



Année 2022

Thèse N° 085/22

L'APPENDICECTOMIE PAR VOIE COELIOSCOPIQUE CHEZ L'ENFANT:

Expérience du service de chirurgie pédiatrique de l'hôpital régional Moulay Ali Cherif d'Errachidia
(à propos de 85 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 11/03/2022

PAR

M. JENNANI AYOUB

Né le 06 Octobre 1995 à RISSANI

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Appendicite- Coelioscopie - Enfant- Technique

JURY

- M. BOUABDALLAH YOUSSEF..... PRÉSIDENT et RAPPORTEUR
Professeur de Chirurgie pédiatrique
- M. MAZAZ KHALID
Professeur de Chirurgie générale
- M. KHATTALA KHALID } JUGES
Professeur de Chirurgie pédiatrique
- M. MAHMOUDI ABDELHALIM.....
Professeur agrégé de Chirurgie pédiatrique
- M. ALAOUI OTHMANE..... MEMBRE ASSOCIÉ
Professeur assistant de Chirurgie pédiatrique

PLAN

INTRODUCTION	13
GENERALITES	16
I. HISTORIQUE.....	17
1. HISTORIQUE DE L'APPENDICECTOMIE :.....	17
2. HISTORIQUE DE LA COELIOCHIRURGIE :	20
3. LA COELIOCHIRURGIE CHEZ L'ENFANT :	26
II. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE.....	27
III. RAPPEL ANATOMIQUE	30
1. ANATOMIE DESCRIPTIVE :.....	30
2. FORME ET DIMENSION :.....	34
3. CONFIGURATION :.....	34
4. STRUCTURE :.....	35
5. RAPPORTS :	36
6. VASCULARISATION ET INNERVATION :.....	39
IV. PHYSIOPATHOLOGIE.....	43
1. L'INFECTION :.....	43
2. L'OBSTRUCTION :	44
V. ANATOMO PATHOLOGIE.....	46
1. APPENDICITE AIGUË NON SPECIFIQUE :	46
2. APPENDICITE CHRONIQUE	51
3. APPENDICITE SPECIFIQUE.....	51
4. LSIONS TUMORALES :.....	53

VI. LA CEOLIOSCOPIE.....	54
1. INSTRUMENTATIONS ET EQUIPEMENTS :.....	55
2. CONDITIONS NÉCESSAIRES À LA RÉALISATION DE L'ENDOSCOPIE :.....	77
3. REPERCUSSIONS PHYSIOLOGIQUES DE LA COELIOCHIRURGIE :.....	80
MATERIEL ET METHODE.....	85
I. TYPE ET PERIODE D'ETUDE :.....	86
II. PATIENTS :.....	86
III. PARAMETRES ETUDIES :.....	87
IV. ANALYSE STATISTIQUE :.....	87
V. DIFFICULTES ET LIMITES DE L'ETUDE :.....	87
RESULTATS	92
I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :.....	93
1. REPARTITION SELON L'AGE :.....	93
2. REPARTITION SELON LE SEXE :.....	94
3. INCIDENCE SAISONNIERE :.....	95
II. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE :.....	96
1. DELAI DIAGNOSTIQUE :.....	96
2. SIGNES FONCTIONNELS :.....	97
3. SIGNES GENERAUX :.....	100
4. SIGNES PHYSIQUES :.....	101
III. EXAMENS PARACLINIQUES :.....	102
1. N.F.S. :.....	102

2. RADIOGRAPHIE DE L'ABDOMEN SANS PREPARATION :	104
3. ECHOGRAPHIE ABDOMINO-PELVIENNE	105
4. TDM ABDOMINALE :	106
IV. TRAITEMENT :	107
1. INSTRUMENTATIONS :	107
2. INSTALLATION DU MALADE	115
3. TECHNIQUE CHIRURGICALE :	117
V. CONSTATATIONS PER-OPERATOIRES	131
1. LA LOCALISATION DE L'APPENDICE :	131
2. LES LESIONS ANATOMOPATHOLOGIQUES :	132
3. LES INCIDENTS ET COMPLICATIONS PEROPERATOIRES :	132
4. LA DUREE DE L'INTERVENTION :	132
5. LA CONVERSION EN LAPAROTOMIE :	133
VI. LES SUITES OPERATOIRES :	133
1. ANTIBIOTHERAPIE POST-OPERATOIRE :	133
2. SUITES OPERATOIRES IMMEDIATES :	133
3. COMPLICATIONS A LONG TERME :	134
DISCUSSION	135
I. EPIDEMIOLOGIE :	136
1. L'AGE :	136
2. LE SEXE :	137
3. INCIDENCE SAISONNIERE :	138

II. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE :	138
1. DELAI DIAGNOSTIQUE :	138
2. LES SIGNES FONCTIONNELS :	139
3. LES SIGNES PHYSIQUES :	142
III. LES FORMES CLINIQUES :	154
1. L'APPENDICITE AIGUË DU NOURRISSON ET DU NOUVEAU-NE :	154
2. LES FORMES GRAVES D'EMBLEE :	154
3. LES FORMES EVOLUTIVES	154
IV. LES FORMES TOPOGRAPHIQUES :	156
1. L'APPENDICITE RETRO-CAECALE	156
2. L'APPENDICITE MESO-CELIAQUE :	156
3. L'APPENDICITE SOUS HEPATIQUE :	156
4. L'APPENDICITE PELVIENNE :	156
5. L'APPENDICITE HERNIAIRE : HERNIE D'AMYAND	156
V. LE DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL :	157
1. LES AFFECTIONS MEDICALES :	157
2. LES AFFECTIONS CHIRURGICALES :	157
VI. INTERET DIAGNOSTIQUE DE LA COELIOCHIRURGIE :	158
1. CONTRIBUTION AU DIAGNOSTIC :	158
2. CONTRIBUTION AU DIAGNOSTIC POSITIF :	159
3. CONTRIBUTION AU DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL ET DES LESIONS ASSOCIEES :	159
4. CONTRIBUTION AU DIAGNOSTIC DE SEVERITE :	160

5. CONTRIBUTION A LA CORRECTION DU DIAGNOSTIC LORS D'UNE APPENDICECTOMIE OUVERTE :	160
VII. INTERETS THERAPEUTIQUES DE LA COELIOCHIRURGIE :	161
A. LES DIFFERENTES TECHNIQUES D'APPENDICECTOMIE :	161
B. TRAITEMENT DES PERITONITES APPENDICULAIRES :	166
VIII. INCIDENTS, ACCIDENTS POSSIBLES ET LEURS PREVENTIONS.....	167
IX. INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS :	174
A. LES INDICATIONS :	174
B. LES CONTRE-INDICATIONS :	175
X. AVANTAGES ET INCONVENIENTS :	176
A. LES AVANTAGES :	176
B. LES INCONVENIENTS	178
XI. TRAITEMENT ET SUITES POST-OPERATOIRES :	179
CONCLUSION	185
RESUMES.....	188
BIBLIOGRAPHIE.....	194

LISTE DES ABREVIATIONS

FID	:	Fosse iliaque droite
FIG	:	Fosse iliaque gauche
ASP	:	Abdomen sans préparation
NFS	:	Numération formule sanguine
CRP	:	Protéine C-réactive
TDM	:	Tomodensitométrie
NHA	:	Niveau hydro-aérique
GEU	:	Grossesse extra-utérine
CE	:	Corps étranger
CMV	:	Cytomégalovirus
MNI	:	Mononucléose infectieuse
RCH	:	Rectocolite hémorragique
PA	:	Pression artérielle
ADH	:	Hormone anti-diurétique
ECG	:	Electrocardiographie
ECBU	:	Examen cyto bactériologique des urines
GB	:	Globules blanc
IIA	:	Invagination intestinale aigue
IVD	:	Injection intraveineuse directe
IM	:	Injection intramusculaire
PIA	:	Pression intra-abdominale
IbL	:	Inhibiteur de bêta-lactamase

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : La description de l'appendice selon LEONARDO DA VINCI	17
Figure 2 : Les anciens trocarts.....	20
Figure 3 : « Endoscope » de Desormeaux.....	22
Figure 4 : Développement et rotation normaux de l'intestin moyen.	28
Figure 5 : Situation de l'appendice	30
Figure 6 : Les variations positionnelles de l'appendice.....	33
Figure 7 : Les variations positionnelles du caecum	33
Figure 8 : Configuration interne de l'appendice	35
Figure 9 : Les rapports de l'appendice dans l'abdomen	36
Figure 10 : Rapports péritonéaux de l'appendice	37
Figure 11 : Vascularisation artérielle de l'appendice	40
Figure 12 : Drainage veineux de l'appendice	41
Figure 13 : Drainage lymphatique du colon	42
Figure 14 : 3 mécanismes principaux de l'obstruction	46
Figure 15 : Une appendicite catarrhale ou endo appendicite.....	47
Figure 16 : Une appendicite ulcéreuse et suppurée	48
Figure 17 : Une appendicite abcédée	49
Figure 18 : Appendicite aiguë d'origine parasitaire oxyurose	52
Figure 19 : Trocarts	55
Figure 20 : Aiguille de Veress.....	56
Figure 21 : Pinces de préhension émoussées.....	57
Figure 22 : Dissecteurs et extracteurs de tissus.....	58
Figure 23 : Pinces à biopsie.....	58
Figure 24 : Instruments d'écartement endoscopique.....	59
Figure 25 : Porte-aiguilles	60
Figure 26 : Pousse nœuds.....	61

Figure 27 : Les sondes	62
Figure 28 : Dissecteur Goldfinger®	62
Figure 29 : Applicateurs de clips endoscopiques.....	63
Figure 30 : Agrafeuse linéaire endoscopique	63
Figure 31 : Agrafeuse d'anastomose circulaire intraluminale	64
Figure 32 : Sacs de récupération d'échantillons	65
Figure 33 : Boucle de suture endoscopique.....	66
Figure 34 : Générateur électrochirurgical.....	67
Figure 35 : Matériels de coagulation monopolaire	68
Figure 36 : Matériels de coagulation bipolaire.....	69
Figure 37 : Générateur électrochirurgical bipolaire.....	69
Figure 38 : Fibre optique laser	70
Figure 39 : Angles de vision.....	71
Figure 40 : Taille de l'endoscope et de l'image à l'écran.....	72
Figure 41 : Endoscopes opératoires	73
Figure 42 : Caméras vidéo	74
Figure 43 : Sources lumineuses	74
Figure 44 : Câbles à fibres optiques.....	75
Figure 45 : Dispositifs d'insufflation	76
Figure 46 : Instruments d'aspiration/d'irrigation.....	77
Figure 47 : Exemple d'une salle d'opération moderne intégrant.....	78
Figure 48 : Nombre de cas selon l'âge	93
Figure 49 : Répartition selon le sexe.....	94
Figure 50 : Incidence saisonnière.....	95
Figure 51 : Nombre de cas en fonction du délai de consultation	96
Figure 52 : La répartition selon la localisation de la douleur abdominale	97
Figure 53 : Nausées, vomissements, anorexie.....	98
Figure 54 : Nombre de cas selon la présence ou non de troubles de transit.....	99

Figure 55 : Nombre de cas selon la température à l'admission.....	100
Figure 56 : Fréquence de la défense abdominale et sa localisation	101
Figure 57 : Taux des leucocytes	103
Figure 58 : l'ASP.....	104
Figure 59 : L'échographie abdominale	106
Figure 60 : Incision trans-ombilicale et l'introduction du 1er trocart.....	118
Figure 61 : Incision pariétale pour introduction du 2eme trocart.....	119
Figure 62 : Vue laparoscopique du 2ème trocart.....	119
Figure 63 : Incision pariétale pour l'introduction du 3eme trocart	120
Figure 64 : Vue laparoscopique lors de l'introduction du 3eme trocart	120
Figure 65 : 3 trocarts en place	121
Figure 66 : Exploration abdominale à l'aide des pinces atraumatiques.....	121
Figure 67 : Exploration abdominale à la recherche de l'appendice.....	122
Figure 68 : Présentation de l'appendice et évaluation de l'état inflammatoire.....	122
Figure 69 : La présentation de l'appendice et son méso	123
Figure 70 : Electrocoagulation du méso, de l'artère appendiculaire et de ses branches au crochet 1.....	123
Figure 71 : Electrocoagulation du méso, de l'artère appendiculaire et de ses branches au crochet 2.....	124
Figure 72 : Controle du méso appendiculaire réalisé	124
Figure 73 : Présentation de la base appendiculaire.....	125
Figure 74 : Introduction de l'aiguille à la base appendiculaire	125
Figure 75 : Ligature d'appendice par un nœud intracorporel	126
Figure 76 : Section partielle de la base appendiculaire au ciseau.....	126
Figure 77 : Présentation de la base appendiculaire partiellement sectionnée.....	127
Figure 78 : Electrocoagulation du moignon appendiculaire 1	127
Figure 79 : Electrocoagulation du moignon appendiculaire 2.....	128
Figure 80 : La section de l'appendice + moignon appendiculaire	128

Figure 81 : Présentation de l'appendice sectionné	129
Figure 82 : Présentation de l'appendice sectionné au 1 ^{er} trocart.....	129
Figure 83 : Extraction de l'appendice 1	130
Figure 84 : Extraction de l'appendice 2.....	130
Figure 85 : La localisation de l'appendice	131
Figure 86 : ASP montrant un NHA avec un stercolithe	147
Figure 87 : Coupe transversale d'appendicite	148
Figure 88 : Coupe longitudinale d'appendicite	148
Figure 89 : Image échographique d'appendicite + stercolithe	148
Figure 90 : Image scannographie d'appendicite + stercolithe	152
Figure 91 : Appendicectomie par un seul trocart	165

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Répartition en fonction de l'âge.	93
Tableau 2 : Répartition selon le sexe	94
Tableau 3 : Répartition des cas en fonction des saisons.....	95
Tableau 4 : Nombre de cas en fonction du délai de consultation.....	96
Tableau 5 : Localisation de la douleur abdominale.....	97
Tableau 6 : Fréquence des troubles du transit	98
Tableau 7 : La température à l'admission	100
Tableau 8 : Fréquence de la défense abdominale et sa localisation.	101
Tableau 9 : Taux des leucocytes.....	102
Tableau 10 : Les critères échographiques dans 82 cas d'appendicite	105
Tableau 11 : La localisation de l'appendice	131
Tableau 12 : Les lésions anatomopathologiques	132
Tableau 13 : La durée de l'intervention	132
Tableau 14 : Fréquence de l'appendicite chez le nourrisson.....	136
Tableau 15 : Répartition selon le sexe	137
Tableau 16 : Délai de consultation	139
Tableau 17 : Fréquence des vomissements	141
Tableau 18 : Fréquence d'hyperleucocytose.....	145
Tableau 19 : Résultats de l'ASP	146
Tableau 20 : L'exploration abdominale.....	180
Tableau 21 : Les lésions anatomo-pathologiques	180
Tableau 22 : La durée moyenne d'hospitalisation	183

INTRODUCTION

L'appendicite est l'inflammation de l'appendice iléo-caecal. C'est une affection très répandue qui représente l'urgence chirurgicale abdominale la plus fréquente chez l'enfant, et dont le traitement fait partie importante de la routine quotidienne de service de chirurgie pédiatrique.

C'est une pathologie nécessitant un diagnostic précoce, et un traitement urgent en milieu chirurgical. Son diagnostic reste avant tout clinique, les examens complémentaires notamment la biologie et l'imagerie médicale ne sont le plus souvent que des éléments d'appoint.

C'est pourquoi il ne faut pas hésiter, dès qu'il existe une suspicion fondée d'appendicite, à proposer l'hospitalisation pour une observation en milieu chirurgical pédiatrique.

L'appendicite aiguë chez l'enfant reste une affection grave, vu son évolution imprévisible, pouvant exposer le malade à de graves complications et ainsi mettre en jeu le pronostic vital.

Ainsi, le chirurgien pédiatre se trouve confronté à un double problème :

- Déceler et opérer tôt une appendicite aiguë avant qu'elle ne se complique, d'une part ;
- D'autre part, éviter la pratique d'appendicectomie abusive pouvant être source de complications post-opératoires.

La coelioscopie ou chirurgie mini-invasive a connu un essor considérable depuis les dernières années en pédiatrie, elle permet de réaliser la plupart des interventions de chirurgie pédiatrique conventionnelle, grâce à la miniaturisation des instruments [1].

L'appendicectomie coelioscopique est l'ablation de l'appendice sous coelioscopie.

La coelioscopie est l'examen visuel direct de la cavité abdominale, préalablement distendue par un pneumopéritoine, au moyen d'un endoscope introduit à travers la paroi abdominale (laparoscopie, péritoneoscopie) ou à travers le cul de sac de Douglas (coelioscopie trans-vaginale) [2,3].

L'approche laparoscopique en matière de pathologie appendiculaire a été conçue initialement pour diminuer la morbidité de l'appendicectomie et la fréquence des erreurs de diagnostic [3,4].

Les principaux bénéfices sont le moindre traumatisme pariétal, tant en termes de cicatrices qu'en termes de douleurs postopératoires et la diminution d'adhérences postopératoires [1] et par conséquent une reprise précoce des activités, ainsi que la diminution des erreurs de diagnostic et de la morbidité [1,3,5].

Le but de cette étude est de décrire les aspects cliniques, radiologiques et thérapeutiques de l'appendicite aiguë chez l'enfant traitée par coelioscopie à travers une étude rétrospective rapportant l'expérience du service de chirurgie pédiatrique de l'Hôpital régional Moulay Ali Cherif d'Errachidia.

GENERALITES

I. HISTORIQUE

1. HISTORIQUE DE L'APPENDICECTOMIE :

L'appendice a été probablement observé par les anatomistes égyptiens et arabes depuis les temps anciens, et Mc Murrich rapporte que De Vinci a utilisé le terme arabe « orecchio » pour décrire l'appendice vermiforme du cæcum [6].

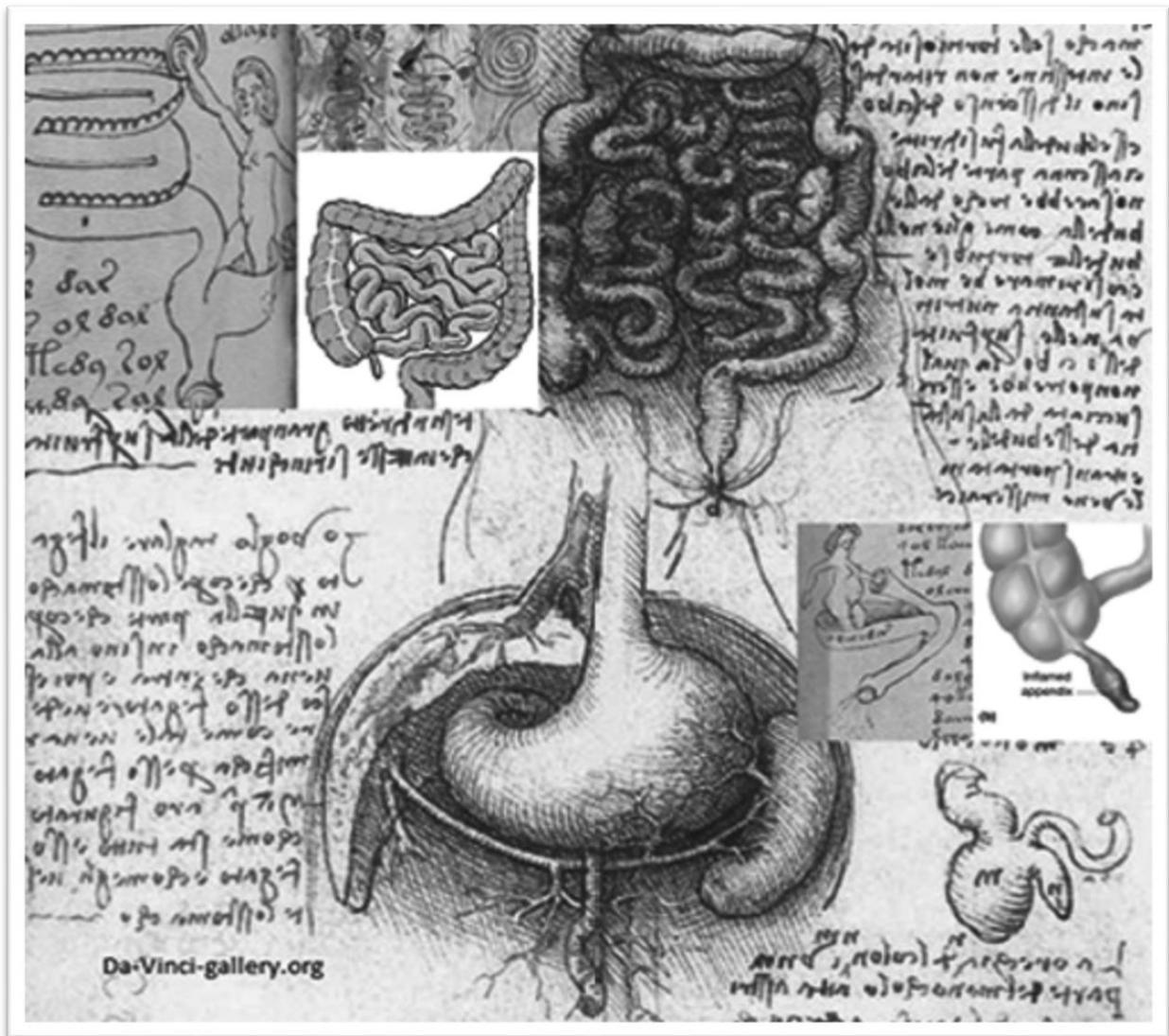


Figure 1 : La description de l'appendice selon LEONARDO DA VINCI [8]

La première description de la maladie est effectuée en 1711 par un chirurgien Allemand (L. Heister) qui découvrait un appendice noir et plein de pus en disséquant un pendu [7]. La première appendicectomie connue fut effectuée en 1735 en Angleterre par C. Amyand [9]. Il opéra un jeune garçon souffrant d'une hernie inguino-scrotale fistulisée et découvrit par l'incision scrotale un appendice perforé qu'il enleva. L'enfant guérit.

Cette intervention n'allait être renouvelée qu'en 1886, cent cinquante ans plus tard, à New York. La constatation lors d'autopsies d'appendices gangrenés ou perforés n'intrigua personne, si non l'anglais Parkinson qui établit le rapport possible entre appendice et péritonite, intuition qui tomba dans l'indifférence générale et l'appendicite continua à décimer la population armée contre elle seulement de purges et de saignées.

Ce sont deux médecins Français qui firent la première description de la maladie « appendicite » (terme n'existant pas encore) : Louyer-Villermay en 1824, Melier en 1827 [9].

Ce dernier établit clairement le rapport entre suppuration de la fosse iliaque droite et l'appendice, s'opposant au renommé Baron Dupuytren qui considérait que l'inflammation provenait du cæcum. Le poids de la renommée l'emporta et la responsabilité de l'appendice fut occultée pendant des années.

Fitz en 1886 était le premier à décrire les séquences de l'inflammation / perforation / formation d'abcès et péritonites. Il a publié ses recommandations concernant le diagnostic précoce et le traitement de l'appendicite par chirurgie. Il a soulevé ainsi la nécessité de la reconnaissance clinique de l'appendicite aiguë, jusqu'ici très menaçante pour la vie [10].

Le 27 Avril 1887, G. Morton de Philadelphie, qui avait perdu un frère et un fils de l'appendicite, enlève un appendice perforé chez un jeune homme qui guérit.

E. Cutler renouvelle l'intervention en Décembre de la même année. C'est alors que C. Mac Burney de New York et J. Murphy de Chicago, enthousiasmés effectuent, sur une grande échelle, l'appendicectomie au début dans les cas de purulence avancée puis de plus en plus tôt dans l'histoire de la maladie [11].

En 1902, deux mille appendicectomies sont effectuées par Murphy.

L'Europe bouda, cette nouvelle technique. L'anglais F. Treves fit quelques appendicectomies en 1888.

En France, à partir de 1900, on doit évoquer les noms de Jalaguier, Lecene et Mondor [7].

Les progrès de l'anesthésie et l'apparition de l'antibiothérapie en 1945 réduisent considérablement la mortalité de l'appendicite.

Depuis quelques décennies, cette mortalité évolue peu.

Le diagnostic de l'appendicite est essentiellement clinique, et son traitement est uniquement chirurgical. La voie, d'abord décrite par Mc Burney, est la plus couramment pratiquée. Mais en 1983, un siècle après les premières appendicectomies réglées, Kurt Semm réalise l'appendicectomie par coelioscopie [6].

2. HISTORIQUE DE LA COELIOCHIRURGIE : [12]

2.1. Giulio Cesare Aranzi

En 1585, Giulio Cesare Aranzi a été le premier à utiliser une source lumineuse pour visualiser une cavité dans le corps humain. Pour y parvenir, Aranzi a concentré la lumière du soleil à travers un flacon d'eau et projeté pour visualiser la cavité nasale.

2.2. Origine du trocart

Le terme trocart a été utilisé pour la première fois par les Britanniques en 1706. Cependant, on pense qu'il est dérivé du français « trois-quarts », un instrument à trois facettes composées d'un cutter dans un manchon métallique qui a été utilisé pour retirer des fluides d'une cavité corporelle.



Figure 2 : Les anciens trocarts

2.3. Philippe Bozzini

En 1804 Philip Bozzini était le premier à concevoir et construire un instrument autonome avec source lumineuse et mécanique pour éclairer les cavités internes du corps vivant. Il appelait cet appareil le « Lichtleiter » ou « conducteur de lumière ».

2.4. « Lichtleiter » de Bozzini

Le « Lichtleiter » a été fabriqué à partir d'un tube d'aluminium. Le tube était éclairé par une bougie de cire et avait des miroirs afin de refléter les images.

2.5. Antoine Jean Desormeaux

Antoine Jean Desormeaux a été le premier à introduire le "Lichtleiter" de Bozzini dans un patient. En 1853, il développe le Lichtleiter et a appelé son appareil le « Endoscope ». C'était la première fois que ce terme était utilisé dans l'histoire. Desormeaux a présenté l'endoscope en 1865 à l'Académie de Paris.

2.6. « Endoscope » de Desormeaux

L'endoscope de Desormeaux utilisé comme source lumineuse une lampe à pétrole brûlant de l'alcool et de la térébenthine, avec une cheminée pour rehausser la flamme et une lentille pour condenser le faisceau sur une zone plus étroite pour obtenir un endroit plus lumineux. Il a utilisé cet instrument pour examiner l'urètre et la vessie. Comme on pouvait s'y attendre, les brûlures étaient la complication majeure de ces procédures. Fait intéressant, il a pensé à utiliser l'électricité mais l'a senti dangereux.



Figure 3 : « Endoscope » de Desormeaux

2.7. Adolf Kusmaul

Adolph Kusmaul a réussi à regarder à l'intérieur de l'estomac d'un corps humain. L'oesophagoscopie directe avait été réalisée à l'aide d'un spéculum auquel il avait attaché l'endoscope de Desormeaux pour l'éclairage.

2.8. Maximilien Carl-Friedrich Nitze

En 1877, Maximilian Carl-Friedrich Nitze a construit un "zystoscope" pour voir les vessies des cadavres. Avec l'aide du Joseph Leiter, Nitze est crédité de l'invention du cystoscope moderne. Le cystoscope de Nitze-Leiter utilise un prisme et un fil de platine incandescent, l'extrémité refroidie par l'eau, pour éclairer un endoscope de 7 mm. En 1879, Nitze démontra cet appareil chez un patient vivant.

2.9. Thomas Alva Edison

Après de nombreuses expériences avec du platine et d'autres filaments métalliques, Edison est revenu à un filament de carbone. Sa lampe à incandescence, qui avait un filament de fil à Carbon, a brûlé pendant 13,5 h le 22 octobre 1879. Edison a breveté un système de distribution électrique en 1880, ce qui était essentiel pour l'invention de l'ampoule à incandescence à 1879.

2.10. Johannes Freiherr Von Mikulicz–Radecki

Johannes Freiherr von Mikulicz–Radecki a construit le premier endoscope en 1880 et a été le premier à utiliser l'ampoule pour son gastroscope en pratique. Il a modifié l'instrument afin qu'il puisse être incliné de 30° près de son tiers inférieur pour obtenir une meilleure visualisation. Il a ajouté un canal séparé pour l'insufflation d'air. Dans l'une des premières procédures endoscopiques interventionnelles, il a poussé un gros os avalé de l'œsophage dans l'estomac, évitant ainsi une intervention chirurgicale.

2.11. Georg Kelling

Georg Kelling en 1901 a visualisé la cavité abdominale d'un chien avec l'aide du cystoscope de Nitze, et a inventé cet examen laparoscopique « célioscopie ». Il a utilisé de l'air filtré à travers du coton stérile pour créer un pneumopéritoine chez les chiens. Pour l'insufflation, il a utilisé un trocart développé par Alfred Fiedler.

2.12. Hans Christian Jacobaeus

En 1910, Hans Christian Jacobaeus a utilisé le terme « laparothoracoscopie » pour la procédure qu'il a utilisée pour visualiser le thorax et l'abdomen. Contrairement à Kelling, il n'a pas employé un pneumopéritoine. Il a évacué l'ascite à l'aide d'un trocart muni d'une trappe.

2.13. Bertram Moses Bernheim

En 1911, il introduit la laparoscopie aux États–Unis et nommé le procédure « organoscopie–cystoscopie de la cavité abdominale ».

2.14. Séverin Nordentoft

Avec l'aide de son frère, Jacob Nordentoft, il a conçu le « trocart endoscope », qui consistait en un trocart de 5 mm, une vanne de fluide, et un tube optique. Nordentoft a utilisé l'appareil pour le diagnostic des lésions méniscales précoces du genou en utilisant une solution saline ou une solution d'acide borique.

2.15. Heinz Kalk

En 1928, il demanda la société Heynemann pour construire un périmètre avec un système optique à 135° pour la laparoscopie. Il a préconisé l'utilisation d'un site de ponction séparé pour le pneumopéritoine et publia ses découvertes en 1929.

2.16. John Carroll Ruddock

En 1934, il développe et présente son « péritonéoscope ». Ruddock a utilisé son péritonéoscope avec des pinces monopolaires pour l'électrocoagulation pendant les procédures. Cependant, il a exprimé de grandes inquiétudes à explosions audibles dans l'abdomen due au courant électrique en présence d'oxygène.

2.17. John Veres

Depuis 1932, à Kapuvar, il a dû s'occuper de patients tuberculeux et a utilisé une aiguille à ressort pour créer un pneumothorax artificiel chez ses patients.

2.18. Raoul Palmer

En 1947 Palmer publia son expérience sur 250 coelioscopies gynécologiques réalisées en plaçant les patients en position de Trendelenburg. Il a souligné l'importance d'une surveillance continue de la pression intra-abdominale pendant la laparoscopie.

2.19. Harold Horace Hopkins

Hopkins a inventé le système tige-lentille rigide pour les télescopes, qui permet une double transmission de la lumière, nécessite des tubes d'espacement minces, et donne une ouverture plus grande et plus claire. Il a déposé un brevet pour le système tige-lentille en 1959.

2.20. Kurt Karl Stephan Semm

Dans les années 1970 : il a introduit un dispositif d'insufflation automatique capable de surveiller la pression intra-abdominale, introduit de sutures endoscopiques en boucle, et introduit les techniques de suture extra- et intracorporelle, et a créé le pelvitrainer. Il a effectué la première appendicectomie laparoscopique en 1982.

2.21. Harrith Hasson

En 1978 il a introduit une méthode alternative de placement des ports. Il a proposé une mini laparotomie qui a permis la visualisation directe de la cavité abdominale. Le système de trocart Hasson a été initialement développé pour la laparoscopie chez les patients qui ont déjà subi une laparotomie.

2.22. Erich Muhe

En 1985, Mühe a réalisé la première cholécystectomie laparoscopique. Il a utilisé un rectoscope modifié et a utilisé l'insufflation de dioxyde de carbone pour cette procédure. Comme instruments chirurgicaux, il a utilisé un applicateur avec des hémoclips pour ligaturer et des ciseaux pour couper entre le canal cystique coupé et l'artère.

2.23. Philippe Mouret

En 1987, Mouret a réalisé la première cholécystectomie vidéo laparoscopique à Lyon, France. La cholécystectomie est la première procédure laparoscopique qui a révolutionné la chirurgie générale et a été le stimulus du développement de la chirurgie laparoscopique opératoire.

2.24. Michael Harrison

En 1997, Harrison a effectué la première coupure réussie de la trachée en utilisant des « techniques fœtoscopiques » à accès minimal en plaçant le clip Fetendo dans un fœtus humain avec une hernie diaphragmatique congénitale. Au cours des deux dernières décennies, il a développé de diverses techniques pour le traitement à accès minimal des fœtus.

3. LA COELIOCHIRURGIE CHEZ L'ENFANT :

GANS avait démontré l'innocuité de la cœlioscopie chez l'enfant dès l'année 1971.

Elle est restée pendant longtemps un acte diagnostique devant une pathologie des organes génitaux internes, pour explorer une pathologie annexielle, un état intersexué et une ectopie testiculaire intra-abdominale.

Mais, ces indications avaient tendance à se restreindre encore du fait des performances de la biologie et de l'imagerie moderne, en particulier de l'échographie. En 1990, la première série importante d'appendicectomie réalisée sous cœlioscopie chez l'enfant a fait l'objet d'une communication à la société française de chirurgie pédiatrique. La fréquence de cette indication va permettre aux chirurgiens pédiatres d'acquérir un entraînement rapide en coeliochirurgie.

Une instrumentation de dimensions adaptées va devenir disponible, et les indications vont se diversifier [13].

II. RAPPEL EMBRYOLOGIQUE

Le développement du caecum et de l'appendice (Fig. 4) est étroitement liée au développement de l'intestin moyen. Quatre structures sont considérées comme dérivations intestinales de l'intestin moyen : (1) le petit intestin (sans la partie supérieure partie duodénale), (2) caecum et appendice vermiforme, (3) côlon ascendant, et (4) moitié droite du côlon transverse. Toutes les parties de l'intestin moyen sont vascularisées par l'artère mésentérique supérieure.

Au cours des premiers stades de développement, l'intestin moyen est attaché à la paroi dorsale du corps au moyen d'un court mésentère dorsal. Un mésentère ventral n'est pas présent. Une large connexion avec le sac vitellin existe ventralement et devient fortement rétrécie par la flexion en développement de l'embryon. En conséquence, un canal omphalo-entérique se forme, qui disparaît au cours de la sixième semaine de gestation. Si cette réduction est perturbée, l'un des nombreux types de diverticule de Meckel peut se développer, selon le type et le mode de persistance du conduit. Pendant une courte période après l'élimination du canal omphalo-entérique, un petit renflement reste là où le canal s'est inséré dans l'intestin. Ce reste disparaît complètement au cours du développement ultérieur. Parce que l'intestin moyen grandit considérablement plus vite que le reste du corps embryonnaire, il subit des divers mouvements et rotations réguliers, qui peuvent être divisés en trois phases : (1) l'hernie ombilicale physiologique (6^{ème} semaine de gestation ; phase 1), (2) fermeture de la hernie ombilicale physiologique (10^{ème} semaine de gestation ; phase 2), et (3) fixation péritonéale de l'intestin moyen (12^{ème} semaine de gestation ; phase 3).

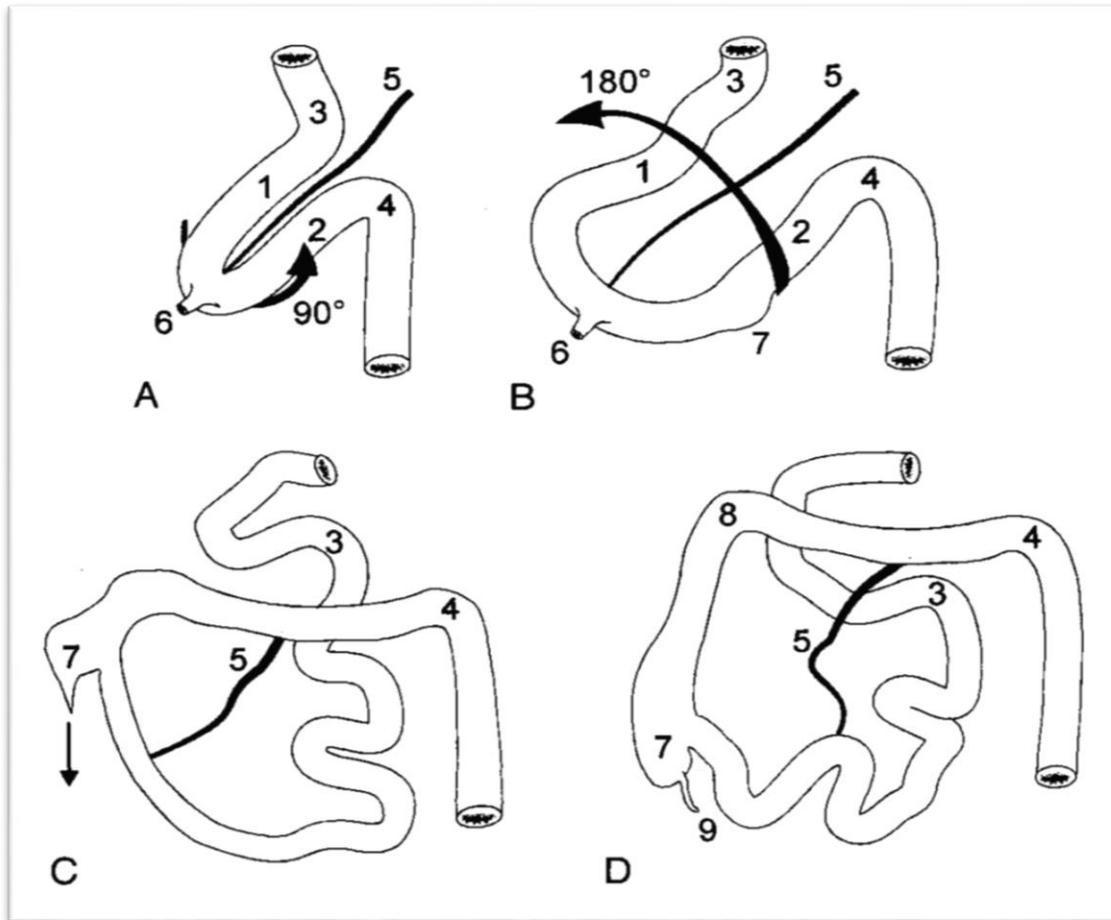


Figure 4 : Développement et rotation normaux de l'intestin moyen.

A : l'intestin moyen forme une boucle avec un segment supérieur ou pré artériel (1) et un segment inférieur ou post artériel (2). Où ces segments rencontrent la paroi dorsale, l'angle duodénojejunal (3) et l'angle colique gauche (4) sont formés. La boucle est située à la base du cordon ombilical (hernie physiologique) avec l'artère mésentérique supérieure (5) comme axe. Le canal vitellin (6) s'insère au sommet de la boucle.

B : La boucle subit une torsion dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, d'abord de 90° puis de 180° (total : 270°). La poche caecale (7) devient visible.

C : La poche caecale est située directement au-dessous du foie, et se développe caudale. Descendus du caecum (flèche).

D : Enfin, le caecum (7) avec l'appendice (9) est positionné dans la fosse iliaque droite et l'angle droit (8) est formé.

Développement de l'appendice et de la valvule iléocæcale :

Les structures initiales du caecum et de l'appendice deviennent visibles sous le nom de « bourgeon du caecum ». A ce stade, le bourgeon conique est situé dans le segment distal de la boucle ombilicale, directement à proximité de l'apex de la boucle. L'étirement et l'allongement du côlon entraînent la descente du caecum et de l'appendice. Lorsque le complexe de l'appendice vermiforme est poussé en avant du caecum, il peut prendre différentes positions.

La position rétrocoecale, rétro colique ou pelvienne de l'appendice doit être considérée comme étant due au hasard, et non en fonction de lois immuables du développement.

L'appendice devient visible à la huitième semaine de gestation (longueur du fœtus 10–12 cm), et les premières accumulations de tissu lymphatique se développent au cours des 14^{ème} et 15^{ème} semaines de gestation.

Les premières minutes d'accumulation de cellules lymphatiques sont localisées directement sous l'épithélium et influencent le développement ultérieur de ces cellules épithéliales. Certains lymphocytes pénètrent dans la couche épithéliale de l'appendice, qui contiennent nettement moins de cellules caliciformes que les autres muqueuses coliques.

III. RAPPEL ANATOMIQUE

1. ANATOMIE DESCRIPTIVE :

1.1. Situation :

L'appendice s'implante d'une façon constante sur la face interne ou postéro interne du caecum, 2 à 3cm au-dessous de la jonction iléo-caecale. Au point de convergence des trois bandelettes musculaires coliques antérieure, postéro interne et postéro externe. Il est descendant en position latéro interne [14].

Son siège est encore sujet à des variations liées :

- A la situation du caecum.
- A sa position par rapport au caecum.

Ces variations de situation sont expliquées par l'embryologie et elles sont extrêmement fréquentes et intéressantes à considérer, car elles expliquent le polymorphisme clinique et les difficultés opératoires.

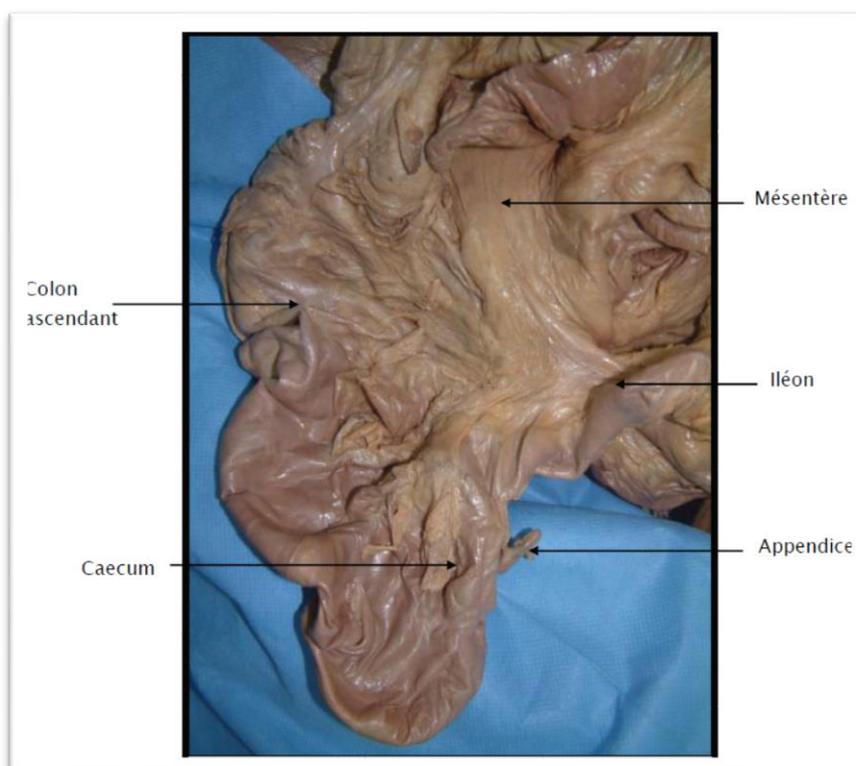


Figure 5 : Situation de l'appendice [15]

1.2. Variations positionnelles de l'appendice par rapport au caecum : (Figure 6)

Indépendamment de la position du caecum, l'appendice tout en gardant des rapports fixes avec sa base d'implantation, a une direction très variable :

1.2.1. La position rétro cæcale :

Cette position caecale est expliquée soit par des arguments embryologiques de développement asymétrique du bourgeon caecal, soit par les accolements péritonéaux anormaux lors de la descente du caecum dans la fosse iliaque droite [14].

Plusieurs variétés peuvent être retenues :

- Appendice rétro cæcal fixe par des adhérences péritonéales derrière le caecum et remontant plus ou moins haut derrière le colon ascendant, voire jusqu'à l'angle droit.
- Appendice rétro caecal libre non fixé derrière un caecum flottant ou un colon ascendant libre.

Le caractère intra- ou extra péritonéal de cette localisation rétro cæcale explique ces variétés et leurs difficultés d'exérèse chirurgicale.

1.2.2. La position méso cœliaque :

A partir d'un caecum toujours en position normale, appendice interne transversal ou ascendant, rétro iléal et parfois rétro mésentérique. Lorsqu'il est long, il atteint parfois la région médiane [16].

1.2.3. La position pelvienne :

L'appendice est long avec un méso étiré. Il plonge dans la cavité pelvienne et peut contacter des rapports avec la vessie, le rectum, l'utérus, l'ovaire et le ligament large [14].

1.2.4. Appendice sous caecal :

L'appendice se situe dans le prolongement du caecum [14].

1.3. Variations positionnelles du caecum : (Figure 7)

Il est situé communément dans la fosse iliaque droite. Il se continue par le colon ascendant et sa limite supérieure correspond à la ligne horizontale passant par le bord inférieur de la jonction iléo colique.

Son extrémité inférieure, ou bas fond caecal, est recourbée en bas et en dedans [14]. Le caecum se développe aux dépens de la branche inférieure de l'anse intestinale primitive sous forme d'un bourgeon.

Cette anse intestinale primitive, va réaliser une rotation de 270° autour de l'axe mésentérique, au cours de laquelle le bourgeon caecal va progressivement migrer vers la fosse iliaque droite [14].

Des anomalies de rotation, un arrêt ou un excès de migration du caecum, expliquent les différentes localisations anatomiques rencontrées :

1.3.1. Un caecum en situation haute, par migration incomplète :

- Dans le creux épigastrique (épigastrique).
- Sous le foie (sous hépatique).
- Devant la fosse lombaire droite (pré lombaire droit).

1.3.2. Un caecum en position basse, par excès de migration :

- Devant le détroit supérieur.
- Devant le pelvis.

1.3.3. Un caecum à gauche, beaucoup plus rare, par absence de rotation de l'anse

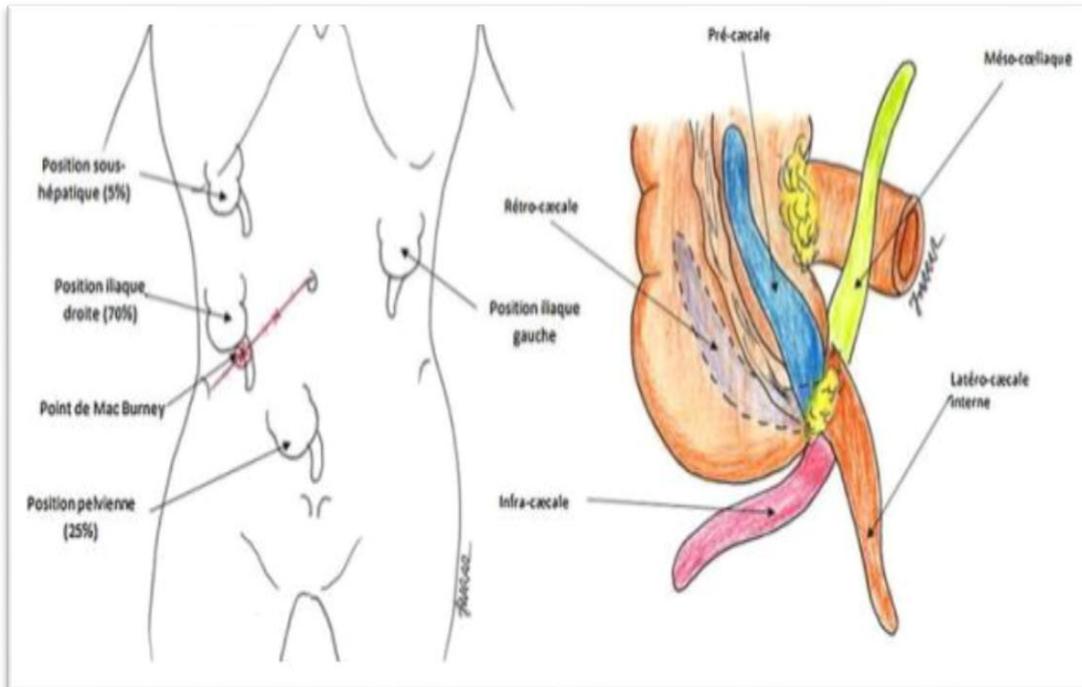


Figure 6 : Les variations positionnelles de l'appendice

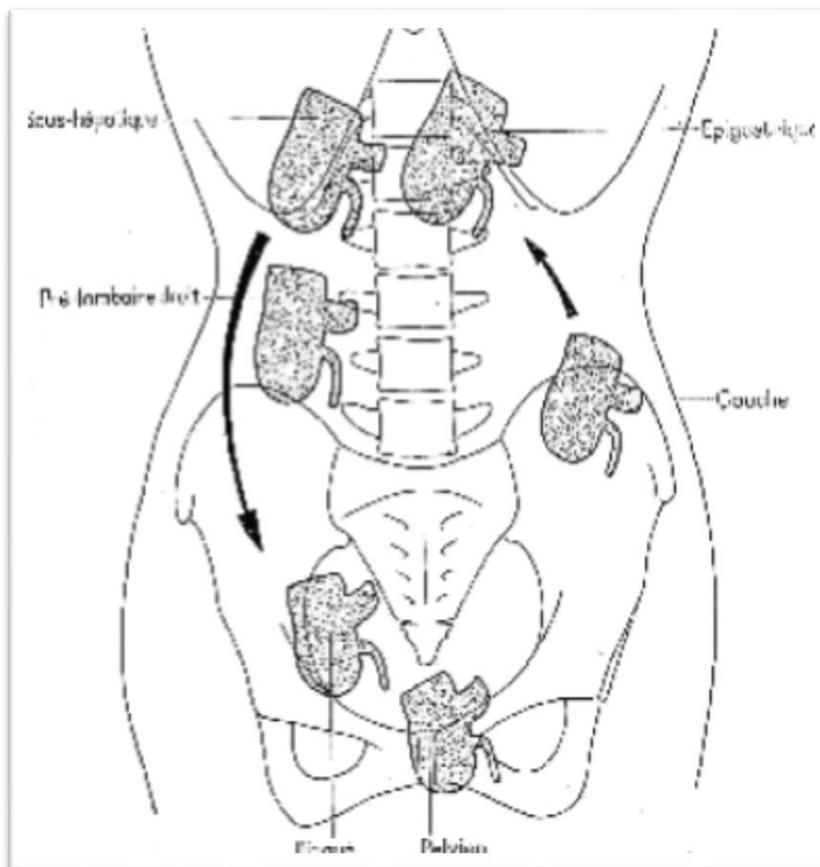


Figure 7 : Les variations positionnelles du caecum [16]

2. FORME ET DIMENSION :

L'appendice vermiculaire est un diverticule creux ayant une forme de cul de sac cylindrique. Sa taille, très variable d'un individu à l'autre avec une moyenne de 8cm (extrême de 1 à 20 cm) pour un calibre de 5 à 8 mm de diamètre environ.

L'appendice présente :

- Une partie initiale, courte transversale, presque horizontale.
- Une partie distale, descendante presque verticale.
- Une pointe arrondie.

3. CONFIGURATION :

3.1. Externe :

L'appendice est lisse, sa coloration est gris-rosée, sa consistance est ferme élastique.

3.2. Interne :

On distingue : L'orifice appendiculaire, situé sur la face médiane du caecum, arrondi, il est parfois limité par un repli muqueux ; la valvule de Gerlach, ou parfois obturé.

Un autre rétrécissement est situé plus bas, la valvule de Manniga dans le canal appendiculaire [14].

4. STRUCTURE :

Le caecum et l'appendice sont formés comme le reste du côlon par quatre tuniques :

- La séreuse péritonéale.
- La musculaire qui se compose de deux couches musculaires : l'une superficielle longitudinale, l'autre profonde circulaire.
- Sous muqueuse, renfermant de nombreux organes lymphoïdes.
- La muqueuse avec au niveau de l'appendice, une particulière abondance de follicules lymphoïdes [14].

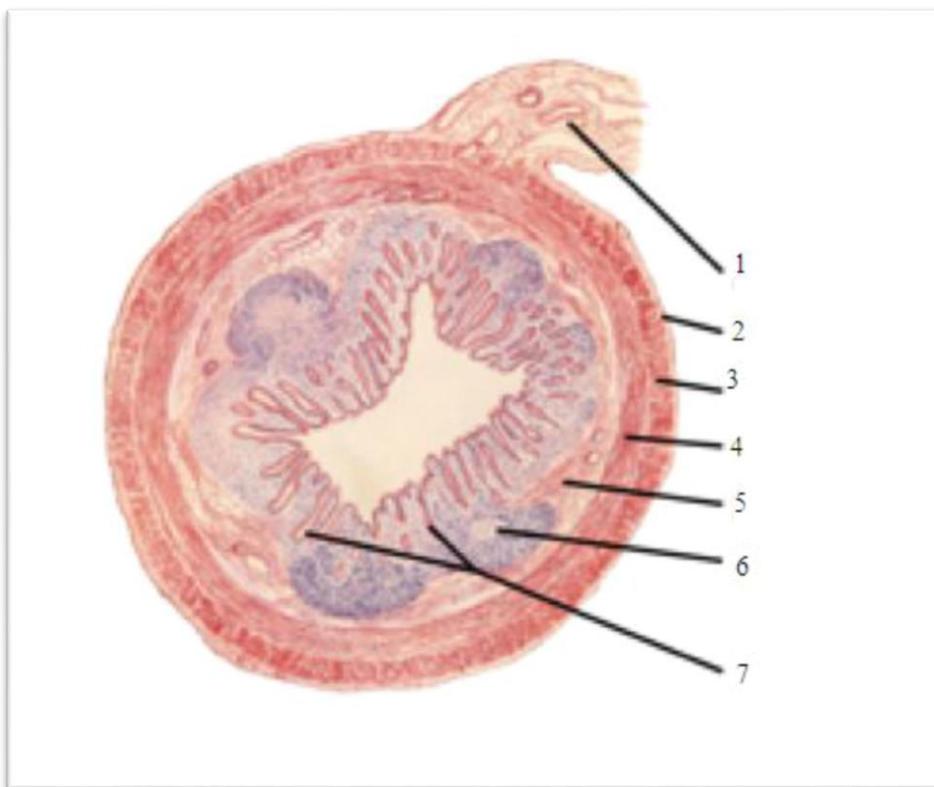


Figure 8: Configuration interne de l'appendice [120]

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1. Més appendice | 5. Sous-muqueuse |
| 2. Séreuse (péritoine viscéral) | 6. Nodules lymphatiques agrégés |
| 3. Muscle longitudinal | 7. Glandes intestinales (cryptes de Lieberkühn) |
| 4. Muscle circulaire | |

5. RAPPORTS :

5.1. Rapports péritonéaux

Le péritoine viscéral forme au bord supérieur de l'appendice un méso qui s'attache à la face postérieure du mésentère, au-dessus de la dernière anse iléale.

Ce méso-appendice :

- S'attache en dehors sur le caecum entre l'appendice et l'iléon.
- Présente un bord interne libre, concave, suivi par l'artère appendiculaire.
- Contient entre ses deux feuillets péritonéaux les vaisseaux et nerfs de l'appendice et du tissu adipeux.

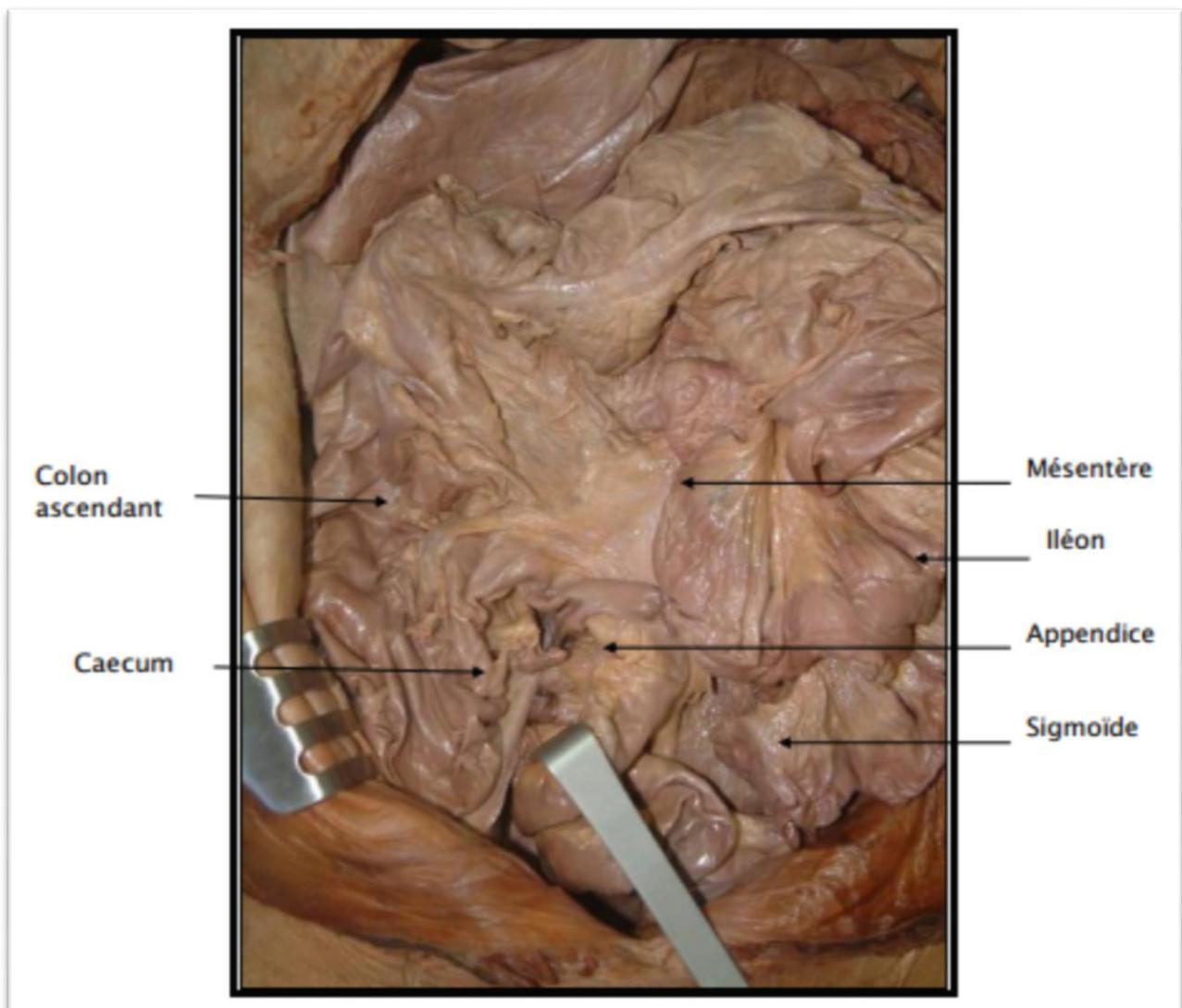


Figure 9 : Les rapports de l'appendice dans l'abdomen [15]

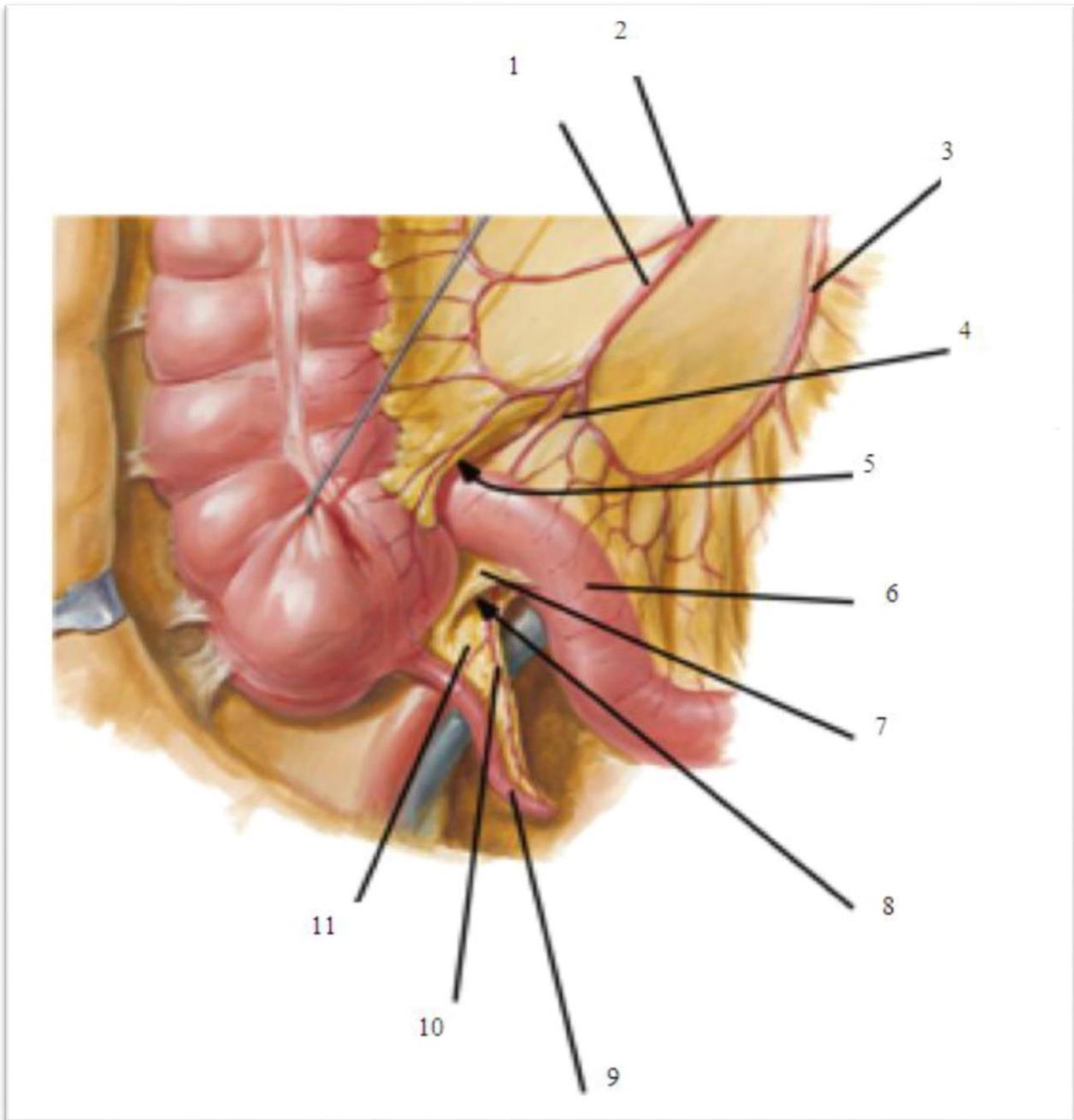


Figure 10: Rapports péritonéaux de l'appendice [121]

- | | |
|--|---|
| 1 . Branche iléale | 7 . Pli iléo-caecal (pli avasculaire de Treves) |
| 2 . Artère iléo-colique | 8 . Récessus iléo-caecal inférieur |
| 3 . Artère mésentérique supérieure | 9 . Appendice vermiforme |
| 4 . Artère appendiculaire | 10 . Artère appendiculaire |
| 5 . Récessus iléo-caecal supérieur | 11 . Méso-appendice |
| 6 . Iléon terminal (partie terminale de l'iléon) | |

5.2. Rapports avec les organes

5.2.1. En position normale : iliaque droite

○ **En avant :**

La base appendiculaire répond en avant à la paroi abdominale antérieure.

Sur cette paroi, la projection de la base appendiculaire se trouve dans la zone du point de Mac Burney : milieu de la ligne ombilic-épine iliaque antérosupérieur.

○ **En arrière :**

Le caeco-appendice répond aux parties molles de la fosse iliaque.

○ **En dehors :**

En haut la paroi abdominale latérale est formée par les corps charnus des muscles larges. En abondance variable.

En bas, au-dessous de la crête iliaque, c'est la fosse iliaque interne [16].

○ **En bas :**

La base appendiculaire répond à l'union de la fosse iliaque interne avec la paroi abdominale.

○ **En dedans :**

Dans la grande cavité péritonéale :

- Les anses grêles, la dernière anse iléale ascendante, longe le caecum et masque souvent l'origine de l'appendice.
- Le grand épiploon devant l'intestin.
- Sous le péritoine pariétal post.
- Les vaisseaux iliaques externes, en dedans de l'appendice.
- L'uretère droit qui croise les vaisseaux.
- Les vaisseaux spermatiques ou utéro-ovariens en dehors de l'uretère.

5.2.2. En position anormale :

Un appendice ascendant ou haut situé, peut être en rapport avec :

- En avant : le foie et la vésicule biliaire.
- En arrière : le rein droit.
- En dedans : l'uretère et les vaisseaux génitaux.

Un appendice long et pelvien ou bas situé, peut entrer en rapport avec :

- En avant : l'orifice profond du canal inguinal et le cordon.
- En arrière : les vaisseaux iliaques externes et hypogastriques et l'uretère.
- En bas : le rectum en arrière, le cul de sac de douglas, l'utérus, les annexes droits et la vessie en avant. Enfin, un appendice interne, mésocoeliaque, se situe au milieu des anses grêles et devant le promontoire [16].

6. VASCULARISATION ET INNERVATION :

6.1. Artères :

L'artère iléo colique ou colique droite inférieure se divise en deux branches, l'une colique, remontant le long du côlon ascendant, l'autre iléale, constituant avec la branche terminale de l'artère mésentérique supérieure l'arcade iléo colique [14].

De cette arcade naissent des artères terminales pour le caecum et l'appendice :

- L'artère caecale antérieure passe en avant de l'iléon.
- L'artère caecale postérieure en arrière.
- L'artère appendiculaire proprement dite, naît de l'artère caecale postérieure ou de l'arcade iléo colique [14].

Elle descend derrière l'iléon et gagne le bord mésentérique de l'appendice :

- Soit en s'accolant à celui-ci près de sa base, puis en le suivant jusqu'à sa pointe.

- Soit, le plus fréquemment, en se rapprochant peu à peu de l'appendice en le pénétrant près de sa pointe. Elle donne :
- Une artère cæco-appendiculaire pour le bas fond caecal.
- Une artère récurrente iléo appendiculaire inconstante se rendant vers l'iléon.
- Des rameaux appendiculaires ; La vascularisation appendiculaire est de type terminal (sans réseau anastomotique).

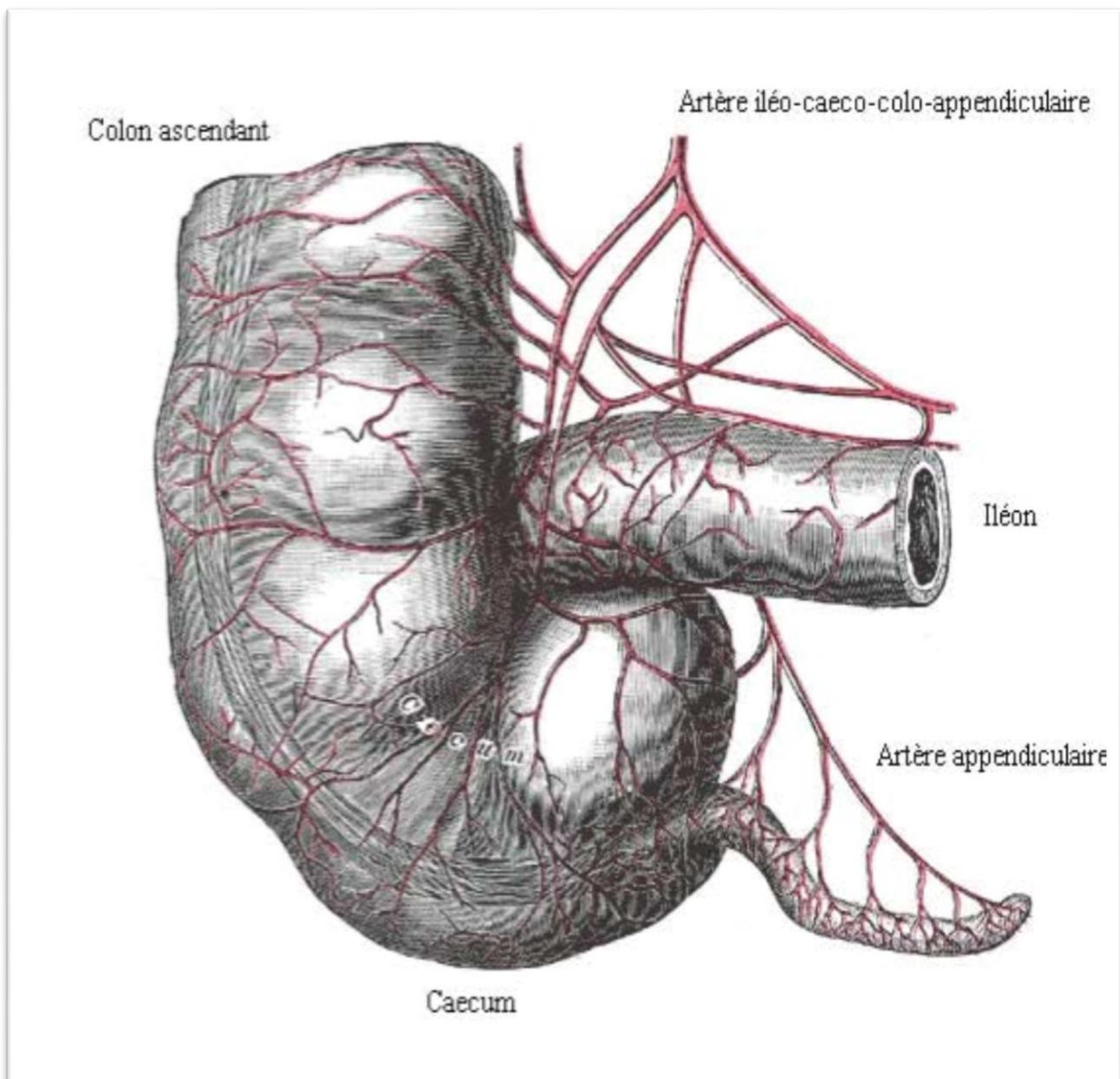


Figure 11: Vascularisation artérielle de l'appendice [16]

6.2. Les veines :

Les veines sont satellites. Elles se jettent dans la veine iléo-cæco-colonnaire puis dans la veine mésentérique supérieure [14].

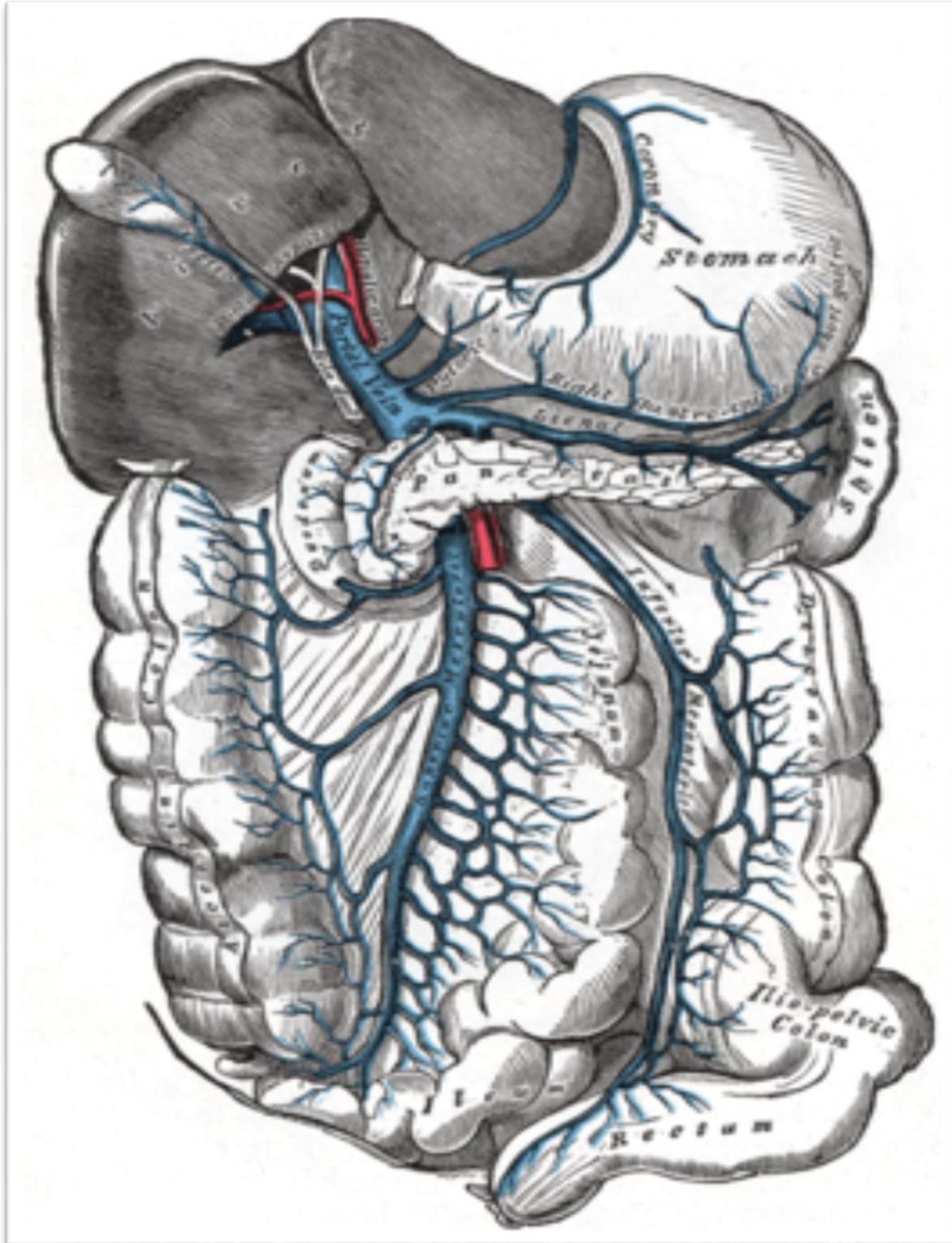


Figure 12: Drainage veineux de l'appendice [122]

6.3. Les lymphatiques :

Les lymphatiques se rendent aux ganglions de la chaîne iléo colique. De là, ils suivent la veine mésentérique jusqu'au confluent portal commun [14].

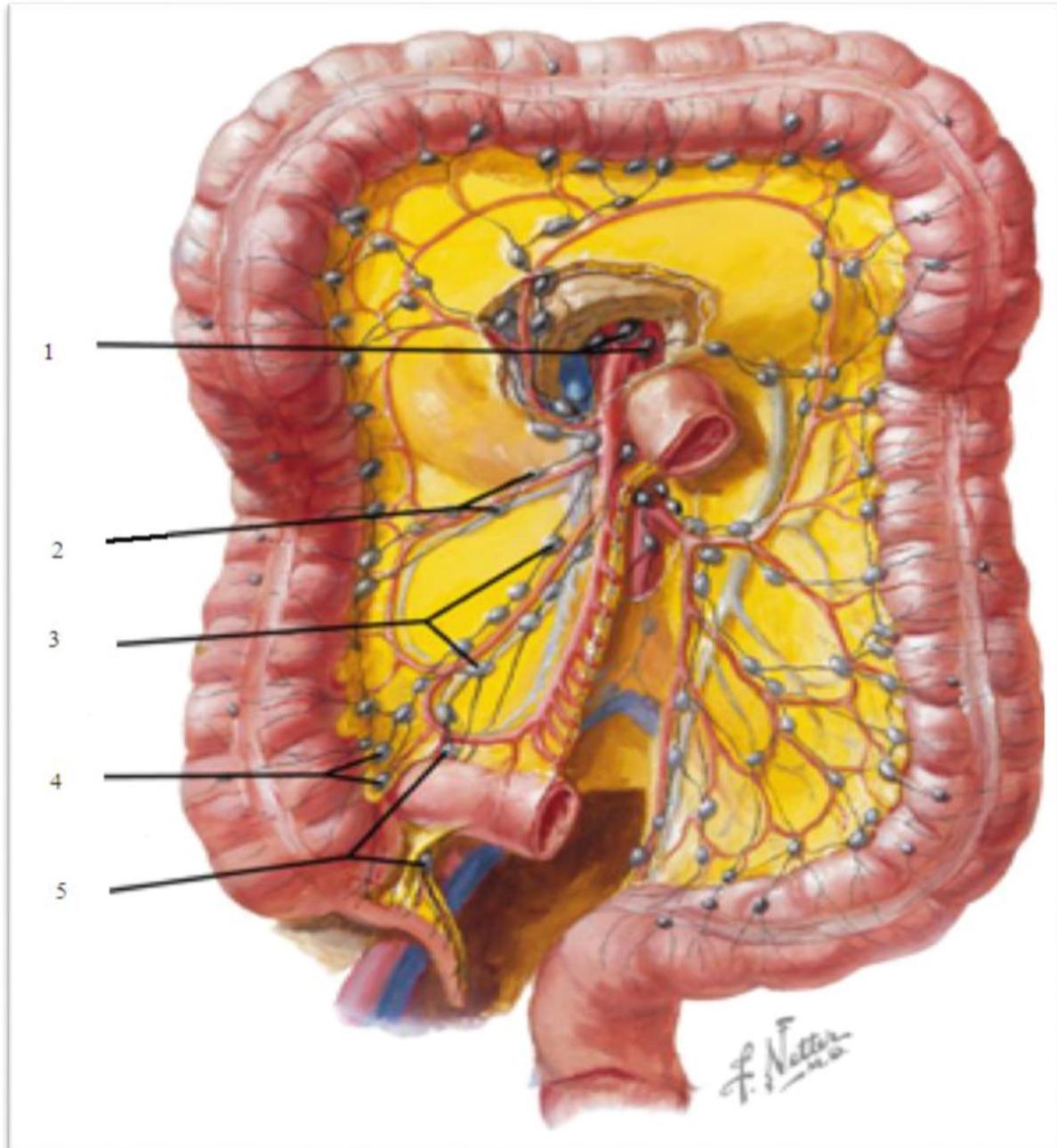


Figure 13: Drainage lymphatique du colon [123]

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Nœuds mésentériques supérieurs
(groupe central supérieur) | 3. Nœuds iléo-coliques |
| 2. Nœuds coliques droits | 4. Nœuds pré caeaux |
| | 5. Nœuds appendiculaires |

6.4. Les nerfs :

Les nerfs proviennent du plexus solaire par le plexus mésentérique supérieur [14].

IV. PHYSIOPATHOLOGIE

L'appendice est un diverticule étroit en contact avec le contenu septique du côlon. Mais malgré cette prédisposition à l'infection, l'appendice possède des mécanismes de défense représentés par :

- Le péristaltisme grâce à la couche musculaire qui assure l'évacuation du contenu appendiculaire vers la lumière colique.
- Le renouvellement de la muqueuse appendiculaire toutes les 24-36heures.
- Les formations lymphoïdes de la sous muqueuse. Deux facteurs concourent à l'apparition d'une appendicite aiguë : L'obstruction et l'infection [17].

1. L'INFECTION :

L'infection est un facteur déterminant qui peut se faire selon trois mécanismes :

1.1. Par voie hématogène :

La diffusion par voie hématogène lors des syndromes septiques est exceptionnelle.

1.2. Par contiguïté :

Les foyers infectieux et inflammatoires de voisinage, provoquant une irritation de la séreuse de l'appendice, ne peuvent pas être incriminés dans la pathogénie de l'appendicite (très rare).

- Un corps étranger.
- Un bouchon muqueux, par une sécrétion appendiculaire anormale.
- Les oxyures, très fréquent chez l'enfant, sont rarement responsables d'appendicite [18].

- Une tumeur le plus souvent carcinoïde [19].

1.3. Par voie endogène :

Des lésions de la muqueuse seraient le facteur déclenchant de l'infection par voie endogène. Elles sont certainement d'origine mécanique par hyper pression intraluminaire secondaire à une obstruction de l'appendice.

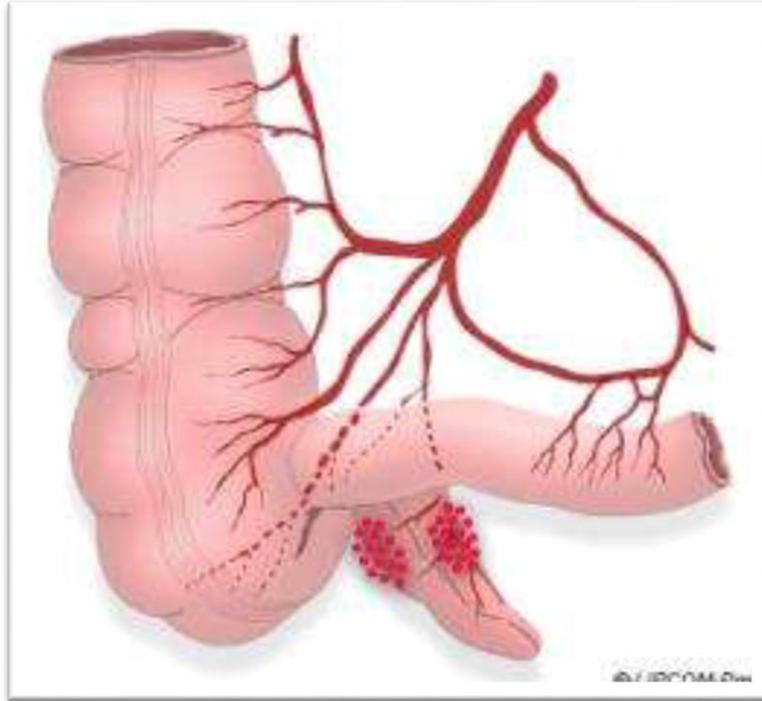
2. L'OBSTRUCTION :

L'obstruction est un facteur prédisposant qui va aboutir à la stase, pullulation microbienne, augmentation de la pression intraluminaire entraînant ainsi une érosion de la muqueuse et donc la pénétration des germes dans la paroi. Cette obstruction peut être soit :

2.1. Pariétal :

Une hyperplasie lymphoïde, des formations lymphoïdes sous-muqueuses réalisant un rétrécissement, voire une déchirure de la muqueuse ; cette situation se rencontrerait préférentiellement chez l'enfant lors d'infections virales ou bactériennes intestinales [16].

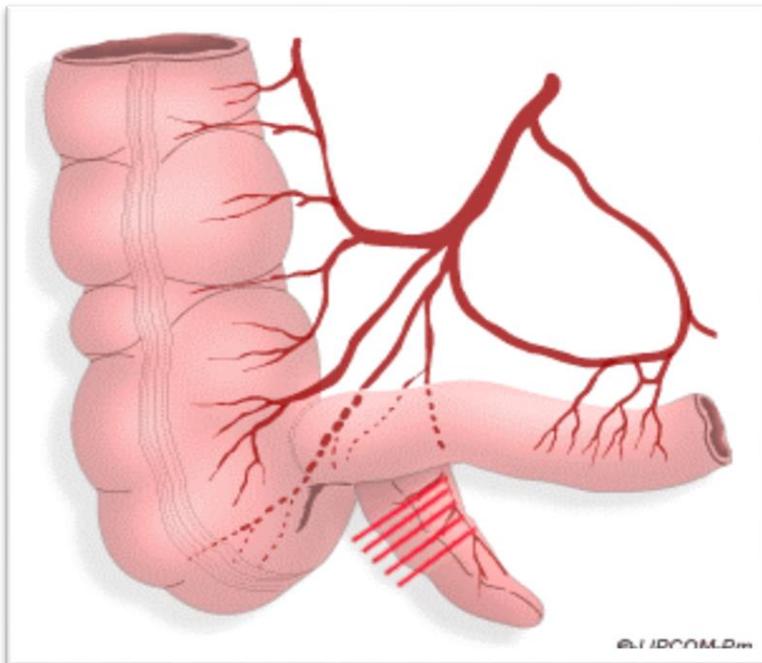
Une hypertrophie de la paroi rencontrée dans les colites inflammatoires, en particulier la maladie de Crohn.



1. Obstruction pariétale : Plaques lymphoïdes de Peyer

2.2. Extrinsèque :

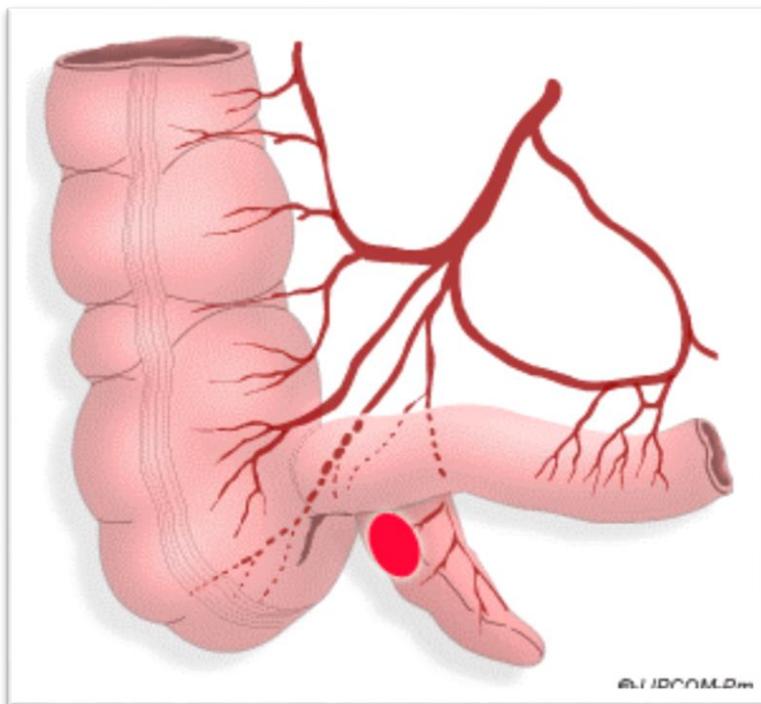
Une bride de Ladd, qui est une bande fibreuse congénitale coudant l'iléon terminal et l'appendice.



2. Obstruction extrinsèque : Plicatures / Brides péritonéales

2.3. Intrinsèque :

Un stercolithe constitué de résidus organiques pouvant se développer sur un corps étranger.



3. Obstruction intrinsèque : Stercolithe / Parasites / CE

Figure 14: 3 mécanismes principaux de l'obstruction [16]

V. ANATOMO PATHOLOGIE

L'inflammation de l'appendice peut se manifester sous plusieurs aspects anatomopathologiques qui peuvent se succéder par ordre de gravité croissante ou apparaître d'emblée avec le maximum d'intensité.

1. APPENDICITE AIGÜE NON SPECIFIQUE :

Elle est due à des germes aérobies et anaérobies. Divers aspects sont décrits :

1.1. L'appendicite aigue catarrhale :

Elle correspond microscopiquement à une atteinte localisée de la muqueuse, parfois de la sous-muqueuse avec une inflammation limitée, un infiltrat de polynucléaires et quelques foyers nécrotiques disséminés sont retrouvés sous forme

d'ulcérations de petite taille, voire de micro-abcès cryptiques sur certains plans de coupe, correspond à l'appendicite dite focale.

Macroscopiquement, l'appendice est rouge, hyperthermique avec accentuation de la vascularisation sous séreuse [17].



Figure 15: Une appendicite catarrhale ou endo appendicite [124]

1.2. L'appendicite aigue ulcéreuse

Les ulcérations de l'appendicite catarrhale se sont transformées en pertes de substances étendues avec amas de nécrose infecté dans leur fond.

L'infiltrat inflammatoire à prédominance de polynucléaires a envahi l'ensemble de la paroi.

Un enduit fibrinoleucocytaire peut siéger au niveau de la séreuse.

Macroscopiquement, l'appendice est rouge, œdématié, avec parfois quelques fausses membranes, le contenu de sa lumière est purulent, et la cavité péritonéale contient un exsudat séropurulent inodore dont la culture révèle à ce stade l'absence de germes [17].



Figure 16: Une appendicite ulcéreuse et suppurée [124]

1.3. L'appendicite abcédée :

Elle correspond à une appendicite ulcéreuse et suppurée avec une inflammation péri appendiculaire intense et une paroi infiltrée de micro abcès.

Macroscopiquement, l'appendice est augmenté de volume et parfois en (bâton de cloche) lorsque la suppuration siège à sa pointe. Les parois sont épaissies et friables, recouvertes de fausses membranes, avec un contenu luminal purulent. Lorsque cet abcès est volumineux, il peut ressembler à une pseudo tumeur inflammatoire.

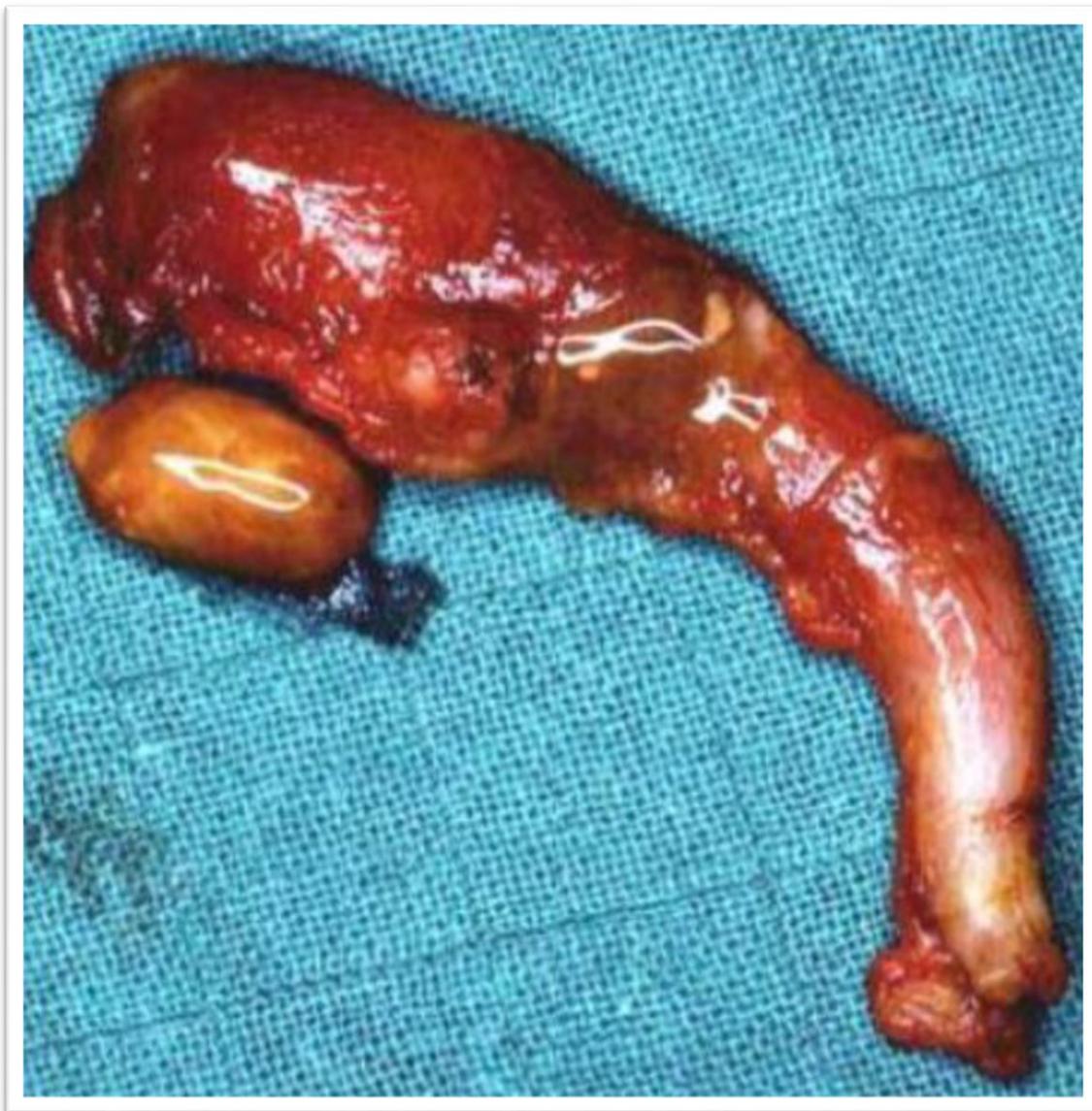


Figure 17: Une appendicite abcédée [124]

1.4. L'appendicite gangrenée :

Elle correspond à une forme hémorragique et nécrosante extensive de la paroi d'origine ischémique, avec une réaction inflammatoire peu importante et des thromboses vasculaires.

Macroscopiquement, l'appendice a un aspect verdâtre avec des plages de nécrose menant à la perforation, si l'évolution a été rapide, celle-ci s'est produite en péritoine libre et la grande cavité contient du pus fétide, parfois même du gaz qui s'échappe sous pression dès l'ouverture de l'abdomen.

1.5. L'appendicite phlegmoneuse :

- Macroscopiquement : C'est l'évolution de la forme suppurée qui se généralise à l'ensemble de l'appendice, avec une lumière contenant du pus, la séreuse est recouverte de fausses membranes, et un exsudat séropurulent inodore toujours stérile dans la cavité abdominale.
- Microscopiquement : Les pertes de substances sont diffuses avec une nécrose suppurée, diffuse et trans pariétale. Un enduit fibrinoleucocytaire est quasi constant au niveau de la séreuse.

1.6. L'appendicite aigue perforée :

C'est l'aboutissement de la forme suppurée par éclatement ou de la forme gangreneuse par sphacèle. La perforation est plus ou moins franche, lenticulaire ou totale.

Cette perforation peut se produire brutalement en péritoine libre, entraînant une péritonite généralisée, ou progressivement laissant le temps aux organes de voisinage de colmater la brèche et limiter la diffusion de l'infection responsable d'une péritonite localisée ou d'un plastron appendiculaire [20].

2. APPENDICITE CHRONIQUE

Différents aspects sont décrits :

- L'appendicite chronique atrophique, avec une muqueuse atrophique et une hypertrophie pariétale aux dépens de la sous-muqueuse constituée d'un important tissu fibro adipeux.
- L'appendicite chronique oblitérante, avec une disparition de la lumière appendiculaire remplacée par un tissu fibreux pauci-cellulaire et une musculature habituellement normale, parfois habitée de formations nerveuses hypertrophiques [21].

3. APPENDICITE SPECIFIQUE

On cite quelques exemples :

- **Appendicite d'origine parasitaire** : les parasites jouent un rôle non négligeable dans le déclenchement de certaines appendicites aiguës, l'oxyurose est responsable de 20% des appendicites aiguës soit par pénétration dans la muqueuse appendiculaire entraînant une réaction inflammatoire, soit en formant un obstacle : « un bouchon vermiculaire ». Dans notre pays, il est connu que l'ascaridiose peut entraîner également une obstruction de la lumière appendiculaire et être responsable d'une appendicite aiguë [22].



Figure 18: Appendicite aiguë d'origine parasitaire oxyurose [124]

Les autres atteintes spécifiques de l'appendice sont :

- **Appendicite tuberculeuse** : La tuberculose appendiculaire représente environ 1% de l'ensemble des tuberculoses digestives. Son diagnostic doit toujours être évoqué surtout dans les pays d'endémie tuberculeuse. Le traitement est surtout chirurgical associé au traitement médical antituberculeux.
- **Appendicite typhique.**
- **Appendicite virale** :
 - ❖ La Rougeole est caractérisée par la présence de cellules géantes multinucléées de type Warthin-Finkeldey, localisées dans les centres germinatifs des follicules lymphoïdes hyperplasiés.
 - ❖ Les cytomégalovirus (CMV) se différencient par la présence des cellules géantes dont le noyau renferme une inclusion nucléaire caractéristique acidophile, dense entourée d'un halo clair en « œil de Hibou ».
 - ❖ La mononucléose infectieuse (MNI) s'accompagne d'une hyperplasie des follicules lymphoïdes avec une prolifération de petites cellules lymphoïdes, et d'immunoblastes ressemblant à des cellules de Reed-Sternberg.
- **Appendicite accompagnatrice ou secondaire** à une pathologie du carrefour

caeco-appendiculaire (RCH ; CROHN...).

4. LESIONS TUMORALES :

L'appendice peut être le siège de tumeurs. Ces tumeurs peuvent ne pas être vues à l'examen macroscopique et justifient la réalisation d'un examen anatomopathologique systématique de toute pièce d'appendicectomie [23].

Par contre elles sont très rares chez l'enfant.

On distingue :

4.1. Les tumeurs carcinoïdes : Les plus fréquentes.

Macroscopiquement, il s'agit d'une tumeur bien limitée, de couleur jaune chamois, de diamètre rarement supérieur à 2 cm.

Histologiquement, ces tumeurs sont localisées à la sous-muqueuse, infiltrent volontiers la muqueuse et peuvent toucher la séreuse.

Le pronostic dépend essentiellement de leur localisation : les tumeurs carcinoïdes localisées à la portion distale de l'appendice sont de très bon pronostic et l'appendicectomie est habituellement suffisante.

4.2. Les adénocarcinomes : rares

Ils sont de pronostic et de traitement identiques à ceux des adénocarcinomes du côlon droit.

4.3. Les adénocarcinoïdes (carcinoïdes à cellules caliciformes).

Ils associent des cellules neurosécrétrices, mucosécrétantes et amphicrines

Elles sont considérées comme de gravité intermédiaire entre carcinoïde et adénocarcinome.

La découverte d'une tumeur appendiculaire sur une pièce d'appendicectomie doit entraîner, sauf pour les tumeurs superficielles, une hémicolectomie droite complémentaire avec curage ganglionnaire dans le 1^{er} mois postopératoire ; l'excision de la cicatrice pariétale en cas d'appendicectomie par voie de Mac Burney ou des orifices des trocarts en cas de chirurgie initiale par voie coelioscopie est hautement recommandée [23].

VI. LA CEOLIOSCOPIE

La technique classique d'appendicectomie n'a guère évolué depuis celle décrite par Morton, Mac Burney et Murphy, il y a un siècle.

Cette intervention a permis de sauver des millions de vies humaines, puisqu'avant 1945, la moitié de la mortalité de la chirurgie infantile était due aux péritonites appendiculaires [24], mais elle présente les inconvénients suivants :

- La recherche de l'appendice en position ectopique est difficile ;
- L'exploration limitée à la région de la fosse iliaque droite, (inconvenient certain en cas de syndrome douloureux avec appendice sain à l'intervention).
- L'impossibilité de réaliser une toilette péritonéale complète en cas de péritonite généralisée.
- Enfin, c'est une intervention, qui comme toute laparotomie, peut se compliquer de mauvaise cicatrisation soit pariétale (abcès, éviscération, éventration), soit péritonéale (bride-occlusion).

L'appendicectomie par laparoscopie, se propose de supprimer ces inconvénients.

Cette technique arrive actuellement une phase de maturité avec l'amélioration des instruments et du matériel vidéo.

1. INSTRUMENTATIONS ET EQUIPEMENTS : [25]

1.1. Port et trocart

Un port est un dispositif tubulaire en forme de manchon à travers lequel un accès opératoire est obtenu en chirurgie endoscopique. Un trocart est un dispositif en forme de pointe (à pointe conique ou pyramidale) qui est placé à l'intérieur du manchon du port avec son extrémité exposée vers l'extrémité du port. Le port et le trocart sont insérés comme un ensemble à travers la paroi abdominale ou thoracique, et le trocart est retiré une fois que le port est en place. Le port a un mécanisme de valve pour permettre aux instruments d'y être passés sans perte de gaz insufflés.



Figure 19 : Trocarts

1.2. Aiguille de Veress

Une aiguille de Veress est utilisée pour créer le pneumopéritoine initial afin que les trocarts et les ports suivants puissent entrer en toute sécurité. Il se compose d'une canule interne qui est à ressort et se rétracte dans l'aiguille externe pointue tout en traversant la paroi antérieure, puis ressort vers l'avant lorsqu'elle se trouve dans une cavité ouverte. La canule interne est scellée à l'extrémité distale, mais comporte un trou sur le côté de l'embout pour le passage du gaz. L'aiguille de Veress doit être vérifiée pour sa perméabilité et son action de ressort avant utilisation.

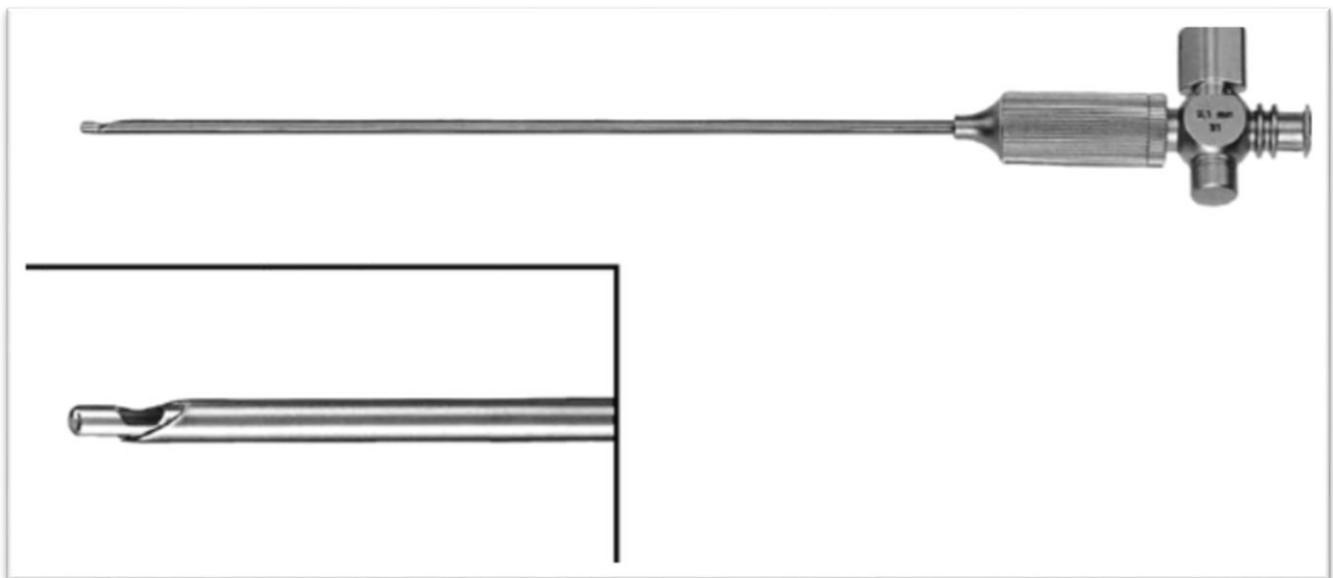


Figure 20 : Aiguille de Veress

1.3. Pinces de préhension émoussées

Les pinces de préhension émoussées sont le principal moyen de manipuler les tissus et de fournir une exposition au site de l'opération. Il est obligatoire que chaque kit de chirurgie endoscopique comporte au moins deux paires de pinces. Les pinces émoussées ont des mâchoires opposées avec de fines rainures parallèles.



Figure 21 : Pinces de préhension émoussées

1.4. Dissecteurs et extracteurs de tissus

Différents types de ciseaux endoscopiques sont disponibles pour une dissection pointue. Cependant, le ciseau à crochet est un ciseau spécial utilisé en chirurgie endoscopique en ce que sa forme de lame unique aide à retirer le tissu dans la prise avant de terminer la coupe. Ceci est avantageux lorsqu'une quantité relativement importante de tissu doit être coupée. Les extracteurs de tissus sont des pinces à mâchoires à simple action avec des dents à cliquet qui permettent d'appliquer une force plus importante pour extraire les tissus.

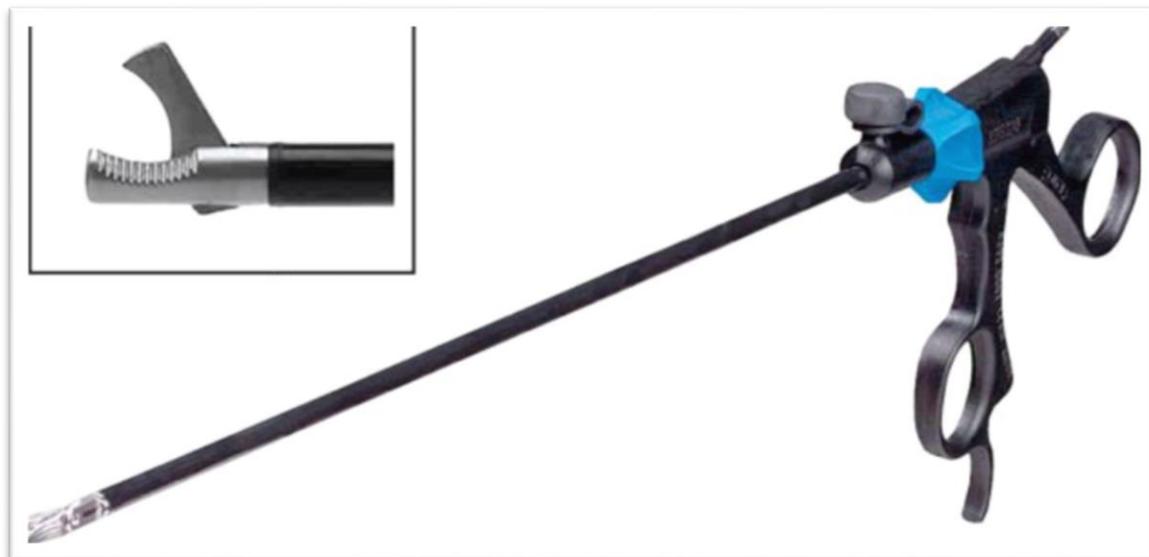


Figure 22 : Dissecteurs et extracteurs de tissus

1.5. Pinces à biopsie

Les pinces à biopsie facilitent le prélèvement de petits échantillons de tissus pour des études pathologiques. Les pinces cuillères ont été spécialement développées à cet effet car elles offrent une alternative à la dissection d'une partie du tissu et à sa récupération avec des pinces ordinaires, ce qui peut écraser le tissu lors du processus de récupération. D'autre part, les pinces à biopsie à pointes ont des broches spéciales qui empêchent la chute accidentelle de tissu à l'intérieur de la cavité abdominale.



Figure 23 : Pinces à biopsie

1.6. Instruments d'écartement endoscopique

Les écarteurs endoscopiques sont utilisés pour manœuvrer manuellement les tissus qui, autrement, obstrueraient la vue du site opératoire. Ils peuvent être droits ou courbes. L'instrument rétracteur est dimensionné pour l'insertion à travers les ports endoscopiques et comprend une paire de bras qui s'ouvrent avec un mouvement de ciseaux. Des précautions doivent être prises pour s'assurer que les tissus hors de vue ne sont pas blessés lors de l'utilisation d'écarteurs endoscopiques.

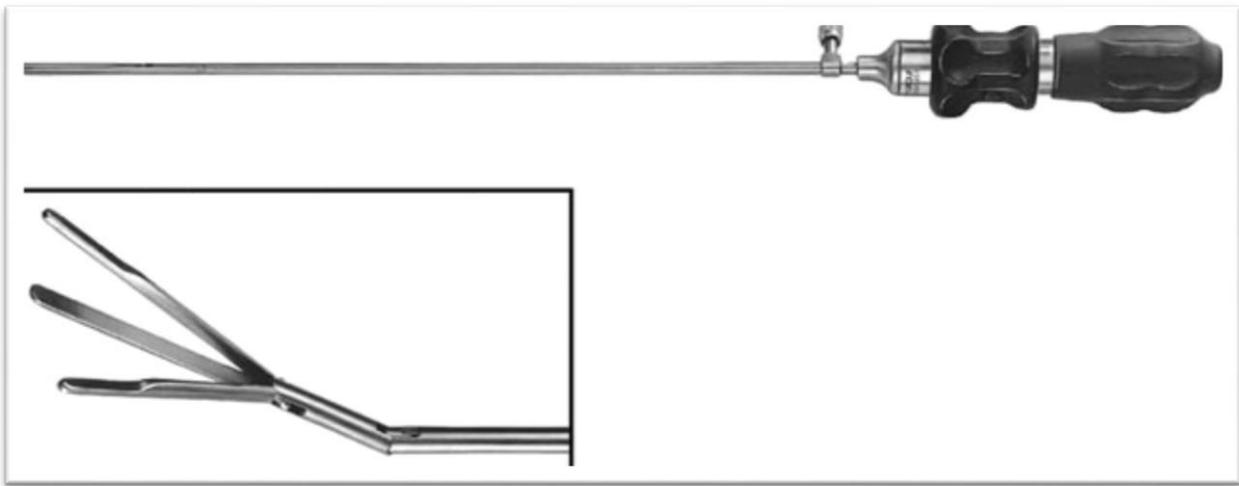


Figure 24 : Instruments d'écartement endoscopique

1.7. Porte-aiguilles

Différents types de poignées sont proposés pour maximiser l'ergonomie de la suture. Cependant, la plupart des chirurgiens préfèrent la poignée axiale car cette conception ergonomique réduit la fatigue de la main et offre un contrôle optimal et efficace de l'aiguille. Une variété de styles de pointes (droites à incurvées) a été développée au fil des ans, conduisant à une amélioration de la conception des porte-aiguilles. Cependant, la pointe incurvée est utilisée dans la plupart des centres pour faire des nœuds.



Figure 25 : Porte-aiguilles

1.8. Pousse nœuds

Un dispositif chirurgical de pousseurs de nœuds permet d'enfoncer un nœud préparé sur toute la longueur de la suture. Le dispositif comprend une poignée et un corps allongé s'étendant à partir de celle-ci. Le corps allongé a une pointe incurvée qui est effilée et a une rainure le long de la longueur de la pointe. Les pousseurs de nœuds modulaires ont des rainures dans les deux branches et fonctionnent sur le même principe que le type de tige.

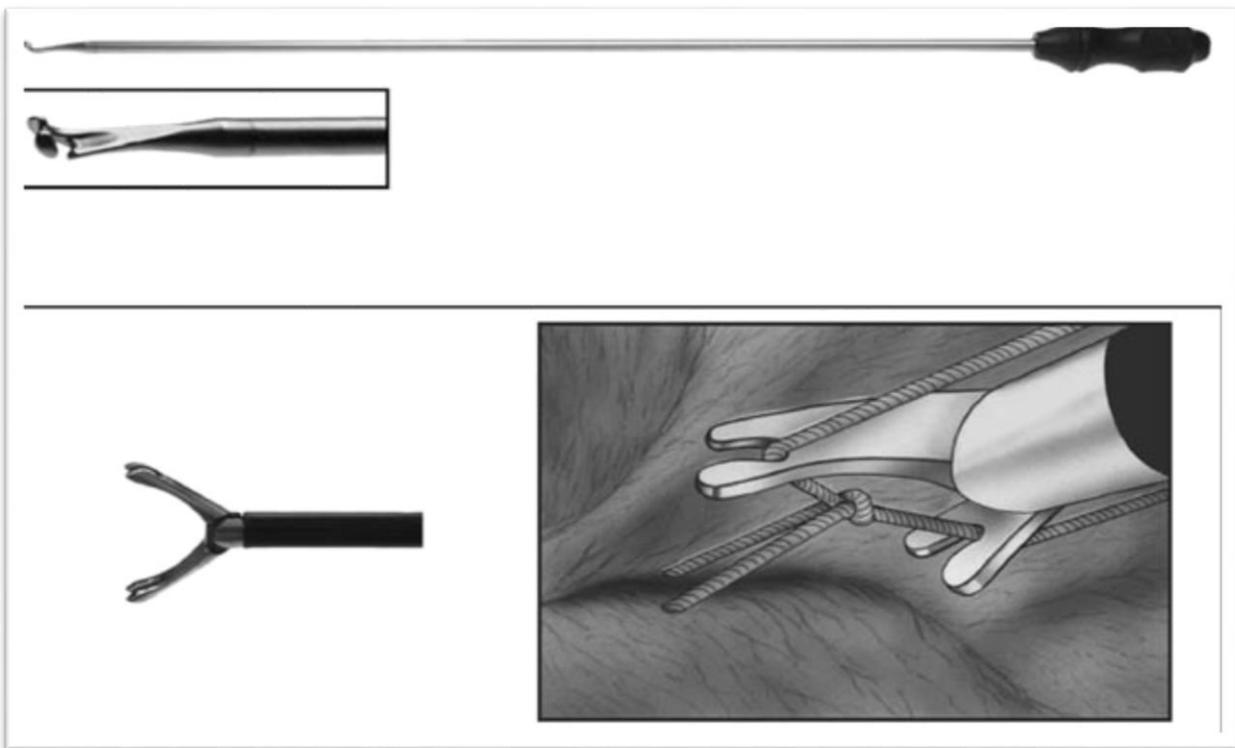


Figure 26 : Pousse nœuds

1.9. Les sondes

Les sondes sont des instruments contondants utilisés pour manipuler les tissus. Selon le type de manipulation requis, les types suivants peuvent être utilisés : (1) gradué, (2) crochet et (3) palpation. Les sondes à crochet sont généralement utilisées pour soulever des structures qui doivent également être palpées.

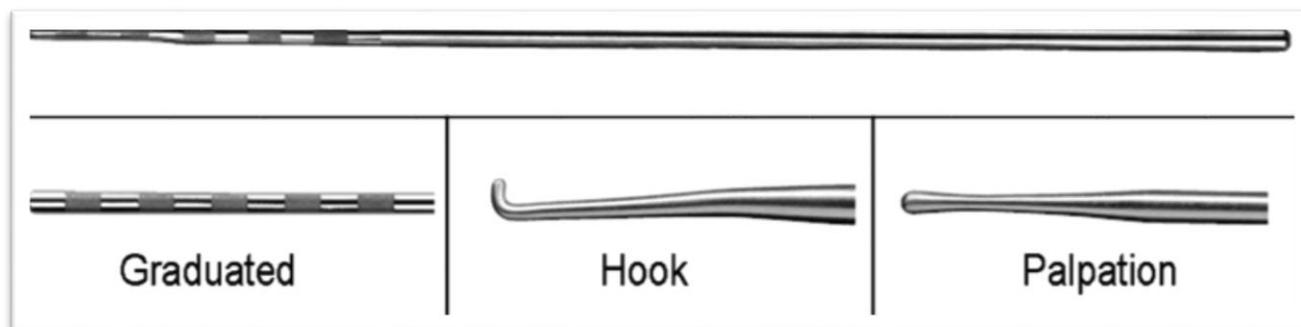


Figure 27 : Les sondes

1.10. Dissecteur Goldfinger®

Le dissecteur Goldfinger est un outil développé pour la chirurgie bariatrique qui facilite la mise en place de l'anneau gastrique. La pointe du dissecteur de Goldfinger peut fléchir à 90° dans l'axe vertical, ce qui est similaire au mouvement obtenu en fléchissant un doigt. L'outil est passé derrière l'œsophage et est poussé vers le haut à travers l'ouverture pratiquée dans le ligament gastrophrénique, où la boucle de fil de l'anneau gastrique y est fixée.



Figure 28 : Dissecteur Goldfinger®

1.11. Applicateurs de clips endoscopiques

Le titane est le métal le plus largement utilisé dans la chirurgie à accès minimal pour le rapprochement des tissus. Un applicateur de clips endoscopiques est un dispositif qui permet l'application de clips dans les cavités corporelles.

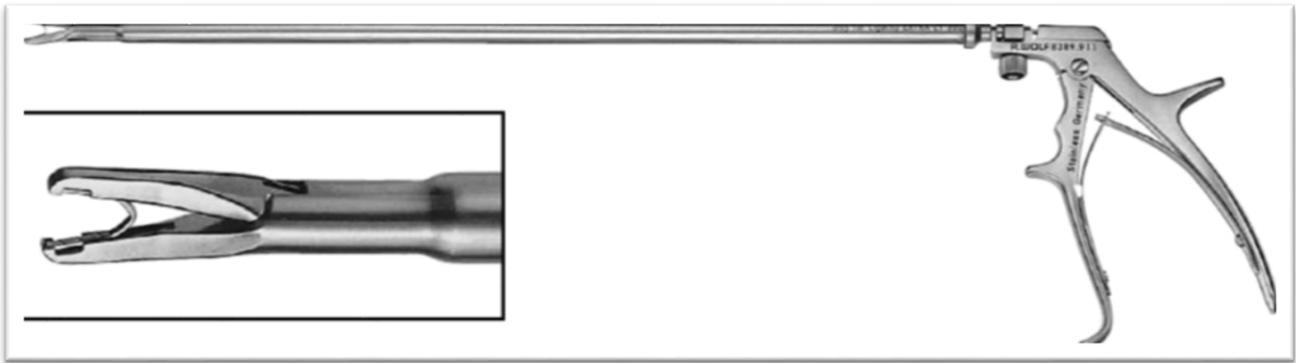


Figure 29 : Applicateurs de clips endoscopiques

1.12. Agrafeuse linéaire endoscopique

Une agrafeuse linéaire endoscopique est capable d'éliminer la plupart des besoins de suture à l'intérieur de la cavité chirurgicale. Il comprend une unité de chargement à usage unique avec des agrafes en titane pour la résection, la transection et l'anastomose. Des précautions doivent être prises lors de la sélection du port, car les agrafeuses endoscopiques ne sont disponibles que dans la taille de 10 mm.



Figure 30 : Agrafeuse linéaire endoscopique

1.13. Agrafeuse d'anastomose circulaire intraluminale

L'agrafeuse d'anastomose de bout en bout permet une anastomose intraluminale circulaire de l'intestin en plaçant un double rangé d'agrafes en titane en quinconce. L'instrument est activé en serrant fermement les poignées. Immédiatement après la formation de l'agrafe, une lame de couteau dans l'instrument résèque l'excès de tissu.



Figure 31 : Agrafeuse d'anastomose circulaire intraluminale

1.14. Sacs de récupération d'échantillons

Les sacs de récupération d'échantillons sont conçus pour permettre la récupération et l'extraction en toute sécurité des tissus du corps sans déversement ni contamination. Les sacs sont fabriqués en polyuréthane pour éliminer la porosité et fournir la résistance nécessaire. Deux bras de support facilitent l'ouverture du sac et la capture des tissus. Le sac et les bras de support sont attachés à une tige et à un introducteur pour faciliter leur utilisation dans les procédures laparoscopiques. Chaque sac est un produit stérile jetable à usage unique.



Figure 32 : Sacs de récupération d'échantillons

1.15. Boucle de suture endoscopique

Les sutures endoscopiques sont disponibles sous forme de boucles pré-nouées. Afin d'appliquer la suture, la boucle et son applicateur sont placés à travers une canule appropriée et insérés dans la cavité. Le tissu à ligaturer est saisi à travers la boucle puis tiré pour permettre à la boucle de glisser dessus. L'extrémité externe de l'applicateur est ensuite libérée et tirée pour resserrer la boucle. Le nœud de Roeder pré-noué glisse vers l'avant le long de la suture et restera relativement dans la zone où il est appliqué.

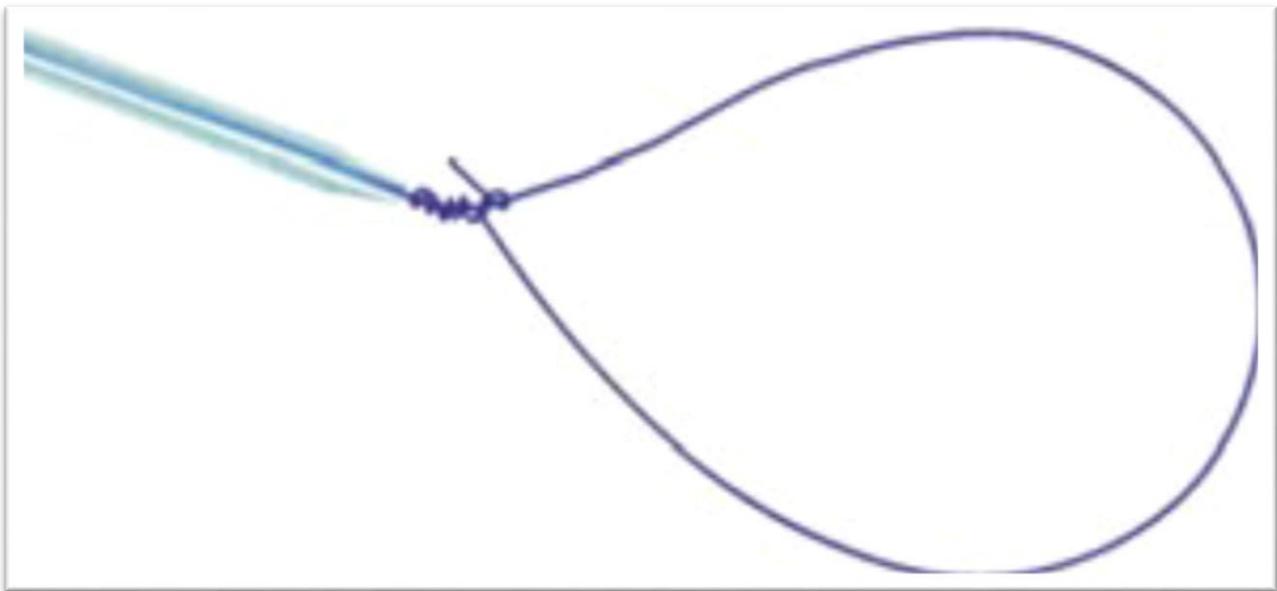


Figure 33 : Boucle de suture endoscopique

1.16. Appareils d'électrochirurgie

a. Coagulation et dissection

La coagulation par dessiccation est effectuée lorsque l'instrument entre en contact avec le tissu, pour chauffer lentement et évaporer l'eau du tissu. Ce processus se poursuit jusqu'à ce que le tissu se dessèche au point qu'il ne conduit plus les courants électriques et qu'une escharre se produise. Les équipements d'électrochirurgie ont des commandes pour le réglage des formes d'onde. Les formes d'onde représentées sont coupées et coagulées. Les générateurs électrochirurgicaux à semi-conducteurs commencent avec 50 cycles de courant et les transforment à des fréquences de plus de 50 000 cycles, ce qui est supérieur au niveau de stimulation neuromusculaire, pour obtenir le résultat souhaité dans le tissu.



Figure 34 : Générateur électrochirurgical

b. Coagulation monopolaire

En électrochirurgie monopolaire, le courant traverse le corps depuis l'électrode active jusqu'à l'électrode de mise à la terre, qui est fixée au corps du patient. L'électrochirurgie monopolaire est largement utilisée et permet au chirurgien à la fois de couper et de coaguler. Outre le niveau de puissance utilisé, l'efficacité de la coagulation ou de la coupe est également déterminée par la forme de l'électrode. L'électrode en forme de crochet est l'un des dispositifs les plus utiles, puisque la coupe peut être réalisée soit en tirant, soit en utilisant alternativement le talon du crochet.

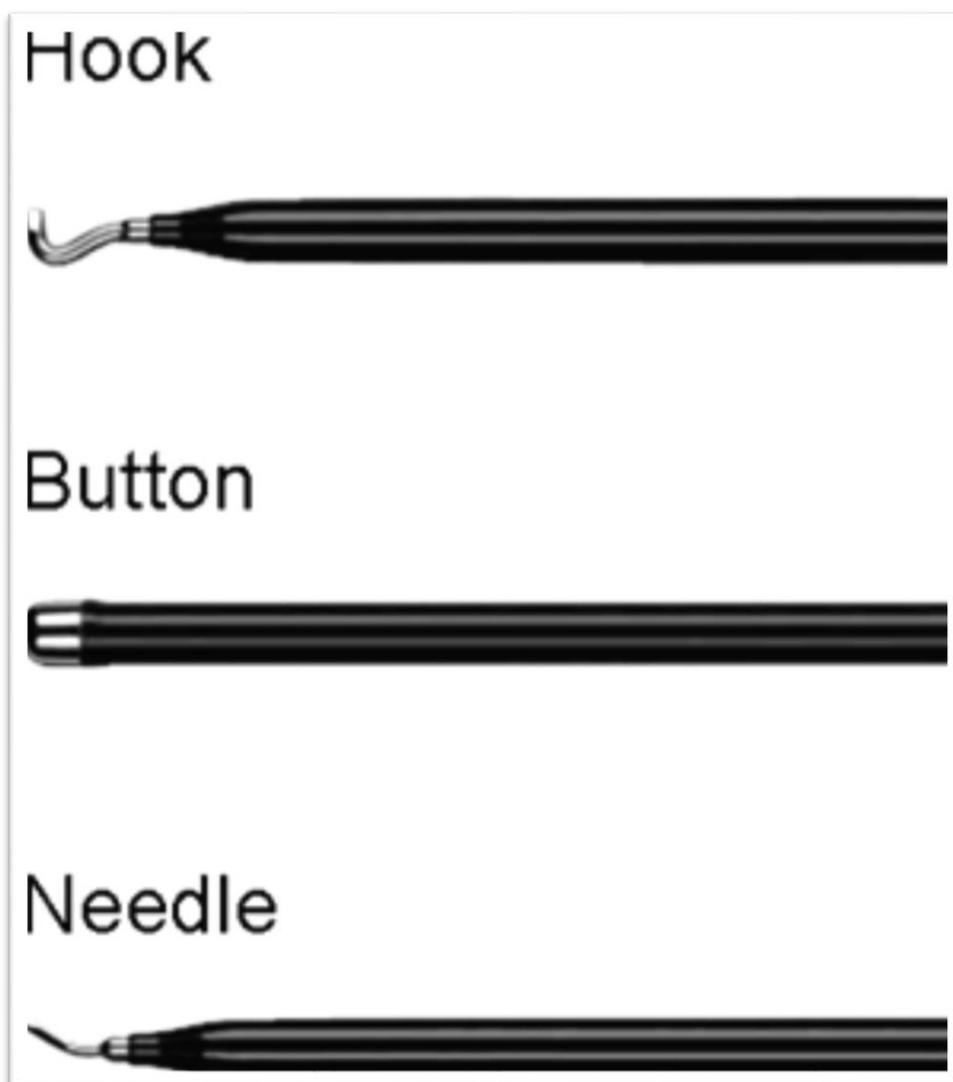


Figure 35 : Matériels de coagulation monopolaire

c. Coagulation bipolaire

En électrochirurgie bipolaire, les fonctions de l'électrode active et de l'électrode de retour sont exécutées sur le site de la chirurgie. Seul le tissu saisi est inclus dans le circuit électrique. Cela élimine la plupart des problèmes de sécurité associés à l'électrochirurgie monopolaire. L'électrochirurgie bipolaire est généralement utilisée pour l'hémostase captive ; cependant, une dissection hémostatique nette est possible avec les nouvelles configurations disponibles.



Figure 36 : Matériel de coagulation bipolaire



Figure 37 : Générateur électrochirurgical bipolaire

1.17. Fibre optique laser

Les lasers les plus fréquemment utilisés dans les procédures opératoires sont l'argon, le potassium-titanyl-phosphate (KTP) et l'yttrium-aluminium grenat dopé au néodyme (YAG). L'énergie laser est délivrée aux tissus par des fibres optiques

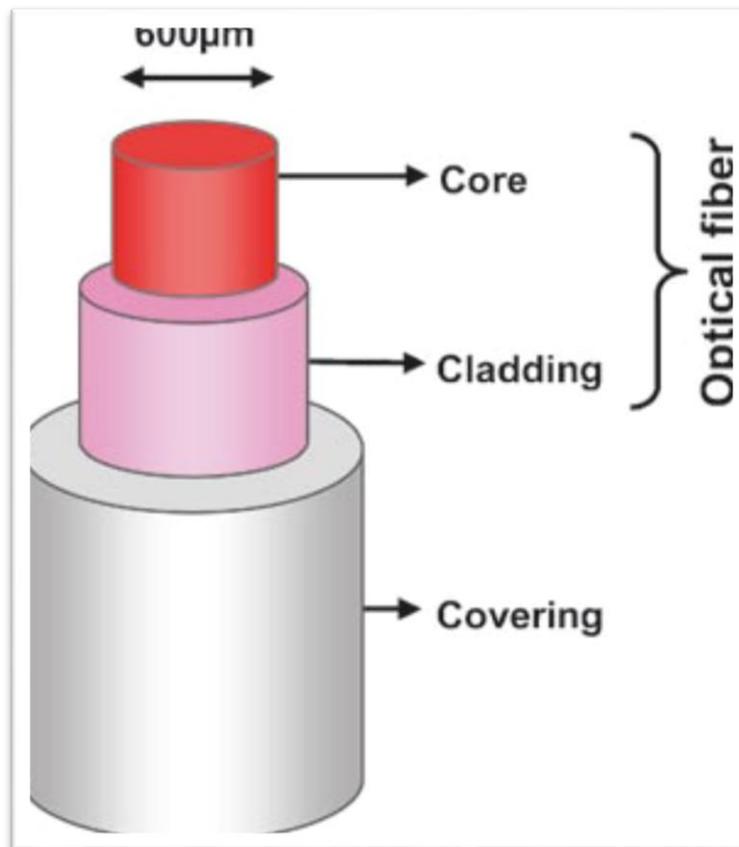


Figure 38 : Fibre optique laser

1.18. Champ de vision

Le champ de vision est l'étendue angulaire de la zone observable qui est vue à un moment donné. Le champ de vision des scopes pour chirurgie endoscopique peut varier de 60° à 82° selon le type d'instrument. Des angles de vue plus larges offrent une plus grande profondeur de champ dans l'image avec une meilleure utilisation de l'éclairage. Un champ de vision plus petit permet à l'endoscope d'être plus éloignée du tissu, pour qu'il soit observé.

1.19. Angle de vue

L'angle de vue des lunettes peut varier par rapport à l'axe central de la lunette. Les endoscopes qui offrent une vue d'axe sont désignées par 0° et fournissent une vue droite de la structure en question. Les télescopes sont également disponibles avec un angle de vue de 5° , 25° , 30° , 45° et même 70° , permettant l'utilisation des télescopes comme un périscope. Les endoscopes hors axe permettent d'observer vers le bas dans les gouttières et jusqu'à la paroi abdominale antérieure ainsi que latéralement. Les oscilloscopes hors axe sont difficiles à utiliser ; cependant, ils fournissent un excellent moyen d'obtenir une inspection minutieuse des tissus à des angles et des positions difficiles.

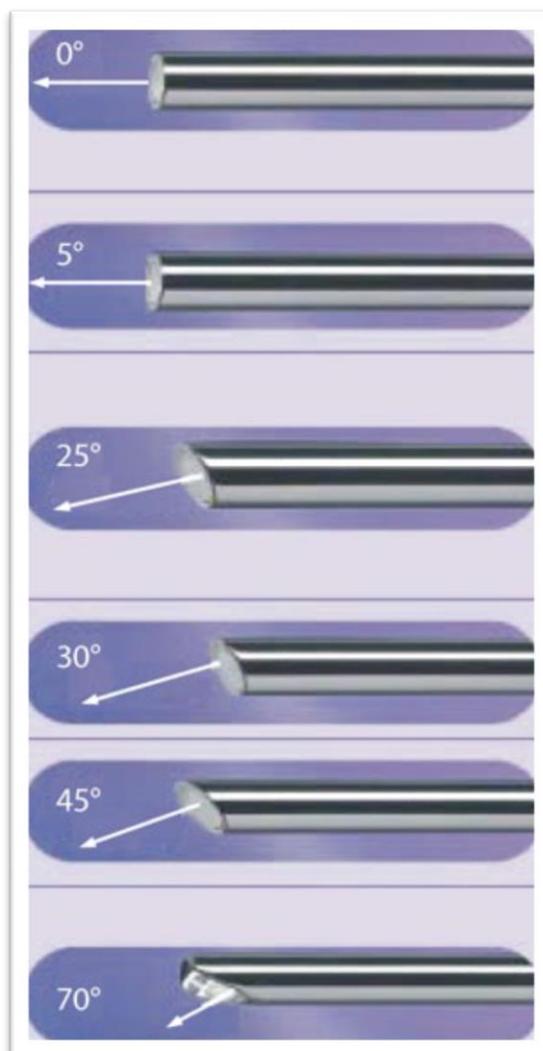


Figure 39 : Angles de vision

1.20. Taille de l'endoscope

La diminution de la taille des endoscopes a été un facteur important dans l'avancement de la chirurgie mini-invasive dans le groupe d'âge pédiatrique. Bien que les endoscopes soient disponibles dans des tailles allant de 1,9 mm à 12 mm de diamètre, la majorité des procédures sont effectuées à l'aide d'endoscopes de 5 ou 10 mm. Comparés à la vue réduite obtenue dans la génération précédente d'écrans (à gauche), les écrans modernes plein écran de 5 mm offrent une image plein écran lumineuse et sans distorsion (à droite). De plus, la taille de l'image dans la lunette 5 mm moderne est équivalente à celle obtenue avec la lunette 10 mm de la génération précédente.



Figure 40 : Taille de l'endoscope et de l'image à l'écran

1.21. Endoscopes opératoires

Outre le composant optique et le système de lentilles, les endoscopes opératoires possèdent un canal de travail supplémentaire qui permet l'introduction d'instruments (entre 3,5 et 5,0 mm de diamètre et 220 mm de longueur). Ces lunettes ont un angle de vue de 0° et un champ de vision de 85°. Les étendues opératoires ont été fréquemment utilisées en gynécologie pour les ligatures des trompes ; cependant, leur utilisation en chirurgie pédiatrique a augmenté avec la tendance croissante des applications laparoscopiques à un seul trocart

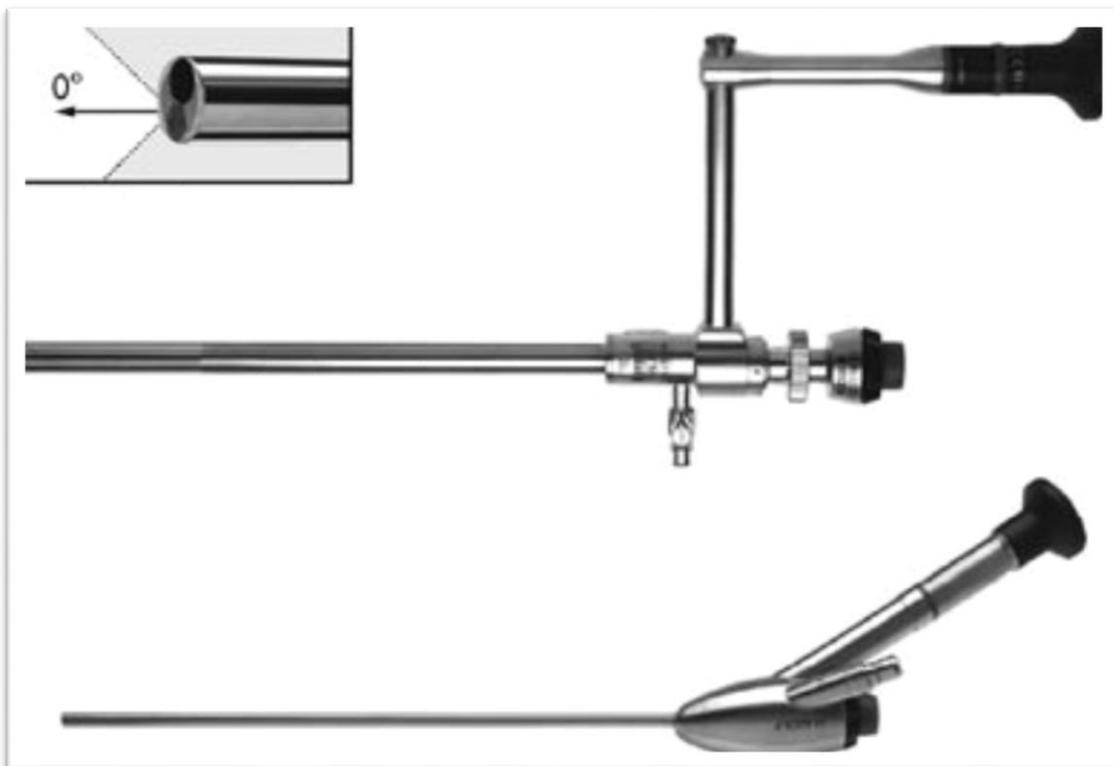


Figure 41 : Endoscopes opératoires

1.22. Caméras vidéo



Figure 42 : Caméras vidéo

1.23. Sources lumineuses



Figure 43 : Sources lumineuses

1.24. Générateurs de sources lumineuses et voies de transmission

Il existe deux sources lumineuses couramment utilisées : l'halogène et le xénon. Un aperçu schématique de la transmission de la lumière est présenté dans le diagramme Les ampoules halogènes (250 W) fournissent une source de lumière blanche très efficace avec un excellent rendu des couleurs.

1.25. Câbles à fibres optiques pour la transmission de la lumière

Un câble à fibres optiques est utilisé pour transmettre la lumière de la source lumineuse à l'endoscope. Les faisceaux de fibres optiques sont très flexibles et sont constitués de petites fibres de 5 µm de diamètre. Étant donné que les fibres individuelles sont sujettes à la rupture, les fibres de câble optique fracturées réduisent la capacité de transmission de la lumière. Pour éviter la rupture du câble, le câble doit être manipulé avec soin, inséré et retiré de sa prise sans incliner la jonction flexible ainsi que la jonction rigide. Les câbles ne doivent jamais être pliés à des angles aigus.



Figure 44 : Câbles à fibres optiques

1.26. Dispositifs d'insufflation, d'irrigation et d'aspiration

a. Dispositifs d'insufflation

Les insufflateurs modernes surveillent et régulent automatiquement la pression interne de la cavité abdominale. Les insufflateurs ont quatre jauges clairement visibles : (1) un indicateur de débit de dioxyde de carbone (CO₂) (maximum 10 l/min), (2) un indicateur de pression cylindrique de CO₂, (3) un indicateur de volume total de gaz délivré, et (4) un indicateur de pression intra-abdominale. Un filtre est placé entre les insufflateurs et les tubes stériles fixés aux ports. Les valeurs requises pour la pression et le débit peuvent être réglées avec précision à l'aide d'affichages numériques.



Figure 45 : Dispositifs d'insufflation

b. Concepts d'irrigation et d'aspiration

Chaque fois qu'il y a des saignements pendant les procédures endoscopiques, le sang doit d'abord être aspiré avant d'irriguer pour éviter une réduction de la vision. L'aspiration des fluides et le lavage des tissus pour permettre une meilleure visualisation sont réalisés avec un système d'irrigation/aspiration. L'instrument qui est utilisé pour pulvériser doucement la solution d'irrigation est également utilisé pour aspirer l'irrigant. Les instruments d'aspiration/d'irrigation peuvent également être utilisés pour la dissection émoussée.



Figure 46 : Instruments d'aspiration/d'irrigation

2. CONDITIONS NÉCESSAIRES À LA RÉALISATION DE L'ENDOSCOPIE :

2.1. Des locaux adaptés :

Une salle d'endoscopie doit être aménagée pour permettre une installation complète des instruments du côté opposé aux opérateurs de telle sorte que toutes les connexions puissent être mises en place.

Cependant, une grande salle de laparotomie peut être utilisée avec possibilité de déplacer le matériel sur des chariots d'endoscopie.

A noter que, quel que soit l'indication de la cœlioscopie, celle-ci peut compliquer et imposer une laparotomie [26].



Figure 47: Exemple d'une salle d'opération moderne intégrant

2.2. Une équipe coeliochirurgicale :

a. Anesthésiste :

Le pneumopéritoine est certainement le meilleur exemple de l'interdépendance existant entre l'anesthésiste et le coeliochirurgien.

La tendance du chirurgien est d'augmenter la pression intra abdominale.

L'anesthésiste, au contraire, doit faire face à la compression des gros vaisseaux avec une diminution du retour veineux au cœur, à l'augmentation des résistances vasculaires périphériques, à la diminution des débits régionaux et à l'augmentation des pressions pulmonaires. La tendance de l'anesthésiste est donc de diminuer la PIA [27].

b. Un personnel spécifiquement formé :

Vu les conditions particulières de la chirurgie endoscopique, telles que les connexions multiples (lavage, électrocoagulation, aspiration, insufflation, vidéo, ...) qui doivent être mises en œuvre rapidement et efficacement, le chirurgien seul ne peut assurer tous ces contrôlés ; d'où la nécessité d'un personnel de salle d'opération expérimenté à l'entretien et au contrôle de ce genre de matériel [28].

c. Infirmier(e) de bloc opératoire :

L'apport technologique considérable autour de l'endoscopie lui confère un rôle biomédical.

C'est en effet sur elle que les chirurgiens se déchargent le plus souvent pour le choix, l'entretien et la connexion des appareils. C'est aussi elle qui assure la maintenance des petites pannes quotidiennes. Son intervention au niveau de la sécurité est de plus en plus importante.

Elle surveille le bon déroulement de l'intervention, vérifie les paramètres des différents appareils, les modifie à la demande du chirurgien et s'assure de la constance des paramètres de sécurité.

Son rôle dans la prévention des complications est donc évident. En fait, on peut dire que comme elle est responsable de la colonne de coeliochirurgie, le coeliochirurgien lui confie sa vue.

3. REPERCUSSIONS PHYSIOLOGIQUES DE LA COELIOCHIRURGIE : [29]

3.1. Propriétés du gaz d'insufflation

Les propriétés idéales du gaz d'insufflation sont : 1. Absorption péritonéale minimale. 2. Effets physiologiques minimes. 3. Excrétion rapide. 4. Incombustible. 5. Effet minime après embolisation vasculaire. 6. Haute solubilité dans le sang. Aucun gaz ne remplit actuellement tous ces critères ; cependant, le dioxyde de carbone (CO₂) pourrait être considéré comme le plus proche pour la chirurgie endoscopique.

3.2. Systèmes de distribution de gaz

Les systèmes de distribution de gaz sont composés d'un cylindre de confinement, d'un insufflateur, d'un tube, d'un filtre et d'un dispositif ou orifice d'entrée abdominale.

3.3. L'effet Jewel–Thompson

Le changement de pression du cylindre de confinement vers l'insufflateur et dans l'abdomen ou le thorax du patient provoque un refroidissement selon l'effet Jewel–Thompson. La température du gaz CO₂ est d'environ 20,1°C lorsqu'il pénètre dans l'abdomen. Le flux de gaz contribue à l'hypothermie par des effets de convection. L'effet net est une perte de 0,3°C pour 60 l de gaz insufflé.

3.4. Valeurs du débit d'insufflation

Le débit doit être démarré à un débit initial de 0,5 l/min pour exclure toute obstruction. Une fois que le pneumopéritoine/pneumothorax a été établi, le taux d'insufflation peut être modifié à un réglage plus élevé d'environ 0,5 à 2 l/min pour accélérer le processus. Lorsque la limite est atteinte, le débit peut être réduit à 0,1–0,2 l/min.

3.5. Teneur en eau des gaz

Les gaz utilisés pour le pneumopéritoine ont une faible teneur en eau. La teneur en eau du CO₂ est inférieure à 200 ppm. Les gaz d'insufflation secs provoquent le dessèchement du péritoine et entraînent la perte ou le dessèchement des cellules mésothéliales intactes de la surface du péritoine. Une humidification continue ou intermittente doit être effectuée afin de préserver l'intégrité de la surface péritonéale et de diminuer la tendance à la formation d'adhérences.

3.6. Pressions d'insufflation

Le chirurgien décide des pressions souhaitées requises pour le pneumopéritoine. Bien qu'aucune valeur absolue ne puisse être recommandée, les pressions dans les plages suivantes sont considérées comme sûres : 1. 6 à 8 mmhg pour les nourrissons. 2. 8–12 mmhg pour les jeunes enfants. 3. 12–15 mmhg pour les enfants/adolescents plus âgés. Pour les procédures thoracoscopiques, des pressions inférieures comprises entre 4 et 8 mmhg sont recommandées.

3.7. Condition dynamique

Le gaz d'insufflation doit être : 1. filtré pour réduire la contamination, 2. chauffé pour réduire l'hypothermie, et 3. hydraté pour préserver l'intégrité cellulaire et réduire la formation d'adhérences.

3.8. Stress/Réponses immunologiques

Les changements dans les paramètres systémiques inflammatoires et anti-inflammatoires (principalement les cytokines) ainsi que dans les paramètres de réponse au stress sont moins prononcés après une chirurgie laparoscopique qu'après une chirurgie conventionnelle. Il n'y a aucune preuve clinique convaincante que des modifications spécifiques du pneumopéritoine altèrent la réponse immunologique.

3.9. Modifications physiologiques dues au CO₂

Les modifications physiologiques au cours de la chirurgie laparoscopique sont principalement liées à l'augmentation de la pression intra-abdominale associée à l'insufflation de CO₂ de l'abdomen, aux modifications posturales du patient (tête haute ou tête basse) et à l'absorption de CO₂. Au cours du pneumopéritoine, les jeunes enfants absorbent proportionnellement plus de CO₂ que les personnes plus âgées.

3.10. Effets cardio-pulmonaires

Les augmentations de la PIA affectent à la fois la ventilation et la circulation. Une PIA accrue induit une compression mécanique du diaphragme qui réduit la compliance pulmonaire, la capacité vitale, la capacité résiduelle fonctionnelle, le collapsus alvéolaire basilaire et le volume pulmonaire total. Le pneumopéritoine chez l'enfant a un impact majeur sur les volumes et la fonction cardiaques, principalement par l'effet sur les conditions de charge ventriculaire.

3.11. Combustion à faible teneur en oxygène

1. Les processus de combustion qui se produisent dans des environnements à faible teneur en oxygène provoquent des émissions élevées de monoxyde de carbone.
2. L'absorption péritonéale de monoxyde de carbone provoque la formation de carboxyhémoglobine.
3. L'affinité du monoxyde de carbone pour l'hémoglobine est 200 à 240 fois supérieure à celle de l'oxygène.
4. Le monoxyde de carbone peut provoquer des arythmies cardiaques et aggraver les complications.
5. Par conséquent, la fumée dans le pneumopéritoine doit être évacuée par

intermittence.

3.12. Retour de sang veineux

1. Pendant la laparoscopie, la position tête haute et la PIA élevée réduisent indépendamment le retour de sang veineux des membres inférieurs.
2. La compression pneumatique intermittente séquentielle peropératoire des membres inférieurs réduit efficacement la stase veineuse pendant le pneumopéritoine et est recommandée pour les procédures laparoscopiques prolongées.

3.13. Méthémoglobinémie

1. La méthémoglobinémie peut survenir lors de la combustion des tissus.
2. La méthémoglobine est le produit oxydatif de l'hémoglobine provoquant la conversion du ferreux réduit en forme ferrique.
3. La différence entre la méthémoglobine et l'oxyhémoglobine à l'état ferrique est que la méthémoglobine est formée à partir d'hémoglobine non oxygénée et n'est pas capable de transporter de l'oxygène ou du CO₂.
4. Cette propriété déplace la courbe de dissociation de l'oxyhémoglobine vers la gauche, inhibant l'apport d'oxygène aux tissus.

3.14. Perfusion d'organes intra-abdominale

Chez les patients atteints d'insuffisance hépatique ou rénale ou d'athérosclérose, la PIA doit être aussi faible que possible pour réduire les troubles de la microcirculation.

3.15. Élimination du CO₂ après l'intervention

L'augmentation de courte durée de l'élimination du CO₂ après exsufflation peut être liée à une augmentation du retour veineux des membres inférieurs après

relâchement de la pression abdominale. Le CO₂ absorbé par les surfaces péritonéales peut provoquer une hypercapnie, une acidose respiratoire et une accumulation de sang dans les vaisseaux entraînant une diminution du débit cardiaque. Cet effet est contrôlé par l'anesthésiste en augmentant la ventilation minute pour maintenir la normocapnie.

3.16. Douleur à l'épaule après insufflation de CO₂

Plusieurs causes de douleur à l'épaule après une chirurgie laparoscopique ont été suggérées : 1. L'effet du gaz CO₂. 2. Étirement péritonéal. 3. Irritation diaphragmatique. 4. Blessure diaphragmatique. 5. Abduction de l'épaule pendant la chirurgie. La douleur après les procédures laparoscopiques est généralement transitoire et disparaît en un jour ou deux.

MATERIEL ET METHODE

I. Type et période d'étude :

Nous avons réalisé une étude rétrospective portant sur un total de 85 patients atteints d'appendicite aiguë et traités par voie coelioscopique admis aux services de chirurgie pédiatrique à l'hôpital régional My Ali Cherif d'ERRACHIDIA, durant une période étalée sur 4 ans, de janvier 2017 à janvier 2021.

II. Patients :

Notre étude a porté sur 85 patients atteints d'appendicite aiguë et traités par voie coelioscopique. La sélection des patients s'est faite à partir des registres d'hospitalisation, des dossiers médicaux et des registres de comptes rendus opératoires des patients.

Etaient inclus dans l'étude les enfants ayant un diagnostic d'appendicite aiguë et qui étaient traités par voie coelioscopique admis aux services de chirurgie pédiatrique à l'hôpital régional My Ali Cherif d'ERRACHIDIA.

Etaient exclus de notre étude les patients atteints d'appendicite aiguë et traités par chirurgie classique.

Les dossiers des malades ont été analysés à l'aide de fiches d'exploitations comprenant les résultats de l'enquête anamnestique, les paramètres cliniques, radiologiques, biologiques, thérapeutiques et évolutifs de chaque malade (fiche d'exploitation ci-jointe).

Les malades sont vus, en premier, au service des urgences. L'examen clinique est réalisé par les médecins de garde en insistant sur la palpation abdominale et la prise de la température, il est complété par un examen général. Dès que le diagnostic d'appendicite aiguë est suspecté, le malade est hospitalisé et un bilan biologique est réalisé comportant une NFS et une CRP dont la réalisation est fonction du tableau clinique un bilan radiologique est demandé en cas de doute diagnostique comportant une radiographie de l'abdomen sans préparation et/ou une échographie abdominale voir une TDM abdominale

Lorsque le diagnostic d'appendicite aiguë est posé, la décision opératoire est prise dans les plus brefs délais. La technique chirurgicale par voie coelioscopique est décrite de façon minutieuse dans le compte-rendu opératoire. L'évolution est jugée sur l'apyrexie, la disparition de la douleur et de la défense abdominale, et la reprise du transit. La sortie est autorisée en cas de bonne évolution. Les malades sont suivis en consultation après 10 jours, 1 mois, 1 an et 5 ans.

III. Paramètres étudiés :

Les paramètres étudiés dans notre étude sont : paramètres épidémiologiques, cliniques, paracliniques, thérapeutiques et évolutifs.

Pour chacun des patients, ces variables étaient consignées sur une fiche d'exploitation ci-jointe.

IV. Analyse statistique :

Elle a consisté en une description de notre échantillon d'étude. Les variables quantitatives ont été décrites par la moyenne, l'écart type, les extrêmes et les variables qualitatives ont été exprimés par les fréquences. Cette analyse a été réalisée à l'aide de Microsoft Excel 2019.

V. Difficultés et limites de l'étude :

Comme toute étude rétrospective, les difficultés rencontrées étaient liées à l'exploitation des dossiers.

Nous avons constaté le manque de certaines données, en particulier les comptes rendus anatomo-pathologiques, l'évolution de certains malades au cours du suivi.

FICHE D'EXPLOITATION :**IDENTITE :**

- Nom : · Prénom :
- Age : · Sexe :

CLINIQUE :

- . Début : Brutal Progressif
- . Délai diagnostic :

1– Signes fonctionnels :

- Douleur abdominale :
- Fosse iliaque droite péri-ombilicale hypogastrique hypochondre droit
- Vomissements
- Nausée
- Anorexie
- Transit :
- Constipation Diarrhées Occlusion normal
- Signes urinaires :
- Température :

2– Signes physiques :

- Défense :
- Localisée Généralisée Absente
- Douleur de la FID à la décompression de la FIG :
- Psoïtis :
- Langue saburrale :
- Intervalle entre l'admission et l'intervention :

PARACLINIQUE :**1– Radiographie de l'abdomen sans préparation :**

- Normale :
- Niveau hydroaérique isolée de la FID :
- Aérocolie :
- Aérogrélie :
- Anse sentinelle :
- Stercolithe :

2– Echographie abdomino–pelvienne :

- Diamètre externe :
- Stercolithe :
- Œdème péri–appendiculaire :
- Non compressibilité :
- Echographie non suggestive d'appendicite :

3– Numération Formule Sanguine :

- Globules Blancs :

4–CRP**5–ECBU**

- 6– TDM abdominale : oui non**

DIAGNOSTIC PRE–OPERATOIRE :

.....

TRAITEMENT :**1– Préparation pré–opératoire :**

.....

2– Délai entre la consultation et l'intervention chirurgicale :jours

3- Antibiothérapie per-opératoire :**4- Sièges de l'appendice :**

- | | | | |
|----------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| * Retro cæcal : | <input type="checkbox"/> | * Mésocoeliaque | <input type="checkbox"/> |
| *)Pelvien | <input type="checkbox"/> | * Sous-hépatique | <input type="checkbox"/> |
| * Iliaque | <input type="checkbox"/> | * Latéro-caecal externe | <input type="checkbox"/> |
| - Appendice : | | | |
| * Normal | <input type="checkbox"/> | * Inflammatoire | <input type="checkbox"/> |
| * Suppuré | <input type="checkbox"/> | * Gangrené | <input type="checkbox"/> |
| * Perforé | <input type="checkbox"/> | * Stercolithe | <input type="checkbox"/> |
| * Non précisé | <input type="checkbox"/> | | |

SUITES POST-OPERATOIRES :**1- Antibiothérapie :**

- Type :
- Voie d'administration :
- Nombre de jours :.....

2- Suites simples :

- Apyrexie :
- Examen clinique normal :
- Leucocytose normale :
- Reprise du transit :
- Reprise d'une alimentation normale :

3- Durée d'hospitalisation :jours**4- Résultat anatomo-pathologique :**

.....

.....

5- Complications :

- Suppurations pariétales
- Lâchage du moignon
- Abscès résiduel intra-péritonéal
- Abscès du cul de sac de Douglas
- Fistule cæcale
- Iléus post opératoire persistant
- Syndrome du 5ème jour
- Péritonite à foyers multiples
- Occlusion sur bride

.. Délai entre intervention et complications :

.. Clinique + Paraclinique :

.....

.....

.....

.. Prise en charge thérapeutique effectuée :

* Médicale :

.....

* Chirurgicale :

.....

.. Décès : * Non

* Oui

RESULTATS

I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

Sur une période de 4 ans, 85 cas d'appendicectomie par voie coelioscopique ont été colligés dans le service de chirurgie pédiatrique de l'hôpital régional My Ali Cherif d'Errachidia de janvier 2017 jusqu'à janvier 2021.

1. REPARTITION SELON L'AGE :

Dans notre série, la moyenne d'âge des patients était de 10 ans et 6 mois, avec des extrêmes de 4 ans à 15 ans et écart-type de 3,13.

Tableau 1: Répartition en fonction de l'âge.

Intervalle d'âge	Nombre de cas	Pourcentage
4 à 7 ans	16	18.83%
8 à 11 ans	32	37.64%
12 à 15 ans	37	43.53%

La répartition selon l'âge donne le graphique suivant avec un pic de fréquence vers 12 ans.

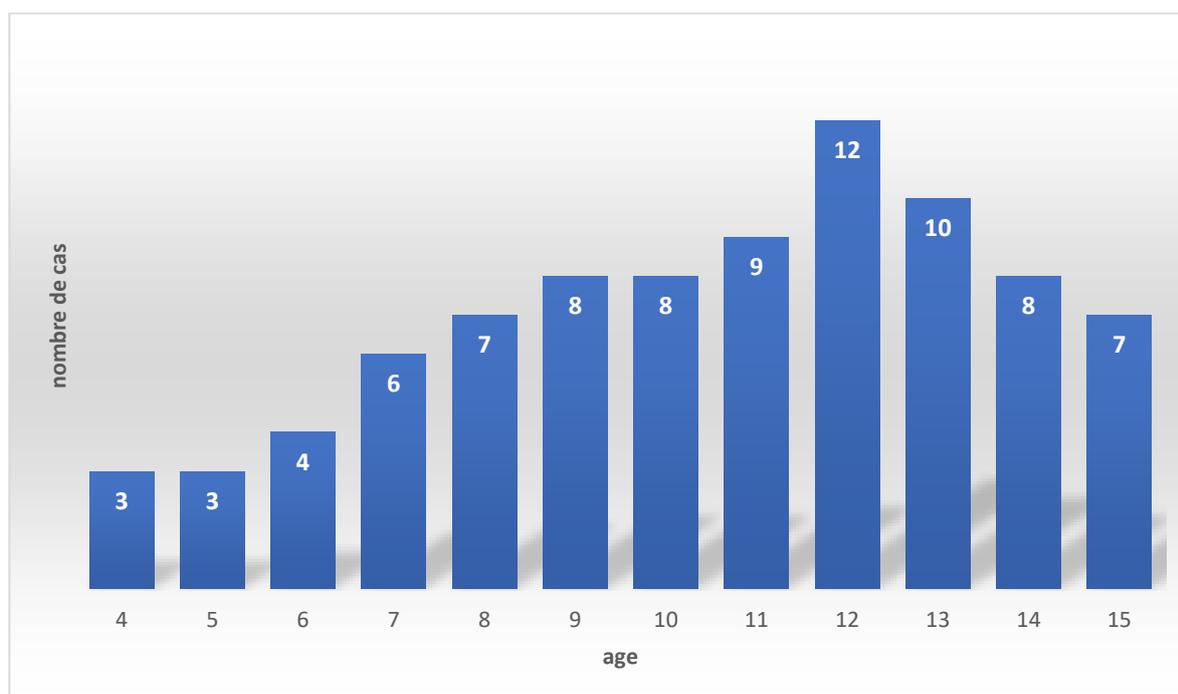


Figure 48 : Nombre de cas selon l'âge

2. Répartition selon le sexe :

Sur les 85 enfants étudiés, il y a 51 garçons (60%) et 34 filles (40%)

Le sexe ratio est de 1,5

Tableau 2: Répartition selon le sexe

	Nombre de cas	Pourcentage
Garçon	51	60%
Fille	34	40%

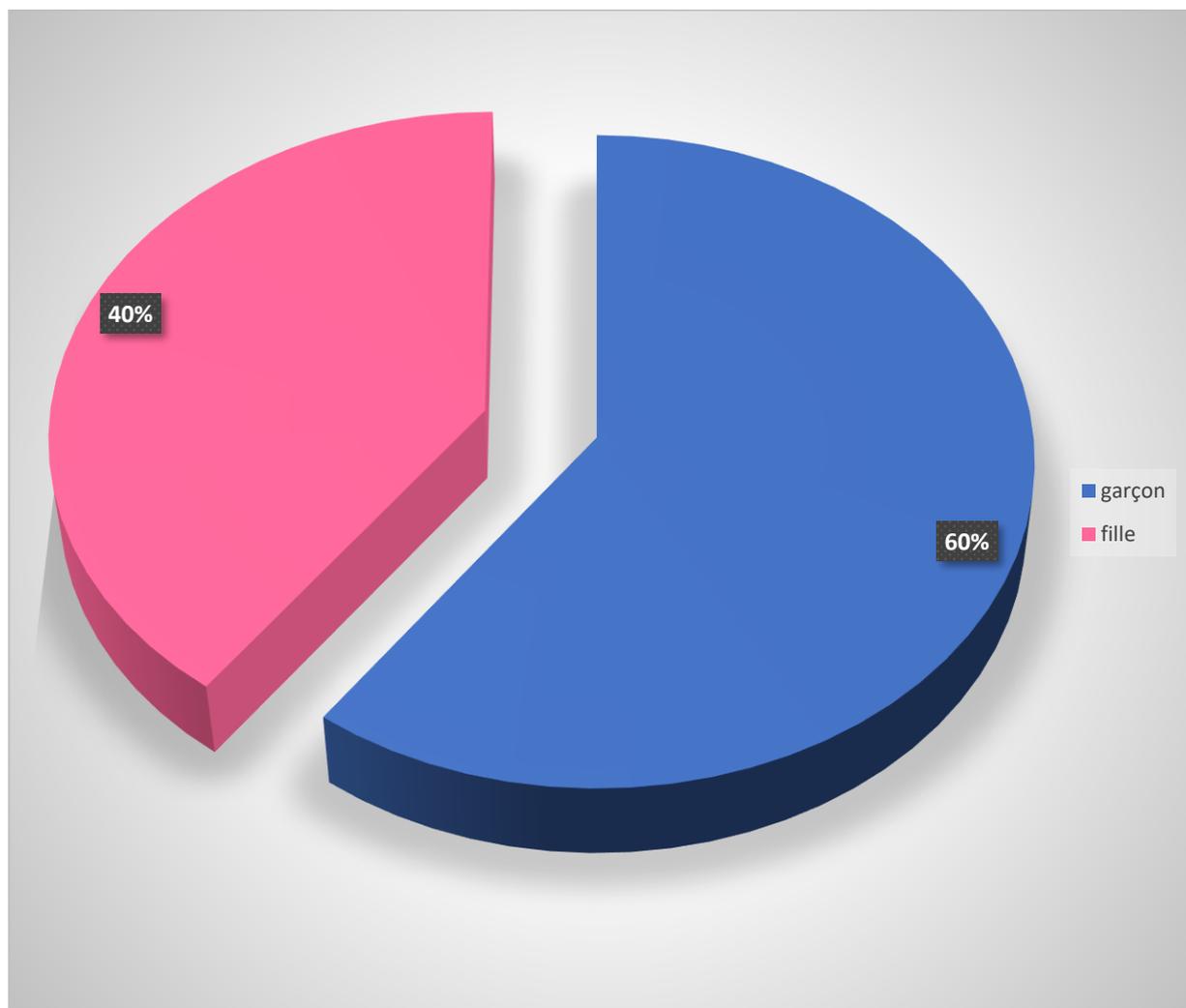


Figure 49 : Répartition selon le sexe

3. Incidence saisonnière :

On a noté une prédominance de cette affection pendant l'automne et l'été.

Tableau 3: Répartition des cas en fonction des saisons.

Saison	Nombre de cas	Pourcentage
Automne	23	27%
Hiver	17	20%
Printemps	20	23%
Eté	25	30%

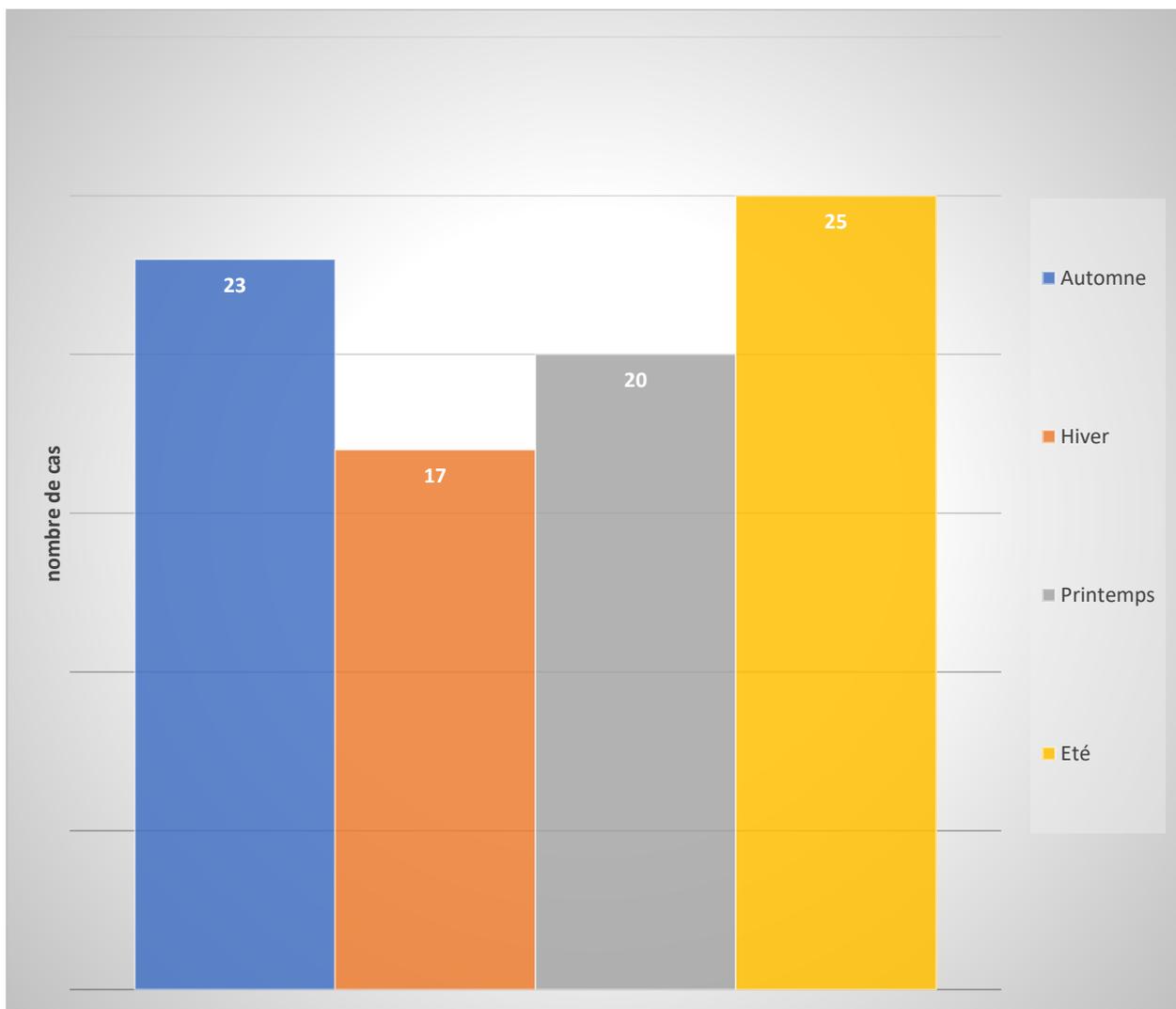


Figure 50 : Incidence saisonnière

II. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE :

1. DELAÏ DIAGNOSTIQUE :

1.1. Durée entre le début des signes cliniques et la 1ère consultation :

Le délai écoulé entre le début des signes cliniques et la 1ère consultation est une notion très importante à préciser, en raison des complications qui peuvent survenir au cours des formes évoluées, avec une moyenne de 2 jours

Tableau 4: Nombre de cas en fonction du délai de consultation.

Durée	Nombre des cas	Pourcentage
12H	16 cas	18.82%
24H	20 cas	23.52%
2jours	25 cas	29.41%
3jours	15 cas	17.64%
3 à 7 jours	7 cas	8.23%
10 jours	2 cas	2.35%

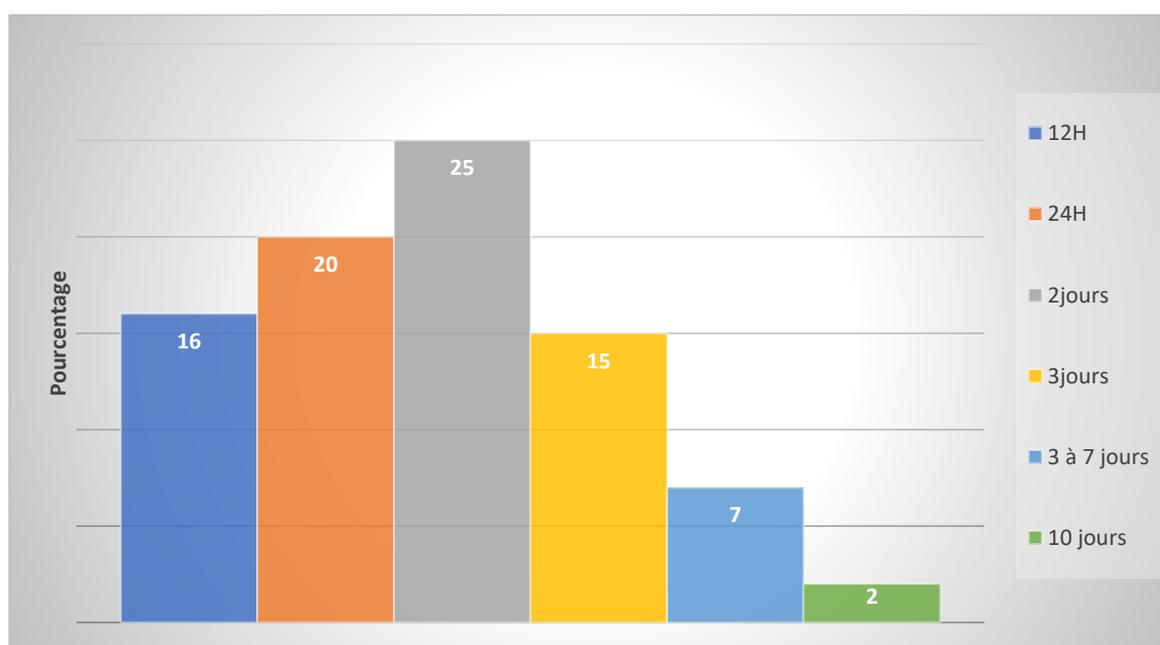


Figure 51: Nombre de cas en fonction de délai de consultation

2. SIGNES FONCTIONNELS :

2.1. La douleur abdominale :

70 enfants (82.35%) ont consulté pour une douleur de la fosse iliaque droite et 15 enfants (17.65%) pour une douleur abdominale autre qu'en fosse iliaque droite :

Tableau 5: Localisation de la douleur abdominale.

Localisation de la douleur	Nombre de cas	Pourcentage
Fosse iliaque droite	70	82%
Péri-ombilicale	11	13%
Hypogastrique	3	4%
Hypocondre droit	1	1%

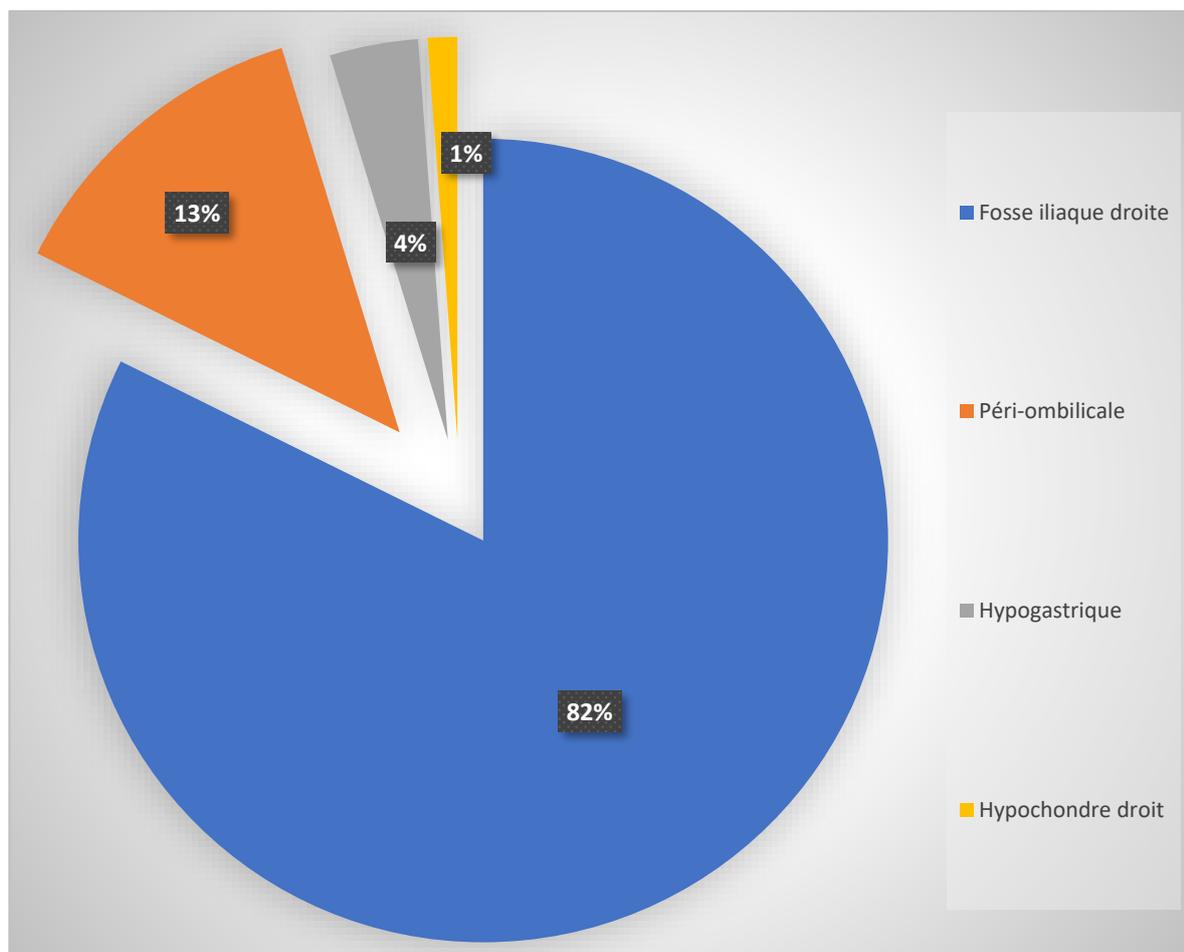


Figure 52 : La répartition selon la localisation de la douleur abdominale

2.2. Les vomissements :

Des vomissements sont présents chez 63 enfants (74,11%), 8 se plaignent de nausées (9.41%) et 14 d'anorexie ou de baisse de l'appétit (16.48%).

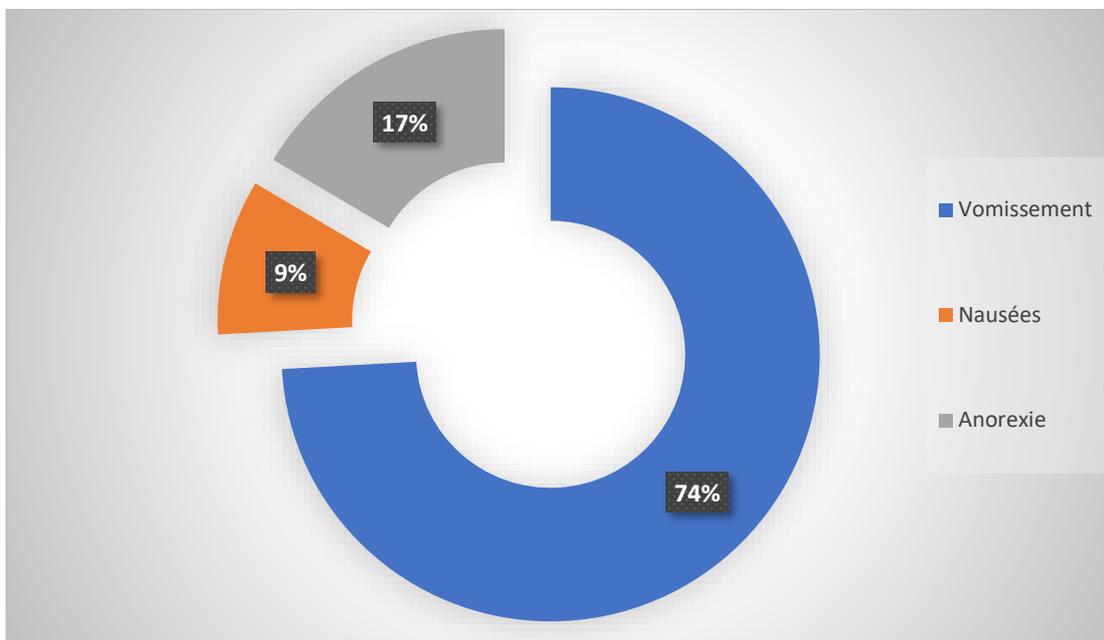


Figure 53 : Nausées, vomissements, anorexie

2.3. Les troubles du transit :

Le transit intestinal dans les jours ou heures précédentes :

- Est décrit comme normal pour 46 enfants (54.11%),
- Tendance à la constipation pour 22 d'entre eux (25.88%),
- Des diarrhées pour 15 (17.64%),
- Occlusion dans 2 cas (2.36%).

Tableau 6: Fréquence des troubles du transit

	Nombre de cas	Pourcentage
Transit normal	46	54.11%
Constipation	22	25.88%
Diarrhée	15	17.64%
Occlusion	2	2.36%

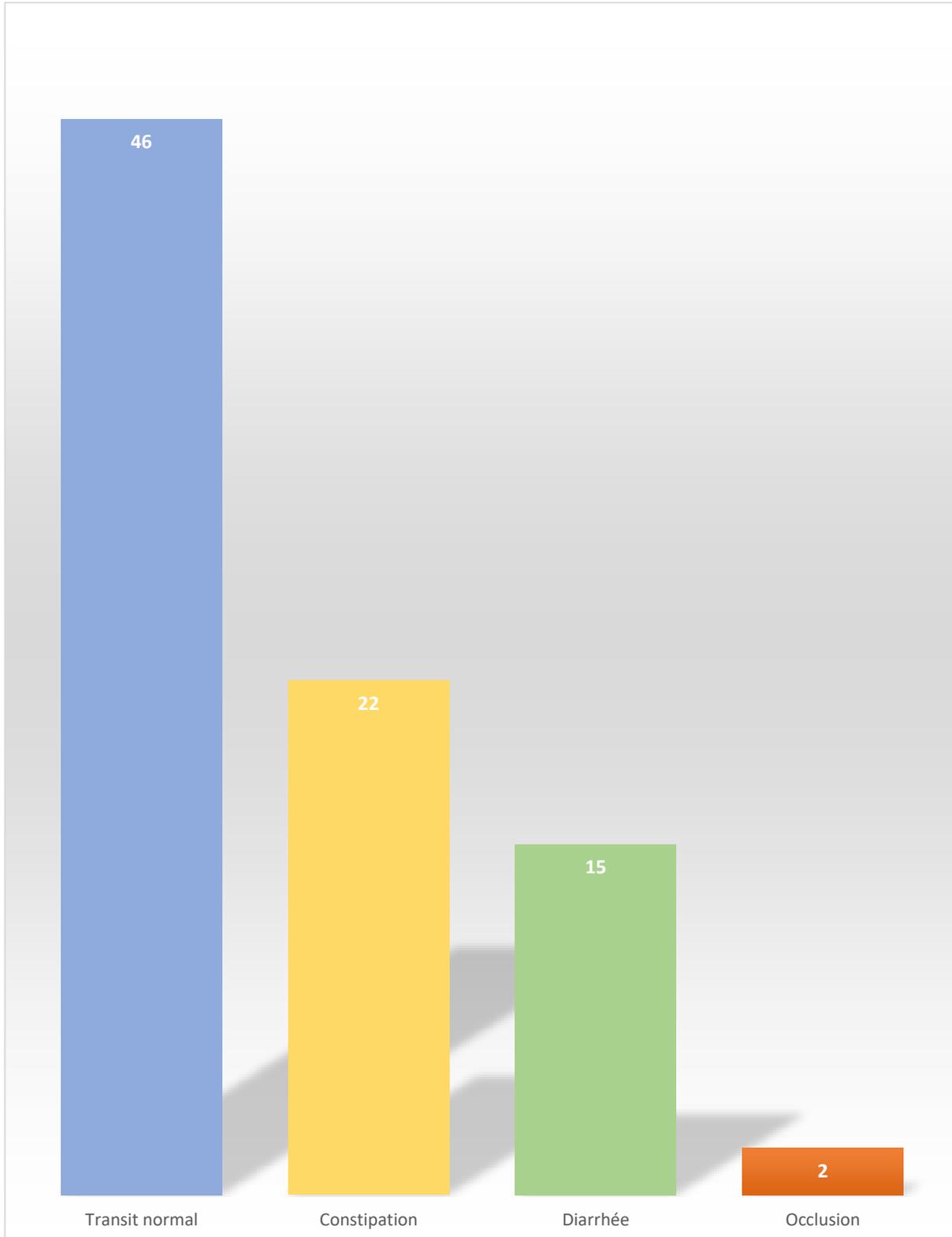


Figure 54 : Nombre de cas selon la présence ou non des troubles de transit

2.4. Les signes urinaires :

Ils ont été retrouvés dans 3 cas soit 3.52%.

3. SIGNES GENERAUX :

3.1. La température :

A l'arrivée aux urgences, la température moyenne est de 38° C, la température minimale était de 37° C, la maximale était 40.2° C notée chez 1 patient, l'écart-type est de 1.5.

Tableau 7: La température à l'admission

Température en degré C	Nombre de cas	Pourcentage
37 à 37.5	11	12.94%
37.5 à 38	18	21.17%
38 à 38.5	28	32.95%
38.5 à 39	16	18.82%
39 à 39.5	9	10.59%
Plus de 39.5	3	3.53%

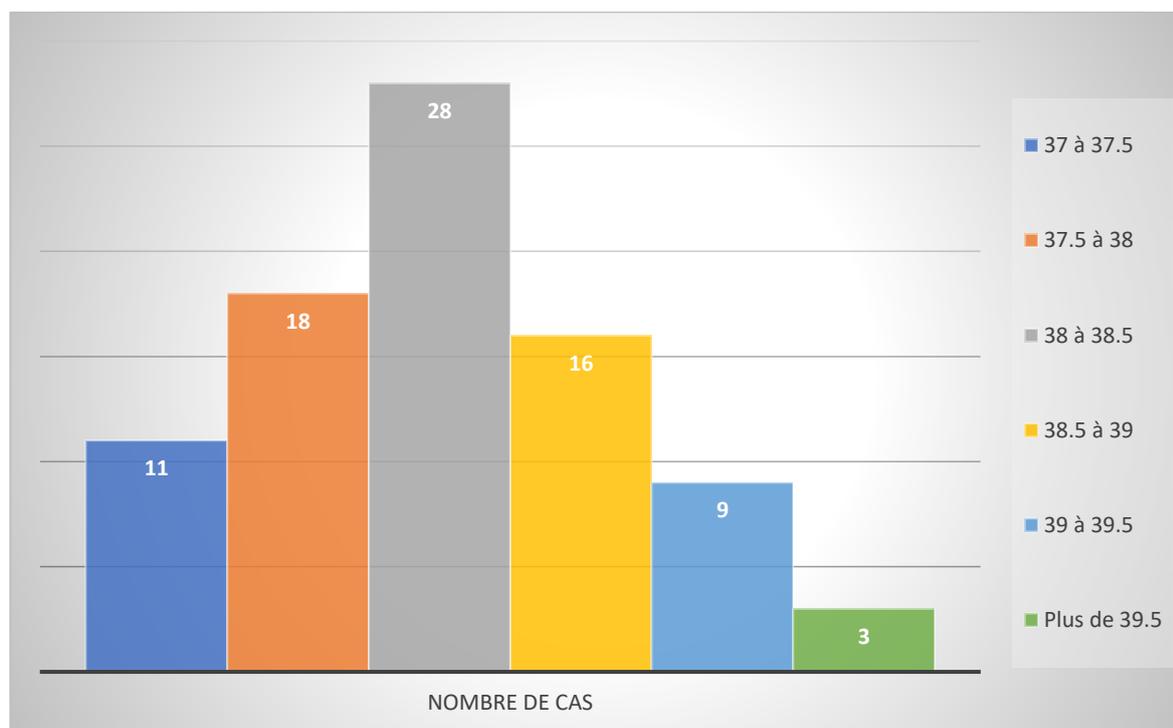


Figure 55 : Nombre de cas selon la température à l'admission

4. SIGNES PHYSIQUES :

L'examen clinique a permis de retrouver :

- Une douleur provoquée à la palpation de la FID chez tous les malades soit à 100%.
- La défense abdominale a été retrouvée dans 83 cas.

Tableau 8: Fréquence de la défense abdominale et sa localisation.

	Nombre de cas	Pourcentage
Localisée à la FID	58	68.23%
Généralisée	25	29.41%
Absente	2	2.36%

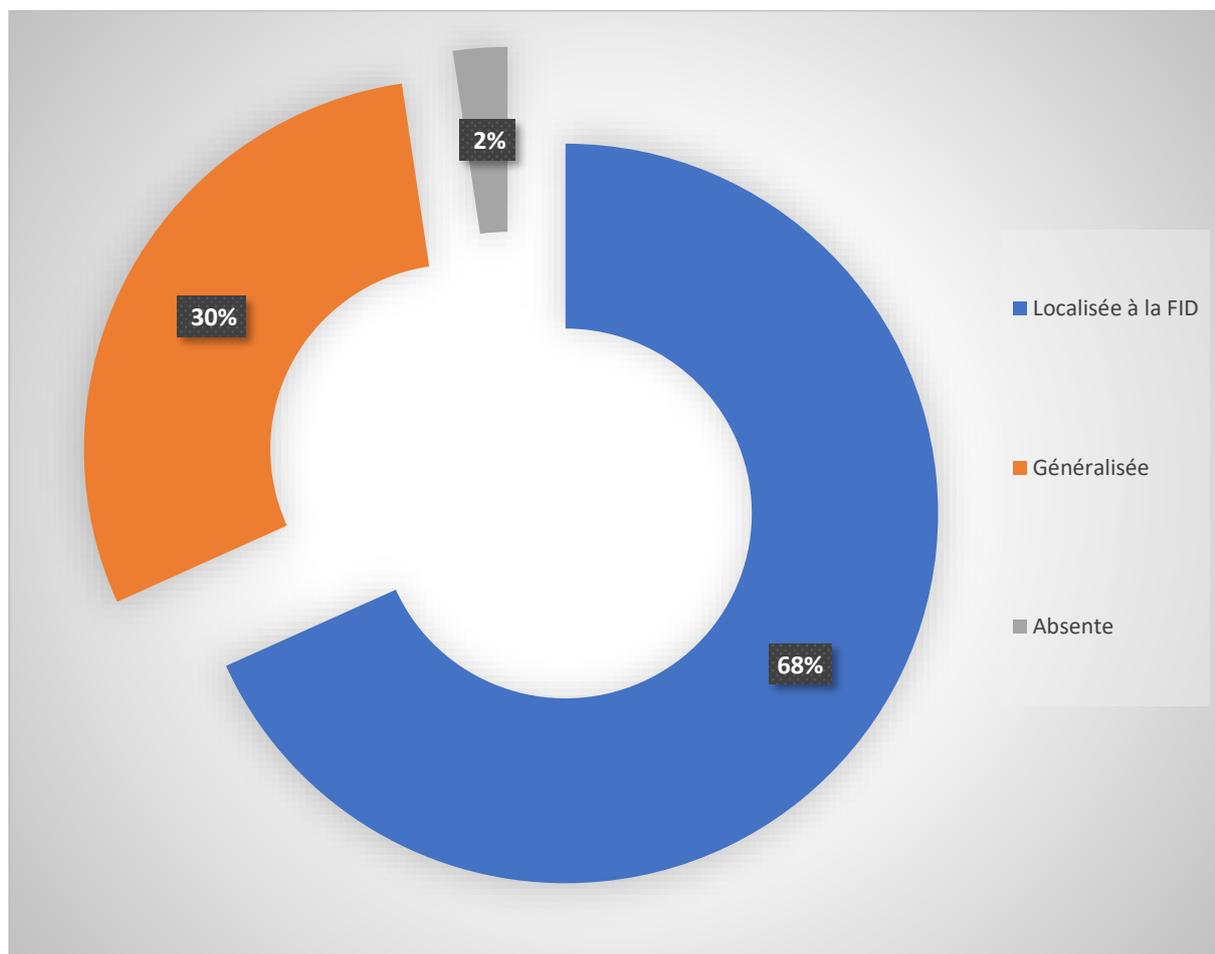


Figure 56 : Fréquence de la défense abdominale et sa localisation

On retrouve un signe du rebond dans 17 cas (20%), et n'a pas été recherchée pour 68 enfants.

Un psoïtis existe pour 32 enfants (37.64%), et n'a pas été recherché pour 53 enfants.

On retrouve une langue saburrale pour 14 enfants (16.47%), elle est absente pour 3 (3.53%) et n'a pas été recherchée pour 68 enfants.

L'intervalle moyen entre l'admission en service de chirurgie et l'intervention varie de 2 heures à 72 heures, pour une moyenne de 10 heures.

III. EXAMENS PARACLINIQUES :

1. N.F.S. :

Dans notre série, elle a été réalisée chez tous les malades, à la recherche d'une hyperleucocytose témoignant de l'existence d'un foyer infectieux.

Le nombre moyen de GB est de 15000/mm³ avec minima à 5500/mm³ et un maxima à 27000/mm³ et un écart-type de 8000

Tableau 9: Taux des leucocytes

Nombre de leucocytes	Nombre de cas	Pourcentage
Inférieur à 10000	6	7.06%
Entre 10000 et 15000	42	49.41%
Supérieur à 15000	37	43.53%

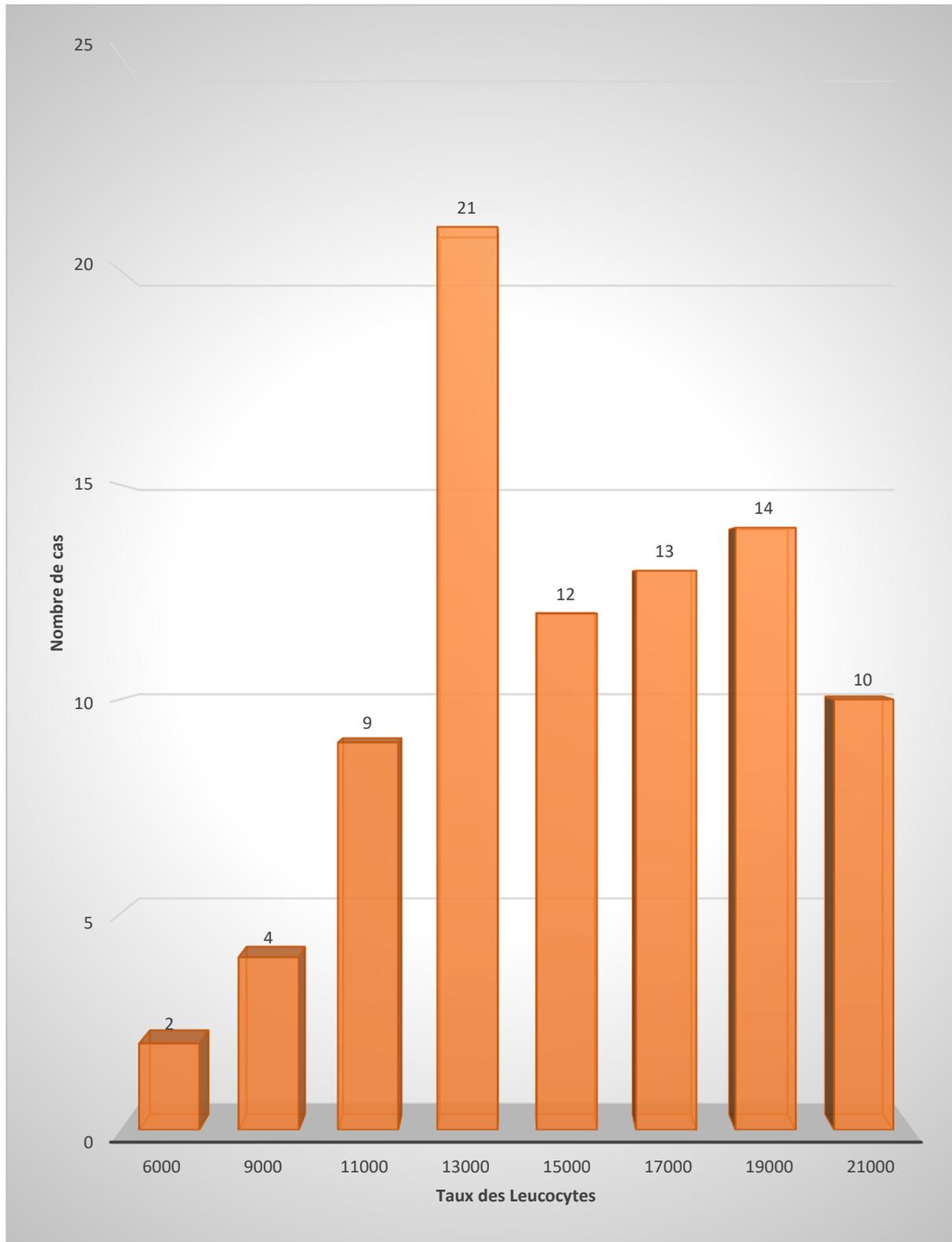


Figure 57 : Taux des leucocytes

La CRP est en moyenne égale à 65.4g/l avec une valeur minimale de 4 g/l et une valeur maximale de 170g/l.

2. RADIOGRAPHIE DE L'ABDOMEN SANS PREPARATION :

40 enfants ont eu un ASP (47.05%).

Les résultats sont :

- Normaux : 22 (55%),
- NHA : 6 (27.27%),
- Aérogrélie : 3 (7,5%),
- Aérocolie : 4 (10%).
- Anse sentinelle : 5 (12.5%)

Un stercolithe est retrouvé dans 3 cas (7.5%).

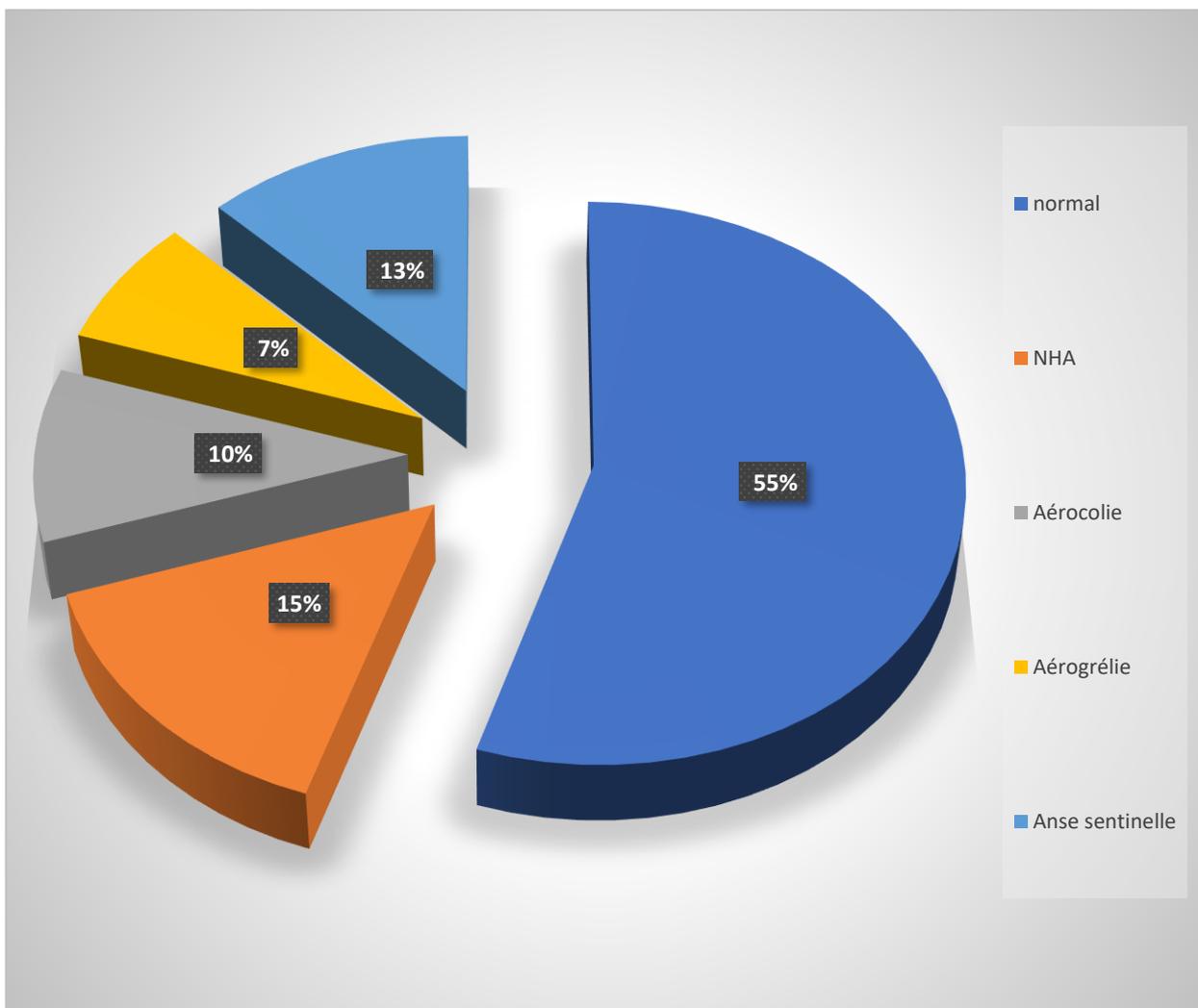


Figure 58 : l'ASP

3. ECHOGRAPHIE ABDOMINO–PELVIENNE

3.1. Diagnostic positif à l'échographie :

Sur les 82 patients qui ont bénéficié d'une échographie abdomino–pelvienne en urgence. L'échographie a été affirmative chez 71 cas, soit 86.58%.

Nous avons noté chez eux un diamètre externe supérieur à 6 mm avec des extrêmes de 6 à 15 mm de diamètre, l'image de stercolithe appendiculaire a été notée dans 7 cas, soit 17.5%, l'œdème péri appendiculaire dans 66 cas, soit 92.95%, et enfin la non compressibilité de la structure appendiculaire a été dans les 68 cas, soit 95.77%.

Les autres trois patients ont bénéficié d'échographie après l'hospitalisation

Tableau 10 : Les critères échographiques dans 82 cas d'appendicite

Critère échographique	Nombre de cas	Pourcentage
Diamètre externe	70	98.6%
Stercolithe	7	17.5%
Œdème péri–appendiculaire	66	92.95%
La non compressibilité appendiculaire	68	95.77%

3.2. Echographies non suggestives d'appendicite aigue :

Chez 14 malades, soit 16.47% l'échographie n'a pas été suggestive d'appendicite aigue.

- Dans 8 cas : l'appendice paraissait normal en échographie
- Dans 2 cas : l'appendice n'a pas été visualisé
- Dans 1 cas : évoquant une invagination intestinale aigue
- Dans 3 cas : aspect non concluant.

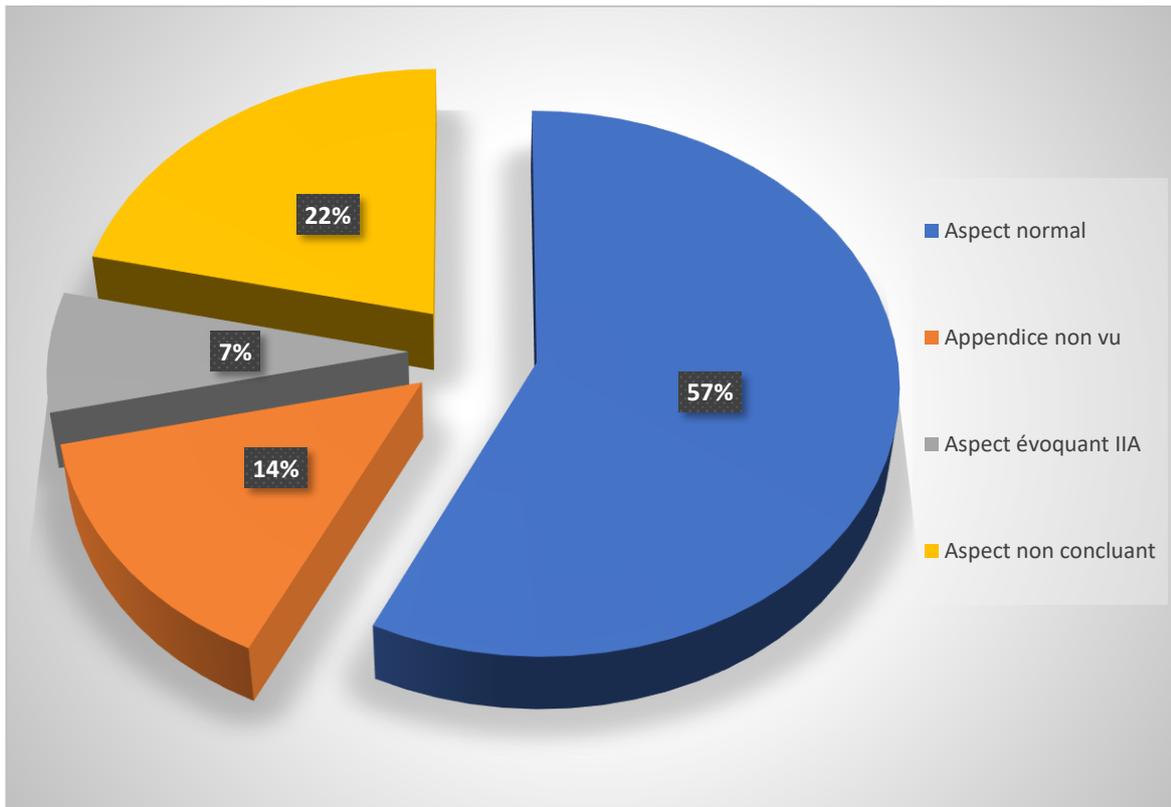


Figure 59 : L'échographie abdominale

4. TDM abdominale :

Le scanner a été réalisé chez 3 patients, où l'échographie et ASP n'étaient pas concluants, d'où la réalisation d'un scanner qui a confirmé le diagnostic d'appendicite.

IV. TRAITEMENT :

1. INSTRUMENTATIONS :

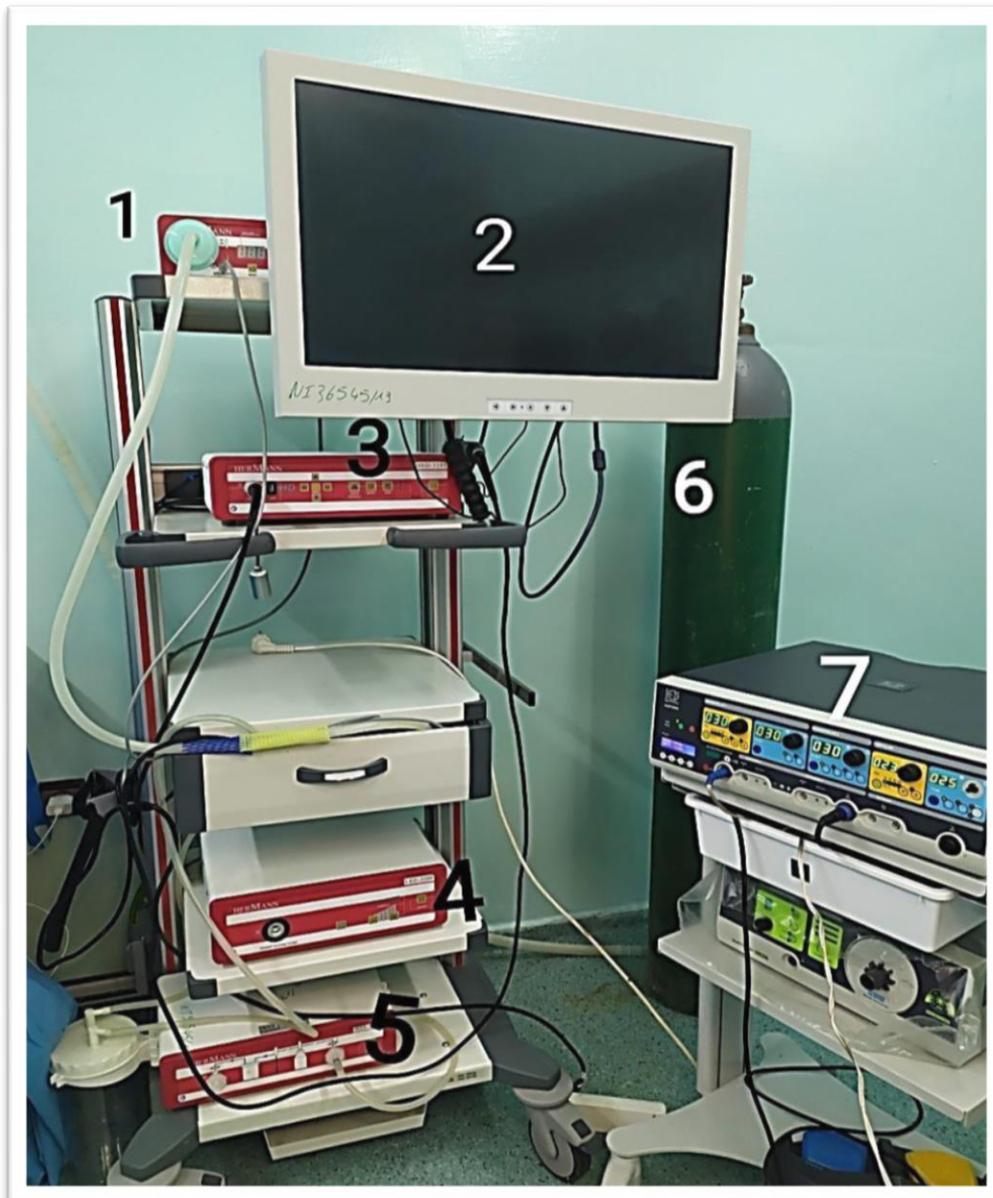


Figure 14 : Colonne de coelioscopie (1–6) et générateur pour l'électrochirurgie [28]

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAC Errachidia

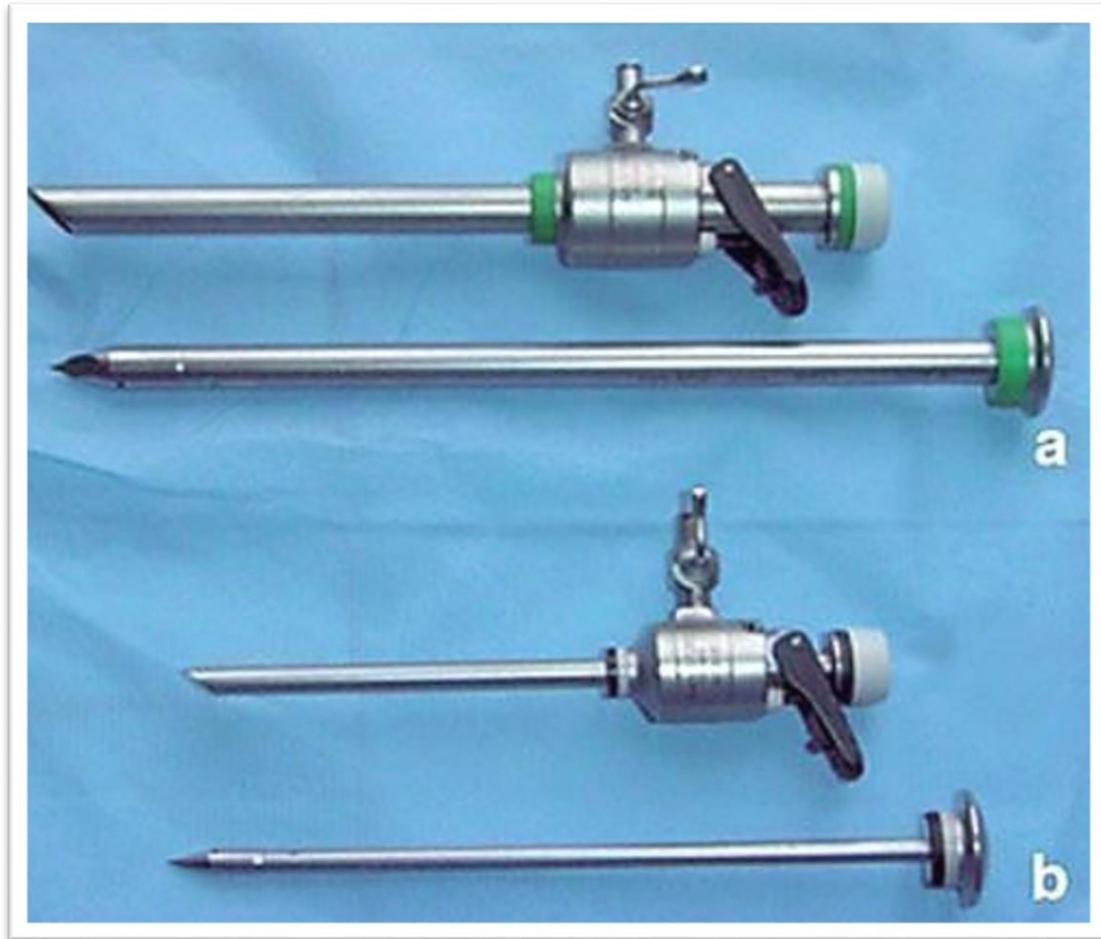
- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| 1. Insufflateur électronique | 5. Aspirateur |
| 2. Moniteur | 6. Bouteille de dioxyde de carbone |
| 3. Source de lumière froide | 7. Générateur pour |
| 4. Enregistreur vidéo numérique | l'électrochirurgie |



Figure 15 : Insufflateur électronique

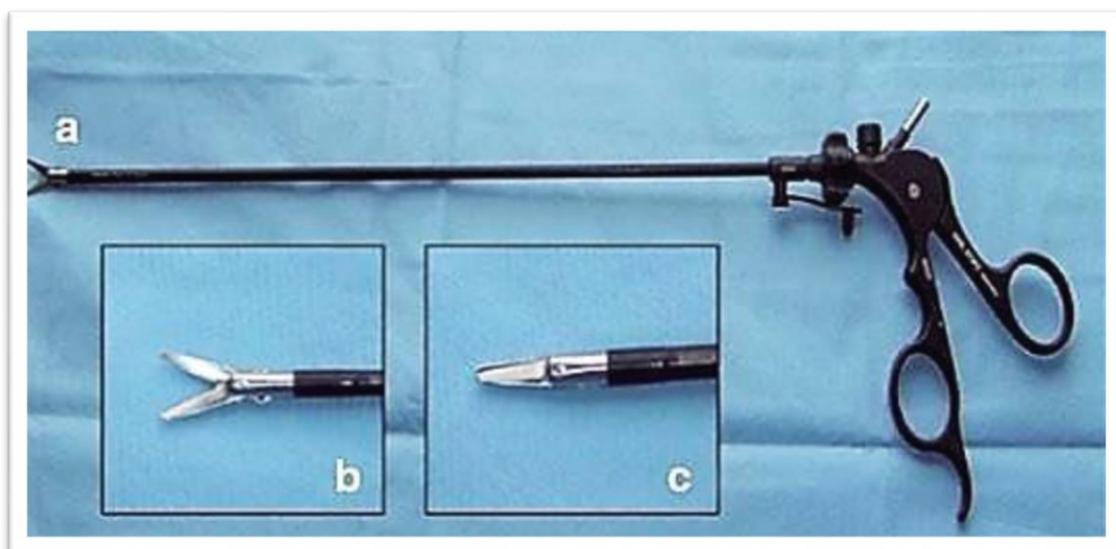


Figure 16 : Aiguille d'insufflation



a. Diamètre 10 mm ; b. diamètre 5 mm

Figure 17 : Trocars à pointe pyramidale métallique utilisés pour passer les optiques



a. Vue d'ensemble ; b. ciseaux ouverts ; c ciseaux fermés.

Figure 18 : Ciseaux courbes coelioscopiques



Figure 19 : Principaux instruments utilisés en coelioscopie

A. Pincegrip.

B. Pince à extraction.

C. Pince fenêtrée digestive.

D. Dissecteur.

E. Pince plate fine.

F. Pince à biopsie.

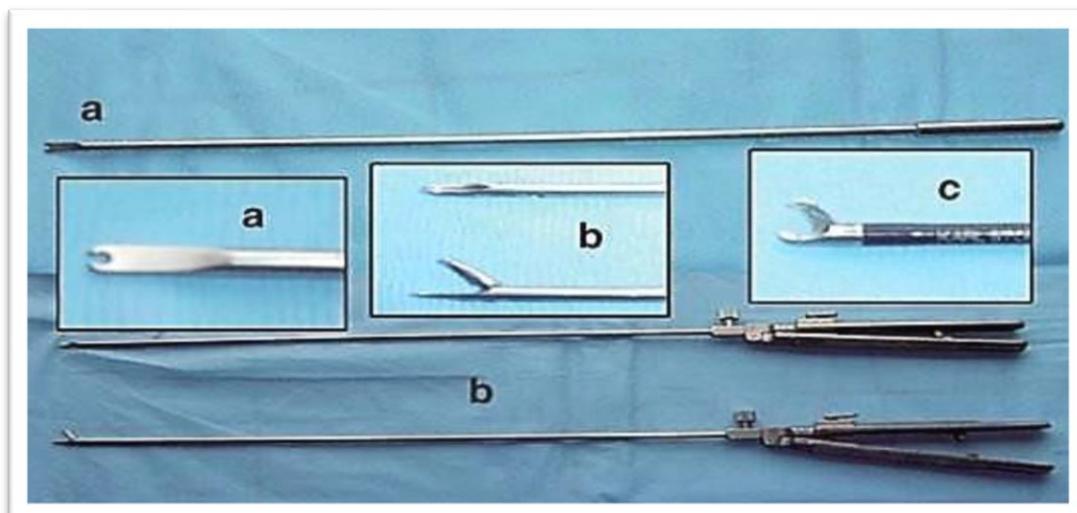


Figure 20 : Instruments de suture

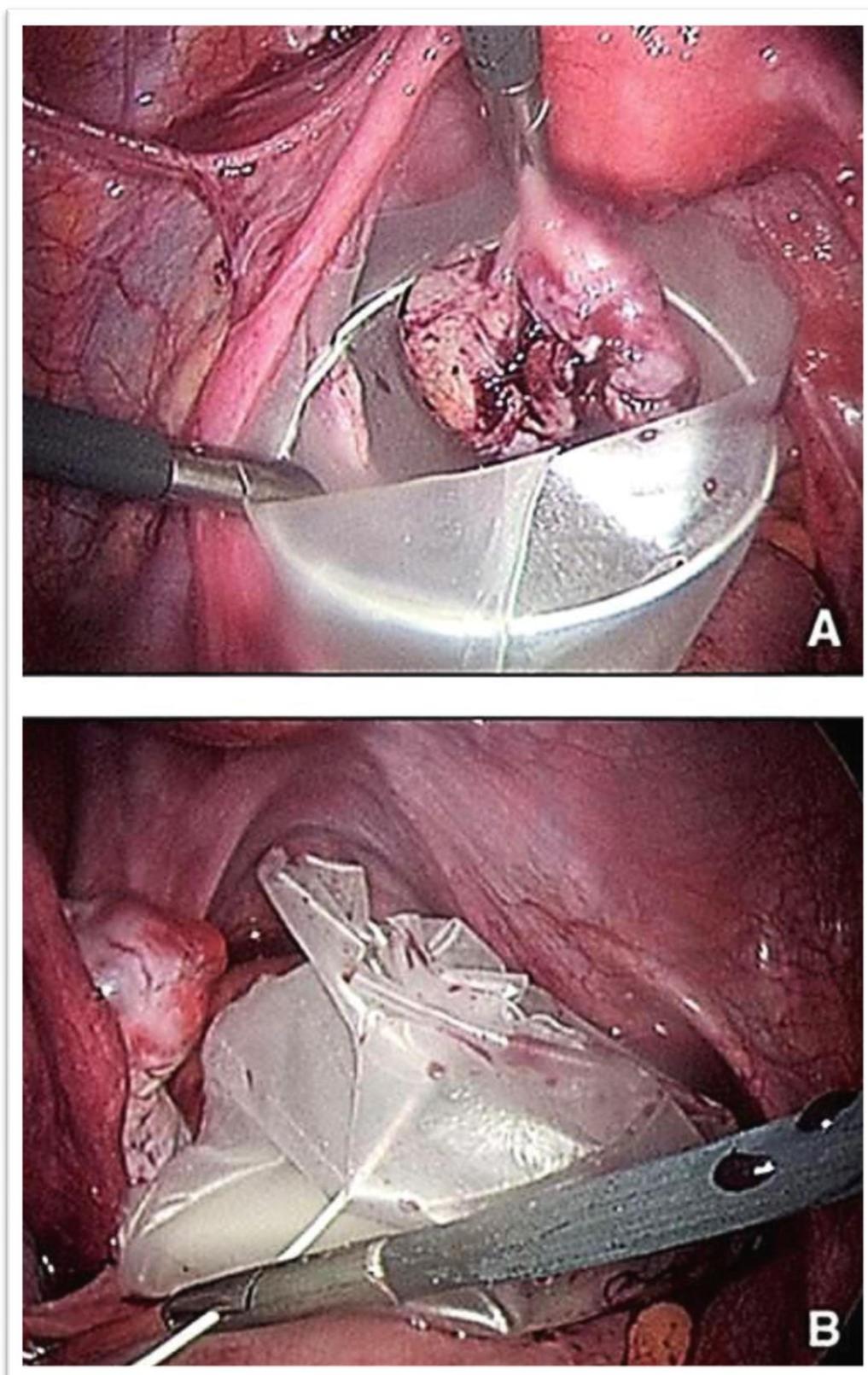
a, Pousse-nœud ; b. porte-aiguille ; c. ciseaux à fils.



Figure 21 : Ensembles des instruments opératoires

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAC Errachidia

- | | |
|--|--------------------------------------|
| 1 : Pince grip | 11 : Trocart de l'optique |
| 2 : Pince à biopsie | 12 : Pince Kocher droite avec griffe |
| 3 : Crochet d'électrocoagulation monopolaire | 13 : Pince à pansement Longuette |
| 4 : Ciseau courbe coelioscopique | 14 : Cupule |
| 5 : Ciseau droit coelioscopique | 15 : Pincés Halstead |
| 6 : Porte-aiguille coelioscopique | 16 : Porte-aiguille |
| 7 : Aiguille d'insufflation | 17 : Ciseau et porte-lame |
| 8 : Endoscope optique | 18 : Pincés à disséquer |
| 9-10 : Trocart 5mm | 19 : Fil de suture |



A. Introduction de la pièce opératoire. B. Fermeture du sac.

Figure 25 : Utilisation de l'endobag StorzR

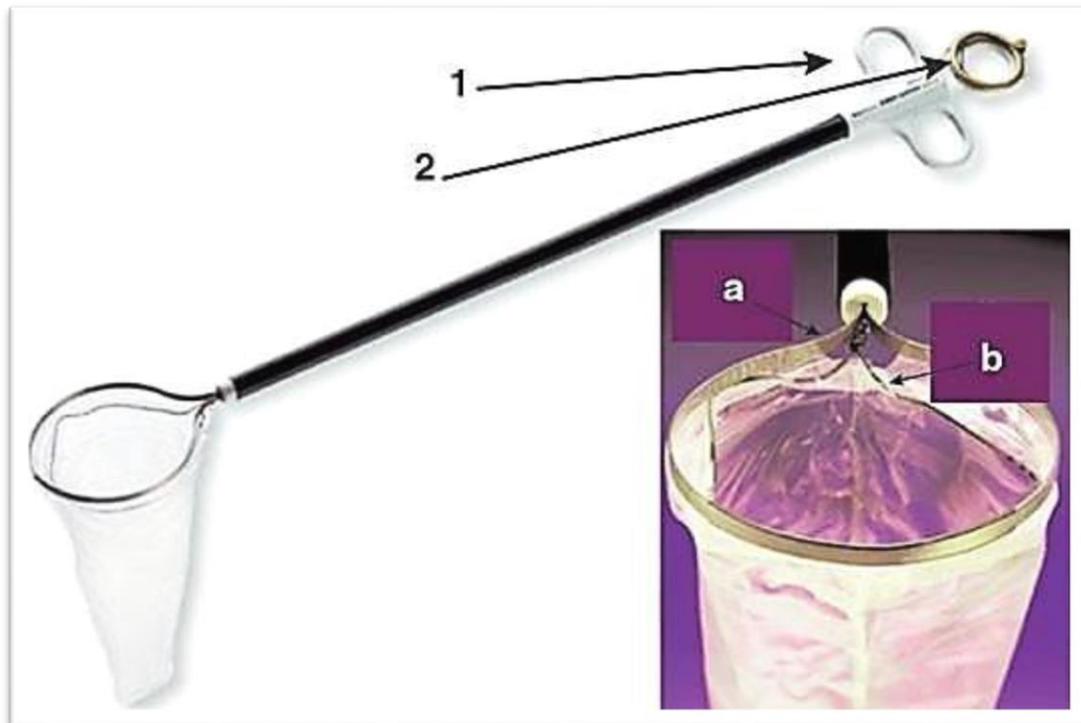


Figure 26 : Panier laparoscopique Endocatch TM

1. Tracteur du collet ;
2. Tracteur du fil.
- a. Collet métallique ;
- b. Fil de fermeture du sac.

2. INSTALLATION DU MALADE

Le patient est en décubitus dorsal, le bras gauche fixe le long du corps, le bras droit perpendiculaire au tronc ou l'anesthésiste fait passer ses produits.

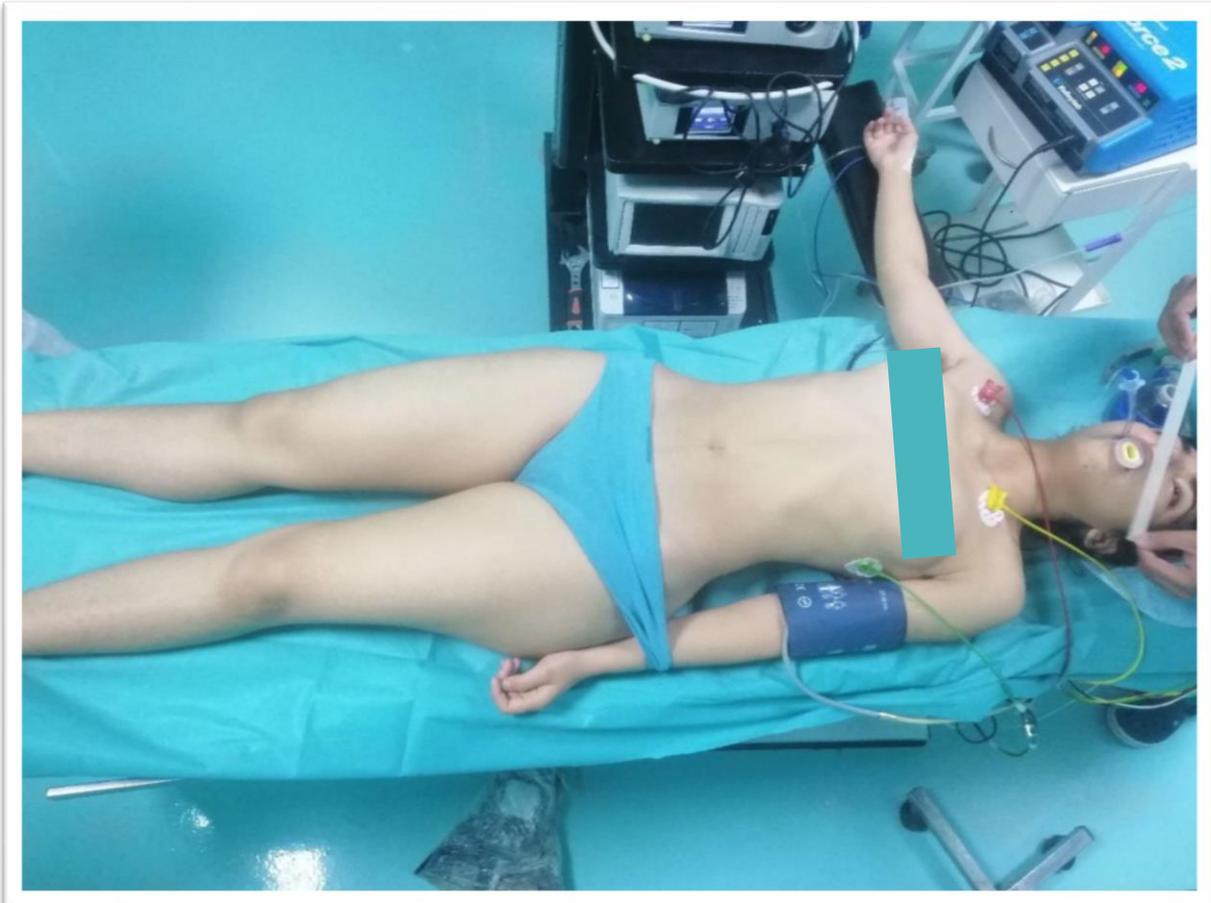


Figure 29 : Position du malade

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

La mobilisation de la table en position de Trendelenburg, proclive, roulis latéral gauche ou droit, est rendue possible.

Le champ opératoire est large, exposant l'ensemble de l'abdomen, permettant la mise en place de trocarts supplémentaires.

L'opérateur est à gauche du patient, l'aide à droite de lui, l'instrumentiste à sa gauche.



Figure 30 : Position de l'équipe chirurgicale

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

Comme dans toute procédure laparoscopique, l'axe de vision du chirurgien, le site de l'intervention et l'écran de télévision doivent être sur le même axe.

L'écran devra être mobiliser en fonction de la situation de l'appendice, à la partie inférieure droite du patient en cas de siège habituel, à la partie supérieure droite en cas d'appendice haut situé sous hépatique.

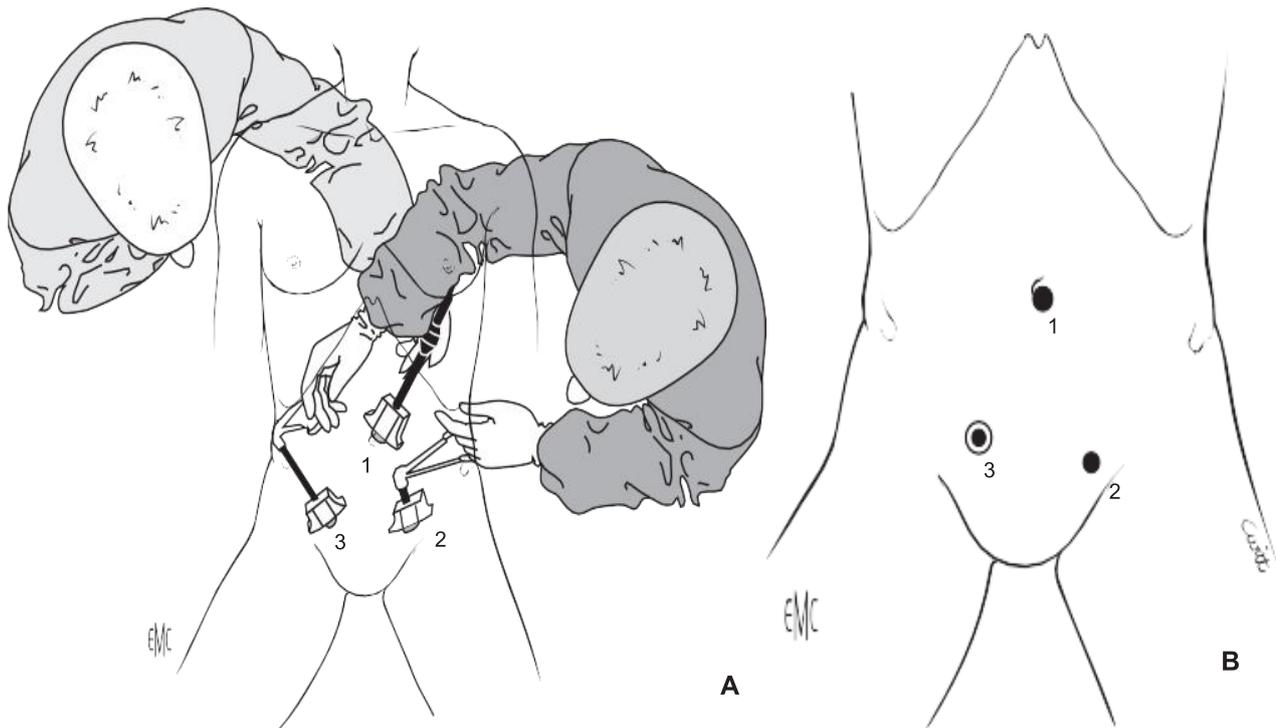
2.1. Asepsie et mise en place des champs opératoires

On réalise un badigeonnage soigneux de toute la face antérieure de l'abdomen en remontant largement au-dessus de l'appendice xiphoïdien, en allant au-dessous de l'ombilic jusqu'à la moitié supérieure des cuisses.

La protection est assurée par 4 grands champs. Les câbles électriques sont éloignés des tuyaux d'irrigation et d'aspiration. Des champs poches sont posés pour recevoir les différents instruments en séparant les circuits d'eau et d'électricité.

3. TECHNIQUE CHIRURGICALE :

- Incision cutanée verticale dans les plis radiés de l'ombilic
- Création du pneumopéritoine sous contrôle visuel et mise en place du trocart optique T1
- Après insufflation d'environ 1 l de CO₂ à un débit de 1 l/min
- Exploration abdominale et mise en place du trocart T2
- Un palpeur atraumatique introduit permet le déplacement du tube digestif et de l'appareil génital féminin pour la recherche de l'appendice
- L'appendice est saisi avec une pince atraumatique
- Contrôle du méso-appendice
- La ligature de l'appendice est effectuée par un nœud intracorporel en utilisant un ou deux porte-aiguilles
- Section de l'appendice réalisée aux ciseaux introduits en P3
- En fonction de la taille de l'appendice, différents artifices techniques peuvent être utilisés pour l'extraction de l'appendice



A, B. Position des trocars et de l'instrumentation pour l'appendicectomie latérocaecal interne ou pelvienne. 1. Trocart optique ; 2. Instrumentation main gauche ; 3. Instrumentation main droite.



Figure 60: Incision trans-ombilicale et l'introduction du 1er trocart

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAE Errachidia

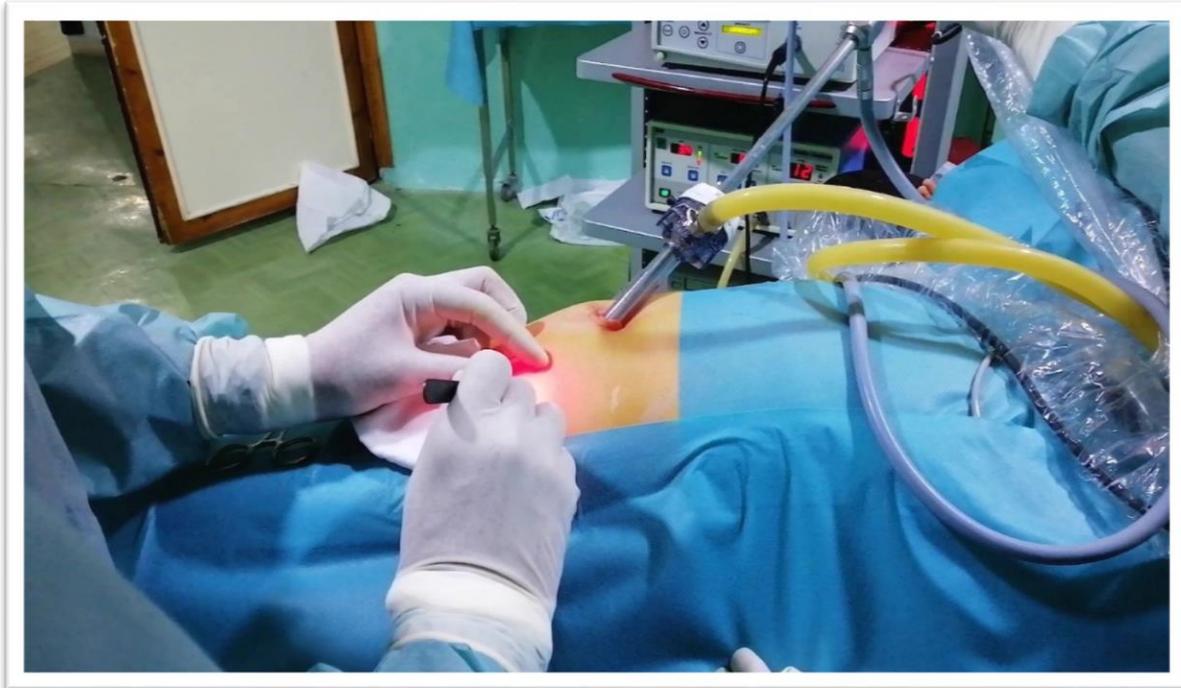


Figure 61 : Incision pariétale pour l'introduction du 2eme trocart

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAc Errachidia

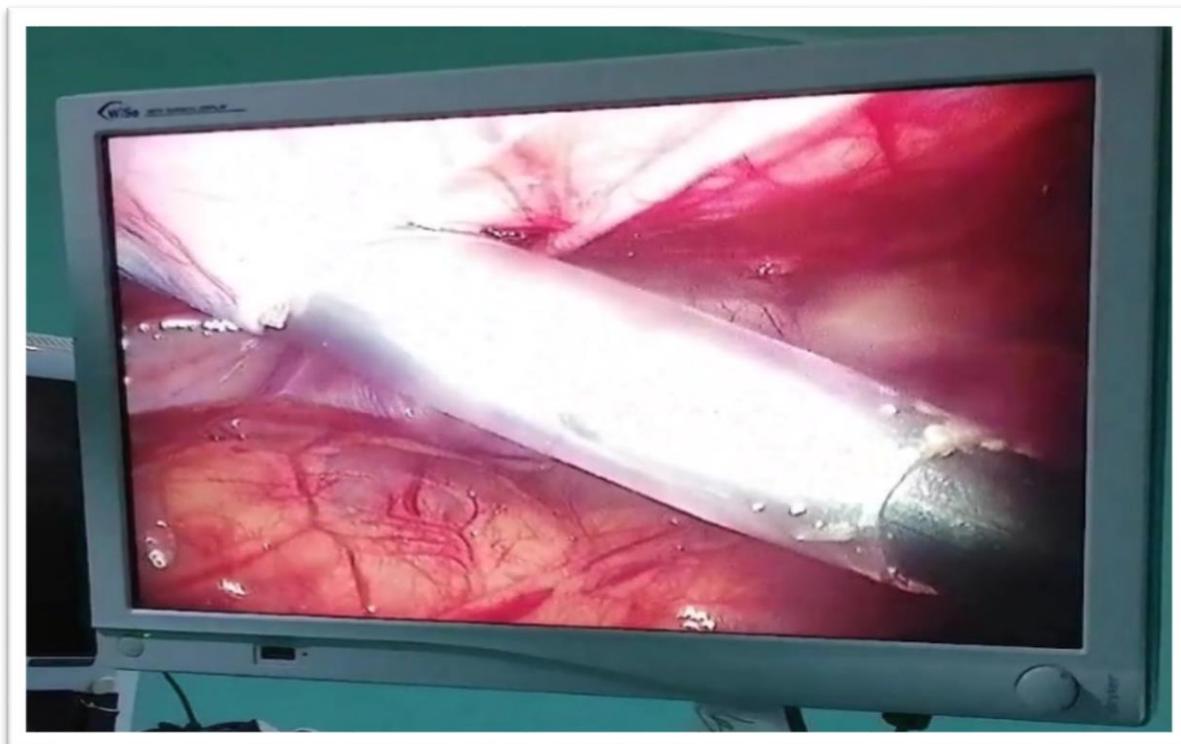


Figure 62 : Vue laparoscopique du 2ème trocart

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAc Errachidia



Figure 63 : Incision pariétale pour l'introduction du 3eme trocart

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

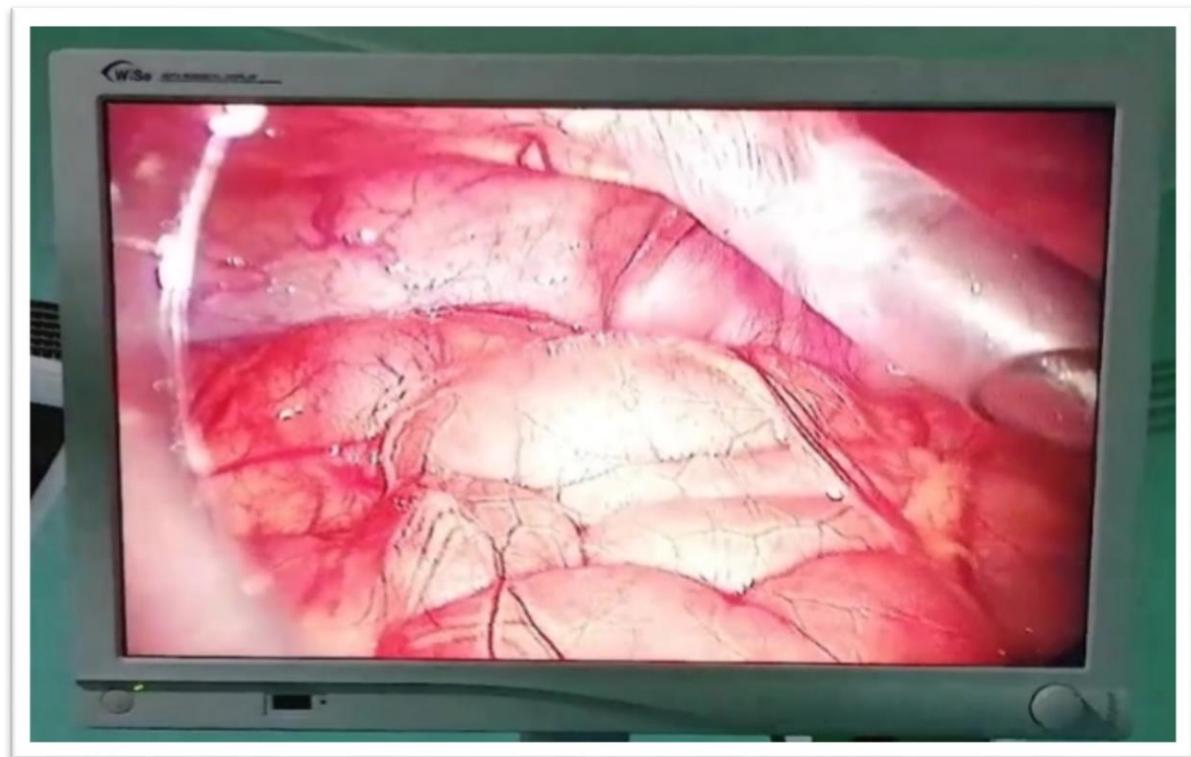


Figure 64 : Vue laparoscopique lors de l'introduction du 3eme trocart

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

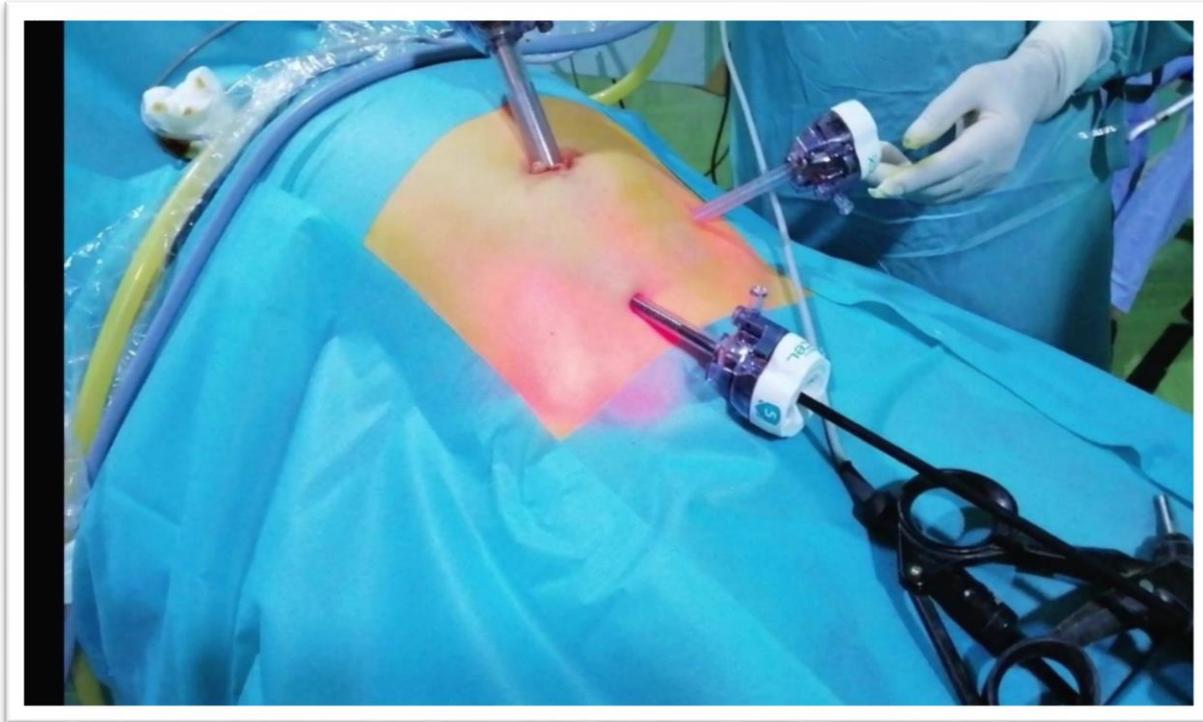


Figure 65 : 3 trocars en place

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

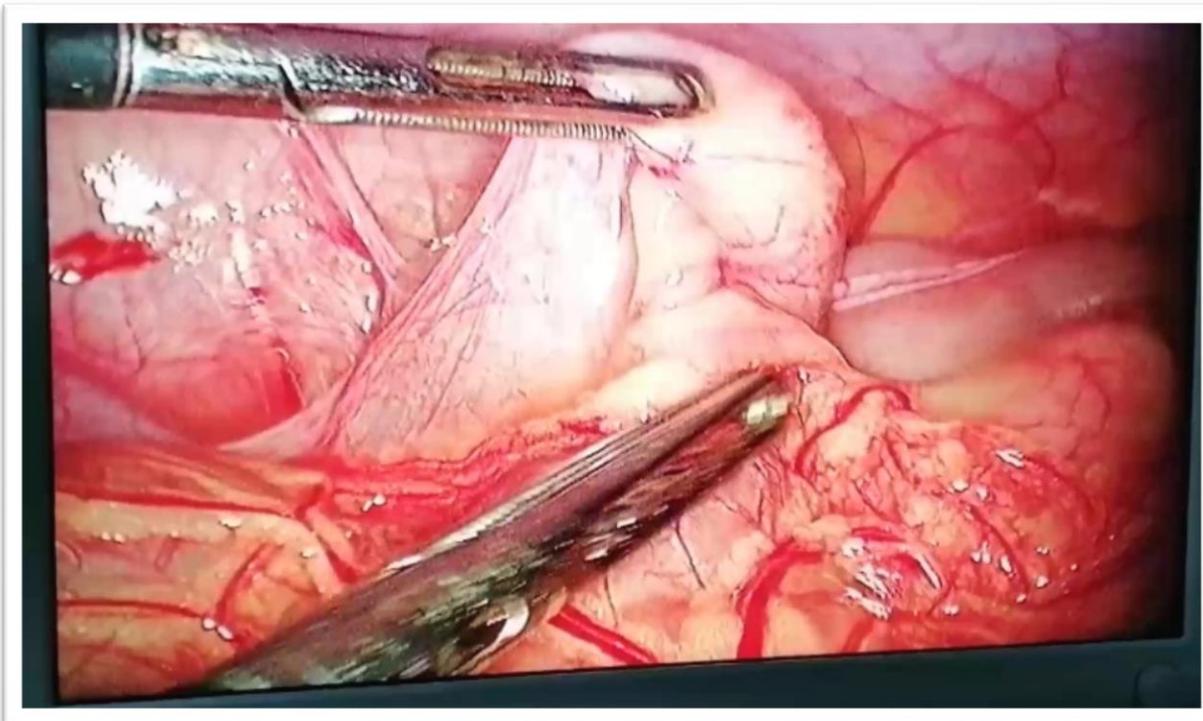


Figure 66 : Exploration abdominale à l'aide des pinces atraumatiques

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

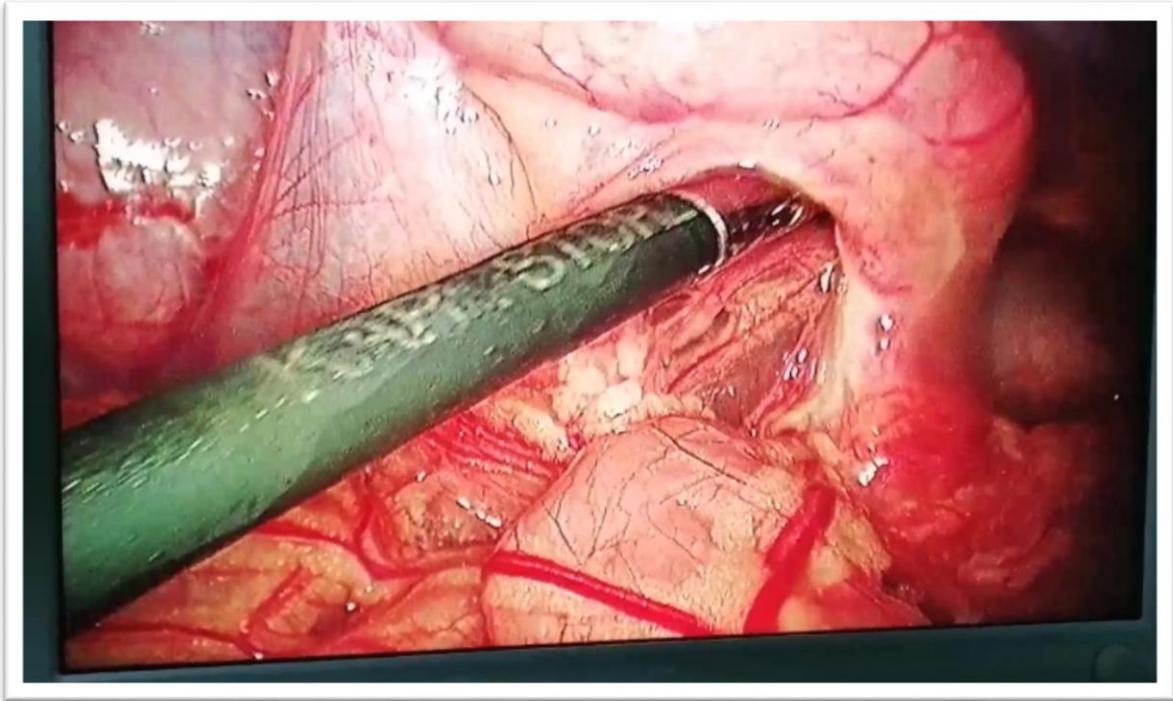


Figure 67 : Exploration abdominale à la recherche de l'appendice

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

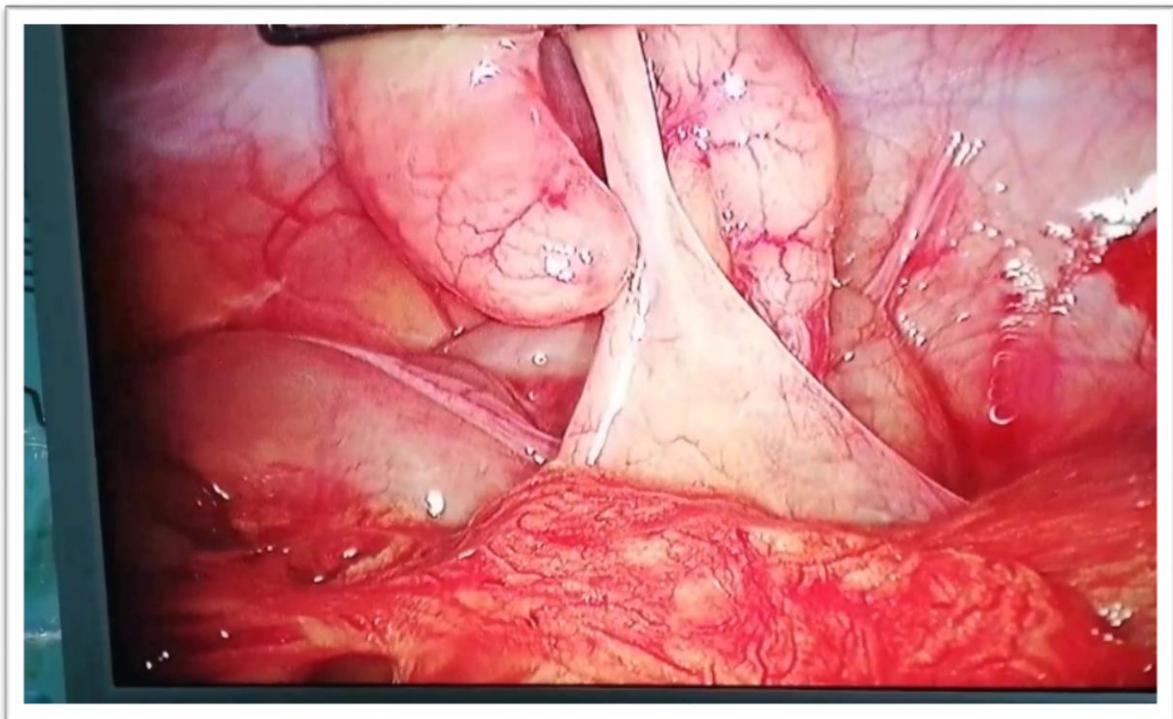


Figure 68 : Présentation de l'appendice et évaluation de l'état inflammatoire

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

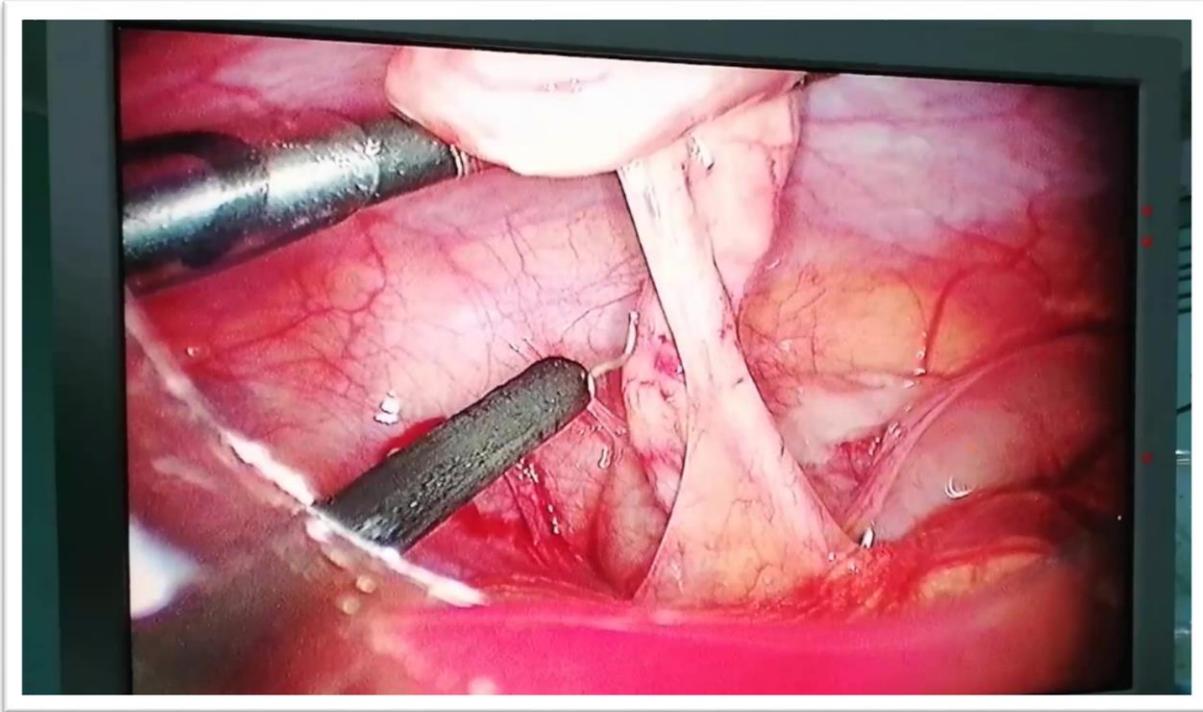


Figure 69: La présentation de l'appendice et son méso

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAE Errachidia

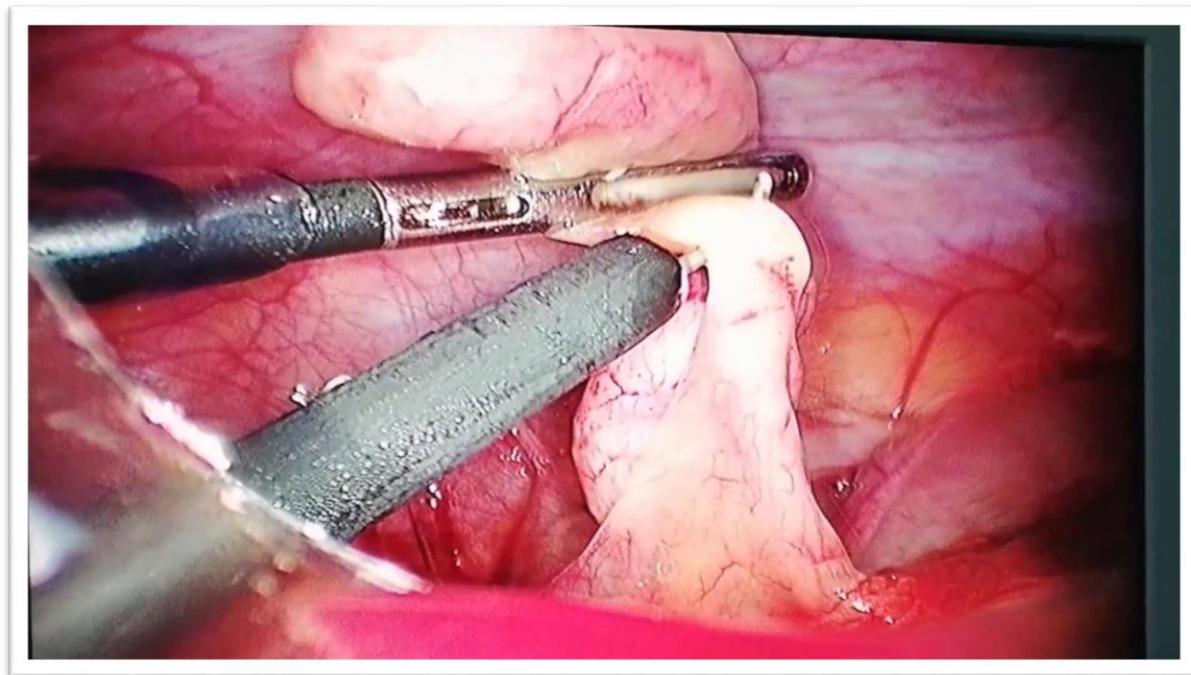


Figure 70 : Electrocoagulation du méso, de l'artère appendiculaire et de ses branches
au crochet 1

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAE Errachidia

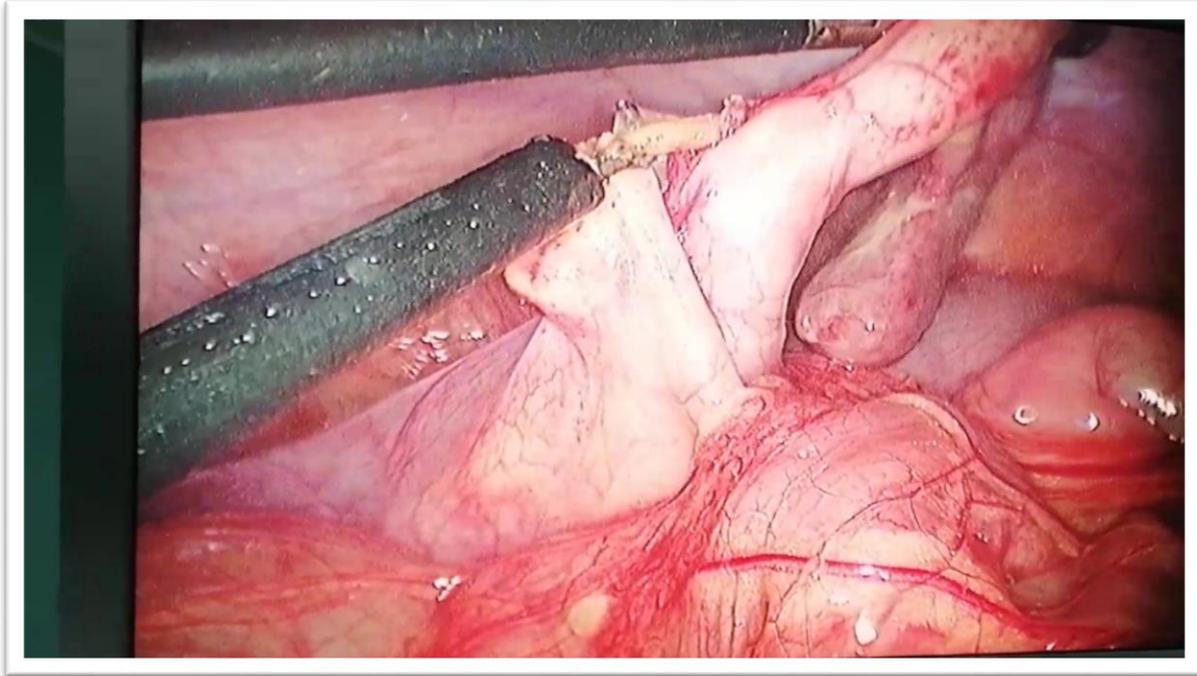


Figure 71 : Electrocoagulation du méso, de l'artère appendiculaire et de ses branches au crochet 2

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

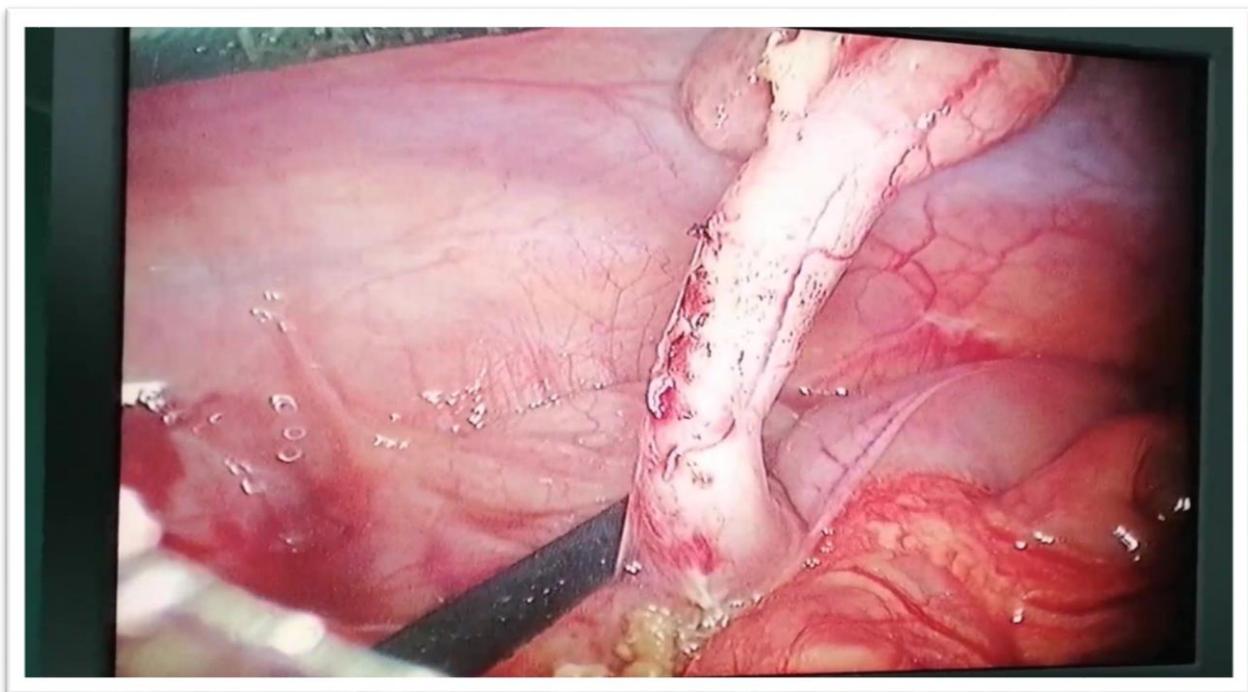


Figure 72 : Contrôle du méso appendiculaire réalisé

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

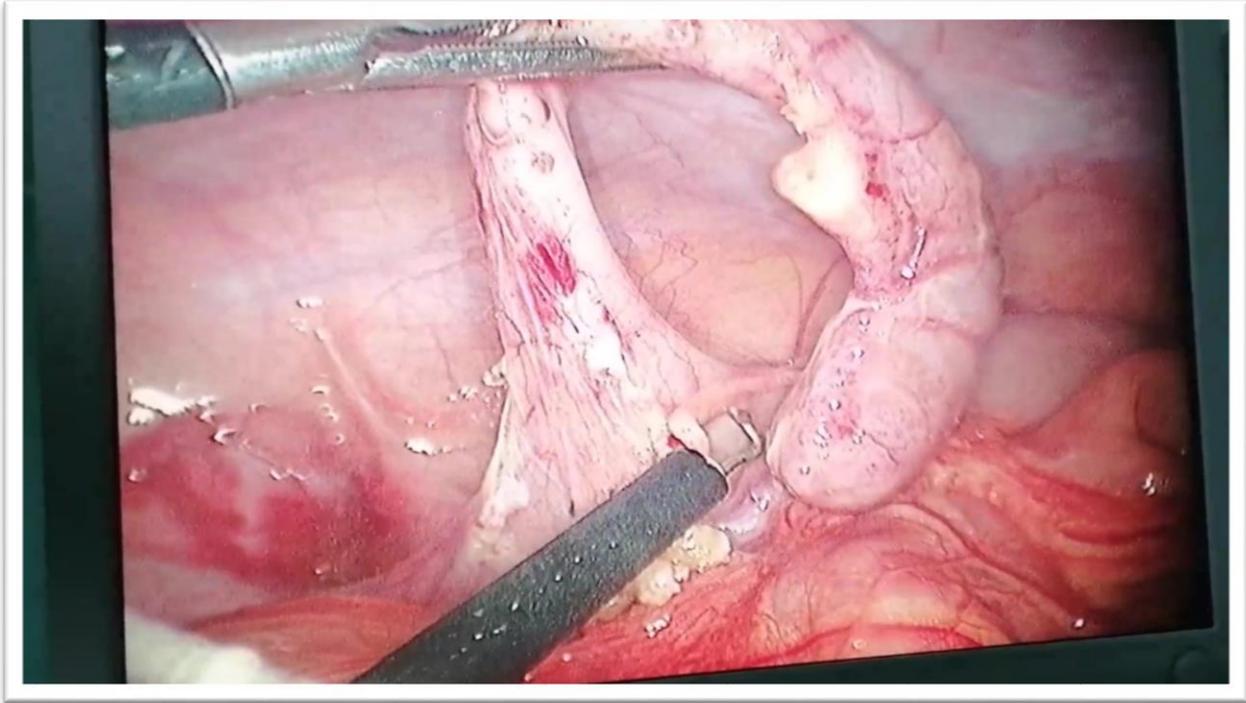


Figure 73 : Présentation de la base appendiculaire

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAE Errachidia

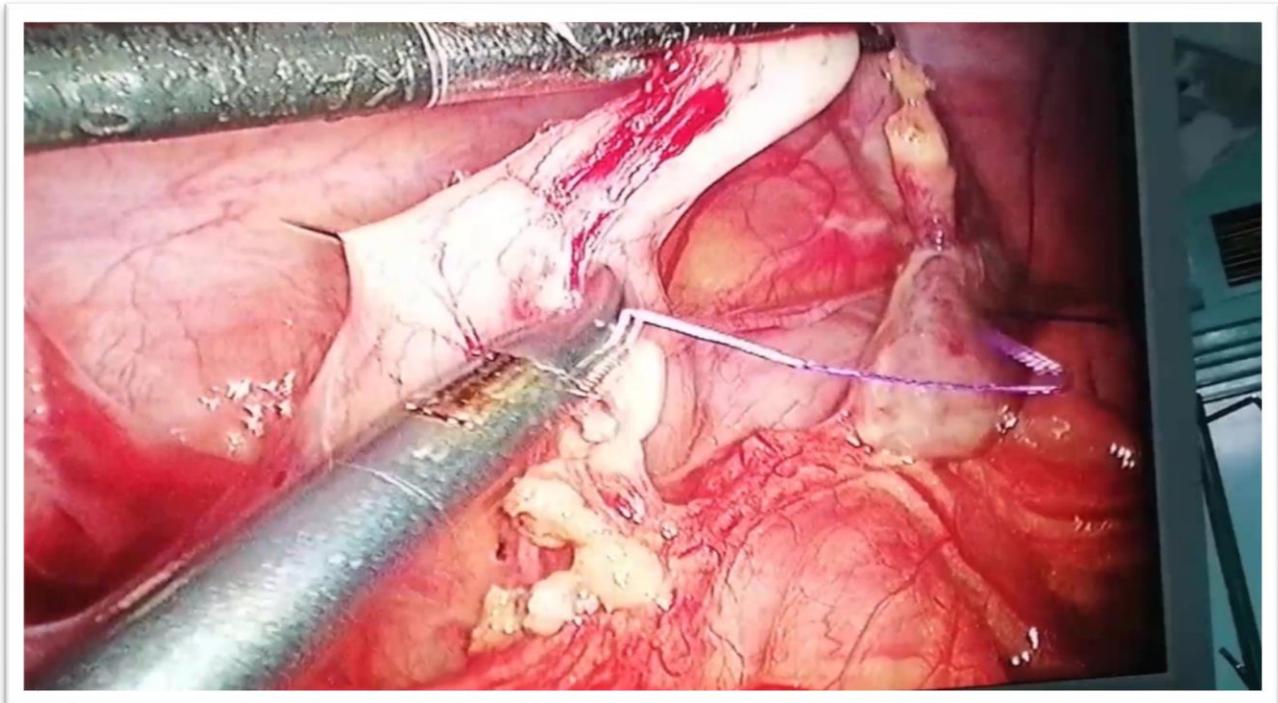


Figure 74 : Introduction de l'aiguille à la base appendiculaire

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMAE Errachidia

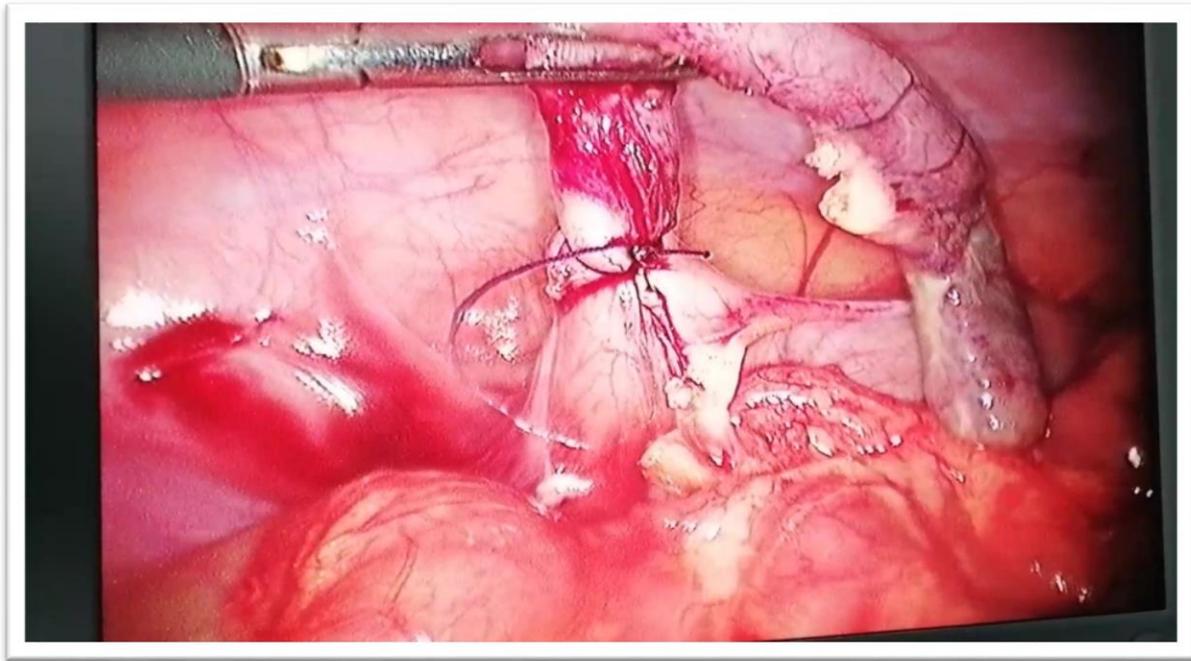


Figure 75: Ligature d'appendice par un nœud intracorporel

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

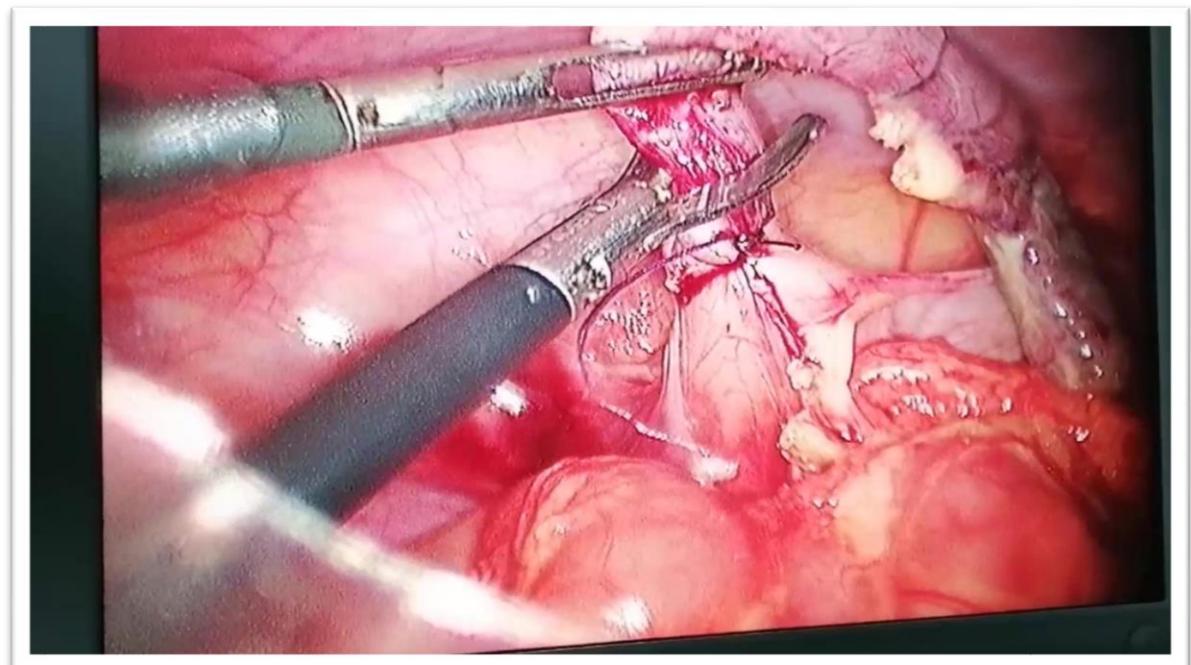


Figure 76 : Section partielle de la base appendiculaire au ciseau

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

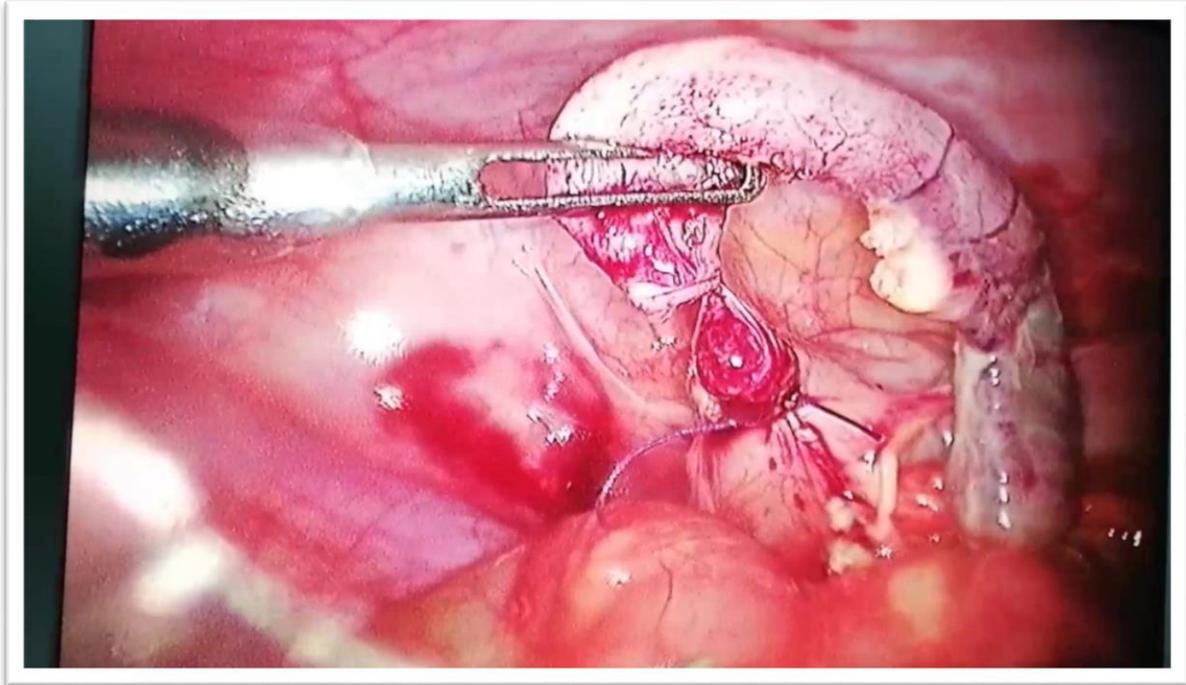


Figure 77 : Présentation de la base appendiculaire partiellement sectionnée

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

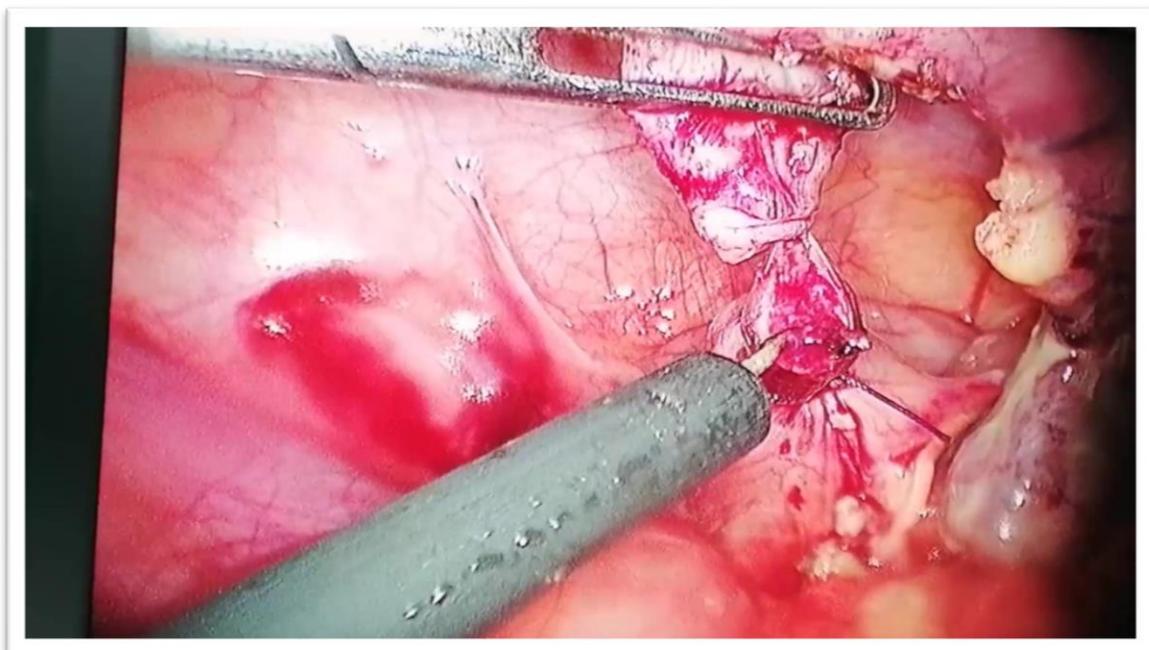


Figure 78 : Electrocoagulation du moignon appendiculaire 1

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

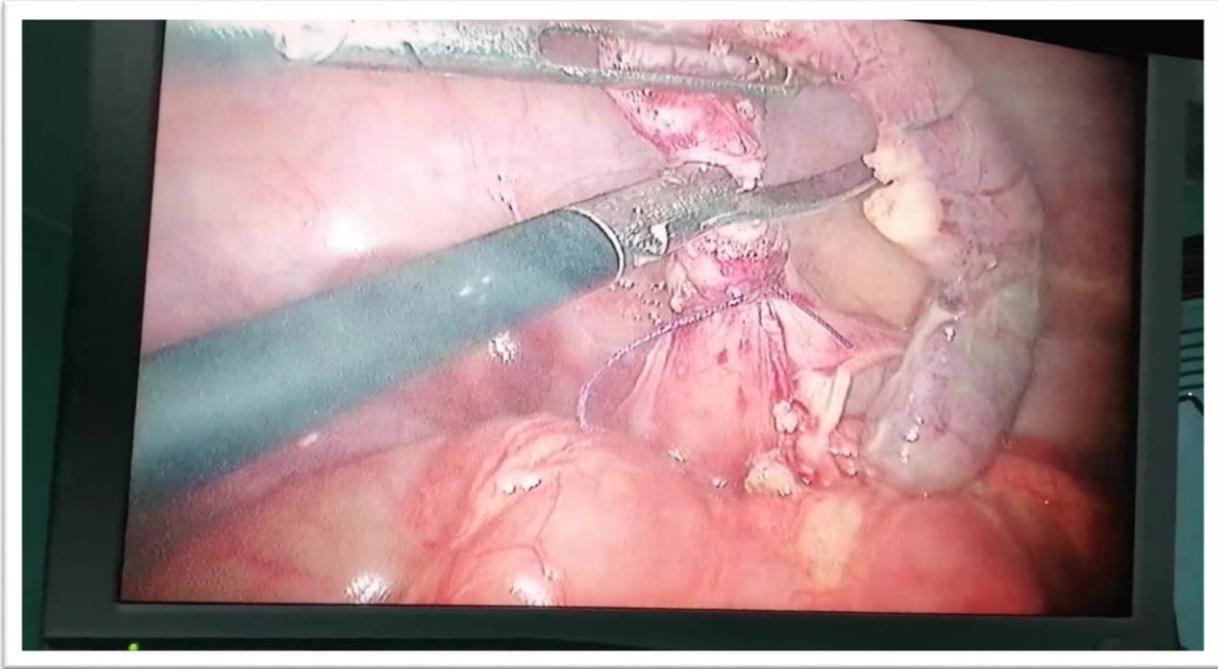


Figure 79 : Electrocoagulation du moignon appendiculaire 2

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

Section de l'appendice réalisée aux ciseaux introduits en P3

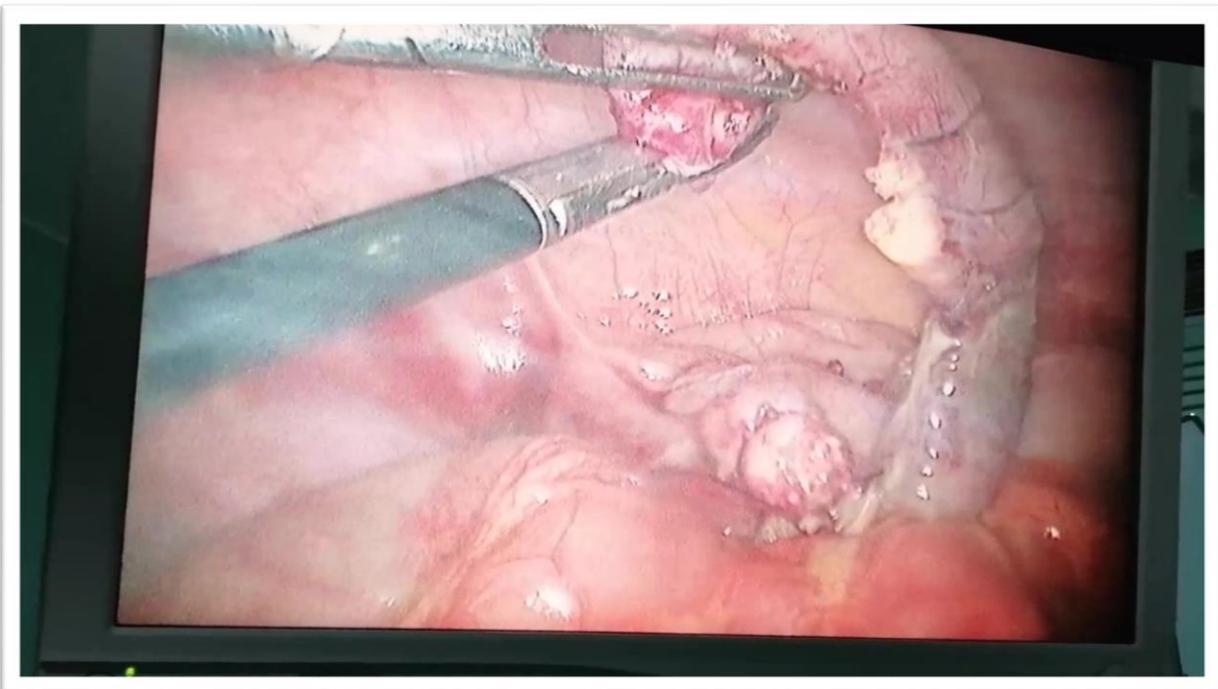


Figure 80: La section de l'appendice + moignon appendiculaire

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

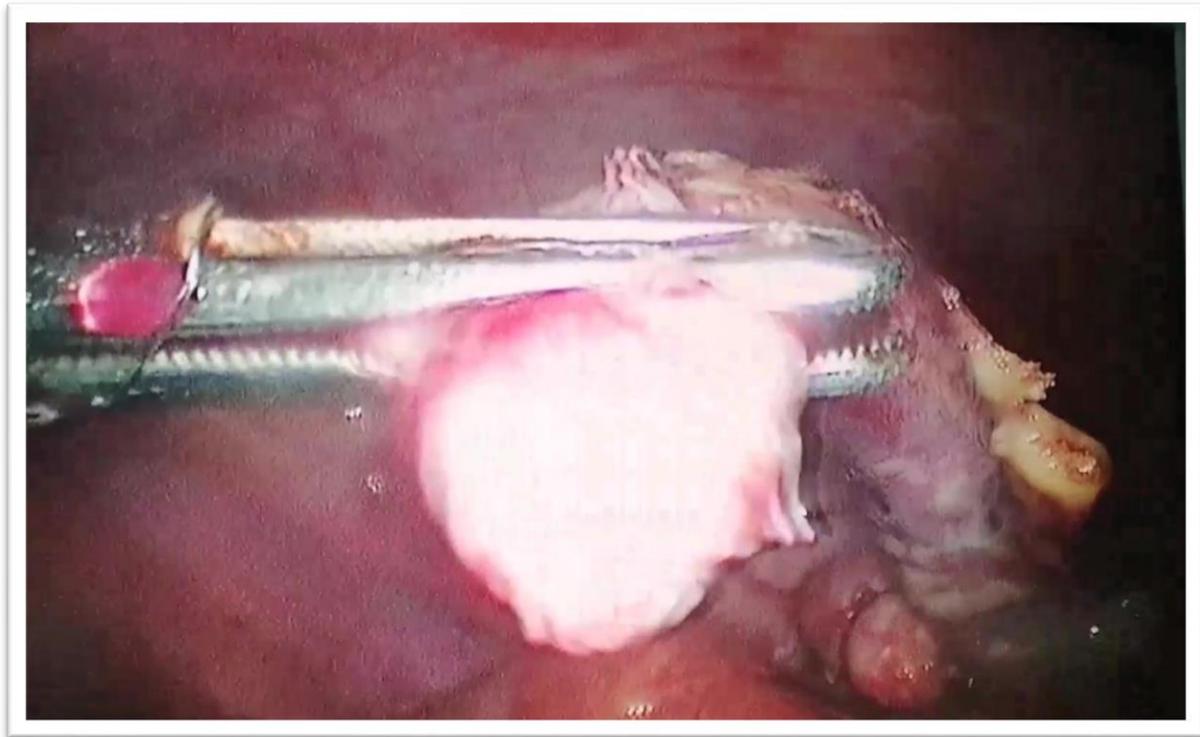


Figure 81 : Présentation de l'appendice sectionné

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

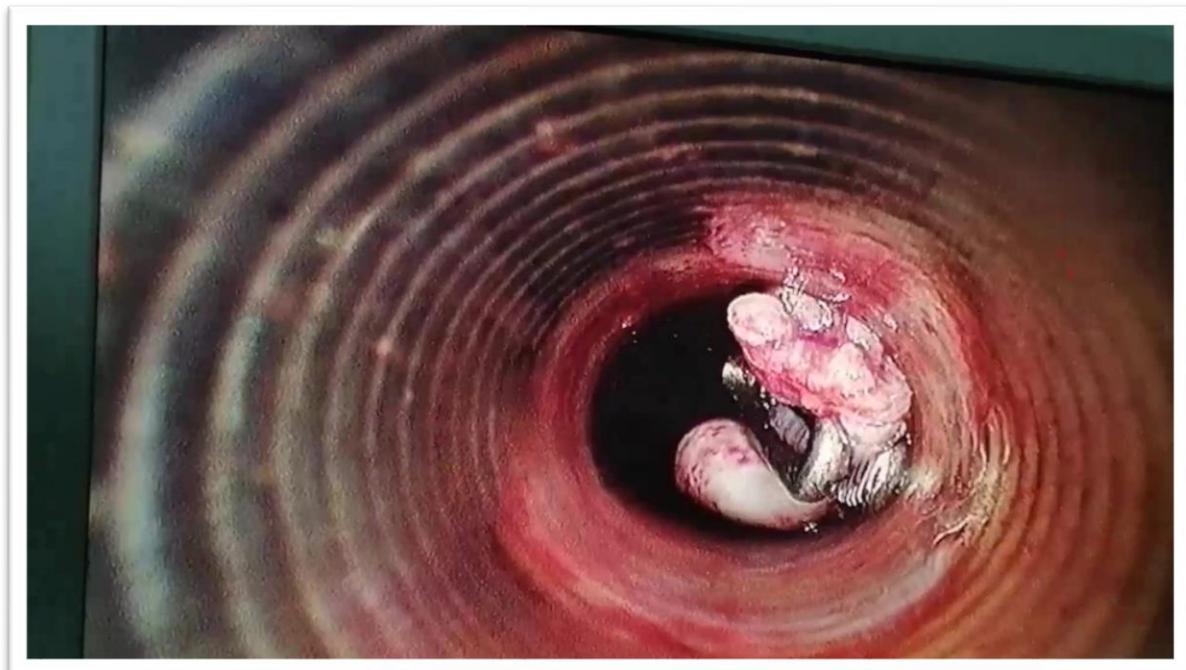


Figure 82 : Présentation de l'appendice sectionnée au 1^{er} trocart

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

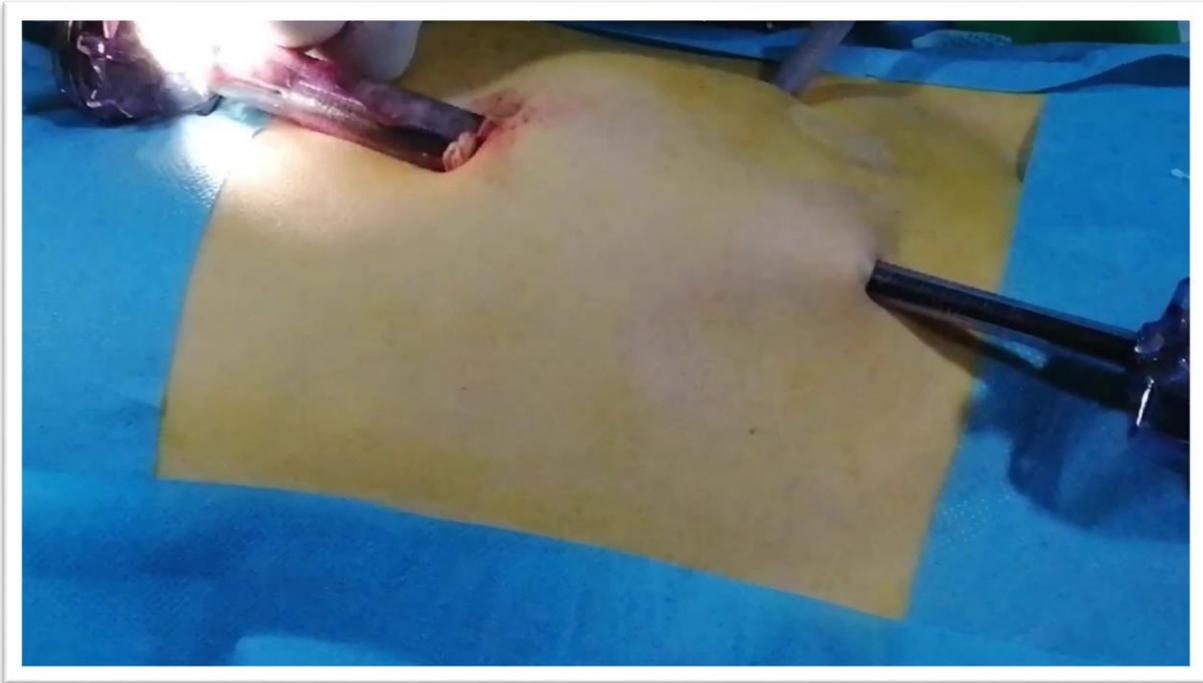


Figure 83 : Extraction de l'appendice 1

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

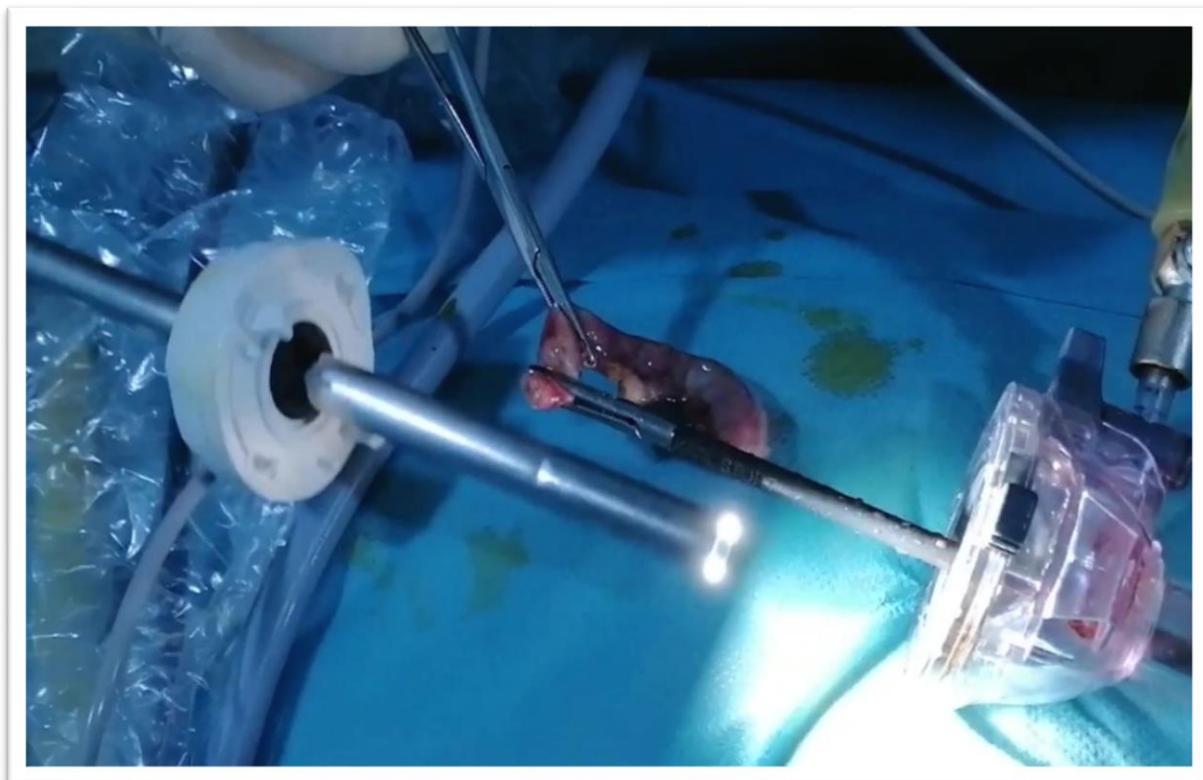


Figure 84: Extraction de l'appendice 2

Source : Service de chirurgie pédiatrique HMA Errachidia

V. CONSTATATIONS PER-OPERATOIRES

1. La localisation de l'appendice :

Généralement l'appendice est situé dans la fosse iliaque droite, mais d'autres localisations sont possibles.

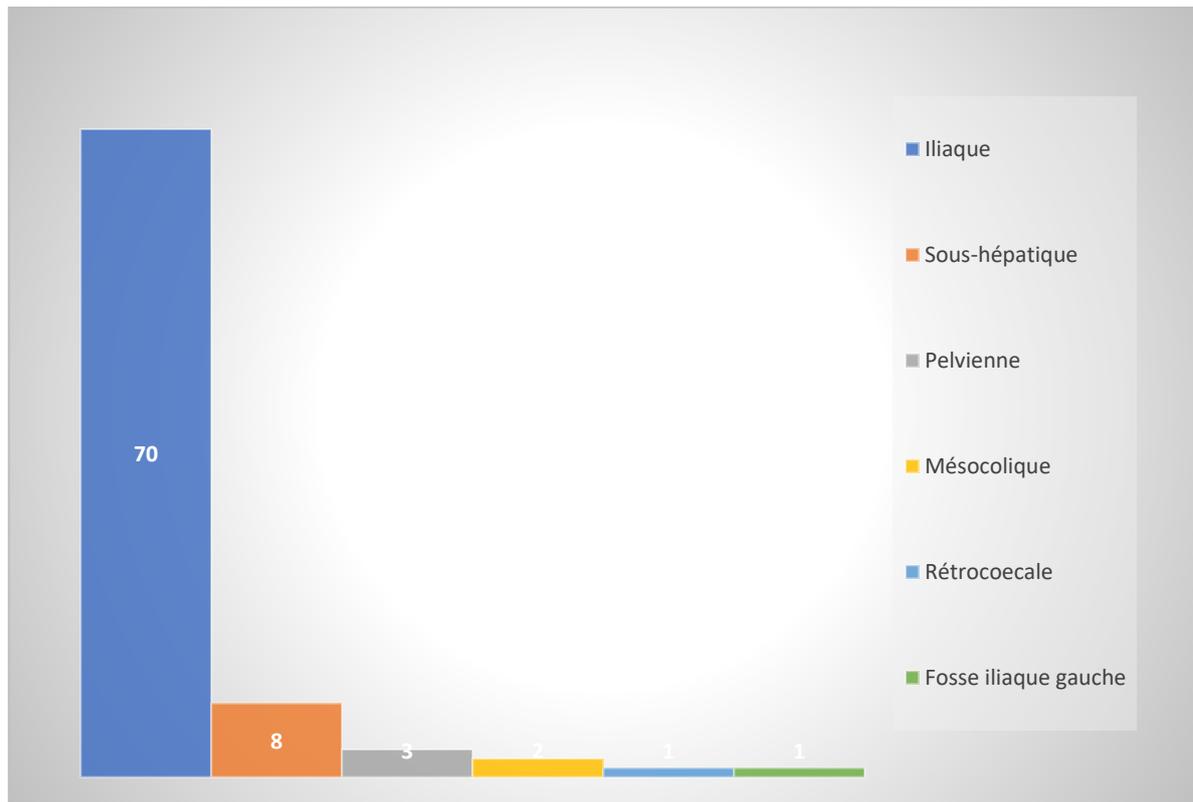


Figure 85 : La localisation de l'appendice

Tableau 11 : La localisation de l'appendice :

Localisation	Nombre de cas	Pourcentage
Iliaque droite	70	82.35%
Sous-hépatique	8	9.41%
Pelvienne	3	3.52%
Mésocolique	2	2.35%
Rétrocoecale	1	1.17%
Fosse iliaque gauche	1	1.17%

2. Les lésions anatomopathologiques :

Notre étude est basée sur l'aspect macroscopique décrit par le chirurgien dans le compte rendu opératoire.

Tableau 12: Les lésions anatomopathologiques :

Aspect macroscopique	Nombre de cas	Pourcentage
Appendice inflammé	61	71.76
Appendice abcédé	15	17.65
Appendice gangrené	8	9.41
Plastron appendiculaire	1	1.17

Dans notre étude, seulement 8 comptes rendus anatomopathologiques ont été retrouvés montrant un aspect de pan appendicite aigue purulente avec réaction péri appendiculaire et absence de signes de spécificité ou de malignité.

3. Les incidents et complications peropératoire :

Aucun incident n'a été signalé dans notre série.

4. La durée de l'intervention :

Tableau 13: La durée de l'intervention :

Durée	Nombre de cas	Pourcentage
30 min	15	17.65
40 min	47	55.29
60 min	12	14.12
90 min	9	10.59
120 min	2	2.35

5. La conversion en laparotomie :

Un passage en laparotomie a été nécessaire chez 5 malades

- Dans 4 cas : l'appendice n'a pas été visualisé, il s'agit d'une agglutination des anses avec libération difficile.
- Dans le 5ème cas : suspicion de perforation caecale.

VI. LES SUITES OPERATOIRES :

1. ANTIBIOTHERAPIE POST-OPERATOIRE :

Tous nos malades ont bénéficié d'une antibiothérapie post-opératoire

1.1. Nombre et type d'antibiotique :

- Mono-antibiothérapie dans 44 cas (soit 51.76%) : Péni A / Ampicilline + IbL.
- Bi-antibiothérapie dans 38 cas (soit 44.70%) : Péni A & Aminocide /Ampicilline + IbL & Aminocide ou Nitro-imidazolé.
- Tri-antibiothérapie dans 3 cas (soit 3.53%) : Ampicilline + IbL & Aminocide & Nitro-imidazolé.

1.2. Voie d'administration :

La voie la plus utilisée est IVD puis relais par voie orale.

1.3. Nombre de jours :

Nous avons noté une moyenne de 2 jours (extrêmes : 1 – 5 jours) puis relais par voie orale de 7 à 10 jours.

2. SUITES OPERATOIRES IMMEDIATES :

Les suites immédiates ont été simples dans 83 cas soit 97.65% :

- Apyrexie obtenue en moyenne à J2 post-opératoire (extrêmes : J0 – J4).
- Examen clinique se normalisant en moyenne à J3 post-opératoire (extrêmes : J1 – J6).

- Reprise du transit en moyenne à J1 post-opératoire (extrêmes : J1 - J4).
- Reprise d'une alimentation normale en moyenne à J2 post-opératoire (extrêmes : J1 - J5).

Pour les appendicectomies à suites immédiates simples, la durée moyenne d'hospitalisation est de 2 jours (extrêmes : 1 - 5 jours). Elle est un peu plus longue pour les appendicectomies à suites compliquées.

Chez 2 malades, nous avons noté une complication dans les suites immédiates :

- 2 cas de suppuration pariétale qui ont bien évolués sous soins locaux et antibiothérapie.

3. COMPLICATIONS A LONG TERME :

Les malades ont été revus avec un recul allant de 1 mois à 2 ans.

Dans notre série, nous n'avons noté aucune complication notamment aucun cas d'occlusions sur bride.

DISCUSSION

I. EPIDEMIOLOGIE :

1. L'AGE :

L'appendicite aiguë est une des urgences chirurgicales les plus fréquentes chez l'enfant. Le risque de présenter une appendicite aiguë durant la vie est de 8,6% pour les hommes et 6,7% chez les femmes, avec un risque maximum au cours de l'adolescence : l'incidence évolue de 1 à 2 cas sur 10000 enfants de zéro à 4ans à 25 à 50 sur 10000 enfants de 10 à 17 ans [30].

Chez le nourrisson cette affection est grave, mais heureusement rare, on constate que plusieurs auteurs s'accordent à souligner la rareté de l'appendicite aiguë chez le nouveau-né et sa moindre fréquence chez le nourrisson.

L'âge moyen de nos malades est de 10 ans et demi, avec un maximum d'atteinte entre 12 et 13ans, donc l'appendicite aiguë est une maladie de la grande enfance.

Plusieurs études faites précédemment retrouvent les mêmes données [31], 32,33].

Tableau 14: Fréquence de l'appendicite chez le nourrisson

DAEHLIN [34] 1982	3.7%
DALENS et COLL [35] 1983	2.7%
HENTATI et COLL [36] 1988	1%
Pr. BOUABDALLAH et COLL [37] 2003	0%
BENAMER [38] 2000	0%
KIM et COLL [39] 2015	0%
DONIGER et COLL [40] 2016	0%
Notre série	0%

2. LE SEXE :

Notre série révèle une prédominance masculine avec 60% de garçons contre 40% de filles.

Dans les autres séries, la répartition suivant le sexe est très différente.

Tableau 15: Répartition selon le sexe

	GARCONS	FILLES
BARGY et COLL [22] 1990	61.3%	38.7%
STEVEN et COLL [42] 2003	59%	41%
VALLA et COLL [41] 1991	44%	56%
BENAMER [38] 2000	43.33%	56.66%
Pr. BOUABDALLAH et COLL [37] 2003	59%	41%
KIM et COLL [39] 2015	56.5%	43.5%
DONIGER et COLL [40] 2016	50%	50%
Notre série	60%	40%

Dans l'étude de VALLA [41] qui a concerné 465 cas et l'étude de BENAMER [38] qui a concerné 30 cas d'appendicectomies réalisées sous coelioscopie qui est surtout indiquée chez la jeune fille, on constate une légère prédominance féminine 56% pour VALLA [41] et 56.66% pour BENAMER [38].

Ceci s'explique par la fréquence des problèmes de diagnostic différentiel avec la pathologie annexielle

Notre série rejoint les résultats de la littérature notamment les études de Pr. BOUABDALLAH [37], STEVEN [42], BARGY [22] KIM [39] et DONIGER [40] avec une prédominance masculine.

3. INCIDENCE SAISONNIERE :

L'étude de la répartition des appendicites aiguës au cours de l'année montre, pour BARGY et Coll [22], une recrudescence assez nette en automne en rapport avec la fréquence élevée des infections des voies aériennes.

Notre étude a permis de constater une fréquence accrue des appendicites aiguës en automne et la concomitance avec des infections saisonnières a été établie.

II. SYMPTOMATOLOGIE CLINIQUE :

1. DELAI DIAGNOSTIQUE :

Le délai entre l'apparition de la douleur, qui est le plus souvent le premier symptôme, et la consultation aux urgences est dans notre étude de 48 heures en moyenne.

Plus le délai augmente, plus les risques de perforation et donc de complications augmentent.

Dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37] la majorité des patients ont consulté entre le premier et le deuxième jour soit 63.33% des cas.

Dans l'expérience de BARGY [22], 91% des appendicites aiguës non compliquées sont vues avant le 3ème jour d'évolution.

Dans la série de BACHUR [43] qui a concerné 2133 patients, la majorité des cas ont consulté dans le 1^{er} jour d'apparition des symptômes soit 58% des patients, avec un pic de fréquence dans l'intervalle de 2 jours dans l'étude de KENTISIS [44] soit 38% des malades.

Tableau 16 : Délai de consultation

Délai de consultation	12H	24H	2J	3J	3-7J	10J
KENTSI [44] 2012	29%	29%	38%	4%	5%	
BACHUR [43] 2015	24%	34%	30%	11%		
Notre série	19%	24%	29%	18%	8%	2%

2. LES SIGNES FONCTIONNELS :

⌘ La douleur abdominale :

Le diagnostic d'appendicite aiguë est le plus souvent évoqué dès la consultation aux urgences en raison de l'évidence de l'expression clinique : douleur spontanée de la fosse iliaque droite dans un contexte fébrile ; c'est pourquoi l'examen clinique doit non seulement être précis, mais aussi complet.

Ces signes impliquent d'emblée la réalisation d'examens simples comme une numération formule sanguine et une radiographie de l'abdomen sans préparation.

C'est le plus souvent le signe d'appel qui motive la consultation, sa localisation à la fosse iliaque droite est retrouvée chez 70 enfants soit 82.35% et 15 enfants pour une douleur abdominale autre qu'en fosse iliaque droite.

Pour l'étude de Pr. BOUABDALLAH [37] les signes fonctionnels se résument en une douleur de la fosse iliaque droite qui est le plus souvent le signe d'appel qui motive la consultation, retrouvée chez 23 malades (62%), alors que 14 malades avaient une douleur abdominale diffuse (37%).

Dans la série de BOUAZZAOU [45], la douleur est constante et 53,56% des malades avaient une douleur de siège classique : iliaque droite, 25% avaient une douleur abdominale diffuse et 3,58% avaient une douleur de l'hypochondre droit.

Dans l'étude de BENAMER [38], la localisation de la douleur à la fosse iliaque droite est retrouvée chez 12 malades soit 40%, alors que 18 malades (60%) avaient une douleur abdominale diffuse.

Pour la série de KIM [39], la douleur au niveau de la fosse iliaque droite est présente chez 77 patients soit 67% des cas, 15 patients présentent une douleur abdominale diffuse.

Dans la série de GOLDMAN [46] la localisation de la douleur au niveau de la fosse iliaque droite est présente chez 501 patients soit 59%.

Les douleurs à localisations particulières doivent faire penser à des sièges ectopiques de l'appendice.

✕ **Les vomissements :**

Dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37], les vomissements sont retrouvés chez 24 malades soit 64% des cas.

Dans la série de BOUAZZAOUI [45], les vomissements sont présents dans 81.14% des cas, dont 25% sont des vomissements bilieux et 57.14% sont des vomissements alimentaires.

BARGY et Coll [22], constatent que les vomissements sont un excellent signe objectif et fréquent puisqu'ils sont présents dans 84% des vraies appendicites et 27% seulement des fausses. Par contre ANHOURY et Coll [47] trouvent que les vomissements sont présents dans 70% des appendicites vraies, alors que pour les enfants qui se présentent aux urgences avec des vomissements, seulement 14% ont une vraie appendicite.

Dans la série de GOLDMAN [46] la fréquence des vomissements est de 75%, alors que DONIGER [40] constate que les vomissements est un signe quasi-constant est présent chez 38 patients soit 95%.

Dans notre série les vomissements sont retrouvés chez 63 enfants (74.11%), 8 se plaignent de nausées (9.41%) et 14 d'anorexie ou de baisse de l'appétit (16.48%), ce qui rejoint les résultats de la série de BENAMER [38] avec des vomissements retrouvés chez 22 malades soit 73.3% des cas.

Donc, c'est un signe peu spécifique et on le considérera que dans l'ensemble du tableau car il n'a aucune valeur pris isolement.

Tableau 17: Fréquence des vomissements

	VOMISSEMENTS
BARGY et COLL [22] 1990	84%
ANHOURY et COLL [47] 1989	70%
Pr. BOUABDALLAH et COLL [37] 2003	64%
BOUAZZAOUI [45] 2013	81.1%
GOLDMAN et COLL [46] 2008	75%
DONIGER et COLL [40] 2016	95%
BENAMER [38] 2000	73%
Notre série	74%

⌘ **Les troubles de transit :**

Dans l'étude de BENAMER [38], les troubles de transit sont présents chez 8 enfants soit 5 enfants (16.6%) avec une constipation, et une diarrhée chez 3 enfants (10%), ces troubles sont absents chez 73.3% des cas.

Dans la série de KIM [39] les troubles de transit sont présents chez 35 patients, soit 25 patients avec une constipation, et une diarrhée chez 10 patients.

DONIGER [40] objective la présence de ces troubles chez 18 patients, soit une diarrhée chez 8 patients, et 10 patients avec une constipation.

Dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37], les troubles de transit ont été souvent absents.

Dans notre étude, les troubles du transit sont inconstants et de nature variable : il peut s'agir d'une constipation (25.88%), ou d'une diarrhée (17.64%) ou simulant un tableau d'occlusion dans chez 2 enfants, sans être le témoin d'une forme grave, mais un transit normal (54.11%) ne pourrait éliminer le diagnostic.

3. LES SIGNES PHYSIQUES :

✕ Les signes urinaires :

L'existence de signes urinaires tels que brûlures mictionnelles et mictions impérieuses ne peut faire réfuter le diagnostic d'appendicite aiguë. Ils peuvent également constituer un piège diagnostique, ce qui nécessite un sens clinique critique pour exclure l'infection urinaire malgré un tableau de miction impérieuse ou douloureuse et la réalisation d'un ECBU dans les cas douteux.

Dans la série de BOUAZZAOUI [45], ils sont retrouvés dans 17.85% des cas, pour DONIGER [40] 11% des patients présentent des signes urinaires.

Dans notre étude, ils sont retrouvés chez 3 malades soit 3.5% des cas.

✕ Les signes généraux :

Les signes généraux sont dominés par la fièvre qui est un signe constant et important du diagnostic, mais elle n'atteint que rarement des valeurs élevées.

VALAYER [48] a rapporté que dans la série d'enfants opérés à Bicêtre, 36% des cas d'appendicites aiguës confirmées avaient une température normale ; et seulement 1,8% des cas avaient une température supérieure à 39°C.

Dans la série de BOUAZZAOUI [45], 25% des patients ont une température normale, et 75% ont une température élevée.

Dans la série de SIVITZ [49] 72% des patients ont une fièvre élevée vs 38% pour DONIGER [40] soit 15 cas.

Dans notre travail, elle est aux alentours de 38° ce qui rejoint les données de la littérature.

Tous ces signes fonctionnels bien que fréquents, restent peu fiables et ne permettent en aucun cas ni d'infirmier ni d'affirmer une appendicite aigue.

⌘ **Les signes physiques :**

Les signes physiques ont été représentés essentiellement par une douleur provoquée à la palpation de la FID qui est présente chez tous nos malades, la défense localisée de la FID, qui est un signe majeur pour le diagnostic d'appendicite aigue, elle a été retrouvée dans 83 des cas soit 97.64%.

Après revue de littérature, cette défense est retrouvée dans 70 à 80% des vraies appendicites et seulement dans 4% des fausses appendicites. Donc la défense de la fosse iliaque droite est bien entendu un signe majeur et les résultats obtenus dans notre série sont presque comparables à ceux des études précédentes.

Pour ROHR [50], l'absence de défense de la FID doit conduire à mettre en doute le diagnostic d'appendicite en position latérocaecale, mais n'élimine pas une appendicite en position pelvienne ou rétro-cæcale.

Pour VALAYER [48], la défense pariétale est généralement discrète, par contre une défense franche suggère des lésions plus évoluées (perforation), dans la série de BOUAZZAOUI [45] cette défense est retrouvée dans 42.86%.

Pour BENAMER [38], la défense localisée à la fosse iliaque droite est présente chez 20% des cas, et chez 8 cas soit 26.66% dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37], avec une douleur provoquée à la palpation de la fosse iliaque droite chez 96.66% des cas.

Le toucher rectal est presque toujours douloureux chez l'enfant. La valeur sémiologique de la douleur en haut à droite provoquée par cet examen ne peut emporter seule la décision opératoire.

Cependant, le toucher rectal permet aussi de rechercher une collection du Douglas ou une masse abdominale.

Pour VALAYER [48] et ROHR [50], le toucher rectal est sans intérêt, car il déclenche une réaction d'opposition et devient donc ininterprétable.

Dans notre série, le toucher rectal n'a jamais été fait, de même pour BOUAZZAOUI [45] et BENAMER [38].

✕ Les examens paracliniques :

- NFS :

La numération formule sanguine a été pratiquée chez tous les malades à la recherche d'une hyperleucocytose témoignant de l'existence d'un foyer infectieux. Une leucocytose supérieure à 10.000 a été notée dans 79 cas (92.94%), dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37] une leucocytose supérieure à 10.000 a été notée dans 28 cas (75%).

Selon SAPIN et JOYEUX [51], Il existe une hyperleucocytose dans 61% à 85% des cas d'appendicite aiguë mais cet examen est très peu spécifique et possède une valeur prédictive positive très basse alors que sa sensibilité est plus élevée chez les enfants. Les mêmes auteurs précisent que l'augmentation de la leucocytose est proportionnelle à la durée d'évolution de l'appendicite, mais il arrive que les patients avec un appendice perforé aient une leucocytose normale. En revanche, entre 7 et 16% des patients ayant une appendicite ont une NFS normale soit 7.06% dans notre série et 13.3% dans la série de BENAMER [38] et chez 3 malades dans la série de BOUAZZAOUI [45].

Tableau 18: Fréquence d'hyperleucocytose

	Hyperleucocytose
BARGY [22] 1990	64%
ROHR [50] 1999	90%
SAPIN et JOYEUX [51] 2008	61 à 85%
BOUAZZAOUI [45] 2013	64%
BENAMER [38] 2000	86%
Pr. BOUABDALLAH [37] 2003	75%
GOLDMAN [46] 2013	88%
SIVITZ [49] 2014	86%
BACHUR [43] 2015	90%
Notre série	92%

La numération formule sanguine n'a d'intérêt que si le chiffre de globules blancs est élevé dans un contexte clinique évocateur.

La NFS est toutefois peu spécifique : une hyperleucocytose au-delà de 10000 éléments par mm³ témoigne d'un processus inflammatoire sans préjuger de la cause.

- **La CRP :**

La C-reactiv protein (CRP) est une protéine synthétisée dans le foie dont le taux augmente dans les 8 à 10 heures suivant le début de l'infection et qui aide à l'orientation du diagnostic.

Chez les enfants la CRP augmente en cas d'appendicite aiguë (bonne précision diagnostique), son taux est corrélé avec la durée d'évolution des symptômes et donc avec la gravité de la lésion.

Mais ce test n'est pas, statistiquement, meilleur que la NFS pour le diagnostic de l'appendicite aiguë ; et la combinaison du taux de CRP avec la NFS n'est pas supérieure à la NFS seule. Par contre, la probabilité de présenter une appendicite aiguë quand la CRP est normale 10 heures après le début de la douleur est faible.

L'élévation des leucocytes est le premier marqueur biologique, suivi par une élévation du taux de CRP. Si, 10 heures après le début des symptômes, la NFS et la CRP sont normales, la probabilité de présenter une appendicite aiguë est très faible.

Plusieurs études concluent que la sensibilité et la spécificité de chaque test augmentent quand on prend en compte une élévation de la CRP combinée à une élévation des leucocytes et des neutrophiles. La probabilité de présenter une appendicite aiguë si ces trois éléments sont normaux est faible.

Dans la série de KWAN [52] 70% des patients avaient une CRP élevée vs 85% pour CAYROL [53].

Dans notre série le taux de la CRP est en moyenne égale à 65.4 g/l avec une valeur minimale de 4 g/l et une valeur maximale de 170g/l.

- RADIOGRAPHIE DE L'ABDOMEN SANS PREPARATION :

La radiographie de l'abdomen sans préparation n'est pas pratiquée systématiquement vu sa faible rentabilité dans l'appendicite, dans notre série 40 enfants ont eu un ASP soit 47.05% des cas.

Tableau 19: Résultats de l'ASP

	Normal	Stercolithe
Pr. BOUABDALLAH [37] 2003	64%	2%
BOUAZZAOUI [45] 2013	39%	6%
BENAMER [38] 2000	63%	3.33%
Notre série	55%	7.5%

Dans notre série, 55% des clichés ont apparu normaux. Donc la négativité des signes radiologiques en présence des signes pariétaux ne doit jamais entraîner l'abstention. Par contre leur présence au sein d'une scène clinique capricieuse permet une intervention plus précoce.

L'ASP est un examen irradiant et d'un coût/bénéfice élevé, il ne devrait être demandé que dans certaines situations cliniques évocatrices de complications digestives ou de pathologies urinaires.



Figure 86: ASP montrant un NHA avec un stercolithe [54]

- **L'échographie abdominale :**

L'échographie abdominale est un examen simple, non invasif, et performant s'il est réalisé par un opérateur entraîné, sa sensibilité est de 90%, sa spécificité est de 89 à 98%, sa valeur prédictive positive est de 86 à 91% et sa valeur prédictive négative est de 96 à 98% ; lorsqu'il est associé à la clinique, l'efficacité devient supérieure à l'appréciation clinique seule.

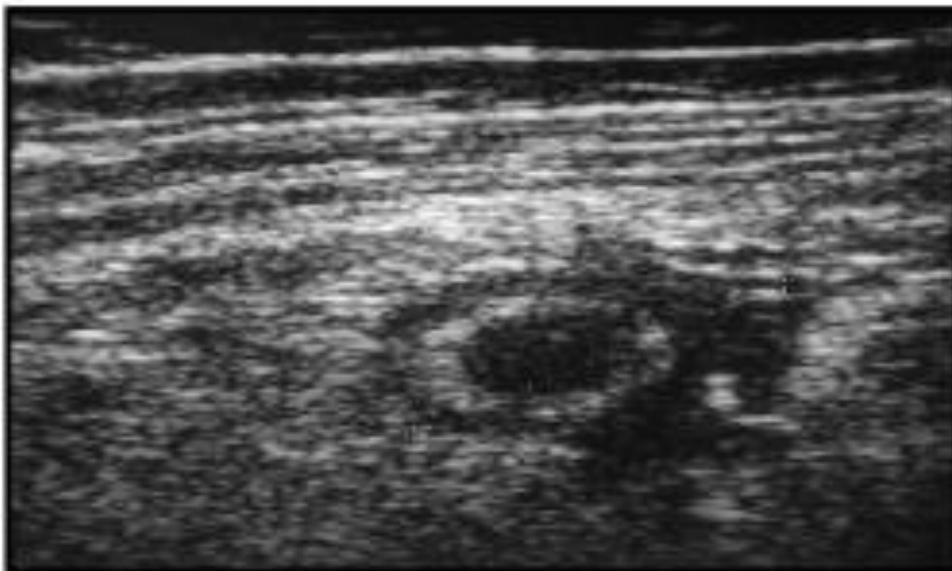


Figure 87: Coupe transversale d'appendicite [54]

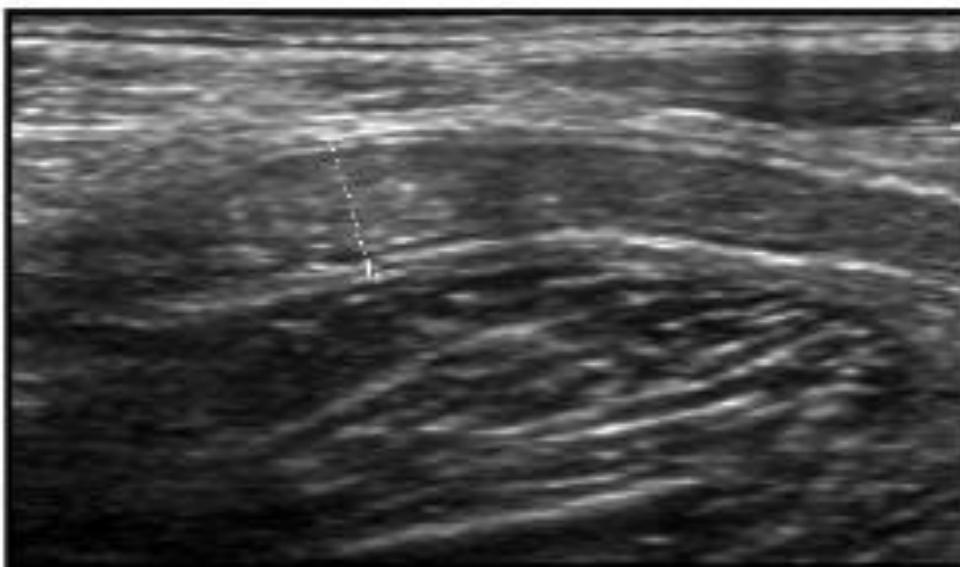


Figure 88: Coupe longitudinale d'appendicite [54]

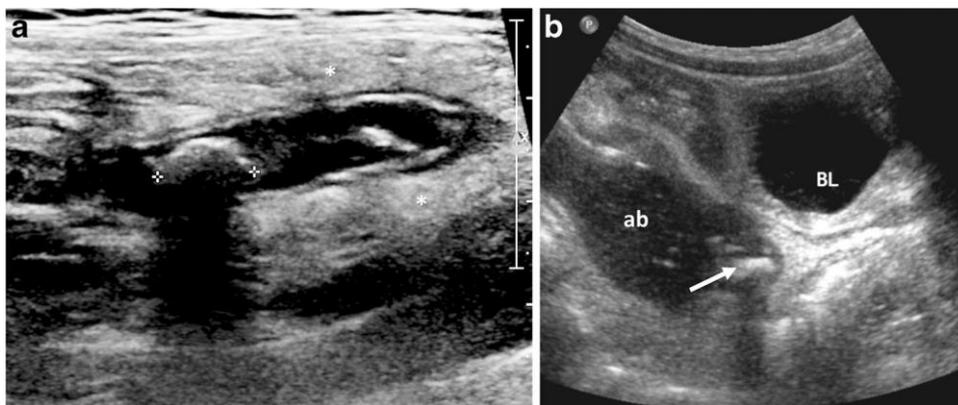


Figure 89 : Image échographique d'appendicite + stercolithe [55]

TRAN-MINH [56] a conclu dans son étude que l'échographie abdominale est plus sensible que l'ASP pour la détection des stercolithes appendiculaires chez l'enfant.

TAE IL HAN [57] a prouvé qu'un lavement évacuateur par du sérum physiologique précédant l'échographie, qui doit être réalisé par une sonde de haute fréquence avec compression abdominale, permet de mieux visualiser l'appendice lorsqu'il est situé en position rétro-cæcale, rétro-iléale ou pelvienne.

DUCOU LE POINTE et Coll [58], dans une étude concernant 100 échographies réalisées chez des enfants adressés pour suspicion d'appendicites aiguës, ont mentionné que dans 11 fois le diagnostic d'appendicite aiguë n'a pas été effectué par l'échographie et que dans 15 fois le diagnostic a été porté à tort. Donc l'échographie est une technique qui ne peut pas être proposée en routine.

Certains auteurs réservent l'échographie aux diagnostics douteux d'appendicite et dans les formes cliniques atypiques.

FLAMANT [59] trouve que l'échographie est surtout utile au diagnostic différentiel car, même entre des mains expertes, la sensibilité et la spécificité de cet examen sont insuffisantes pour lui permettre d'avoir une valeur décisionnelle.

Le rapport coût-efficacité ne devient fortement positif que lorsque l'examen clinique et l'échographie précoce sont négatifs, limitant alors le nombre de faux négatifs et la morbidité par retard diagnostique. Cette attitude permet ainsi d'éviter une hospitalisation pour mise en observation.

Dans notre série, cet examen a été réalisé chez 82 cas (96.47%) L'échographie a été affirmative chez 71 cas, soit 86.58%, chez 14 malades soit 16.47% l'échographie n'a pas été suggestive d'appendicite aiguë : dans 8 cas l'appendice paraissait normal en échographie, dans 2 cas l'appendice n'a pas été visualisé, dans 1 cas évoquant une invagination intestinale aiguë, dans 3 cas aspect non concluant.

Dans la série de BENAMER [38] l'échographie a été pratiquée chez 19 malades soit 63.33% des cas, elle s'est révélée normale dans 4 cas (13.3%) ; Elle a montré une paroi appendiculaire épaissie dans 2 cas (6.66%), une agglutination des anses intestinales au niveau de la fosse iliaque droite avec parfois l'existence de liquide entre les anses dans 6 cas (20%) ; des images de collection anéchogène au niveau de la FID dans 4 cas soit 13.3% ; une masse hétérogène dans 2 cas , et un épanchement intrapéritonéal dans un cas soit 3.33%.

Dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37], l'échographie abdominale a été pratiquée chez 19 malades soit 51% des cas. Elle a montré l'existence de liquide entre les anses dans 6 cas (16%). Elle s'est révélée normale dans 4 cas (10%). Elle a montré une paroi appendiculaire épaissie dans 2 cas (5%), une agglutination des anses intestinales au niveau de la fosse iliaque droite dans 4 cas (10%).

Pour BOUAZZAOUI [45], cet examen a été réalisé chez 60,71% des cas (17 malades) et 7,14% des échographies sont revenues normales.

Dans la série de DONIGER [40], cet examen a été réalisé chez tous les patients avec une sensibilité à 94% et une spécificité de 88%, vs une sensibilité à 74% et une spécificité à 85% pour FOX [60].

En conclusion, l'échographie n'est pas utile et retarde même l'intervention quand le diagnostic clinique est sans équivoque. Par contre, c'est un outil diagnostique rapide dans les cas équivoques, avec très peu de faux positifs et de faux négatifs, évitant tant une hospitalisation qu'une intervention inutile.

- **Le scanner abdominal :**

La tomodensitométrie ne fait pas partie des examens complémentaires à réaliser pour le diagnostic positif de l'appendicite aiguë.

Cette technique est utilisée dans les formes de diagnostic difficile, dans les

formes compliquées et pour certains en première intention, elle peut montrer [61] :

- Un appendice pathologique visible comme structure tubulaire à paroi épaissie et rehaussée à lumière distendue par du liquide ou collabée,
- Une infiltration de la graisse péri-appendiculaire (densité hydrique linéaire au punctiformes) avec épaissement du fascia de Told,
- Un éventuel stercolithe appendiculaire, unique ou multiple, plus souvent dans les appendicites compliquées,
- Un phlegmon appendiculaire,
- Un abcès collecté.

Le scanner semble donner de meilleurs résultats que l'échographie pour visualiser un appendice sain. Il est rapide, ne nécessite pas d'injection de produit de contraste et a une bonne spécificité dans le diagnostic des appendicites aiguës : 95% et une sensibilité de 95% [61].

Les réserves émises sur la bonne interprétation des clichés sont fondées sur le fait que les enfants possèdent peu de graisse rétro péritonéale ce qui diminue le contraste et sur la difficulté à faire avaler le produit de contraste aux enfants très jeunes. En plus de son coût, et le risque de réaction allergique au produit de contraste. La limitation de son utilisation chez l'enfant tient en son caractère très irradiant [30].

Un article américain a conclu que la présence, chez l'enfant, d'un stercolithe au scanner sans contraste avait une sensibilité de 56%, une spécificité de 86%, une valeur prédictive positive de 74% et une valeur prédictive négative de 26% [62].

La présence d'un stercolithe isolé au scanner n'est donc pas suffisante à poser le diagnostic d'appendicite aiguë, même si un stercolithe est associé de manière significative avec l'appendicite aiguë [63].

Actuellement les radiologues préfèrent l'échographie chez l'enfant.



Figure 90: Image scannographie d'appendicite + stercolithe [64]

Pour WALKER [65], le scanner avec opacification digestive doit être réalisé chez tous les patients admis pour suspicion d'appendicite aiguë ; STEVEN [42] a suggéré son utilisation plutôt dans les formes cliniques atypiques ; PEREZ [66] a précisé que le scanner n'améliore pas l'exactitude du diagnostic.

Pour LE HORS-ALBOUZE [67], le scanner est supérieur à l'échographie pour le diagnostic de l'appendicite aiguë lorsque l'indice de masse corporelle augmente et pourrait donc être proposé chez les enfants obèses.

La tomodensitométrie a également contribué à poser le diagnostic d'appendicite aiguë dans l'étude de NISOLLE [68], où les signes étaient localisés à gauche à cause de la longueur excessive de l'appendice qui était normalement implanté à droite.

Dans notre série le scanner a été réalisé chez 3 patientes, où l'échographie et l'ASP n'étaient pas concluants, d'où la réalisation d'un scanner qui a confirmé le diagnostic d'appendicite.

En conclusion, la biologie et l'imagerie médicale ne sont le plus souvent contributives au diagnostic qu'à un stade évolué et surtout ne permettent pas d'éliminer formellement le diagnostic au début.

C'est pourquoi il ne faut pas hésiter, dès qu'il existe une suspicion fondée d'appendicite, à proposer l'hospitalisation pour observation en milieu chirurgical pédiatrique qui, seule, permet d'éviter les deux pièges de cette pathologie banale : le retard à l'indication opératoire en cas d'appendicite aiguë ; l'indication hâtive par défaut d'examen d'une appendicectomie abusive, qui peut devenir regrettable lorsqu'elle se complique ou retarde le traitement d'une tout autre affection.

III. LES FORMES CLINIQUES :

1. L'appendicite aiguë du nourrisson et du nouveau-né :

C'est une affection grave, opérée presque toujours au stade de péritonite. Sa gravité provient de l'aspect trompeur de la symptomatologie, de la difficulté de l'anamnèse et d'un examen peu aisé [69].

Le plus souvent, l'examen clinique ne retrouve qu'une zone plus sensible et moins souple, dans la fosse iliaque droite, au sein d'un abdomen météorisé. D'où la valeur d'une flexion de la cuisse à la palpation de la fosse iliaque droite, et les cris redoublés à la décompression de la fosse iliaque droite et de la fosse iliaque gauche [70].

2. Les formes graves d'emblée :

- L'appendice toxique : Il s'agit d'une forme propre à l'enfant, caractérisée par une réponse générale particulièrement intense à une cause locale discrète.
- Les péritonites diffuses d'emblée : Elles correspondent à une perforation brutale de l'appendice dans la grande cavité péritonéale [71].

Au plan clinique, le début est brutal dans les heures qui ont précédé l'examen, associant une douleur abdominale violente et des vomissements. Dans un contexte fébrile, l'examen clinique retrouve le maître signe qui est la contracture permanente, tonique, invincible et douloureuse (le ventre de bois chirurgical).

3. Les formes évolutives

3.1. Le plastron appendiculaire :

C'est une péritonite localisée, limitée et cloisonnée par des adhérences entre le péritoine pariétal, l'épiploon, les anses grêles et le cæcum. Le tableau clinique associe une douleur de la fosse iliaque droite remontant à plusieurs jours, une constipation un

état nauséux et une fièvre à 38–38,5°C [72].

La palpation perçoit dans la fosse iliaque droite un empâtement diffus mal limité en dedans, blindant la paroi, douloureux à la palpation et mat à la percussion. Le toucher rectal peut percevoir la masse. L'échographie montre un magma d'anses intestinales et d'épiploon, avec parfois une collection profonde au sein du plastron signalant l'évolution vers l'abcédation [73.74].

3.2. L'abcès appendiculaire :

Il associe typiquement des douleurs pulsatiles et des signes de suppuration profonde. L'examen abdominal retrouve une tuméfaction à limites peu nettes de la fosse iliaque droite, douloureuse surtout en un point où elle tend à se ramollir.

L'échographie met en évidence la collection et guide parfois la mise en place d'un drainage percutané [75].

3.3. Les péritonites généralisées secondairement :

Le tableau clinique est dominé par les signes infectieux et l'altération de l'état général. Dans ce contexte, la défense abdominale généralisée ou la contracture atteste de l'origine péritonéale du problème. Les signes radiologiques sont constants et les signes biologiques marqués. Outre l'hyperleucocytose, il existe un déséquilibre hydroélectrolytique patent [78].

IV. Les formes topographiques :

1. L'appendicite rétro-caecale

Dans ce cas, la douleur est de siège lombaire faisant évoquer une colique néphrétique. L'examen doit rechercher un psoïtis, se traduisant par une flexion de la cuisse dont la mise en extension est douloureuse [78].

2. L'appendicite méso-céliaque :

Elle entraîne volontiers un iléus paralytique réactionnel [79].

3. L'appendicite sous hépatique :

Elle se caractérise par des signes localisés, dans le flanc ou dans l'hypochondre droit, faisant discuter une cholécystite, bien que rare chez l'enfant [80.81].

4. L'appendicite pelvienne :

Le tableau clinique est dominé par les signes rectaux et surtout vésicaux. Le toucher rectal permet de poser le diagnostic, en retrouvant une douleur profonde [78].

5. L'appendicite herniaire : Hernie d'AMYAND

Fréquente surtout chez le garçon du fait de la persistance du canal péritonéo-vaginal droit.

Le tableau clinique est celui d'un étranglement herniaire accompagné de signes inflammatoires [82].

V. LE DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL :

Chez l'enfant, un certain nombre d'affections peuvent donner un tableau évoquant une appendicite [79.83.84.85].

1. Les affections médicales ; on peut citer :

- a. L'infection urinaire et les uropathies.
- b. La pneumonie.
- c. Les maladies infectieuses et éruptives.
- d. L'hépatite virale à la phase pré-ictérique.
- e. Le purpura rhumatoïde.
- f. Les parasitoses (ascaris, oxyures).
- g. Les poussées aiguës de colite.
- h. La pathologie ovarienne ou le syndrome du 14ème jour.

2. Les affections chirurgicales :

- a. La tuberculose entéro-péritonéale.
- b. Le diverticule de Meckel.
- c. Les tumeurs abdominales.
- d. L'invagination intestinale aiguë.
- e. L'adénolymphite mésentérique.
- f. La torsion du testicule droit.

VI. INTERET DIAGNOSTIQUE DE LA COELIOCHIRURGIE :

La coeliochirurgie est aujourd'hui incluse dans de nombreux arbres décisionnels d'exploration des douleurs abdominales [86,87,88,89]. Cependant, dans le cadre des syndromes appendiculaires, cet avantage apparent de la laparoscopie diagnostique doit être nuancé par les apports des examens morphologiques, moins invasifs et moins coûteux [90].

La contribution de la coelioscopie au diagnostic de l'appendicite aiguë chez l'enfant se situe à plusieurs niveaux.

1. Contribution au diagnostic :

Même si les techniques cliniques conventionnelles ont aidé à obtenir de bons résultats en ce qui concerne la prise de décisions, cette dernière peut être améliorée par la laparoscopie. Cette procédure est appliquée particulièrement chez des patients qui souffrent de douleurs abdominales aiguës inexplicables ou quand l'appendicite aiguë est reconnue comme un diagnostic établi.

La pratique sélective de la laparoscopie a converti un diagnostic probabiliste qui a nécessité une période d'observation en un diagnostic certain permettant ainsi de réduire de 5% la marge d'erreur [91] et de diminuer par conséquent le taux d'appendicectomies négatives d'une façon très remarquable [91,92,93].

Oslen et Coll rapportent une étude faite à propos de 1043 patients qui ont bénéficié du diagnostic laparoscopique pour suspicion d'appendicite aiguë. Selon cette série, la laparoscopie a permis d'établir un diagnostic dans plus de 89% des cas et d'autres lésions ont été découvertes dans 14,28% des cas, tous ceci supporte le concept de faire un diagnostic laparoscopique afin d'éviter une procédure plus traumatisante non nécessaire.

En effet, les complications après ablation d'un appendice normal sont plus fréquentes qu'après enlèvement d'un appendice malade. En outre, l'appendice peut avoir une utilisation dans la chirurgie reconstructrice [94].

Une autre étude faite par Champault et Coll [95] a montré que la laparoscopie précoce faite dans les 24 heures qui suivent l'admission pour des douleurs abdominales d'origine indéterminée a permis un diagnostic étiologique dans plus de 95% des cas.

Tous ceci souligne l'intérêt que peut avoir la laparoscopie dans le diagnostic des douleurs de la fosse iliaque droite.

2. Contribution au diagnostic positif :

La coelioscopie résout facilement le problème de la recherche de l'appendice. Elle permet de découvrir de manière presque aussi aisée des lésions d'appendice en position ectopique que la clinique ne permet pas toujours de prévoir, et qui dans un abord classique, nécessite des manœuvres traumatisantes pour la paroi ou l'élargissement de l'incision initiale.

Certes, elle est plus facile chez un patient maigre que chez un patient obèse, mais les conversions pour appendice introuvable sont quasiment inexistantes et ne surviennent qu'en début de pratique [96].

3. Contribution au diagnostic différentiel et des lésions associées :

En plus de la contribution au diagnostic positif et topographique, la coelioscopie l'est aussi pour le diagnostic différentiel qui n'est pas toujours simple. C'est ainsi que l'exploration générale de la cavité abdominale, temps initial de tout abord coelioscopique débusque avec la plus grande aisance [87,97,98].

Elle offre la possibilité chez la fille en période d'activité génitale de faire aisément certains diagnostics différentiels [92,99].

En outre, la coelioscopie diagnostique dans les syndromes appendiculaires, permet de retrouver des lésions extra-appendiculaires constituant une alternative au diagnostic d'appendicite [95,99].

Johanet [100] conclut : « la laparoscopie apparaît plus performante que la laparotomie pour le diagnostic des lésions associées ».

4. Contribution au diagnostic de sévérité :

Les collections au niveau du cul de sac de Douglas accompagnant de nombreuses appendicites suppurées, sont facilement visualisées et aspirées.

5. Contribution à la correction du diagnostic lors d'une appendicectomie ouverte :

Lorsqu'une laparotomie est réalisée pour un diagnostic clinique d'appendicite aiguë, alors que l'appendice est macroscopiquement normal où une autre pathologie a été découverte, l'évaluation supplémentaire de la cavité abdominale à travers une petite incision de Mac Burney est difficile. Chez ces malades, un diagnostic correct est obtenu grâce à la laparoscopie diagnostique exécutée à travers l'incision du quadrant inférieur droit [89].

VII. INTERETS THERAPEUTIQUES DE LA COELIOCHIRURGIE :

A. LES DIFFERENTES TECHNIQUES D'APPENDICECTOMIE :

1. La technique d'appendicectomie coelio-assistée ou technique "Out" :

Consiste, après repérage et préhension, à extérioriser l'appendice par la gaine du trocart de la fosse iliaque droite avec douceur ou par l'incision ombilicale :

Pendant ce temps d'extériorisation, le pneumopéritoine est exsufflé afin que la paroi abdominale descende vers le caecum [97,101].

La ligature de la base appendiculaire est effectuée hors de l'abdomen, le moignon sectionné est coagulé ou badigeonné de bétadine puis réintégré dans l'abdomen [102].

On peut reprocher à cette technique de ne pouvoir être utilisée en cas de paroi épaisse (du fait du risque de laisser un moignon appendiculaire trop long) et de comporter un risque de contamination septique pariétale [103].

Cependant, elle trouve son indication de choix chez le sujet mince en particulier chez l'enfant, et surtout chez le petit enfant où le temps d'insufflation est réduit au minimum [100].

Le plus souvent, on utilise dans cette technique deux trocarts : 7 ou 10mm dans l'ombilic, et 3 ou 4mm dans la fosse iliaque gauche, mais elle peut être effectuée par un seul trocart ombilical de 10mm, dans lequel on introduit un optique à canal opérateur [97,100,104].

L'association Open-coelioscopie et absence d'électrocoagulation place cette technique en tête sur le plan de sécurité. Mais elle n'est possible que si l'anatomie du carrefour iléocæcal est favorable et si l'appendice n'est pas gangrené (risque de rupture à l'extériorisation). Par ailleurs, sa valeur pédagogique est faible car le seul geste endoscopique –en dehors de l'exploration– consiste à saisir l'extrémité de l'appendice par une pince solidaire de l'optique [100].

2. La technique coelioscopique pure ou technique "In" :

Car tous les temps de l'appendicectomie sont réalisés à l'intérieur de la cavité péritonéale. C'est la technique suivie dans le service de chirurgie pédiatrique à l'hôpital régional My Ali Cherif d'Errachidia.

C'est une technique plus longue, plus complexe, plus onéreuse ; elle nécessite la mise en place de trois trocarts (exceptionnellement quatre) : [97]

- Un ombilical.
- Un dans la fosse iliaque gauche, de 5mm pour le crochet monopolaire ou la pince bipolaire.
- Le troisième est placé en dernier à l'aplomb de l'appendice, son calibre sera choisi en fonction de la taille du patient et du volume de l'appendice à extraire [100].

La ligature de la base appendiculaire est assurée soit :

- Par un fil résorbable noué "Out" par un nœud extracorporel.
- Par un endo Loop de catgut : système de nœud autobloquant.
- Ou par un fil serti noué intracorporel [101].

L'utilisation de l'endo GIA est une méthode rapide qui permet la section du méso et de la base appendiculaire en une seule étape, mais il n'a guère de place chez l'enfant et ne s'envisage qu'en cas de nécessité de recoupe du moignon cæcal. Elle ne doit pas être réalisée par des chirurgiens débutants inexpérimentés [91,105].

L'appendice est sectionné au ciseau avec électrocoagulation douce, des berges du moignon restant, puis extrait au travers de fourreau placé au niveau de la fosse iliaque droite ou sus-pubien ou ombilical, ou introduite dans un sac étanche supprimant ainsi le risque de contamination septique de la paroi [103,106].

Un tampon monté introduit après extraction de l'appendice permet la désinfection du moignon.

Elle est particulièrement indiquée dans l'appendiculo-typhlite où l'appendice est implanté sur la région cæcale inflammatoire, rendant souhaitable une résection en zone saine. Et devant de longs cônes appendiculaires inflammatoires où l'appendice se termine sans transition avec le cæcum [100].

Cette technique a une excellente valeur pédagogique, et elle a l'avantage d'être pratiquement toujours possible dans de bonnes conditions, notamment chez l'enfant obèse à paroi épaisse. Elle permet aussi le passage habituel de l'appendice à travers le trocart de la fosse iliaque évitant la contamination de la paroi. Mais la section de l'appendice dans l'abdomen crée un temps septique intrapéritonéal [102].

3. Technique d'appendicectomie « mixte »

Trois trocarts sont nécessaires : la manipulation de deux instruments (dont le bistouri électrique pour la coagulation du méso appendice) et un bon entraînement coelio-chirurgical.

La base appendiculaire est liée hors de l'abdomen.

On peut reprocher à cette technique de ne pouvoir être utilisée en cas de paroi épaisse (du fait du risque de laisser un moignon appendiculaire trop long) et de comporter un risque de contamination septique pariétale [102].

En pratique, chaque chirurgien doit connaître ces trois techniques. Son choix sera guidé en fonction de l'anatomie locale, du matériel à disposition et de son type d'activité : ainsi un chirurgien exerçant à titre libéral choisira préférentiellement la technique « Out » à un trocart par l'ombilic, technique sûre, rapide, économique et esthétique. Un chirurgien ayant charge d'enseignement préférera une technique à trois trocarts [102].

4. L'appendicectomie par enfouissement :

Décrite par Lilly et Ramdolph, employée assez couramment par quelques chirurgiens pédiatres.

L'intérêt de cette technique est de supprimer tout temps septique, ce qui en fait une méthode de choix dans les indications d'appendicectomie « complémentaire » au cours d'une autre intervention.

Cette technique est réalisable par coeliochirurgie avec les mêmes impératifs et les mêmes contraintes qu'en chirurgie classique [102].

5. L'appendicectomie par un seul trocart :

Pendant ce temps, les techniques établies et utilisées varient et comprennent des techniques assistées par laparoscopie, où l'appendice est retiré à travers le site du trocart ombilical pour être disséqué et retiré à l'extérieur de l'abdomen. Au contraire, les véritables techniques laparoscopiques à trocart unique accomplissent la procédure complète de manière intracorporelle. Par conséquent, une variété de systèmes de trocarts jetables à usage unique sont disponibles ; cependant des trocarts réutilisables existent aussi. Une approche adaptée au poids est possible avec l'utilisation de tels trocarts pour une grande variété d'indications en laparoscopie pédiatrique. Une technique simplifiée utilisant des gants chirurgicaux comme « port », fonctionnant comme porte pour les instruments et la caméra a été décrite. En comparant les différentes techniques de chirurgie laparoscopique à trocart unique, plusieurs publications ne rapportent aucun avantage clair pour cette technique ni pour aucune autre technique. La question de savoir s'il fallait opérer à ciel ouvert ou par laparoscopie pour une appendicite aiguë a été surmontée en soulevant plutôt la question de la laparoscopie conventionnelle à trois ports par rapport à la chirurgie à un seul trocart [138].

Avec l'utilisation d'un abord à trocart unique, il ne semble au moins qu'aucun des avantages obtenus avec la laparoscopie ne risque d'être compromis. Cependant, il y a encore un manque de preuves s'il existe une approche supérieure en termes de satisfaction du patient. Un critère de prise de décision sur les dispositifs et le matériel à utiliser est la rentabilité, ce qui est évidemment un problème avec les systèmes de trocart jetables. Chez les patients atteints d'appendicite perforée, il a pu être démontré qu'avec les acquis de la chirurgie laparoscopique ainsi que l'amélioration des compétences techniques même en cas de formation d'abcès, l'appendicectomie laparoscopique précoce n'est pas seulement possible mais ne montre aucune différence concernant la récurrence d'un abcès, les complications, la durée du séjour à l'hôpital et les coûts, respectivement, par rapport aux patients subissant une appendicectomie dite d'intervalle après un traitement antibiotique [138].

L'irrigation du site chirurgical (localement, évitant ainsi le déversement dans d'autres quadrants abdominaux) et l'aspiration sont des mesures appropriées pour contrôler l'inflammation locale en peropératoire.

L'utilisation de drains doit être évitée. Ils n'offrent aucun avantage supplémentaire [138].

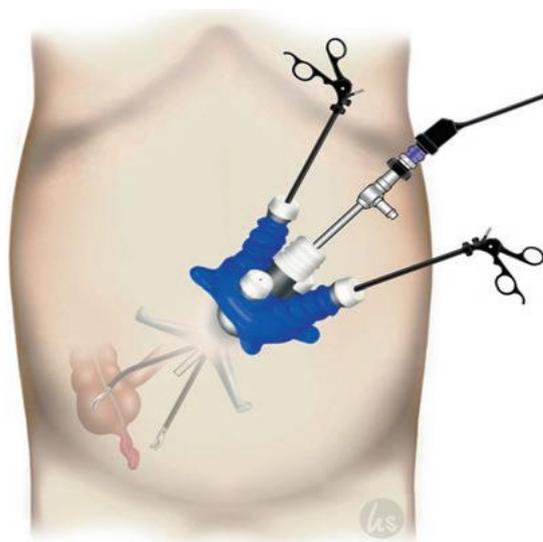


Figure 91 : Appendicectomie par un seul trocart [138]

B. TRAITEMENT DES PERITONITES APPENDICULAIRES [103]

Le traitement des péritonites appendiculaires peut être réalisé par voie laparoscopique en permettant d'évacuer le foyer infectieux (appendicectomie) et de faire une toilette péritonéale de très bonne qualité du douglas jusqu'au coupes diaphragmatiques.

Cette toilette se fait à l'aide d'une canule d'aspiration-lavage qui est reliée soit à une pompe permettant l'instillation sous pression, soit à une poche de sérum surélevée et à l'aspiration de la salle d'opération.

L'extrémité de la canule intrapéritonéale doit être multi perforée, de manière à éviter d'aspirer les viscères intrapéritonéaux, notamment l'épiploon.

On utilise du sérum physiologique chauffé à 37°. Une bonne toilette péritonéale nécessite 8 à 12 litres de sérum. Celle-ci est ensuite aspirée. Cette opération doit être répétée jusqu'à l'obtention d'un liquide d'aspiration parfaitement clair.

Il est important de compenser la perte du pneumopéritoine provoquée par l'aspiration en utilisant un insufflateur électronique. Au cours de la toilette, il est également important de faire varier la position de la table d'opération de manière à évacuer tout le liquide instillé.

La canule de lavage est introduite dans la cavité abdominale par une des voies utilisées pour l'exploration. La deuxième voie permet l'utilisation du palpeur-écarteur qui expose au mieux les différents espaces à nettoyer.

VIII. INCIDENTS, ACCIDENTS POSSIBLES ET LEURS PREVENTIONS

Sans verser dans le catastrophisme, il est important pour tout praticien confronté à cette technique, qu'il soit anesthésiste ou chirurgien, d'en connaître les risques spécifiques, avec leur symptomatologie et les grandes règles de leur traitement.

1. Lors de la création du pneumopéritoine :

On peut avoir :

1.1. L'emphysème sous cutané [107,108,109]

Le CO₂ insufflé par voie extra péritonéale, diffuse largement hors de la néo cavité créée par le chirurgien, car à la différence du péritoine, celle-ci n'a pas des limites anatomiques précises, la diffusion extra péritonéale du CO₂ à l'origine d'un emphysème sous cutané qui reste généralement dissimulé par les champs jusqu'à la fin de l'intervention, seules des rares formes très abondantes peuvent être diagnostiquées cliniquement par l'anesthésiste en peropératoire. Ce sont donc les signes capnographiques (augmentation lente et régulière du CO₂ expiré) qui permettent d'attirer l'attention au cours de l'anesthésie.

1.2. L'insufflation intra-épiploïque :

Elle est responsable d'un pneumo-omentum sans conséquence sur l'intervention.

1.3. L'embolie gazeuse :

Survient lorsqu'on pique un gros vaisseau, surtout chez l'enfant maigre et endormie où la bifurcation aorto-iliaque est juste sous la paroi.

La gravité et la symptomatologie d'une embolie gazeuse dépendent largement du volume du CO₂ injecté.

Dans les formes massives, la clinique est assez univoque ; cyanose-désaturation à l'oxymètre du pouls, collapsus, troubles du rythme à l'auscultation

cardiaque.

Cet air est ramené par un cathéter central (intérêt diagnostique et première étape thérapeutique), le monitoring tient une place importante dans le diagnostic. Le doppler précordial est très sensible détectant des embolies minimes.

Certains auteurs insistent sur l'auscultation précordiale systématique durant l'insufflation [110].

Le traitement comporte des mesures d'urgences :

- Ventilation en O₂ pure.
- Décubitus latérale gauche.
- Réaspiration du CO₂ par cathéter central.
- Massage cardiaque si défaillance circulatoire.

Après cette première étape de réanimation, on passe à l'O₂ hyperbare permettant de réduire les risques de séquelles cérébrales.

Les tests de sécurité à la seringue avec injection du sérum et le contrôle électronique des pressions d'insufflation permet actuellement de s'assurer que l'insufflation se fait dans la cavité péritonéale.

1.4. Le pneumothorax :

Il est souvent unilatéral gauche, mais d'autres cas de pneumothorax bilatéral ; de pneumopéricarde ou pneumo médiastin ont été rapportés [111].

Ils peuvent survenir par diffusion du gaz intrapéritonéal à travers les foramina pleuro-péritonéaux acquis ou congénitaux autant que par barotraumatisme. Cette éventualité sera évoquée devant une dyspnée postopératoire surtout quand de fortes pressions d'insufflation ont été nécessaires et que des signes d'emphysème sous cutané sont associés [112].

Si le pneumothorax est suffocant, il devra être drainé sans délai.

1.5. Les arythmies [111] :

Peuvent être observées lors de la création du pneumopéritoine, elles sont induites par les hypercapnies. Mais, depuis que la ventilation assistée est devenue systématique au cours de la coeliochirurgie, l'incidence des arythmies a beaucoup diminué.

1.6. L'intubation sélective :

Des problèmes liés au déplacement de la sonde d'intubation sous l'effet du pneumopéritoine avec risque d'intubation sélective du poumon droit par conséquent d'atélectasie du poumon gauche. Une sonde trachéale, positionnée dans la partie haute de la trachée lors de l'intubation, fixée avec soin et vérifiée par l'auscultation à chaque changement de position, doit mettre en principe à l'abri de cette complication [100].

1.7. Blessures des organes :

La perforation d'un viscère creux est un danger plus théorique que réel. En effet, l'aiguille à pneumopéritoine est trop fine pour entraîner des désordres graves, mais la blessure d'une anse intestinale peut imposer une laparotomie [113].

2. Lors de l'introduction des trocars :

Les plaies par trocart sont graves et nécessitent presque toujours un traitement chirurgical.

Les plaies des gros vaisseaux (Aorte, veine cave inférieure, vaisseaux iliaques) ont été décrites [114].

Quatre mécanismes peuvent être individualisés :

- a. Lorsque l'abdomen n'est pas distendu ; la blessure peut être en rapport avec un pneumopéritoine insuffisant, l'association de pré et de pneumopéritoine en cas de mauvaise position de l'aiguille de Veress, un défaut de curarisation, la

mise en place d'une protection cutanée.

- b. Le trocart est poussé trop loin.
- c. L'absence d'annulation lors de la mise en place du premier trocart.
- d. L'accolement d'un viscère à la paroi : exceptionnelle, en l'absence d'antécédent chirurgical [115].

Les arguments du diagnostic sont :

Une hypotension qui peut par erreur être attribuée à une embolie gazeuse.

Un saignement parfois non évident car il n'existe qu'un peu de sang ou un petit hématome rétropéritonéal.

Ces constatations imposent une conversion pour exploration, par voie médiane xypho-pubienne, en laissant en place le trocart en cause, dans un double intérêt d'hémostase et de localisation. L'exploration intéresse les faces antérieure et postérieure du vaisseau en cause [115].

- Les blessures vasculaires pariétales intéressent surtout l'artère épigastrique et ses branches. Elles peuvent être évitées lorsque la transillumination chez le sujet maigre permet de localiser les pédicules vasculaires. Elles peuvent être traitées par coelioscopie. Des blessures intestinales ont été décrites en particulier lorsque l'intestin adhère à la paroi dans une cicatrice. Dans ce cas, il est recommandé au débutant de pratiquer une « Open Laparoscopy » [100].

3. En cours d'intervention :

- L'acte chirurgical peut exposer à un certain nombre d'incidents et d'accidents dont les plus courants sont les plaies par instruments contondants (ciseaux pointus, crochets, ...), pouvant provoquer une perforation intestinale, plaies mésentériques avec saignement, éraillures hépatiques.
- Le second type d'incidents et d'accidents liés à la technique est en rapport avec

l'usage de l'électricité, et en particulier du courant monopolaire. Des brûlures peuvent être provoquées au niveau des parties non gainées des crochets ou des pinces coagulantes, nécessitant d'avoir toujours en vue la totalité de cette partie de l'instrument. Ce type d'accident peut être aussi en rapport avec la détérioration de la gaine isolante et peut se produire à distance du champ opératoire. Il rend nécessaire un entretien très sérieux du matériel coagulant [100].

Parmi les précautions à prendre, selon Mouret [97], pour éviter les brûlures viscérales au cours de l'électrocoagulation ; il convient d'avoir une coagulation suffisamment forte pour obtenir un effet local puissant visible au niveau de la pointe de l'électrode. Ainsi, on peut être assuré que ce courant à haute fréquence n'a pas été diffusé ailleurs. L'action du bistouri électrique doit être courte et répétée au besoin. Mintz souligne : « la coagulation doit se faire sans étincelle afin d'éviter les chutes d'escarres » [97].

Enfin, le risque de brûlure viscérale accidentelle doit demeurer présent à l'esprit du coeliochirurgien. Celui-ci doit vérifier en permanence l'extrémité de son instrument coagulateur et ne confier à personne d'autre la commande du bistouri électrique.

L'hémorragie au cours du traitement du méso-appendice est en rapport avec la lésion de l'artère appendiculaire. Elle peut être abondante, aveuglante et pouvant parfois conduire à une laparotomie pour la contrôler. Cet accident n'est survenu qu'avec les jeunes opérateurs. Une meilleure maîtrise de la technique coelioscopique permet facilement d'éviter de léser l'artère appendiculaire et de maîtriser l'hémorragie sans conversion en laparotomie [111].

Tous ces incidents mineurs ainsi que les accidents graves disparaissent progressivement avec l'expérience et la pratique régulière, mais ils doivent

cependant, toujours rester présents à l'esprit de l'opérateur [69]. Ils sont peu fréquents dans les enquêtes portant sur l'appendicectomie sous coelioscopie, mais ont été répertoriés lors de larges enquêtes rétrospectives des coelioscopies gynécologiques et des cholécystectomies sous coelioscopie [100].

- La rupture de l'appendice est un accident qui peut survenir lors de la dissection ou de l'extraction, il est lié à l'état pathologique de l'appendice. Elle survient de la même façon au cours d'une appendicectomie classique, malgré les précautions habituelles. Si la rupture laisse un moignon en place, celui-ci sera « repris » et ligaturé par coeliochirurgie. Seule la désinsertion de la base appendiculaire nécessite une laparotomie pour suture.

4. Autres complications :

- Compressions nerveuses sur la table d'opération : des atteintes du plexus brachial ou cubital ont été rapportées, surtout au cours de la coelioscopie de longue durée.
- Accident vasculaire cérébral [106].
- Hémorragie rétinienne [106].
- Infection urinaire [116].

5. Coelioscopie de « sécurité » chez l'enfant :

Montupet insiste sur quelques gestes propres à garantir, une grande sécurité pour toute coelioscopie pratiquée chez l'enfant.

5.1. Tout d'abord, l'intérêt de la coelioscopie « ouverte » ou « open » coelioscopie

C'est une mini-laparotomie qui permet de supprimer le risque de lésions vasculaires et viscérales lors de la mise en place de l'aiguille à pneumopéritoine et du premier trocart (qui sont tous les deux des gestes aveugles).

Au cours de la coelioscopie ouverte, l'incision pariétale et péritonéale est

contrôlée de visu. De même que l'introduction en douceur d'un trocart mousse par lequel se fera l'insufflation. En contrepartie, elle réclame quelques minutes supplémentaires pour confectionner. Une bourse d'étanchéité autour du trocart et pour sa fermeture comme toute laparotomie.

5.2. L'introduction des 2ème et 3ème trocart :

Une manœuvre garantit une sécurité totale : l'extrémité du 2^{ème} trocart est dirigée dans la gaine du trocart ombilical qui se comporte comme un trocart récepteur, dont l'extrémité est amenée au contact du point de pénétration en fosse iliaque et sert de contre-appui. Le mouvement est contrôlé par l'optique qui est retiré de quelques centimètres dans le trocart récepteur.

Tout dérapage intempestif de la pointe du trocart pénétrant se fera à l'intérieur de la gaine du trocart récepteur épargnant ainsi les éléments nobles intra-abdominaux.

5.3. L'utilisation du bistouri électrique

Présente un risque de brûlure en coeliochirurgie. La coagulation bipolaire, de même que le laser contact, réduisent ce risque sans le faire disparaître. D'où l'intérêt d'utiliser chaque fois que possible les ligatures manuelles ou mécaniques et d'étudier de nouveaux modes de coagulation, tels les ultrasons.

Heloury [104] insiste sur d'autres règles de sécurité :

- Ecartement maximum des trocarts qui doivent être éloignés de la zone opératoire.
- Utilisation d'instruments courts et de petit diamètre (3mm) chez le jeune enfant.
- Travail avec une faible pression de pneumopéritoine : 6 mmhg chez le nourrisson, 8 mmhg entre 1 et 3 ans, 10 à 12 mmhg ensuite.
- Recours à la suspension pariétale, en particulier, chez le nourrisson.
- Surveillance continue de la capnie par un capnographe à analyse rapide.

IX. INDICATIONS ET CONTRE-INDICATIONS :

A. Les indications

Un chirurgien entraîné aux techniques de coeliochirurgie peut extraire n'importe quel appendice, même très malade. Les limites de la technique sont représentées essentiellement par l'expérience de l'opérateur.

La règle en chirurgie classique est de savoir s'élargir en cas de difficultés. La règle en chirurgie coelioscopique est de savoir passer à la chirurgie classique en évitant de s'acharner à terminer, coûte que coûte, une appendicectomie difficile par coeliochirurgie.

En cas de péritonite généralisée, la coeliochirurgie est un immense progrès. Elle permet de contrôler la qualité de la dissection de l'appendice et une toilette complète avec ablation des fausses membranes [117,118].

Cependant, certaines situations particulières doivent inciter à la plus grande prudence et faire discuter l'indication du recours aux techniques de coeliochirurgie.

- Le plastron appendiculaire, dont la dissection difficile, peut être à l'origine de lésions iatrogènes [114].

La forme « tumorale » de l'appendicite du petit enfant qui correspond à une lésion collectée aux parois épaissies, le reste de la cavité abdominale étant normal. Dans ces conditions, la coeliochirurgie sera difficile, du fait de l'exigüité de la cavité abdominale, et risque de diffuser à toute la cavité péritonéale un épanchement purulent au départ cloisonné [114].

La taille d'un appendice turgescent au stade de pyoappendice, prêt à se rompre ne pouvant pas lui permettre de franchir la paroi abdominale par une incision punctiforme, ou à travers un trocart. Dans ce cas l'agrandissement serait impératif pour éviter l'extraction de l'appendice en plusieurs fragments [114,7].

- La gangrène de la base appendiculaire avec extension au cæcum, nécessite souvent une suture du fond caecal [119].
- Les péritonites évoluées, avec distension du grêle et des agglutinations serrées et hémorragiques [119].

Il faut souligner que même dans ces cas qui nécessitent une conversion, la coelioscopie permet une toilette péritonéale complète avec exploration de toute la cavité abdominale et une incision bien adaptée. Donc, la coelioscopie est jugée précieuse même avec conversion [106].

B. Les contre-indications :

Aujourd'hui, seule l'anesthésie générale est compatible avec un acte d'une certaine importance et d'une certaine durée, et on peut dire globalement que tout malade opérable sous anesthésie générale est « coelioscopable » et que les contre-indications du pneumopéritoine sont les mêmes que celles de la chirurgie [120].

Ainsi, parmi les contre-indications de la coeliochirurgie, on peut citer :

1. Le non consentement du malade [121].
2. La non compétence du chirurgien et l'insuffisance du matériel [122].
3. L'hypertension intracrânienne [64,36] vu les effets nocifs de l'hypercapnie sur la vasorégulation cérébrale et les effets délétères de la position de Trendelenburg sur la circulation de l'encéphale.
4. Antécédents de pneumothorax spontané et surtout présence d'un emphysème bulleux [110,111].
5. Etats de choc non compensé [110,111] : Ces patients ne peuvent bénéficier d'une coeliochirurgie qu'après restauration de la volémie.
6. Le glaucome à angle fermé [111].
7. La présence d'une dérivation ventriculo-péritonéale ou d'un shunt de lévine

constitue également un obstacle rédhibitoire [110].

8. L'insuffisance cardiaque non contrôlée [113].

9. Troubles de l'hémostase.

10. Difficultés à établir un bon pneumopéritoine [123,113]. En cas d'interventions abdominales multiples qui peuvent empêcher la création du pneumopéritoine ou barrer la fosse iliaque droite.

Enfin, il faut signaler que l'âge ne constitue pas une contre-indication à la laparoscopie, mais impose des précautions chez le nourrisson et, à fortiori, chez le nouveau-né. Le retentissement cardiovasculaire étant atténué par la diminution des pressions intraabdominales. Cependant, ce groupe d'âge cumule les facteurs de risque en raison du faible degré de maturation des grandes fonctions.

X. AVANTAGES ET INCONVENIENTS :

A. Les avantages :

L'appendicectomie coelioscopique offre plusieurs avantages :

1. Elle permet une exploration complète de toute la cavité péritonéale mieux que la laparotomie [124,125,123].
2. Elle permet de vérifier le diagnostic d'appendicite afin de réduire le taux d'appendicectomie négative [126,127,128,129,91].
3. Elle permet un diagnostic de rechange lorsque l'appendice est retenu normal, ou complémentaire, ainsi que son traitement [128,130,89].
4. La laparoscopie permet de choisir la voie d'abord la mieux adaptée en fonction de la localisation anatomique de l'appendice, évitant ainsi un agrandissement de la laparotomie et donc, un délabrement pariétal plus grand [124].
5. Elle permet d'effectuer des gestes thérapeutiques complémentaires qui auraient nécessité l'abord médian :

-
- La possibilité d'une toilette péritonéale complète ce qui réduit la nécessité de drainage par rapport à la méthode classique [123].
 - L'abord des abcès centraux et notamment mésocoliaque [97].
6. La laparoscopie permet de minimiser le traumatisme pariétal, ce qui va, en postopératoire, réduire la douleur pariétale et améliorer le confort des malades [124,130,123,131].
 7. Elle permet une reprise rapide du transit et de toutes les activités y compris sportives [133].
 8. La laparoscopie permet de réduire la durée d'hospitalisation [124,103,128,131].
 9. L'abord coelioscopique a l'avantage de donner très peu de complications pariétales immédiates (infectieuses) ou tardives (éventrations) [24].
 10. Une diminution certaine du nombre d'abcès résiduels intrapéritonéaux et probable des adhérences postopératoire, source d'occlusion, de douleurs chroniques et de stérilité chez la fille [87].
 11. Le préjudice esthétique est minime, en particulier quand la voie d'abord coelioscopique permet d'éviter un agrandissement de la voie iliaque, voire une laparotomie médiane, en cas de patient obèse, d'appendice ectopique, de dissection difficile ou de péritonite [126].
 12. L'appendicectomie sous coelioscopie peut être une bonne méthode d'apprentissage de la coeliochirurgie pour un chirurgien déjà formé à la chirurgie conventionnelle, permettant ensuite d'aborder une chirurgie plus complexe comme la chirurgie biliaire.

B. Les inconvénients

Les inconvénients sont les suivants :

1. Le premier inconvénient de l'abord coelioscopique est de ne pas être toujours possible. Le chirurgien doit alors convertir son intervention par laparotomie [126].
2. Un risque de faux positifs, car un appendice macroscopiquement inflammé à la laparoscopie peut être microscopiquement normal [85].
3. Un risque de faux négatifs, car un appendice macroscopiquement normal à la laparoscopie peut être microscopiquement inflammé [124,89].
4. Allongement du temps opératoire, au moins, pendant la phase d'apprentissage [124,121,130,123].
5. Acquisition de matériel coûteux, fragile, sophistiqué, s'usant assez rapidement, sujet à des pannes. D'où la nécessité d'avoir un minimum de matériel de rechange pour pouvoir poursuivre l'intervention sous coelioscopie, en cas de problème [133].
6. L'absence de la classique cicatrice de la fosse iliaque droite peut être un inconvénient en cas de problèmes diagnostiques ultérieurs (le malade peut ne plus très bien savoir s'il a toujours son appendice) [126].
7. Cette méthode a surtout pour inconvénient d'être difficile à mettre en œuvre dans le cadre de l'urgence (en particulier la nuit), car elle nécessite un bilan préopératoire plus difficile à réaliser [134].

XI. TRAITEMENT ET SUITES POST-OPERATOIRES :

Le traitement médical vise à contrôler le syndrome infectieux. Il comprend essentiellement les antibiotiques, de préférence, ceux qui ont une action élective sur les germes intestinaux.

Pour ROHR [135], l'antibiothérapie doit débuter par voie intraveineuse, en employant en priorité des céphalosporines de 2ème génération ; en cas d'allergie à ces molécules, une association nitro-imidazolé / aminoside ou clindamycine/aminoside est employée. Cette antibiothérapie a pour but essentiel de réduire l'incidence des abcès de paroi.

Dans notre série, le traitement médical pré-opératoire a été préconisé dans 100 % des cas, à base de bêtalactamine - aminoside - nitro-imidazolé.

Le traitement de l'appendicite aiguë est chirurgical.

L'abord classique est une laparotomie en FID, au point de Mac Burney.

La coelioscopie d'utilisation plus récente autorise la réalisation de l'appendicectomie avec plusieurs avantages.

L'ablation de l'appendice est capitale, cet acte permet d'enlever le foyer infectieux et toxique.

Cependant, ce temps opératoire n'est pas toujours aisé du fait de l'état inflammatoire local provoquant une rétraction et une friabilité du méso, ayant souvent tendance à saigner.

L'appendice est parfois en voie de nécrose, et doit être abordé et disséqué prudemment.

EMIL [137] a affirmé que la guérison après appendicectomie chez l'enfant est dictée par la sévérité de l'appendicite et non par la technique utilisée.

Dans notre série, tous les cas d'appendicite aigue opérés ont été traités par voie coelioscopique.

Le premier temps coelioscopique c'est de permettre une exploration qui retrouve l'appendice généralement situé dans la fosse iliaque droite (70 cas), mais d'autres localisations sont possibles : pelvienne dans 3 cas et rétrocoecale dans 1 cas et ectopique dans 11 cas.

Tableau 20: L'exploration abdominale

	Iliaque	Ectopique	Pelvienne	Rétrocoecale
Pr. BOUABDALLAH [37] 2003	86%	0%	8%	5%
BOUAZZAOUÏ [45] 2013	21%	-	-	-
BENAMER [38] 2000	83%	16%	10	7%
Notre série	82%	13%	3%	2%

Les lésions anatomopathologiques :

Dans notre série l'aspect catarrhale est la forme la plus fréquente avec un taux de 72%, suivi par la forme abcédée chez 15 patients soit 18%, un appendice gangrené dans 9% et un plastron appendiculaire chez un cas.

Tableau 21: Les lésions anatomo-pathologiques

	Inflamé	Abcédé	Gangrené	Plastron
BENAMER [38] 2000	46%	26%	5%	0%
BOUAZZAOUÏ [45] 2013	25%	14%	3.6%	17%
Notre série	72%	18%	9%	1%

- Les incidents et complications peropératoires :

Aucun incident peropératoire n'a été signalé dans notre série, ce qui rejoint les résultats de la série de BENAMER [38] et l'étude de Pr. BOUABDALLAH [37].

Pour ESTOUR [96], le 1^{er} avantage de la coelio-appendicectomie et de la coelio-chirurgie en général est de pouvoir réaliser une toilette parfaite de la grande cavité péritonéale par aspiration première des abcès ou collections puriformes dans le Douglas, la FID et la région sus-hépatique droite le plus souvent. La contrepartie en est théoriquement la diminution du nombre des drainages nécessaires ; certains chirurgiens ne drainent jamais ou drainent peu, ce qui diminue l'iatrogénéité secondaire propre du drainage.

Pour VALLA [41], les limites de la technique coelioscopique sont représentées essentiellement par l'expérience de l'opérateur. Un chirurgien entraîné peut extraire n'importe quel appendice, même très malade. Cependant, certaines situations particulières doivent bénéficier d'une conversion c'est à dire un passage à la chirurgie à ciel ouvert :

- L'appendicite pseudo-tumorale ;
- La gangrène de la base appendiculaire.

Dans notre série tous les cas d'appendicectomie ont été réalisés par coelioscopie

En conclusion, on peut dire que la coelio-chirurgie a une très grande place dans les appendicectomies de l'enfant, à condition que la technique soit parfaitement maîtrisée.

L'examen anatomopathologique de l'appendice doit être effectué systématiquement après l'appendicectomie, ceci pour déceler une éventuelle tuberculose ou tumeur carcinoïde appendiculaire. Ainsi, la corrélation entre l'aspect macroscopique per-opératoire et les lésions microscopiques est imparfaite.

L'aspect opératoire peut être trompeur : un gros appendice peut être histologiquement normal ; un appendice rouge peut ne pas être inflammatoire mais seulement congestif, une séreuse inflammatoire peut ne traduire qu'une inflammation de contact, sans aucune lésion musculuse ou muqueuse.

Dans notre étude, seulement 8 comptes rendus anatomopathologiques ont été retrouvés montrant un aspect de pan appendicite aigue purulente avec réaction péri appendiculaire et absence de signes de spécificité ou de malignité.

- **La durée d'intervention :**

Dans notre série la durée d'intervention varie entre 30 et 120 min, avec une moyenne de 45 min la chose qui représente une valeur ajoutée pour notre étude

- **La conversion en laparotomie :**

Dans notre série un passage en laparotomie a été nécessaire chez 6 malades, dont 4 cas l'appendice n'a pas été visualisé il s'agit d'une agglutination des anses intestinales avec libération difficile, et pour les 2 autres cas la conversion est basée sur la suspicion de perforation caecale.

Dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37] la conversion en laparotomie a été nécessaire chez deux malades pour les raisons suivantes : dans le premier cas, l'appendice n'a pas été visualisé, il s'agit d'un plastron appendiculaire, dans le deuxième cas, sur la découverte d'une trompe droite inflammée et perforée ayant nécessité une salpingectomie, avec les mêmes résultats pour la série de BENAMER [38].

- **Les suites opératoires :**

Dans notre série les suites les suites opératoires immédiates ont été simples dans 83 cas soit 97.65%, 20 cas dans la série de BENAMER [38] soit 66.66%, et chez 25 cas dans la série de Pr. BOUABDALLAH [37] soit 67% des cas.

La durée moyenne d'hospitalisation dans notre série était de 2 jours avec des

extrêmes 1–5 jours.

Tableau 22: La durée moyenne d'hospitalisation

	Durée moyenne	Extrêmes
Pr. BOUABDALLAH [37] 2003	3 jours	2 à 7 jours
BENAMER [38] 2000	3 jours	2 à 7 jours
Notre série	2 jours	1 à 5 jours

Les complications post-opératoires notamment pariétales sont beaucoup plus rares dans les appendicites réalisées sous celioscopie, cependant une élévation thermique sans autres signes généraux doit faire penser à une suppuration voire un abcès de la paroi qui réalise une tuméfaction inflammatoire au niveau de la cicatrice chirurgicale ; ils sont d'évolution bénigne lorsqu'ils sont bien traités (antibiothérapie et désunion de la plaie).

Une asepsie rigoureuse lors de l'acte chirurgical reste le meilleur moyen de prévention de ces infections pariétales.

Pour VALLA [41] la seule suppuration de paroi rapportée est survenue sur un terrain particulier : maladie de Crohn.

VALLA [41] a ainsi rapporté, sur une série de 465 appendicectomies laparoscopiques, 3 cas d'abcès intra-péritonéaux survenus de façon non spécifique, en relation avec une technique chirurgicale insuffisante ; cependant, KATKHOUDA [136] affirme que le traitement coelioscopique des appendicites a permis de réduire le nombre d'abcès intra-abdominaux post appendicectomies.

Dans notre série, nous avons noté une complication dans les suites immédiates : un cas de suppuration pariétale et un cas d'abcès de la paroi qui ont bien évolué sous soins locaux et antibiothérapie.

- **Les complications à long terme :**

Dans notre série les malades ont été revus avec un recul allant de 1 mois à 2 ans ; nous n'avons noté aucun cas d'occlusion sur bride.

MONTUPET a mentionné 5 cas d'occlusions post-opératoires dans les suites de péritonites, dont 4 précoces et 1 tardive sur bride ; alors que LONGIS a rapporté un seul cas d'occlusion sur bride, survenu 3 mois après l'appendicectomie [137]

CONCLUSION

La douleur abdominale est un symptôme d'une extrême fréquence chez l'enfant, les causes en sont multiples mais l'une d'elles est toujours évoquée, c'est l'appendicite aiguë dont l'évolution ne se fait que dans le sens de l'aggravation vers la péritonite. Elle peut se voir à tout âge, mais elle est rare avant 05 ans.

La douleur de la FID est le signe révélateur constamment retrouvé.

Dans les formes typiques, le diagnostic repose sur l'association douleur de la FID, fièvre et hyperleucocytose.

Les examens radiologiques tels que l'ASP et/ou l'échographie abdominale ne sont indiqués que dans les formes cliniques atypiques.

Le traitement de l'appendicite est chirurgical, basé sur l'appendicectomie.

La pratique de la voie laparoscopique en chirurgie pédiatrique et surtout dans les appendicites aiguës est parfaitement admise. En effet, cette technique présente de nombreux avantages :

- Contribution à un diagnostic précis d'appendicite surtout chez la fille en période d'activité génitale.
- Une voie d'abord adaptée, ce qui prend toute sa valeur lors d'appendicites ectopiques.
- Un traumatisme pariétal minime quelque soit le degré d'inflammation de l'appendice.
- Des suites très simples : une rapide reprise du transit et un confort postopératoire permettant une hospitalisation écourtée.
- Dans le cas des appendicites compliquées (péritonites), la laparoscopie permet une exploration complète de l'abdomen et la réalisation d'un lavage complet de la cavité abdominale, évitant ainsi une laparotomie médiane étendue qui aurait été indispensable auparavant.

- Même en cas de décision de conversion, l'identification préalable laparoscopique permettra la réalisation d'une laparotomie de taille réduite et ciblée, réduisant ainsi l'importance du délabrement pariétal.

Cette nouvelle technique nécessite un apprentissage profond et donc un enseignement solide, sous peine de s'exposer à une augmentation de morbidité.

En outre, l'expérience de l'opérateur apparaît primordiale pour diminuer le temps d'intervention, la fréquence des laparoconversions et des complications.

De plus en plus, l'appendicectomie coelioscopique apparaît complémentaire à la voie classique, et le choix de l'une ou l'autre voie dépendra des compétences de l'opérateur, des caractères individuels (âge, sexe, poids), d'éléments cliniques (appendicite simple ou compliquée) et des facteurs économiques.

Le pronostic de l'appendicite aiguë prise en charge précocement est excellent avec une guérison dans tous les cas. Alors que la méconnaissance du diagnostic peut aboutir à des complications redoutables, d'où la nécessité d'une prise en charge rapide même en cas de doute diagnostique.

RESUMES

RESUME

Introduction :

La technique classique d'appendicectomie est simple et facile, mais elle présente plusieurs inconvénients en particulier les complications pariétales. La chirurgie vidéo-assistée apporte une solution élégante à ces problèmes, elle permet de traiter de façon mini-invasive les appendicites aiguës de l'enfant.

Nous avons colligé, au service de chirurgie pédiatrique au sein de l'hôpital régional My Ali Cherif d'ERRACHIDIA, 85 cas d'appendicectomie par voie laparoscopique.

Objectif :

Le but de cette étude est de décrire les aspects cliniques, radiologiques et thérapeutiques de l'appendicite aiguë chez l'enfant traitée par coelioscopie, détailler ses variantes, ses indications, et d'évaluer les avantages et les inconvénients de cette technique, ainsi que leurs résultats selon la littérature.

Méthodes :

Nous avons mené une étude rétrospective portant sur 85 cas d'appendicectomie par voie coelioscopique colligés au service de chirurgie pédiatrique du CHR My Ali Cherif d'Errachidia, sur une période de 4 ans allant du 01 janvier 2017 au 01 janvier 2021. Nous avons recueilli, via une fiche d'exploitation, l'ensemble de leurs données épidémiologiques, cliniques, radiologiques, thérapeutiques et évolutives.

Résultats :

Notre série est constituée de 51 garçons et 34 filles. Les âges extrêmes se situent entre 4 et 15 ans avec une moyenne d'âge de 12 ans, les patients ainsi traités n'ont présenté aucun incident peropératoire ni post-opératoire. La durée moyenne d'hospitalisation est de deux jours. D'après la majorité des séries publiées, les avantages de la laparoscopie en matière d'appendicite est une réalité qu'il faut mettre en relief.

Conclusion :

L'abord coelioscopique présente donc de multiples avantages. Cette nouvelle technique nécessite un apprentissage profond et donc un enseignement solide, sous peine de s'exposer à une augmentation de morbidité. En outre, l'expérience de l'opérateur apparaît primordiale pour diminuer le temps d'intervention, la fréquence des laparoconversions et des complications. Enfin, l'appendicectomie coelioscopique apparaît complémentaire à la voie classique, et le choix de l'une ou l'autre voie dépendra des compétences de l'opérateur, des caractères individuels (âge, sexe, poids), des éléments cliniques (appendicite simple ou compliquée)

ملخص

مقدمة:

تعتبر التقنية الكلاسيكية لاستئصال الزائدة الدودية تقنية بسيطة وسهلة، ولكن لها العديد من العيوب، لا سيما المضاعفات الجدارية. توفر الجراحة بمساعدة الفيديو حلاً رائعاً لهذه المشاكل. في قسم جراحة الأطفال بالمستشفى الإقليمي مولى علي الشريف بالرشيدية، قمنا بجمع 85 حالة من حالات استئصال الزائدة الدودية بالمنظار.

الهدف:

الهدف من هذه الدراسة هو وصف الجوانب السريرية والإشعاعية والعلاجية لالتهاب الزائدة الدودية الحاد عند الأطفال الذين عولجوا عن طريق تنظير البطن، وتفصيل متغيراتها، ودواعيها، وتقييم مزايا وعيوب هذه التقنية، وكذلك نتائجها بناء على معطيات المراجع الطبية.

الطرق:

أجرينا دراسة استطلاعية لـ 85 حالة من حالات استئصال الزائدة الدودية بالمنظار التي تم جمعها في قسم جراحة الأطفال بالمستشفى الإقليمي المولى علي الشريف بالرشيدية، على مدى 4 سنوات من 1 يناير 2017 إلى 1 يناير 2021، وكذلك قمنا بجمع بياناتهم الوبائية، السريرية، الإشعاعية، العلاجية والتطورية.

النتائج:

تتكون سلسلتنا من 51 فتى و34 فتاة. تتراوح الأعمار بين 4 و15 سنة بمتوسط عمر 12 سنة، المرضى المعالجين لم يتعرضوا لأي حادث أثناء الجراحة أو بعد العملية الجراحية. متوسط مدة الاستشفاء يومين. وفقاً لغالبية الدراسات المنشورة، فإن مزايا تنظير البطن في التهاب الزائدة الدودية ثورة حقيقة يجب تسليط الضوء عليها.

الاستنتاج:

إن أسلوب تنظير البطن له العديد من المزايا. لكن تتطلب هذه التقنية الجديدة بعض المعايير أهمها تجربة وكفاءة الجراح التي تعتبر ضرورية لتقليل وقت التدخل والمضاعفات وتكرار عمليات التحويل لجراحة البطن. أخيراً، يبدو أن استئصال الزائدة الدودية بالمنظار مكمل للطريقة الكلاسيكية، وسيتم اختيار طريقة أو أخرى على مهارات الجراح، والخصائص الفردية (العمر، والجنس، والوزن)، والعناصر السريرية (التهاب الزائدة الدودية البسيط أو المعقد).

ABSTRACT

Introduction:

The classical technique of appendectomy is simple and easy, but it presents several disadvantages in particular the parietal complications. Video-assisted surgery provides a sophisticated solution to these problems and allows a minimally invasive treatment of acute appendicitis in children.

We collected 85 cases of laparoscopic appendectomy in the pediatric surgery department of the My Ali Cherif regional hospital in ERRACHIDIA.

Objective:

The aim of this study is to describe the clinical, radiological and therapeutic aspects of acute appendicitis in children treated by laparoscopy, to detail its variants, its indications, and to evaluate the advantages and disadvantages of this technique, as well as their results according to the literature.

Methods:

We conducted a retrospective study of 85 cases of laparoscopic appendectomy collected in the pediatric surgery department of the CHR My Ali Cherif of Errachidia, over a period of 4 years from 01 January 2017 to 01 January 2021. We collected, via an exploitation form, all their epidemiological, clinical, radiological, therapeutic and evolutionary data.

Results:

Our series consists of 51 boys and 34 girls. The extreme ages ranged from 4 to 15 years, with an average age of 12 years. The patients treated in this way did not present any intraoperative or postoperative incident. The average hospital stay was two days. According to the majority of published series, the advantages of laparoscopy in appendicitis is a reality that should be highlighted.

Conclusion:

The laparoscopic approach therefore has multiple advantages. This new technique requires in-depth learning and therefore solid teaching, or else there is a risk of increased morbidity. In addition, the experience of the surgeon appears to be essential in order to reduce the intervention time, the frequency of laparoconversions and complications. Finally, laparoscopic appendectomy appears to be complementary to the classical approach, and the choice of one or the other approach will depend on the skills of the surgeon, the individual characteristics (age, sex, weight), the clinical elements (simple or complicated appendicitis).

BIBLIOGRAPHIE

-
- [1]. Buisson P, Leclair MD, Podevin G, Laplace C, Lejus C, Heloury Y. Chirurgie coelioscopique chez l'enfant. Arch Pediatr 2005 ;12 :1407-10.
- [2]. EHIRCHIOU, M.H. TAHIRI, H. LARAQUI, I. MIKOU, R. BARNI, M. YAKA, S.AL KANDRY ? M.I. JANATI, L'appendicectomie est-elle préférable par coelioscopie ? Rabat ; Maroc.
- [3]. LAURE DRUSILLE MAFOGUE FOTSO.Coeliouchirurgie au Mali : Evaluation des 45 premiers mois d'activité. Thèse de Médecine, Bamako 2005 ; p 226 : 107.
- [4]. KEITA N. Etude des appendicectomies dans le service de Chirurgie « A » à l'Hôpital du Point G à propos de 540 cas. Thèse Med ; 1992 ; p 34 :112
- [5]. SEMM K. Endoscopic Appendicectomy. Endoscopy 1983; 15: 55-64, The Am J of Surg 1989; 157:256-281.
- [6]. Mc Murrich.J. P (1930) The organs of digestion, from Leonardo DaVinci — the anatomist, Williams and Wilkins. Baltimore. Appareil digestif 1991, p. 40 500: 15
- [7]. Mouret.Ph-Thomas.P, Appendicectomie assistée par laparoscopie Série personnelle de 212 cas. Thèse de Lyon — 1988, n°459.
- [8]. YOUNG.P La apendicitis y su historia 2014 ; P : 668
- [9]. Fitz.R.H ;Perforating inflammation of the vermiform appendix, with special reference to its early diagnosis and treatment. ,Am.J.of the medical sciences 92. 321-46.
- [10]. Ludwing.K.H, Cattey.R.P, Henry.L.G Initial experience with laparoscopie appendectomy Diseases of the colon and rectum. 1993, 36, 5 : 463-467.
- [11]. Davis.C.J, Filipi.C.J A history of endoscopie ·urgery : in principales of laparoscopie , Surgy Basic an andvanced techniques ; Springer Verlag 1995, 3-20.
- [12]. Amulya K. Saxena · Michael E. Höllwarth : Essentials of Pediatric Endoscopic Surgery 2009 ; P 35-47
- [13]. Montupet.P, Valla.J.S , La chirurgie digestive sous coelioscopie chez l'enfant Chirurgie digestive sous coelioscopie ,Maloine Ed 1991, p : 162-169.
- [14]. ABDELHAFID LEHELAIIDI : Anatomie topographique vol III : 159

- [15]. DAOUDI : Laboratoire d'anatomie, Faculté de médecine et de pharmacie de Fés
- [16]. ADOLFF .M, MATHEVON .H : Appendicites. EMC, Estomac intestin, Paris, 9066.A10, vol III: 47-60
- [17]. DELATRTRE JF. Appendicite aiguë et ses complications. Impact internat : 229-235
- [18]. LUQUE MIALDEA R., DIEZ R., CASANOVA A., GUGLIERI C., CERDA J., DIEZ , DELGADO J., CONCEJO J., DELGADO J., AGUILAR F.Cocket syndrome: thrombotic-septic disease post-appendicectomy, complication. Eur. J. Pediatr. Surg., 1995, 5: 52-54.
- [19]. KOKOSKA E.R., MINKES R.K., SILEN M.L., LANGER J.C., TRACY T.F. JR, SNYDER, C.L., DILLON P.A., WEBER T.R.Effect of pediatric surgical practice on the treatment of children with appendicitis. Pediatrics, 2001, 107 (6): 1298-1301
- [20]. BARGY F.Appendicite aiguë et péritonite.Chir. Digest. Enfant, 1990, 40 : 515-534
- [21]. SERGE R, HERVE L, CHRSTIEN M, AGNES M. Appendicite aiguë. EMC (Paris France).Gastro-enterologie1999, 9-066-A-10,15p
- [22]. LONGIS B., MOULIES D., TERRIER G., ALAIN J.L. , Oxyurose et pathologie appendiculaire. Rev. Pédiatr., 1987, 23 (9) : 437-440
- [23]. DE SOUZA N., ATAI I., COURTADE A., LUCIDARME D., FILOCHE B., DESROUSSEAUX, B.Adénocarcinome de l'appendice : à propos d'un cas compliqué par une double, récurrence locale et pariétale. J. Chir., 1996, 133 (4) : 159-161
- [24]. Levard.H, Mouro.J, Karayel.M, Schiffino.L, Berthelot.G, Dubois.F Appendicectomies par coelioscopie : résultats chez soixante dix huit malades. Ann Chir , 1992, 46, n°5, 430-435.
- [25]. Amulya K. Saxena · Michael E. Höllwarth : Essentials of Pediatric Endoscopic Surgery 2009 ; P 48-70
- [26]. R.BOTOCHRISHVILI,L.VELEMIR, A.WATTIEZ, X.TRAM and B.RABISCHONG. coelioscopie et coeliochirurgie :principes généraux et instrumentation
- [27]. RICHARD L-DARKE,WAYONE VOGL. Le livre Gray's anatomie
- [28]. KHADIJA OUTMANI. La chirurgie laparoscopique chez l'enfant et le nourrisson THÈSE N : 298 , ANNEE 1999

- [29]. Amulya K. Saxena · Michael E. Höllwarth : Essentials of Pediatric Endoscopic Surgery 2009 ; P 89–92
- [30]. PATRIQUE TAOUREL, JEAN MICHEL BRUEL Apport de l'imagerie dans les urgences du tube digestif Gastroenterol clin biol 2001; 25:b178–b182
- [31]. E.SAPIN, L.JOYEUX Appendicite aigue de l'enfant en 2008 Archive de pédiatrie 2008 ; 15–p550–p552
- [32]. F.PARYS ET R.REDING Dix questions à propos de l'appendicite aigue chez l'enfant Louvain Med 118 :468–477,1999.
- [33]. J.BREAUD, J MONTORO, J.LAUDON, H.HAAS Valeur des scores diagnostiques cliniques d'appendicite aigue chez l'enfant Archive de pediatrie2008 ; 15 :p553–p555
- [34]. DAEHLIN.L: Acute appendicitis during the first three years of life. Acta.chir.scand, 1982, 148,291
- [35]. DALEN.B, VANNEN VILLE.G.AMRANE.M: Acute appendicitis in early child hood Helv pediatr.acta, 1983,95–96
- [36]. HENTATI M, NOURI A, SAYED S, SAIED H. L'appendicite du nourrisson à propos de 26 observations en 20 ans. Annales de pédiatrie : (Paris), 1988, 35(1), 25–29.
- [37]. Y. Bouabdallah et coll : Traitement laparoscopique des appendicites aigues chez l'enfant , 2003
- [38]. BENAMER AFAF : traitement laparoscopique des appendicites aigues chez l'enfant à propos de 30 cas , 2000 , these N 336
- [39]. Kim C, Kang BS, Choi HJ, Lim TH, Oh J, Chee Y. Application clinique de la télé-ultr en temps réel'asonographie dans le diagnostic pédiatrique aigu appendicite dans l'ED. Revue américaine de Urgence Médecine 2015;33:1354–9.
- [40]. Doniger SJ, Kornblith A. Échographie au point de service intégrée dans un algorithme de diagnostic par étapes pour l'appendicite pédiatrique. Soins d'urgence pédiatriques 2016.
- [41]. Valla J S, Limonne B, Valla V, Montupet P. Appendicectomies chez l'enfant sous

- coelioscopie opératoire : 465 cas. *J.Chir* 1991; 128, 6-7 : 306-312.
- [42]. STEPHEN A.E, SEGEV D.L, RYAN D.P, MULLINS M.E, KIM S.H, SCHNITZER J.J, DOODY D.P. The diagnosis of acute appendicitis in a pediatric population: to CT or not to CT. *J. Pediatr. Surg.*, 2003, 38 (3) : 367-371.
- [43]. Bachur RG, Callahan MJ, Monuteaux MC, Rangel SJ. Intégration des résultats de l'échographie et d'un score clinique dans l'évaluation diagnostique de l'appendicite pédiatrique. *The Journal of pediatrics* 2015;166:1134-9.
- [44]. Kentsis A, Ahmed S, Kurek K, et al. Valeur de détection et de diagnostic de l'alpha-2-glycoprotéine riche en leucine urinaire chez les enfants soupçonnés d'avoir une appendicite aiguë. *Annales de médecine d'urgence* 2012;60:78-83.e1.
- [45]. BOUAZZAOU MORAD : Les appendicites aiguës chez les enfants de moins de cinq ans , thèse de médecine N 52 , 2013
- [46]. Goldman RD, Carter S, Stephens D, Antoon R, Mounstephen W, Langer JC. Validation prospective du score d'appendicite pédiatrique. *The Journal of pediatrics* 2008;153:278-82.
- [47]. ANHOURY P, BRIANCONS S, VIDAILHET M, SCHITT M. Evaluation prospective des admissions pour douleurs abdominales aiguës chez l'enfant. *Pédiatrie*, 1989, 44 (6), 481-486
- [48]. VALAYER J, GAUTHIER F. Appendicite et péritonite appendiculaire de l'enfant. EMC, Paris, *Pédiatrie*, 4-018-Y -10, 1996 (6p)
- [49]. Sivitz AB, Cohen SG, Tejani C. Évaluation de l'appendicite aiguë par échographie d'urgentologue pédiatrique. *Annales de médecine d'urgence* 2014;64:358-64 e4.
- [50]. Rohr S, Lang H, Mechine A, Meyer C. Appendicite aiguë. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Gastroentérologie*, 9-066-A-10, 1999: 11p.
- [51]. SAPIN E, JOYEUX L. Appendicite aiguë de l'enfant en 2008 *Archive de pédiatrie* 2008 ; 15-p550-p552
- [52]. Kwan KY, Nager AL. Diagnostiquer l'appendicite pédiatrique: utilité des

- marqueurs de laboratoire. The American journal of emergency medicine 2010;28:1009–15.
- [53]. Cayrol J, Miguez MC, Guerrero G, Tomatis C, Simal I, Maranon R. Précision diagnostique et utilité pronostique de D Dimer dans l'appendicite aiguë chez les enfants. Revue européenne de pédiatrie 2016;175:313–20.
- [54]. ILHAM CHERKAOUI KORACH : Apport de l'échographie abdominale dans la décision thérapeutique devant un syndrome appendiculaire chez l'enfant . thèse de médecine N 247 , 2018
- [55]. Dietz KR, Merrow AC, Podberesky DJ et al (2013) Beyond acute appendicitis: imaging of additional pathologies of the pediatric appendix. Pediatr Radiol 43:232–242
- [56]. TRAN-MINH V.A.Diagnostic échographique des stercolithes appendiculaires dans l'appendicite aiguë chez l'enfant : à propos de 9 cas.J. Echo. Méd. Ultra-sonore, 1986, 7 (4) : 188–192
- [57]. TAE IL HAN : Improved sonographic visualization of the appendix with a saline enema in children with suspected appendicitis.J. Ultrasound Med., 2002, 21 (5) : 511–516.
- [58]. DUCOU LE POINTE H., BOSSON N., CHAPOT R., GRUNER M., MONTAGNE J-PH. L'échographie en urgence est-elle justifiée pour le diagnostic de l'appendicite aiguë de l'enfant ? Rev. Imag. Méd., 1994, 6 (2) : 107–111.
- [59]. FLAMANT
- [60]. Fox JC, Solley M, Anderson CL, Zlidenny A, Lahham S, Maasumi K. Évaluation prospective de l'urgentologue a effectué une échographie de chevet pour détecter l'appendicite aiguë. European Journal of Emergency Medicine 2008;15:80–5.
- [61]. C DURAND, C PIOLAT, F NUGUES, S BESSAGUET, MA PERRIN, P BAUDAIN, JF SYON Apport de la radiologie au diagnostic d'appendicite chez l'enfant Archive de pédiatrie 2008 ; 15p556p–558

- [62]. J.L. BOUILLOT, A. RUIZ, B. ALAMOWICH, G. Capuano Suspicion d'appendicite aigue. Intérêt de l'examen tomодensitométrique hélicoïdal. Etude prospective chez 100 patients Annales de chirurgie Volume 126, issue, june2001, p427-433
- [63]. L. HUMART, M. ELKHOURY, A. LESAVRE, C. PHAN, A. SRANGHEARD, B. BESSOUD, Et Y. Menu Le stercolithe est il un signe faible de l'appendicite? J Radiol 2006; 87:383-7 Edition française Paris, 2006
- [64]. M. Pocard Scanner pour appendicite aigue de l'adulte Ann Chir2000; 125:313-4 2000edition Scientifique ET Médical Elsevier SAS
- [65]. WALKER S., HAUN W., CLARK J., MC MILLIN K., ZEREN F., GILLILAND T. The value of limited computed tomography with rectal contrast in the diagnosis of acute appendicitis. Am. J. Surg., 180 (12): 450-455
- [66]. PEREZ J, BARONE J.E, WILBANKS T.O, JORGENSSON D, CORVO R. Liberal use of computed tomography scanning does not improve diagnostic accuracy in appendicitis. Am. J. Surg., 2003, 185: 194-197
- [67]. LE HORS-ALBOUZE H. Apport des examens complémentaires dans le diagnostic de l'appendicite aiguë de l'enfant. Arch. Pédiatr., 2002, 9 (suppl. 2): 223s-225s
- [68]. NISOLLE JF, BODART E, DE CANIERE L, BAHATI M, MICHEL L, TRIGAUX JP. Appendicite aiguë d'expression clinique gauche : apport diagnostique de la tomодensitométrie. Arch. Pédiatr., 1996, 3 (1) : 47-50
- [69]. M. Hafid , M. Erraji, M. Kisra, F. Ettayebi . Les appendicites aiguës de l'enfant de moins de cinq ans : étude diagnostique. Journal de pédiatrie et de puériculture (2009) 22, 14-18.
- [70]. Rothrock SG, Pagane J. Acute appendicitis in children: emergency department diagnosis and management. Ann Emerg Med 2000; 36:39-51.
- [71]. Podevin G, Barussaud M, Leclair M-D, Heloury Y. Appendicite et péritonite appendiculaire de l'enfant. EMC (Elsevier SAS, Paris) Pédiatrie 4-018-Y-10, 2005.
- [72]. M. Ait Ali Slimane, P. Montupet. Le chirurgien pédiatre et l'appendicite. Journal de Chirurgie (2009) 146S, S32-S35.

- [73]. Whyte C, Levin T, Harris BH. Early decisions in perforated appendicitis in children: lessons from a study of nonoperative management. *J Pediatr Surg* 2008; 43: 1459–63
- [74]. Aprahamian CJ, Barnhart DC, Bledsoe SE, Vaid Y, Harmon CM. Failure in the monoperative management of pediatric ruptured appendicitis: predictors and consequences. *J Pediatr Surg* 2007; 42: 934–8 (discussion 938)
- [75]. Keckler SJ, Tsao K, Sharp SW, Ostlie DJ, Holcomb 3rd GW, St Peter SD. Resource utilization and outcomes from percutaneous drainage and interval appendectomy for perforated appendicitis with abscess. *J Pediatr Surg* 2008; 43: 977–80
- [76]. Roach JP, Patrick DA, Bruny JL, Allshouse MJ, Karrer FM,
- [77]. Ziegler MM. Complicated appendicitis in children: a clear role for drainage and delayed appendectomy. *Am Surg* 2007; 194: 769–72 (discussion 772–3)
- [78]. G. Podevin , M. Barussaud, M.-D. Leclair, Y. Heloury. Appendicite et péritonite appendiculaire de l'enfant 2005. *EMC-Pédiatrie 2* (2005) 211–219
- [79]. Podevin G, Barussaud M, Leclair M-D, Heloury Y. Appendicite et péritonite appendiculaire de l'enfant. *EMC (Elsevier SAS, Paris) Pédiatrie 4-018-Y-10*, 2005
- [80]. N. Mentine, J. Gugenheim. Appendicite de l'enfant et de l'adulte. *La revue du praticien*. 2007 ; 57 : 1947–1952
- [81]. Lee SL, Walsh A, Ho H. Computed tomography and ultrasonography do not improve and may delay the diagnosis and treatment of acute appendicitis. *Arch Surg* 2001;136:556–62.
- [82]. N. Guelouz,V. Rigourd, M.A. Dommergues, J. Rizkallah, A.Ayachi, F. Kieffer, J.F. Magny. Appendicite aiguë néonatale intra-herniaire. *Archives de pédiatrie* 10 (2003) 1079–1082
- [83]. Rohr S, Lang H, Mechine A, Meyer C. Appendicite aiguë. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Gastroentérologie*, 9-066-A-10, 1999: 11p
- [84]. Samuel M »Pediatric appendicitis score » *J Pediatr Surg* 2002; 37 (6): 877–881
- [85]. May Han Loh, Chan Hon Chui*, Te-Lu Yap, Anette Sundfor Jacobsen, Carolyn Eng

- Looi Tan. Omental infarction—a mimicker of acute appendicitis in children. *Journal of Pediatric Surgery* (2005) 40, 1224– 1226
- [86]. Champault.G, Bron.M, Catheline.J.M La coeliochirurgie influence t-elle l'immunité ? *J.Chirg (Paris)* 1996, 133, n°2, p : 51–53.
- [87]. Moberg.A, Ahlberg.G, Leijonmarck.C, Montgomery.A, Reiertsen.(), Rosseland.A, Stoerksson.R Diagnostic laparoscopy in 1043 patients with suspected acute appendicitis. *Eur.J.Surg* 1998, 164 : 833–840.
- [88]. Mutter.D, Naveez.B, Gury.J.F, Guiot.P, Russier.Y, Vix.M, Maresceaux.J Value of microlaparoscopy in the diagnosis of right iliac fossa pain. *Am.J.Surg* 1998, Oct, 176 (4) : 370–2.
- [89]. Schrenk.P, Rieger.R, Shamiyeh.A, Wayand.W , Diagnostic laparoscopy through the right lower abdominal incision. Following open appendectomy. *Surg Endosc* (1999) , 13 : 133–135.
- [90]. Beede.DS : Evidence of venous stasis after abdominal insufflation for laparoscopy choleystectomy. *Anesthesiology*, 1992, 77, A II–8.
- [91]. Paterson.B.S, Eckersley.J.R.T, Sim.A.J.W, Dudley.H.A.F Laparoscopy as an adjunct to decision making in the acute abdomen. *Br.J.Surg* 1986, vol 73, Dec : 1022–1024.
- [92]. Barrat.C, Champault.G, Catheline.J.M , La laparoscopie réduit-elle l'incidence des appendicectomies inutiles ? *Ann Chir* 1998, 52, n°10, p : 965–969.
- [93]. Msika.S , Comment réduire les appendicectomies inutiles ? *J.Chir* 1999, 136 : 299–300.
- [94]. Lloyds.S.N, Kennedy.O Autotransplantation of the vermiform appendix fonowing ureteroscopic damage to the regth ureter. *Br.J. of urology* : 1989, 63 : 2 . p : 216–217.
- [95]. Champault.G, Bron.M, Catheline.J.M La coeliochirurgie influence t-elle l'immunité ? *J.Chirg (Paris)* 1996, 133, n°2, p : 51–53.
- [96]. Estour.E , Appendicectomie par coelioscopie : à propos d'une série de 130 cas *Lyon Chir* : 1991, 87 : 446–448. .

- [97]. Mouret Ph-Thomas.P , Plaidoyer pour l'appendicectomie : coelioscopique dans l'appendicite aiguë Chirurgie 1993-1994: 119, 436-440.
- [98]. Scheye.T , Prise en charge chirurgicale des douleurs abdominales aiguës de l'enfant. J.Chir 1999, 136, 252-256.
- [99]. Cox Mr, Mc Cali J.L Laparoscopie appendectomy : a prospective analysis Aust NZ.J.Surg. 1993, 63 : 840-847.
- [100]. Ouardouz.L , Place de la coeliochirurgie dans les appendicites aiguës Thèse de médecine n° 382, Rabat 1999.
- [101]. Nouaille.J.M , Les techniques d'appendicectomies , Chirurgie digestive par voie coelioscopique Maloine Ed : 1991, p : 156-161.
- [102]. Montupet.P, Valla.J.S , La chirurgie digestive sous coelioscopie chez l'enfant Chirurgie digestive sous coelioscopie ,Maloine Ed 1991, p : 162-169.
- [103]. Outmani K. La chirurgie laparoscopique chez l'enfant et le nourrisson à propos de 191 cas. Thèse N°298, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Rabat. 1999.
- [104]. Heloury.Y, Leclair.MD, Plattner.V La place de la coelioscopie en chirurgie pédiatrique. Ann Chirg, 1998, 52, n° 10, 1003-1007.
- [105]. Olguner.M, Akgur.M.F, Liçan.B, Aktug.T , Laparoscopie appendectomy in children performed using single Endoscopie GIA stapler for both mesoappendix and base of appendix J.Pediat Surg , 33 (9) 1998 : 1347-1349.
- [106]. El Gnaoui.M , Appendicectomie sous coelioscopie Thèse de Rabat 1994, n°231.
- [107]. Bouchikhi.La cholecystectomie par coeliochirurgie. Thèse de médecine n° 323, 1996 Rabat.
- [108]. Schoeffler.P Cinquième congrès francophone de coeliochirurgie J.Gyn.Obst.Bio Rep 1997, V 26, Supp n° 23-29.
- [109]. Sobhi.A , Apport de la coeliochirurgie dans les péritonites aiguës généralisées. Thèse de médecine n° 92 ,1999, Rabat.
- [110]. Schoeffler.P. Anesthésie pour coeliochirurgie. CHU-Clermont-Ferrand France. www.cliiruruie-indo.soss.fr end o.sur

- [111]. Duvaldestin.Ph , Y a-t-il des contre indications anesthésiques à la chirurgie coelioscopique ? J.Chir (Paris) 1996, 133 n°8, p 355.
- [112]. Nyarwaya.J.B, Saniiii.K Anesthesie pour la chirurgie digestive coelioscopique Chirurgie digestive par voie coelioscopique Maloine Ed : 1991 ; p 17-30.
- [113]. Mouret.Ph-Thomas.P , Appendicectomie assistée par laparoscopie Série personnelle de 212 cas. Thèse de Lyon — 1988, n°459.
- [114]. Bacourt.F, Mercier .F , Plaie de l'aorte abdominale au cours des laparoscopies. Chirurgie 1993-1994 , 119 , 457-461.
- [115]. Mosnier.H, Cortese.E , Les complications dues aux trocards en laparoscopie J.Chir 1998, 135 : 217-218, 231.
- [116]. Ouazzani.T.M , La cholécystectomie par laparoscopie Thèse de médecine N°350, Rabat 1993.
- [117]. Fabia ni.P, Bartels.AM, Cursio.R, Crafa.F , Traitement par voie coelioscopique des péritonites appendiculaires chez l'adulte. Ann Chir 1996, 50, n°10 : 892-895.
- [118]. Gruner.M , L'appendicite : appendicite et coeliochirurgie. Concours médical 1996, 118 (13) : 911-912.
- [119]. Nassali Majda , Les appendicectomies aiguës chez l'enfant au service des urgences de chirurgie pédiatrique CHU Rabat, à propos de 264 cas.Thèse n°94, 1998.
- [120]. Mouret.Ph L'espace coelioscopique Chirurgie digestive par voie coelioscopique Maloine Ed : 1991, p : 9-16.
- [121]. Boissier.C, rambaud , La coelioscopie opératoire, oui, mais RBM (1995) Elsevier-Paris, 17, 3.91-93.
- [122]. Champault.G , La chirurgie laparoscopique a-t-elle atteint ses limites ? J.Chirg (Paris) 1996, 133, n°8, p : 356-357.
- [123]. Dubois.F , Appendicectomie Gastroenterologie, Clin Biol, 15 , p : 139-144.
- [124]. Balique J.G, Guinot.R, Mondesert.C, Mortier .L Etude comparative rétrospective de .600 appendicectomies effectuées par laparotomie (Mac Burney) ou laparoscopie.Chirurgie, 1993-1994, 119, p : 504-510.

- [125]. Blakely.M.L, Spurbeck.W, Lakshman.S, Thom.EL Curent status of laparoscopie appendectomy in children. *Curr Opin pediatr* 1998 Jun, 10 (3) , 315–317.
- [126]. Levard.H, Mouro.J, Karayel.M, Schiffino.L, Berthelot.G, Dubois.F Appendicectomies par coelioscopie : résultats chez soixante dix huit malades. *Ann Chir* , 1992, 46, n°5, 430–435.
- [127]. Moberg.A, Ahlberg.G, Leijonmarck.C, Montgomery.A, Reiertsen.(), Rosseland.A, Stoerksson.R Diagnostic laparoscopy in 1043 patients with suspected acute appendicitis. *Eur.J.Surg* 1998, 164 : 833–840.
- [128]. Nowzaradan.Y, Westmorelaud.J, Mc Carver.C, Harris.J.R Laparoscopie appendectomy for acute appendicitis : indications and currents use. *J.Laparo endo Surg* 1991 Oct, 1 (5) : 247–57.
- [129]. Oslen.J.B, Myren.C.J, Haahr.P.E , Randomized study of the value of laparoscopy before appendectomy. *Br.J.Surg* 1993, vol 80, July : 922–923.
- [130]. Bugmann.P, Lironi.A, Muller.C, Iascala.G, Lecoultre.O La laparoscopie en chirurgie pédiatrique : intérêt et limites. A propos d'une série génévoise de 156 cas. *Médecine et hygiène*, 1997, 55 (2151).
- [131]. Mutter.D, Naveez.B, Gury.J.F, Guiot.P, Russier.Y, Vix.M, Maresceaux.J Value of microlaparoscopy in the diagnosis of right iliac fossa pain. *Am.J.Surg* 1998, Oct, 176 (4) : 370–2.
- [132]. Hellberg.A, Rudberg.C, Kullman.E, Enochsson.L, Fenyo.G Prospective randomized multicentre · study of laparoscopie versus open appendicectomy , *British Journal of surgery* 1999, 86, 48–53.
- [133]. Habib.F, El Hadad.A, Mekkaoui.M, Brassier.D, Hilak.y Coût de l'appendicectomie : coelioscopie Vs Laparotomie Etude rétrospective de deux séries de 114 patients. *Ann Chir*, 1997, n°6, 637–646.
- [134]. Bouillot.J.L Appendicectomie coelioscopique. Résultats chez 137 malades consecutifs. *Ann Chir (Paris)* 1993, 47, 6, 502–506.
- [135]. Msika.S , Comment réduire les appendicectomies inutiles ? *J.Chir* 1999, 136 : 299–

300.

- [136]. KATKHOUDA N., FRIEDLANDER M.H., GRANT S.W., ACHANTA K.K., ESSANI R., PAIK P., VELMAHOS G., CAMPOS G., MASON R., MAVOR E. Intra-abdominal abscess rate after laparoscopic appendectomy. *Am. J. Surg.*, 2000, 180: 456-461.
- [137]. MONTUPET P., ALAIN J.L., CHAVRIER Y., LIMONE B., VALLA J.S., VARLET F. Appendicites aiguës et péritonites appendiculaires chez l'enfant: le traitement coelioscopique. *Chirurgie*, 1993-1994, 119 (8): 433-435
- [138]. St Peter SD, Snyder CL. Operative management of appendicitis. *Semin Pediatr Surg.* 2016;25(4):208-11.
- [139]. EMIL S, MIKHAIL P, LABERGE J.M, FLAGEOLE H, NGUYEN L.T, SHAW K.S, BAICAN L, OUDJHAN K. Clinical versus sonographic evaluation of acute appendicitis in children: a comparison of patient characteristics and outcomes. *Pediatr. Surg.*, 2001, 36 (5): 780-783.



أطروحة رقم 22/085

سنة 2022

استئصال الزائدة الدودية بالمنظار عند الطفل
تجربة مصلحة جراحة الأطفال بالمستشفى الجهوي مولاي علي الشريف بالرشيدية
(بصدد 85 حالة)

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2022/03/11

من طرف

السيد أيوب جناني

المزداد في 06 أكتوبر 1995 بالريصاني

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية

الزائدة الدودية - تنظيف البطن - الطفل - تقنية

اللجنة

الرئيس و المشرف	السيد يوسف بو عبد الله أستاذ في جراحة الأطفال
أعضاء	السيد خالد معزاز أستاذ في الجراحة العامة
	السيد خالد ختالة أستاذ في جراحة الأطفال
	السيد عبد الحليم محمودي أستاذ مبرز في جراحة الأطفال
عضو مساعد	السيد عثمان علوي أستاذ مساعد في جراحة الأطفال