



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة  
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2018

Thèse N° 037/18

# LE TRAUMATISME ABDOMINAL FERMÉ EN RÉANIMATION PÉDIATRIQUE (A PROPOS DE 58 CAS)

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 21/02/2018

PAR

Mlle. ASSMAE MAKTOUB

Née le 11 Novembre 1992 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Traumatisme abdominal fermé- Imagerie- Réanimation

JURY

M. HARANDOU MUSTAPHA .....	PRESIDENT
Professeur d'Anesthésie réanimation	
M. BERDAI MOHAMED ADNANE .....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé Anesthésie réanimation	
M. BOUABDALLAH YOUSSEF.....	JUGES
Professeur de chirurgie pédiatrie	
M. KHATTALA KHALID .....	
Professeur agrégé de chirurgie pédiatrie	
Mme. BOUBBOU MERYEM .....	
Professeur agrégé de radiologie	

# PLAN

<b>PLAN</b>	<b>1</b>
<b>INTRODUCTION</b>	<b>12</b>
<b>MATERIELS ET METHODES</b>	<b>15</b>
I. Patient	16
1. Période d'étude et lieu	16
2. Critères d'inclusion	16
3. Critères d'exclusion	16
II. Méthodes et analyse statistique	17
III. Support de l'étude	17
<b>RESULTATS</b>	<b>20</b>
I. Données épidémiologiques	21
1. Sexe	21
2. Age	22
3. Poids	23
4. Etiologies	24
5. Mécanisme lésionnel	25
6. Délai de consultation	25
II. Données cliniques	26
1. Les signes généraux	26
2. Les signes fonctionnels	27
3. Les signes physiques	28
3.1. l'état neurologique	28
3.2. l'état hémodynamique	28
3.3. l'état respiratoire	28
3.4. L'examen abdominal	28
3.5. Lésions associées	29

III. Données Paracliniques -----	31
1. bilan biologique -----	31
1.1. Numération et formule sanguine -----	31
1.2. Transaminases -----	31
1.3. Lipasémie -----	32
1.4. Ionogramme -----	32
1.5. Fonction rénale-----	32
1.6. Protéine c réactive -----	32
1.7. Hémostase : TP/TCA -----	33
2. Bilan radiologique -----	33
2.1. Radiographie standard -----	33
a. Abdomen sans préparation -----	33
b. Radiographie thoracique -----	33
2.2. Echographie abdominale -----	34
a. lésions viscérales -----	34
b. Epanchement péritonéal -----	36
2.3. Tomodensitométrie abdominal -----	36
2.4. Body scanner -----	39
IV. Comparaison des résultats d'échographie et TDM abdominale -----	41
V. Prise en charge thérapeutique -----	44
1. Les mesures de réanimation -----	44
1.1. Mise en condition -----	44
1.2. Intubation/ventilation artificielle -----	45
1.3. Remplissage vasculaire -----	46
1.4. Transfusion-----	46
1.5. Administration des drogues -----	48

2. Laparotomie -----	49
3. Traitement médical -----	53
3.1. Antalgique -----	53
3.2. Protecteur gastrique -----	53
3.3. Antibiothérapie -----	53
3.4. Autres -----	55
4. Traitement opératoire des autres lésions associées -----	57
5. Traitement conservateur -----	58
VI. EVOLUTION -----	60
1. Favorable -----	62
2. Défavorable avec complications -----	62
3. Décès -----	62
VII. Les facteurs pronostics -----	63
1. Traumatisme crânien grave -----	63
2. Traumatisme thoracique grave -----	63
3. Traumatisme abdominal -----	63
<b>DISCUSSION</b> -----	<b>64</b>
I. PARTICULARITES DE L ENFANT-----	65
1. Sur le plan anatomique -----	65
2. Caractéristiques physiologiques générales -----	67
3. Sur le plan clinique -----	67
4. Sur le plan paraclinique -----	67
5. Sur le plan thérapeutique-----	68
II. Lésions élémentaires -----	69
1. Mécanismes lésionnels-----	69
1.1. Direct -----	69

1.2. Indirect -----	69
1.3. Effet blast -----	71
2. Lésions élémentaires selon les organes -----	72
2.1. L'hémopéritoine -----	72
2.2. Les lésions des organes pleins -----	72
2.3. La perforation digestive -----	73
2.4. L'hémorragie active -----	73
2.5. Le choc hypovolémique -----	74
2.6. Lésions particulières -----	74
III. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE -----	82
1. L'incidence -----	82
2. L'âge -----	83
3. Le sexe -----	84
4. Les étiologies -----	84
IV. ETUDE CLINIQUE : -----	86
1. Etat hémodynamique -----	86
2. Etat respiratoire -----	89
3. Etat neurologique -----	90
4. Clinique -----	92
4.1. Les signes fonctionnels -----	92
4.2. Les signes physiques -----	93
a. Examen abdominal -----	93
b. lésions associées -----	95
V. EXAMENS COMPLEMENTAIRES -----	98
1. Bilan biologique -----	98
1.1. Numération formule sanguine -----	98

1.2. Biochimie -----	98
1.3. bilan d'hémostase -----	100
2. Imagerie -----	100
2.1. Radiographie thoracique -----	100
2.2. L'abdomen sans préparation-----	101
2.3. Echographie abdominale -----	102
2.4. TDM abdominale -----	103
3. Autres investigations -----	111
3.1. Autres imageries -----	111
3.2. Ponction lavage péritonéal -----	113
3.3. La cœlioscopie diagnostique -----	115
3.4. Opacifications digestives -----	115
4. Hiérarchie des examens complémentaires -----	115
VI. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE -----	117
A. But -----	117
B. Moyen -----	118
1. Prise en charge pré-hospitalière -----	118
2. Monitoring et mise en condition -----	120
3. Traitement médical -----	123
3.1. Assistance respiratoire -----	123
3.2. Assistance circulatoire -----	126
a. Remplissage -----	126
b. La transfusion-----	128
c. Les amines vasopressives -----	129
d. Autres traitements adjuvants -----	130
e. Les paramètres de surveillance -----	131

3.3. Assistance neurologique -----	132
a. Anesthésie et traumatisme crânien -----	133
b. Maintien de la PAM-----	134
c. Traitement de HTIC -----	135
d. Les agressions cérébrales secondaires d'origine systémique : ACSOS -----	139
3.4. Traitement de l'Hypothermie -----	140
3.5. Traitement antalgique -----	140
a. L'analgésie intraveineuse-----	141
b. L'analgésie locorégionale -----	142
3.6. Place de l'antibiothérapie -----	142
3.7. Nursing -----	144
4. Traitement chirurgical -----	144
4.1. la laparotomie « écourtée » -----	144
4.2. la Minilaparotomie -----	146
4.3. laparotomie -----	146
4.4. laparoscopie -----	147
C. Indications -----	148
1. Chirurgie d'emblée -----	148
2. Indication opératoire relative -----	149
3. Traitement conservateur -----	150
VII. PEC SELON L'ORGANE LESE -----	153
1. Lésions spléniques -----	153
2. Lésions hépatiques et des voies biliaires -----	154
3. Lésions duodéno- pancréatiques -----	155
4. Lésions rénales -----	157
5. Lésions diaphragmatiques -----	158

6. Épanchement péritonéal -----	159
7. Lésions gastriques -----	159
8. Lésions de l'intestin grêle -----	160
9. Lésions du côlon et du rectum -----	160
10. Les lésions épiploïques -----	161
11. Les lésions vasculaires -----	161
VIII. TRAITEMENT DES LESIONS ASSOCIEES -----	162
IX. ÉVOLUTION -----	164
1. Durée d'hospitalisation -----	164
2. Complications -----	164
3. Mortalité -----	168
X. ARBRE DECISIONNEL -----	170
XI. PRONOSTIC -----	171
CONCLUSION-----	173
ANNEXES -----	175
RESUMES -----	185
BIBLIOGRAPHIE -----	192

## ABREVIATIONS

<b>AAST</b>	: the American association for the surgery of trauma
<b>AB</b>	: Acinetobacter Baumani
<b>ACSOS</b>	: Agression cérébrale secondaire d'origine systémique.
<b>AIS</b>	: Abbreviated Injury Score.
<b>ASP</b>	: Abdomen Sans Préparation.
<b>AVP</b>	: Accident de la Voie Publique.
<b>CG</b>	: culot globulaire
<b>CHU</b>	: Centre Hospitalier Universitaire.
<b>CIVD</b>	: coagulation intravasculaire disséminée
<b>CP</b>	: culot plaquettaire
<b>CPK</b>	: créatine phosphokinase
<b>CPRE</b>	: cholangiopancréatographie rétrograde endoscopique
<b>FAST ECHO</b>	: Focused Assessment with Sonography for Trauma
<b>FIG</b>	: Figure.
<b>GCS</b>	: glasgow coma scale
<b>HSCF</b>	: hématome sous capsulaire du foie
<b>HTIC</b>	: Hypertension intracrânienne.
<b>IRM</b>	: Imagerie par résonance Magnétique.
<b>ISS</b>	: Injury Severity Score.
<b>LAPEC</b>	: Laparotomie Ecourtée.
<b>NFS</b>	: Numération et Formule Sanguine.
<b>NHA</b>	: niveaux hydroaériques
<b>PA</b>	: pseudomonas Aeruginosa

<b>PACO2</b>	: la pression partielle en dioxyde de carbone dans le sang artériel
<b>PAM</b>	: pression artérielle moyenne
<b>PDC</b>	: produit de contraste
<b>PDP</b>	: prélèvement distal protégé
<b>PFC</b>	: plasma frais congelé
<b>PIC</b>	: pression intracrânienne
<b>PLP</b>	: Ponction Lavage Péritonéale.
<b>PNO</b>	: pneumothorax
<b>PPC</b>	: pression de perfusion cérébrale
<b>PTS</b>	: pediatric trauma score
<b>PVC</b>	: pression veineuse centrale
<b>RTS</b>	: revised trauma score
<b>RVS</b>	: résistances vasculaires systémiques
<b>SDRA</b>	: syndrome de détresse respiratoire aigue
<b>SPO2</b>	: saturation oxymétrique de pouls
<b>SIRS</b>	: syndrome de réponse inflammatoire systémique
<b>TAF</b>	: traumatisme abdominal fermé
<b>TCA</b>	: temps de céphaline activé
<b>TCG</b>	: traumatisme crânien grave
<b>TDM</b>	: Tomodensitométrie
<b>TNO</b>	: traitement non opératoire
<b>TP</b>	: taux de prothrombine
<b>TRISS</b>	: Trauma Injury Severity Score
<b>UIV</b>	: Urographie Intra Veineuse.
<b>USI</b>	: unité de soins intensifs

**VAS** : voies aériennes supérieures

**VCI** : veine cave inférieure

**VSH** : veines sus hépatiques

# INTRODUCTION

Les traumatismes graves de l'enfant constituent un véritable problème de santé publique, ils représentent la première cause de décès après l'âge de 1 an.

Les lésions abdominales viennent en troisième rang après les atteintes traumatique du système nerveux central et du squelette. Des lésions extra abdominales sont associées une fois sur deux.

Dans notre contexte, les étiologies sont dominées par les accidents de la voie publique.

Les traumatismes de l'abdomen chez l'enfant ont des caractéristiques propres, liées aux particularités anatomiques et physiologiques ainsi qu'à des mécanismes lésionnels différents de ceux de l'adulte, responsables de l'originalité de certaines lésions rencontrées.

Si l'examen clinique reste fondamental chez un enfant conscient, chez un patient comateux, le plus souvent lourdement sédaté, le diagnostic est difficile, et repose essentiellement sur des explorations radiologiques, correctement conduites.

L'attitude thérapeutique connaît récemment plusieurs modifications avec une tendance vers un traitement conservateur non opératoire et ceci grâce aux progrès réalisés dans les domaines de la réanimation et de l'imagerie médicale.

Le pronostic vital du traumatisé de l'abdomen est mis en jeu par le risque hémorragique et le risque septique par perforation d'organe creux. La stratégie de la prise en charge est surtout guidée par la réponse à la réanimation hémodynamique initiale. Ignorées, ou traitées de façon tardive, ces lésions abdominales peuvent à elles seules, être responsables de près de la moitié des décès, que l'on peut qualifier d'évitables, chez des enfants victimes de traumatismes graves.

Ce travail a pour objectif d'étudier les caractéristiques épidémiologiques, d'analyser la prise en charge diagnostique et la conduite thérapeutique des enfants victimes d'un traumatisme abdominal fermé ayant été hospitalisés au service de

réanimation mère et enfant au CHU Hassan II de Fès. Ainsi que, les facteurs pronostiques de morbi-mortalité liés à cette pathologie.

# MATERIELS ET METHODES

## **I. PATIENT :**

### **1. Période d'étude et lieu :**

Il s'agit d'une étude rétrospective incluant 58 cas de traumatismes de l'abdomen fermés ayant été hospitalisés au service de réanimation mère et enfant au CHU Hassan II de Fès, durant la période étalée du 01/01/2012 au 31/08/2017.

### **2. Critères d'inclusion :**

- Tous les enfants admis au service de réanimation pédiatrique pour TAF, pendant la période d'étude ont été inclus. Ils avaient tous un âge compris entre 18 mois et 16 ans.
- Tous les Traumatismes abdominaux fermés, isolés ou dans le cadre de polytraumatisme ont été inclus dans notre étude.

### **3. Critères d'exclusion :**

Ont été exclus de l'étude :

- Les traumatismes abdominaux n'ayant pas bénéficié d'hospitalisation au service de réanimation mère enfant.
- Les traumatismes abdominaux ouverts
- Tous les patients dont l'âge était supérieur à 16 ans.

## II. METHODES ET ANALYSE STATISTIQUE:

Pour le recueil des données, nous avons utilisé le dossier médical du malade pour remplir une fiche d'exploitation qui vise à préciser les aspects épidémiologiques, cliniques, biologiques, radiologiques et thérapeutiques de chaque malade admis pour traumatisme abdominal fermé. (Voir annexe 1)

Les données ont été saisies et codées sur Excel. Après la validation, l'analyse statistique a été faite. Une description globale de la population a été faite (moyenne d'âge, répartition en fonction du sexe...).

## III. SUPPORT DE L'ETUDE :

Les dossiers médicaux des enfants hospitalisés au service de réanimation mère enfant comportant : observation clinique, l'examen à l'admission, les examens paracliniques, les attitudes thérapeutiques entrepris, et le suivi des patients.

Les renseignements sont recueillis sur une fiche type d'exploitation. Les paramètres étudiés sont :

### ➤ DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES

- Sexe
- âge
- poids
- Etiologies
- mécanisme lésionnel
- délai de consultation

### ➤ DONNEES CLINIQUES

- les signes généraux
- Les signes fonctionnels
- Les signes physiques

- ✓ Etat neurologique
- ✓ Etat hémodynamique
- ✓ Etat respiratoire
- ✓ Examen abdominal
- ✓ Lésions associées

➤ DONNEES PARACLINIQUES

• bilan biologique :

- ✓ Numération et formule sanguine
- ✓ Transaminases
- ✓ Lipasémie
- ✓ Ionogramme
- ✓ Fonction rénale
- ✓ Protéine c réactive
- ✓ Hémostase : TP/TCA

• Bilan radiologique :

- ✓ Radiographie standard
  - Abdomen sans préparation
  - Radiographie thoracique
- ✓ Echographie abdominale
  - épanchement péritonéal
  - lésions viscérales
- ✓ Tomodensitométrie abdominal
- ✓ Body scanner

➤ PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

- Les mesures de réanimation
  - ✓ Mise en condition
  - ✓ Intubation/ventilation artificielle
  - ✓ Remplissage vasculaire
  - ✓ Transfusion
  - ✓ Administration des drogues
- Laparotomie
- Traitement médical
- Traitement opératoire des autres lésions associées
- Traitement conservateur

➤ EVOLUTION

- Favorable
- Défavorable ou complications
- Décès

➤ FACTEURS PRONOSTIQUES

# RESULTATS

# I. DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

## 1. Sexe

Notre population d'étude comportait 46 garçons (79,3%) et 12 filles (20,6%), soit un sexe-ratio 4/1, à prédominance masculine (figure 1).

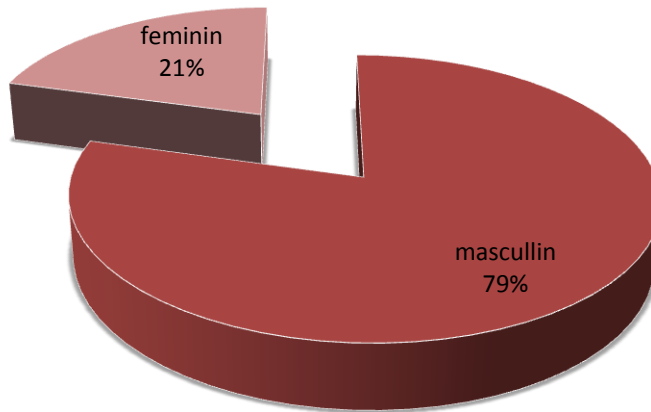


FIGURE 1: répartition des malades selon le sexe

## 2. AGE :

L'âge moyen était de 8,75 ans, avec des extrêmes allant de 18 mois à 16 ans. La tranche d'âge entre 4 et 12 ans est la plus fréquente avec 58,6% des cas (figure n°2)

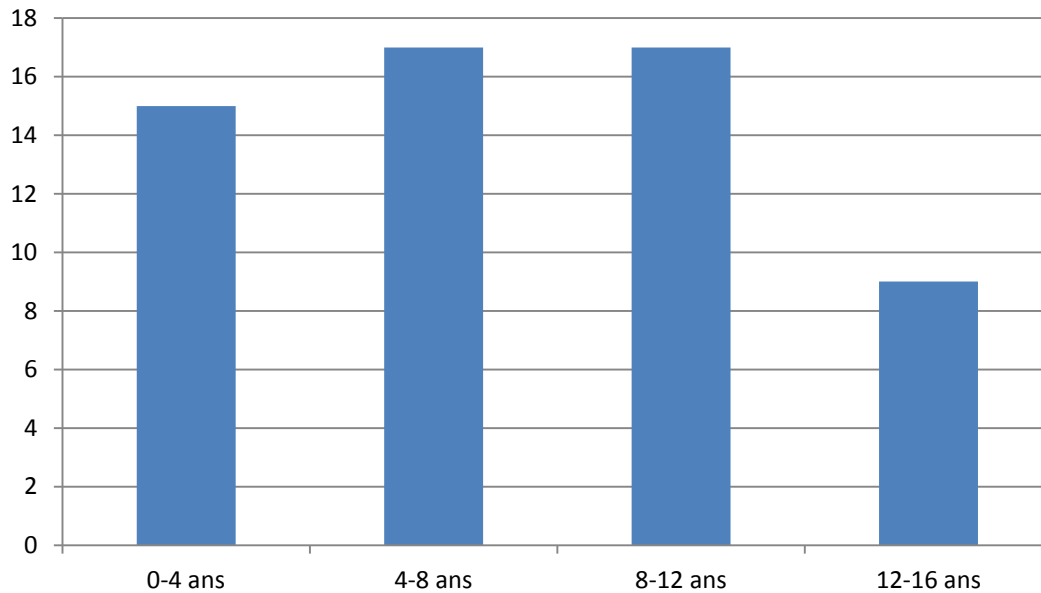


FIGURE 2: répartition des malades selon l'âge

### 3. Poids

Notre série a montré une prédominance des traumatismes chez les sujets qui pèsent entre 20 à 30 kg soit 37,9% des cas. Comme c'est montré sur le diagramme suivant :

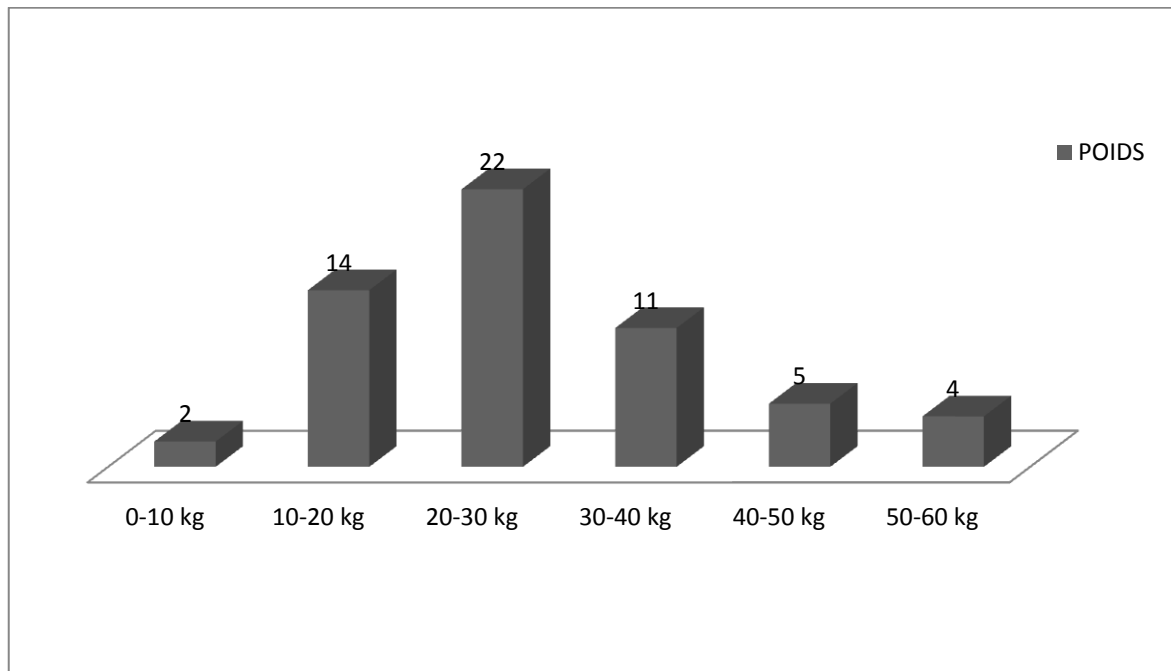


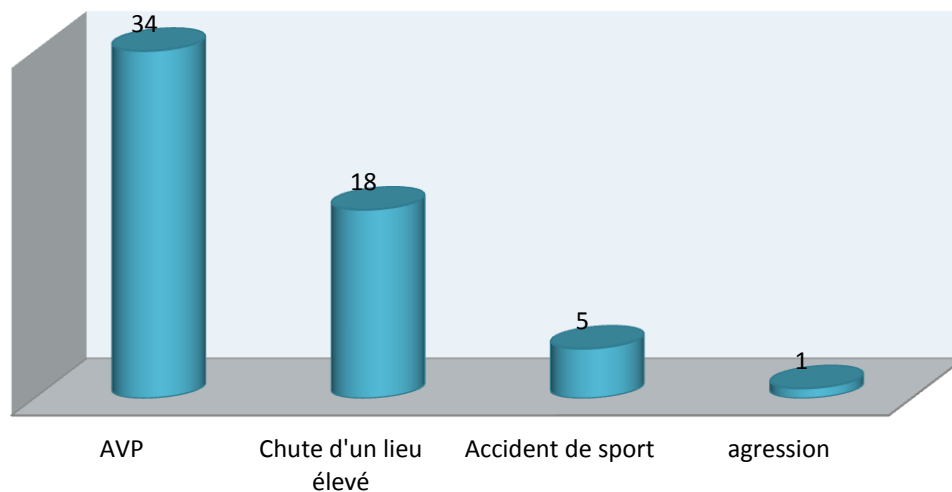
FIGURE 3: répartition des malades selon le poids

#### 4. Etiologies

Les accidents de la voie publique représentent de loin la circonstance la plus fréquente.

Dans notre série avec 58,6 % (34 cas), les autres circonstances ont été réparties comme suivant :

Les chutes 31% (18 cas), accidents de sport 8,6% (5 cas) et les agressions 1,7% (1 cas).



**FIGURE 4: les différentes étiologies des traumatismes abdominaux**

## 5. Mécanisme lésionnel

Le traumatisme abdominal est du soit à un mécanisme direct dans 60% des cas ou indirect dans 40% des cas. (Figure 5)

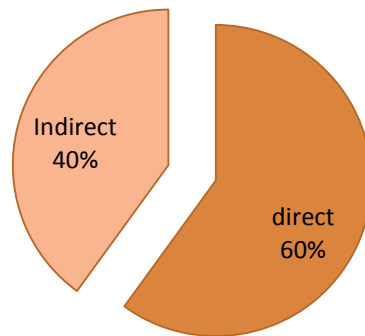


FIGURE 5 : répartition des cas en fonction du mécanisme lésionnel

## 6. Délai de consultation :

- 50 patients, soit une fréquence de 86 %, ont consulté à J0 du traumatisme
- 2 patients ont consulté à J2 du traumatisme.
- 1 seul patient à J3 du traumatisme.
- 5 patients sont référés intubés

## II. DONNEES CLINIQUES :

### 1. Les signes généraux

Parmi 58 patients, 28 cas (48,2%) étaient conscients et stables sur le plan hémodynamique et respiratoire, 6 (10,34%) étaient en état de choc .29 (50%) patients se sont présentés en trouble de conscience, 8 avaient une détresse respiratoire.

Nos patients étaient tous apyrétiques à l'admission.

**TABLEAU 1 : l'état général des patients à l'admission**

Signes cliniques	Nombre de cas	Pourcentage
Stable sur le plan hémodynamique et respiratoire avec GCS à 15	28	48,27%
Stable sur le plan hémodynamique et respiratoire avec trouble de conscience (04 admis intubés)	23	39,6%
Etat de choc avec trouble de conscience avec détresse respiratoire	03	5,17%
Etat de choc avec Trouble de conscience	03	5,17%
Détresse respiratoire avec GCS a 15	05	8,62%

## 2. Les signes fonctionnels :

Les signes fonctionnels étaient dominés par la douleur qui était présente chez 36% des patients.

Les autres signes fonctionnels qu'on avait noté étaient des vomissements chez 9 patients, une distension abdominale (1 cas), hémorragie digestive (1 cas), hématurie (1 cas), arrêt du transit (1 cas).

Pour les 29 autres cas, les symptômes étaient inconnus pour raison de difficultés d'entretien avec ces patients (trouble de conscience).

**TABLEAU 2 : les différents signes fonctionnels retrouvés à l'admission**

	Nombre des cas	pourcentage
Trouble de conscience	29	50%
Douleur isolée	16	27,5%
Vomissements isolés	4	6,8%
Douleur+ vomissement	5	8,6%
distension	1	1,7%
Hémorragie digestive	1	1,7%
Hématurie+ douleur	1	1,7%
Arrêt du transit	1	1,7%

### **3. Les signes physiques**

#### **3.1. l'état neurologique :**

29 patients présentent un trouble de conscience, dont 9 avaient un score de Glasgow  $\leq 08$  et 20 autres avaient un GCS  $>8$ .

7 patients avaient une anisocorie à l'admission.

7 cas ont fait des crises convulsives TC généralisées, un seul cas présentait un déficit sensitivo moteur.

#### **3.2. l'état hémodynamique :**

A l'admission 52 patients étaient stables sur le plan hémodynamique soit 89%, 6 étaient instables, ayant reçu une mise en condition avec mesures de réanimation pour stabilisation hémodynamique.

#### **3.3. l'état respiratoire :**

Une détresse respiratoire a été notée chez 8 patients liée à un traumatisme thoracique responsable :

D'un pneumothorax chez 4 cas, un hémopneumothorax chez 02 cas, un cas d'hémothorax et un cas d'un pneumothorax avec plaies parenchymateuses.

#### **3.4. L'examen abdominal :**

Après évaluation des constantes vitales, l'examen clinique a trouvé un abdomen souple chez 21 cas soit 36%. La sensibilité abdominale est retrouvée chez 24 patients. Elle a été localisée dans 10 cas (17%) et généralisée dans 14 cas (24%), cette sensibilité est apparue chez un seul cas au cours de l'évolution.

Une défense abdominale chez 11 patients, elle est généralisée dans 6 cas (10%) et localisée dans 5 cas (8%)

La distension abdominale est retrouvée chez un seul patient à l'admission, et chez 4 au cours de l'hospitalisation.

**TABLEAU 3 : Tableau récapitulatif des résultats de l'examen clinique à l'admission et au cours de l'hospitalisation**

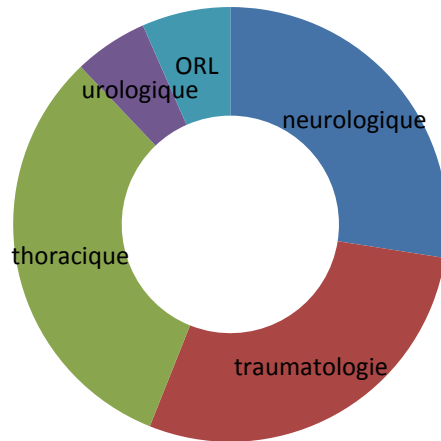
		admission		évolution	
		Nombre des cas	pourcentage	Nombre des cas	pourcentage
défense	généralisée	6	10,34%		
	localisée	5	8,62%	1	1,7%
sensibilité	généralisée	14	24%	1	1,7%
	localisée	10	17,24%		
contracture		1	1,72%		
matité		4	6,8%		
Ecchymoses/hématome		10	17,24%		
distension		1	1,7%	4	6,9%
voussure		1	1,7%		
emphysème		1	1,7%		
Délabrement anal		1	1,7%		

### 3.5. Lésions associées

46 patients sont admis dans un cadre de poly traumatisme soit 79,3 %, le reste des patients (12) présentent un traumatisme abdominal isolé soit 20,6%.

- ✓ Dans 63,04% des polytraumatismes, un traumatisme thoracique a été retrouvé, soit 29 patients.
- ✓ Les traumatismes de l'appareil locomoteur ont concerné 26 patients, soit 56,5% des Patients polytraumatisés.
- ✓ Les traumatismes du système nerveux central (SNC) ont été retrouvés chez 25 patients, soit 54,3% des polytraumatisés.

- ✓ En ce qui concerne les traumatismes urologiques, ils ont pu être détectés chez 5 patients, soit 10,8% des polytraumatisés.



**FIGURE 6: Lésions associées à la contusion abdominale**

**TABLEAU 4: Les différents traumatismes associés au cours des traumatismes abdominaux**

Lésions associées	Nombre des cas	Pourcentage/58
neurologiques	25	43,10%
thoracique	29	50%
Appareil locomoteur	26	44,8%
urologique	5	8,6%
orl	6	10,3%

### III. DONNEES PARACLINIQUES :

#### 1. bilan biologique :

##### 1.1. Numération et formule sanguine :

Une anémie est retrouvée chez 30 patients (51,7%) dont 10 l'avaient à leurs admissions. tous ces patients ont bénéficié d'au moins une transfusion au cours de l'hospitalisation.

Le seuil transfusionnel varie entre 4,9 et 9,8, avec une moyenne de 8

Une hyperleucocytose est notée chez 37 patients soit 63 ,7%.

Une thrombopénie est retrouvée chez 10 patients, ayant nécessité une transfusion des plaquettes dans 3,4% (2 cas). Le seuil transfusionnel était 58000.

##### 1.2. Transaminases :

Le bilan hépatique a été réalisé dans 48 cas (82,7 %). Il a montré une cytolysé dans 33 cas (56,9%).

Par ailleurs 34 malades sont atteints de lésions hépatiques confirmées sur imagerie (TDM ou échographie abdominale) :

- 27 cas avaient des lésions hépatiques à l'imagerie avec cytolysé hépatique
- 06 cas avaient une cytolysé hépatique sans lésions à l'imagerie.
- 03cas avaient des lésions hépatiques à l'imagerie, avec un bilan hépatique non fait.
- 04 cas avaient des lésions hépatiques à l'imagerie, avec un bilan hépatique normal

### 1.3. Lipasémie :

Le dosage de la lipasémie a été réalisé chez 43% de nos patients (25 cas), le bilan a été supérieur à 3 fois la normale chez 4 patients (6,89%), corrélée avec les lésions pancréatiques retrouvées au scanner.

2 patients avaient une atteinte pancréatique au TDM abdominal alors que la lipasémie était normale

### 1.4. Ionogramme :

Un ionogramme complet est réalisé chez tous les malades montrant une hypernatrémie chez 3 cas, une hyperkaliémie chez 4 cas (02 cas en rapport avec un crush syndrome, 02 cas au cours d'une insuffisance rénale aigue)

### 1.5. Fonction rénale :

Le bilan rénal a été réalisé chez 52 patients (89,6%), 12 (20,7 %) parmi eux ont une altération de la fonction rénale :

- 03 cas étaient en état de choc : fonction rénale améliorée après remplissage chez 2 patients, aggravée chez un autre patient
- 07 patients présentaient une insuffisance rénale aigue modérée améliorée après une bonne hydratation, entre eux 02 patients avaient des lésions rénales unilatérales associées
- 02 patients ont développé une insuffisance rénale au cours de l'hospitalisation et sont décédés suite à une défaillance multi viscérale secondaire à un polytraumatisme grave.

### 1.6. Protéine c réactive :

La CRP est revenue élevée chez 49 patients (84,48%) au cours de l'hospitalisation :

- 20 cas en rapport avec une infection probable ou documentée
- 29 cas en rapport avec le SIRS du traumatisme

### 1.7. Hémostase : TP/TCA :

Le bilan d'hémostase fait de : taux de prothrombine, temps de céphaline activé étaient réalisés chez tous les malades, 18 cas (31%) avaient un TP bas dont 14 ont bénéficié d'une transfusion par PFC :

TP bas	CIVD	CIVD+ lésions hépatiques	Lésions hépatiques
30<TP<50	1	4	4
50<TP<70		2	7

## 2. Bilan radiologique :

### 2.1. Radiographie standard :

#### a. Abdomen sans préparation :

La radiographie d'abdomen sans préparation a été effectuée chez 15 patients (25,8%).les autres ont bénéficié d'un bodyscanner d'emblée :

Pas de pneumopéritoine ou NHA objectivés.

#### b. Radiographie thoracique :

Examen réalisé chez tous les patients à l'admission. Montrant :

- Un épanchement pleural liquidien dans 04 cas
- Un pneumothorax dans 15 cas
- Un pneumomédiastin dans 05 cas
- Fracture de la clavicule chez 02 patients, fracture des cotes chez 05 cas

## 2.2. Echographie abdominale

### a. lésions viscérales

Il s'agit de 32 patients qui ont bénéficié d'une échographie abdominale soit (55,17%) (Les autres ont nécessité un bodyscanner d'emblée), ayant objectivé dans seulement 25 cas des lésions viscérales :

- Lésions hépatiques dans 15 cas (25,8%):
  - 08 contusions
  - 02 fractures
  - 01 hématome
  - 01 hématome sous capsulaire du foie
  - 06 lacérations
- Lésions spléniques dans 12 cas (20,7%):
  - 04 contusions
  - 04 fractures
  - 03 lacérations
  - 01 hématome sous capsulaire splénique avec une bonne régression à l'échographie de contrôle
  - 01 hématome de la rate
- Autres lésions:
  - Lésions rénales 03 cas
  - Lésions surrénales : 01 cas

**TABLEAU 5 : Les différentes lésions viscérales au cours des traumatismes abdominaux à l'échographie abdominale.**

Lésion viscérale		Nombre des cas	pourcentage	total
<b>Contusions hépatiques</b> (N.B. possibilité de contusion de plusieurs segments chez le même patient)	Segment IV	02	3,4%	13,8 %
	Segment V			
	Segment VI	01	1,7%	
	Segment VII	03	5,17%	
	Segment VIII	02	3,4%	
<b>Autres lésions hépatiques</b>	Fracture	02	3,4%	17,24%
	lacération	06	10,3%	
	HSC F	01	1,7%	
	hématome	01	1,7%	
<b>Lésions de rate</b>	fracture	04	6,9%	20 ,68%
	lacération	03	5,17%	
	contusion	04	6,9%	
	hématome	01	1,7%	
<b>Lésions rénales</b>		03	5,17%	
<b>Lésions surrénales</b>		01	1,7%	

**b. Epanchement péritonéal :**

Présent dans 46 cas (identifié par échographie et/ou TDM abdominale), soit 79,3 % des patients. Cet épanchement était de :

- Grande abondance dans 4 cas (6,9%).
- Moyenne abondance dans 22 cas (37,93%).
- Faible abondance dans 20 cas (34,48%).

Parmi les 46 patients, 20 malades ont bénéficié d'une imagerie de contrôle entre 48h et 10 jours qui montre:

- Une régression de l'épanchement dans 3 cas (5,17%)
- Même constat que l'imagerie initiale dans 13 cas (22,4%)
- Une majoration de l'épanchement dans 2 cas (3,4%)
- Apparition d'un épanchement à l'imagerie de contrôle dans 2 cas (3,4%)

**2.3. Tomodensitométrie abdominal :**

Le scanner (bodyscanner ou TDM abdominal) a été réalisé chez tous nos patients sauf un seul cas dans un délai de 2 heures à 12 jours

Il avait montré un épanchement intra péritonéal dans 33 cas (soit 56,9%), un pneumopéritoine chez 6 cas.

Les lésions viscérales ont été retrouvés dans 54 cas dont Les lésions hépatiques étaient les plus fréquentes, retrouvées dans 31 cas (53,44%) faite de : Contusion dans 18 cas (31%), lacération dans 12 cas (20,7%) Fracture dans 9 cas (15,5%), Hématome sous capsulaire dans 2 cas (3,44%), et un cas d'hématome hépatique.

Les lésions spléniques, présentes dans 22 cas (37,93%). Elles étaient à type de :

Contusion dans 10 cas (soit 17,24%), Fracture dans 12 cas (20,7%), lacération dans 6 cas (soit 10,34%), un seul cas d'hématome de la rate et un seul cas d'hématome sous capsulaire splénique.

D'autres lésions ont été retrouvées, il s'agissait de :

- Lésion pancréatique dans 6 cas.
- Lésion rénale dans 07 cas,
- 03 hématomes rénaux
- 05 hématomes sous rénaux
- Plaie duodénale dans 03 cas.
- 02 Hématomes de la paroi colique.
- Une hernie diaphragmatique avec hernie du foie en intrathoracique
- Lésions vasculaires :
  - Une dissection de la branche portale et VSH
  - Thrombose partielle de la VCI retrohépatique

Tableau 6 : Résultats du scanner abdominal au cours des traumatismes de l'abdomen

Lésion viscérale		Nombre des cas	pourcentage	total
<b>Contusions hépatiques</b> (N.B. possibilité de contusion de plusieurs segments chez le même patient)	Segment I	02	3,4%	18 cas (31%)
	Segment IV	05	8,6%	
	Segment V	07	12%	
	Segment VI	06	10,3%	
	Segment VII	12	20,7%	
	Segment VIII	10	17,24%	
<b>Autres lésions hépatiques</b>	Fracture	09	15,5%	24 cas (41,3%)
	lacération	12	20,7%	
	HSC F	02	3,4%	
	hématome	01	1,7%	
<b>Lésions de la rate</b>	fracture	12	20,7%	22 cas (37,9%)
	lacération	06	10,3%	
	contusion	10	17,24%	
	hématome	01	1,7%	
<b>Lésions rénales+ hématomes</b>		10	17,24%	
<b>Lésions surrénales</b>		05	8,6%	
<b>Lésions du pancréas</b>		06	10,3%	
<b>Hématome de la paroi colique</b>		02	3,4%	
<b>Plaie duodénale</b>		03	5,17%	

## 2.4. Body scanner :

Un bodyscanner est réalisé chez 39 patients montrant a coté des lésions abdominales d'autres lésions associées :

- ❖ Neurologique dans 25 cas (43,1%)
  - 08 hématomes intracrâniens
  - 08 foyers de contusions
  - 05 hémorragies intraventriculaires
  - 06 hémorragies méningées
  - 15 fractures osseuses
  - 03 œdèmes intracérébrales
  - 04 pneumocéphalies
- ❖ Thoracique dans 29 cas (50%)
  - 12 pneumothorax
  - 03 hémopneumothorax
  - 06 hémothorax
  - 05 pneumomédiastin
  - 03 pneumatocèles
  - 16 contusions pulmonaires
  - 07 fractures des cotes
  - 02 fractures de la clavicule
  - 04 hémorragies alvéolaires
- ❖ Traumatologique dans 26 cas (44,82%)
  - 09 fractures des membres inférieurs
  - 10 fractures des membres supérieurs
  - 11 fractures du bassin
- ❖ Urologique dans 05 cas (8,6%)

- ❖ ORL dans 06 cas (10,3%)
- ❖ Rachis: 01 cas (1,7%)

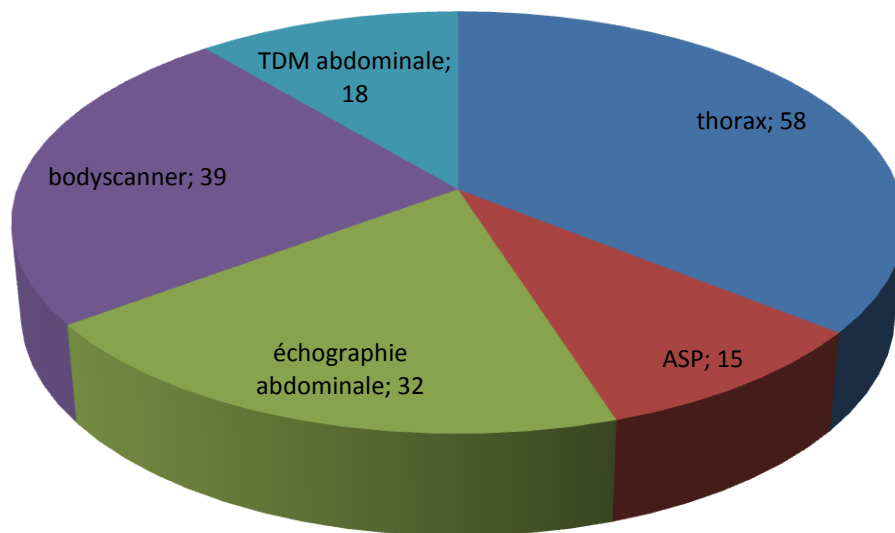


FIGURE 7 : Pourcentage de chaque examen complémentaire réalisé chez nos patients

#### **IV. COMPARAISON DES RESULTATS D'ECHOGRAPHIE ET TDM**

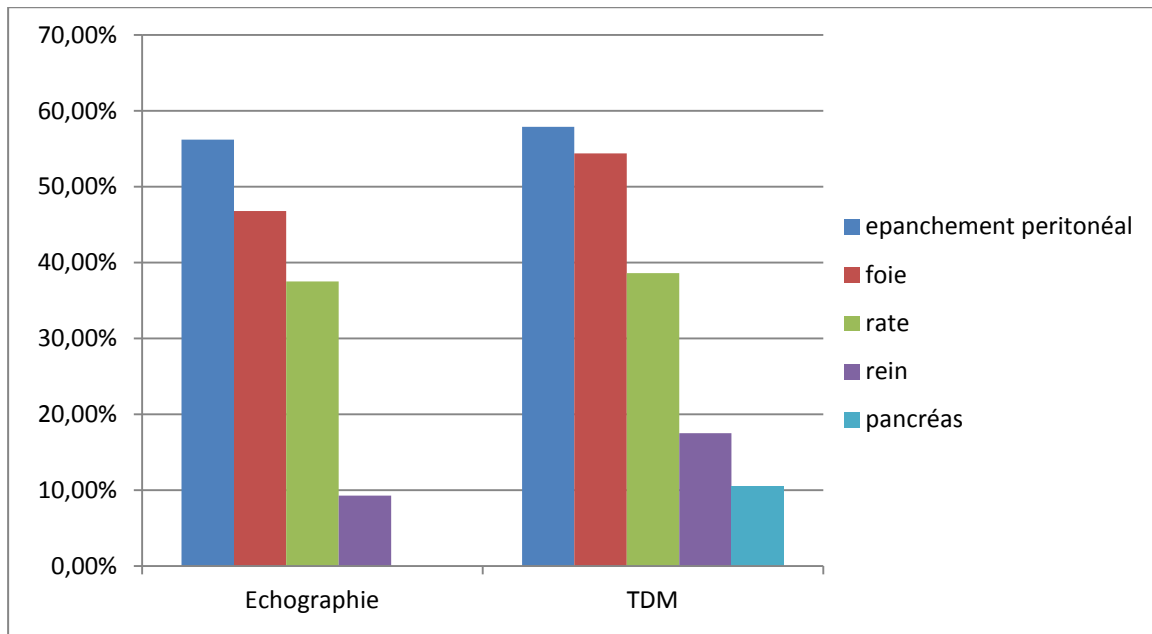
##### **ABDOMINALE :**

Dans notre série, parmi 58 cas on trouve :

- 32 patients (55,17%) bénéficiant d'une échographie abdominale
  - 18 patients (31%) bénéficiant d'une TDM abdominale
  - 39 patients (67,2%) bénéficiant d'un bodyscanner d'emblée
  - Un seul patient ne bénéficiant pas d'un scanner abdominal présente un épanchement péritonéal isolé à l'échographie.
- } 57 cas  
(98,2%)

Ce tableau (tableau 7) représente le nombre des lésions retrouvées et son pourcentage par chaque imagerie.

Lésions		Echographie et pourcentage/32		TDM abdominale et pourcentage/57	
Epanchement péritonéal		18	56,25%	33	57,9%
pneumopéritoine				06	10,5%
Contusions hépatiques		08	25%	18	31,5%
Lésions hépatiques	fracture	02	6,25%	09	15,8%
	lacération	06	18,75%	12	21,05%
	HSCF	01	3,12%	02	3,5%
	hématome	01	3,12%	01	1,75%
Lésions de la rate	fracture	04	12,5%	12	21,05%
	lacération	03	9,3%	06	10,5%
	contusion	04	12,5%	10	17,54%
	hématome	01	3,12%	01	1,75%
	HSCR	01	3,12%	01	1,75%
Lésions rénales+ hématomes		03	9,3%	10	17,54%
Lésions surrénales+ hématomes		01	3,12%	05	8,7%
Lésions du pancréas				06	10,5%
Hématome de la paroi colique				02	3,5%
Plaie duodénale				03	5,26%
Lésions de la vessie				02	3,5%
Hernie diaphragmatique				01	1,75%



**FIGURE 8 : pourcentage de l'épanchement péritonéal et des lésions des organes pleins retrouvées par chaque imagerie (sur 32 échographies et 57 TDM)**

Dans notre série l'échographie est actuellement toujours réalisée à l'arrivée d'un enfant conscient traumatisé de l'abdomen, sauf si indication immédiate d'un bodyscanner en cas d'un polytraumatisme.

L'échographie est moins performante pour la détection des lésions rétropéritonéales (en dehors des lésions rénales) et pancréatiques. Elle est inutile au diagnostic de perforation d'organes creux. Enfin, un iléus réflexe ou un pneumopéritoine peuvent gêner, voire empêcher, la réalisation de l'examen.

Malgré la réalisation d'une échographie abdominale à l'admission, tous les malades à l'exception d'un seul cas, ont nécessité une TDM complémentaire pour meilleure caractérisation des lésions.

L'échographie seule ou en alternance avec les examens densitométriques est par ailleurs une excellente méthode de surveillance des traumatismes des organes pleins traités de façon conservatrice.

## V. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

### 1. Les mesures de réanimation

#### 1.1. Mise en condition et monitoring:

Tous les patients ont été mis en condition à leur admission, avec :

- ✓ Monitoring + oxygénation
- ✓ Deux voies veineuses périphériques.
- ✓ Remplissage par du sérum salé
- ✓ Mise en place d'une sonde gastrique et d'une sonde urinaire

Après un séjour au service des urgences, nos patients sont transférés au service de réanimation pour complément de prise en charge. Ils ont bénéficié de :

- Monitoring: comprenant une surveillance électro-cardioscopique, la mesure de la pression artérielle non invasive, la surveillance de la saturation pulsée en oxygène (Spo2) et une diurèse horaire.
- Une voie veineuse centrale soit jugulaire interne, ou fémorale ou sous clavière mise en place chez 17 patients.
- Un cathéterisme artériel utilisé chez 10 cas pour gazométrie et mesure invasive de la pression artérielle en cas d'état de choc hypovolémique ou septique.
- Un échocoeur à répétition est réalisé chez 36 patients permettant une évaluation de la volémie, de la contractilité myocardique, ainsi un dépistage des lésions cardiaques en cas d'un traumatisme thoracique associé.

## 1.2. Intubation/ventilation artificielle :

### a. Induction

Chez 38 patients intubés Les drogues anesthésiques utilisées pour l'induction sont :

- Morphinique : Fentanyl (3–5 ug/kg)
- Curare : Rocuronium (0,9– 1,2 mg/kg)
- Hypnotique : soit Propofol (2–2,5mg/kg) si état hémodynamique stable ou Etomidate (0,2–0,4 mg/Kg) si état hémodynamique instable.

### b. Sédation

17 patients étaient intubés sédatisés sur des critères neurologiques ou respiratoires dès leurs admissions pendant plus de 24 heures: par un hypnotique : (Midazolam : 0,3–0,4 mg/kg/h) + morphinique : (Fentanyl : 1 ug/kg)

### c. Indication

38 patients sont intubés pour :

- Des critères neurologiques isolés dans 3 cas
- Des critères respiratoires isolés dans 1 cas
- Des critères neurologiques et respiratoires dans 1 cas.
- Des critères neurologiques, respiratoires et hémodynamiques dans 2 cas.
- Des critères neurologiques ou respiratoires avec indication opératoire dans 10 cas
- Un geste chirurgical dans 21 cas dont 4 étaient en état de choc

**d. Durée d'intubation :**

durée	Nombre des cas	Pourcentage %
< ou = 1 jour	21	36,2
1 jour < durée < / = 1 semaine	8	13,8
1 semaine < durée < / = 2 9 semaines	9	15,5

**e. Délai entre admission et intubation :**

Tous les malades ont été intubés le jour de leur admission sauf 12 cas stables qui ont bénéficié d'une opération ultérieure.

**1.3. Remplissage vasculaire**

Il a pour objectif de maintenir une pression artérielle systolique

(PAS)  $> 90 + (2 \times \text{âge [années]})$  si  $> 1$  an, en utilisant du sérum salé isotonique à 0,9% (58 cas) ou Ringer lactate dans 02 cas / colloïdes (plasmion : 3 cas, Voluven : 1 cas).

**1.4. Transfusion****a. Par culot globulaire :**

Dans notre série 30 patients ont bénéficié d'une transfusion par des CG :

➤ Nombre de culot globulaire nécessaire par personne, conditionné par :

- La masse sanguine de l'enfant
- le poids du malade, selon la formule suivante :

$(\text{HB désirée} - \text{HB du patient}) * 3 * \text{le poids}$

- l'objectif thérapeutique :
  - Si traumatisme crânien associé l'objectif de l'hémoglobine est fixé à 10
  - Si traumatisme abdominal isolé l'objectif de l'hémoglobine est fixé à 8.

- Seuil de l'hémoglobine :
  - $4 < HB \leq 6$  dans 4 cas
  - $6 < HB \leq 8$  dans 12 cas
  - $8 < HB \leq 10$  dans 12 cas
  - $HB > 10$  avec saignement per opératoire dans 2 cas
- Date de transfusion :
  - Le jour d'admission : 6 cas
  - Entre j0 et j5 : 12 cas
  - 12 autres cas sont des polytransfusés depuis leur admission jusqu'à j15

12 personnes ont déglobulisés au cours de l'hospitalisation bénéficiant d'une transfusion avec imagerie abdominale de contrôle montrant une stabilité des lésions sans aucune indication opératoire.

**b. Par culot plaquettaire :**

Dans notre série seulement 2 patients ont été transfusés par des CP :

- Nombre de culot plaquettaire par personne :
  - $\leq 4$  CP chez 1 patient
  - $> 4$  CP chez 1 patient
- Seuil des plaquettes :
  - 50000 à 58000 chez les 2 cas
- Dates de transfusion :
  - J 2 et J 3

**c. Par plasma frais congelé :**

Dans notre série parmi 18 patients qui avaient un TP bas, 14 patients ont été transfusés par PFC, à une dose de 20cc/kg :

- Nombre de PFC par personne :
  - $\leq 1$  chez 5 patients

- $>1$  et  $< / = 4$  PFC chez 8 patients
- $> 4$  chez 1 patient
- Seuil de TP :
  - $< / = 50\%$  chez tous les patients
- Date de transfusion :
  - Le jour d'admission : 8 cas
  - Entre j0 et j5 : 6 cas

### 1.5. Administration des drogues :

Dans notre série on a eu recours aux drogues vasoactives uniquement chez 10 patients soit (17,24%). chez (4cas) on a associé 2 ou 3 drogues

#### a. Adrénaline :

- L'adrénaline a été indiquée chez 3 patients devant l'instabilité hémodynamique (1 cas) et l'arrêt cardiaque (2 cas)
- La durée était de un a 2 jours dans 2 cas et 10 jours dans 1 cas
- La dose varie entre 0,1 gamma/kg/min pour 1 patient et 0 ,4 gamma/kg /min (2 patients)

#### b. La noradrénaline :

- La noradrénaline a été indiquée chez 9 patients devant une instabilité hémodynamique (6 cas) et pour objectif PAM (3 cas de traumatisme crânien grave associé).
- La durée était  $<$  ou  $=$  a 3 jours dans 7 cas et entre 5 et 10 jours dans 2 cas.
- La dose varie entre 0,2 gamma/kg/min chez 5 patients, 0.5 gamma/kg/min (3cas), et 2 gamma/kg/min (1 cas)

**c. La Dobutamine :**

- La Dobutamine a été indiquée chez 4 patients devant un choc cardiogénique.
- La durée était <ou = a 3 jours dans 1 cas et entre 5 a 10 jours dans 3 cas.
- La dose varie entre 5 et 7 gamma/kg/min (3 cas) et 10 gamma/kg/min (1 cas)

**2. Laparotomie**

Une laparotomie en urgence était indiquée chez 8 patients (13,8%) devant :

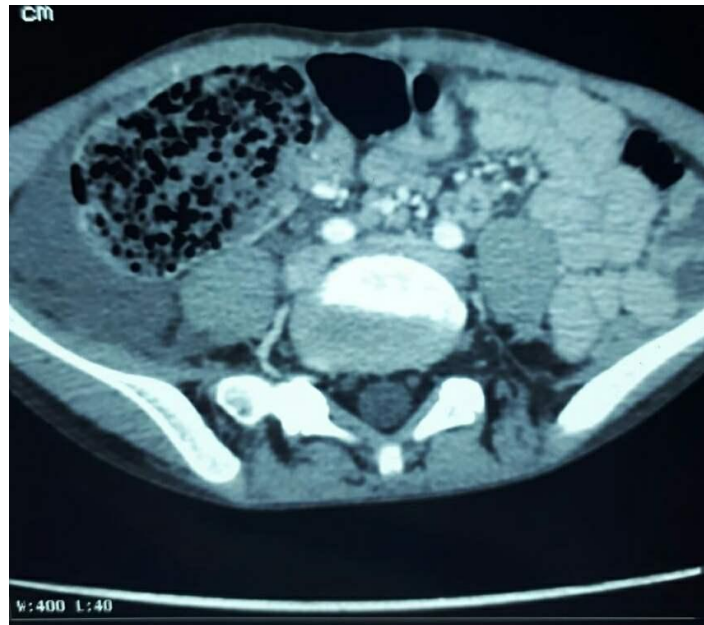
- L'instabilité hémodynamique malgré les mesures de réanimation dans 1 cas (1,7%).
- Des signes de péritonite dans 3 cas (6,9%).
- Atteinte anale dans 02 cas (3,4%)
- Mise à nu d'un organe creux : (vessie) dans 1 cas.
- Brèche diaphragmatique dans 1 cas

Les données de l'exploration chirurgicale ainsi que les gestes effectués sont résumés dans le tableau suivant :

**TABLEAU 8 : Exploration chirurgicale et gestes effectués lors des laparotomies d'emblée**

patient	lésions	Gestes effectués
Patient 1	Perforation du duodénum 2 (négligée, non diagnostiquée au départ)	Toilette péritonéale, drainage de l'épanchement + suture simple
Patient 2	Perforation du duodénum 2	Toilette péritonéale, drainage de l'épanchement + Suture simple
Patient 3	Perforation du duodénum 1	Toilette péritonéale, drainage de l'épanchement + Suture simple
Patient 4	2 plaies hépatiques	Suture simple +Packing
Patient 5	Brèche diaphragmatique	Suture simple
Patient 6	Désinsertion du sphincter interne et externe	Réparation des sphincters + colostomie
Patient 7	Délabrement anal+mis à nu de la vessie	Colostomie+ vésicostomie
Patient 8	Lésion de la paroi vésicale	vésicostomie

- ✓ La laparotomie secondaire n'a été posée en aucun cas.
- ✓ Les complications postopératoires étaient minimales :
  - 02 cas d'atélectasie pulmonaire améliorés par kinésithérapie respiratoire.
  - Un cas d'infection de la plaie chirurgicale mis sous antibiotiques.



**Patient 3 : coupe axiale montrant la présence de multiples bulles de pneumopéritoine et un épanchement intra et rétropéritonéal de moyenne abondance+ défaut pariétal du bulbe duodénal en rapport avec une perforation du D1**



**Patient 4 : coupe axiale montrant l'aspect d'un foyer de contusion hémorragique au niveau du lobe droit de 70 mm de diamètre compliquée d'une lame d'hématome sous capsulaire hépatique mesurant 07 mm d'épaisseur**



### **3. Traitement médical :**

#### **3.1. Antalgique :**

Tous nos patients ont bénéficié d'un traitement antalgique, le plus utilisé dans notre série est le paracétamol, l'Acupan est rarement indiqué la Morphine a été utilisée dans 88% des cas pour la prise en charge de la douleur avec :

❖ Une durée :

- Moins de 2 jours chez 9 cas
- Entre 2 et 7 jours chez 23 cas
- Plus de 7 jours chez 19 cas
- La durée moyenne est 5,3 jours

❖ Une dose :

- Entre 5 et 10 gamma/kg/H (21 cas)
- Entre 10 et 15 gamma/kg/H (22 cas)
- Plus de 15 gamma/kg/H (8cas)
- La dose moyenne est 12,08

#### **3.2. Protecteur gastrique :**

Utilisé chez tous les patients pour la prévention de l'ulcère de stress.

#### **3.3. Antibiothérapie :**

38 patients (65,5%) ont bénéficié d'une antibiothérapie :

- ❖ préventive dans 21 cas, à base d'amoxicilline protégé dans 12 cas, et C3G dans 09 cas) :
- Plaies du cuir chevelu, plaies des membres ou thoracoabdominales dans 08 cas
- Contusions ou foyers infectieux pulmonaires dans 7 cas
- Postopératoire d'une chirurgie du crane/ des membres/ urologique : 6 cas
- ❖ Curative dans 17 cas :

- documentée dans 08 cas

**TABLEAU 9 : les différentes indications de l'antibiothérapie documentée et durée de traitement (AB : Acinetobacter Baumani /PA : Pseudomonas Aeruginosa)**

	Foyer infectieux	Germe cause	en Traitement	durée
<b>Patient 1</b>	PDP positif+ Hémoculture positive	PA	Colimycine+ amiklin	fortum+ 21 jours
<b>Patient 2</b>	PDP positif	AB	Targocid+amiklin	fortum+ 10 jours
<b>Patient 3</b>	PDP positif	AB	Colimycine+ amiklin	fortum+ 12 jours
<b>Patient 4</b>	PDP positif	AB	Colimycine+ amiklin	fortum+ 15 jours
<b>Patient 5</b>	2 PDP positifs	PA+AB	-Colimycine+ -tienam +amiklin	fortum -17 jours -15 jours
<b>Patient 6</b>	Plaie infectée	PA	Fortum+amiklin	10 jours
<b>Patient 7</b>	méningite	pneumocoque	Vancomycine+ triaxon	14 jours
<b>Patient 8</b>	Hémoculture+cult ure de KT	Enterobacter cloacae	Colimycine+ amiklin	fortum+ 11 jours

- non documentée dans 09 cas
  - 01 cas de fièvre postopératoire d'une vésicostomie
  - 04 cas Postopératoire d'une laparotomie (péritonite), traités par (Ceftriaxon+ Métronidazol) dans 03 cas et ( Tazocilline+ Amiklin ) dans un seul cas.
  - 02 foyers pulmonaires
  - 02 cas d'aspiration des sécrétions purulentes avec PDP négatif

La durée d'antibiothérapie :

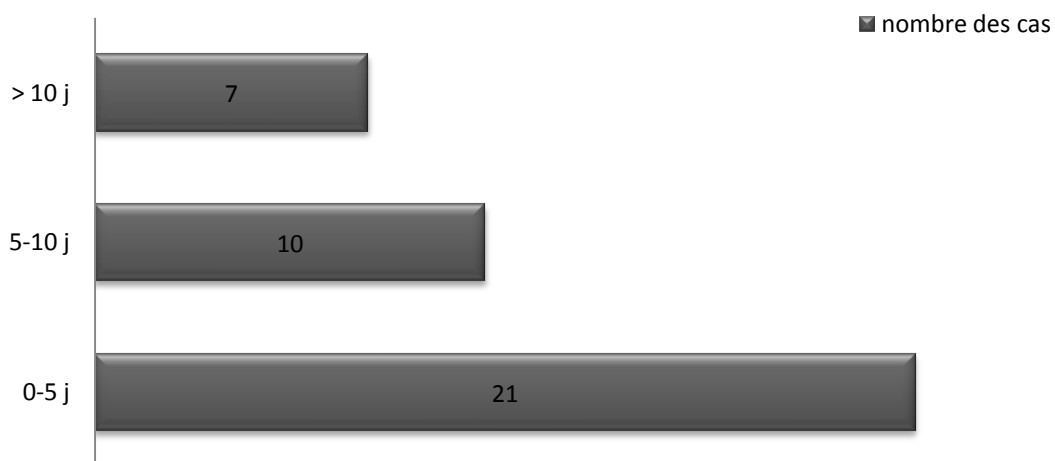


FIGURE 9: la durée de l'antibiothérapie

### 3.4. Autres :

#### a. Prophylaxie anticomitiale:

Elle est systématique en cas de crises si TCG. Les anticonvulsivants sont utilisés chez 8 patients (13,8%). Les molécules les plus utilisées sont :

- ✓ Valproate de sodium 30mg/kg/j, utilisé chez 4 cas.
- ✓ Phénobarbital 5mg/kg/J, utilisé chez 4 cas.

La durée moyenne de traitement chez nos patients était de 10 jours.

**b. Osmothérapie:**

A base de mannitol est utilisée en cas des signes d'HTIC après échec du traitement symptomatique et dans le cas d'un engagement cérébral dans l'attente d'une craniectomie décompressive.

Dans notre série, 5 patients ont reçu le mannitol dosé à 0,75 g/kg. 3 d'entre eux à 2 reprises.

**c. Tous nos patients ont bénéficiés de Nursing:**

C'est un élément crucial dans la prise en charge des patients polytraumatisés en milieu de réanimation, il comporte :

- Les soins des yeux à base de collyre antiseptique,
- Les soins de la bouche à base d'héxomédine plusieurs fois par jour pour réduire les infections de la sphère ORL et les pneumopathies,
- Le changement de la position et l'utilisation de matelas pneumatiques pour prévenir les escarres.
- La kinésithérapie motrice et respiratoire pour prévenir les complications respiratoires de décubitus et les raideurs articulaires.

**d. autres médicaments :**

A visée symptomatique ont également été utilisés en cas de nécessité: complexes multivitaminés, myorelaxants, traitement martial, antispasmodiques.

#### **4. Traitement opératoire des autres lésions associées :**

Dans notre série 46 patients sont des polytraumatisés.

Après exclusion de 08 cas de traumatisme abdominal ayant nécessité un traitement chirurgical (dont 5 cas étaient dans le cadre de polytraumatisme, 03 cas secondaire à un traumatisme abdominal isolé), on trouve 32 patients qui ont bénéficié d'un geste opératoire sur :

- fracture des membres : 10 cas
- crane : 04 cas
- thorax : 06 cas
- crane+membre : 02 cas
- thorax+ membre : 06 cas
- abdomen+ membre : 01 cas
- crane+thorax : 01 cas
- abdomen+ thorax : 01 cas
- abdomen+thorax+membre : 01 cas

**TABLEAU 10 : traitement chirurgical des lésions extra abdominales associées**

Geste opératoire		Nombre des cas	Pourcentage%	Total en%
<b>crane</b>	Evacuation de l'hématome	02	3,4	07 cas soit 12%
	Dérivation ventriculaire externe	01	1,7	
	Volet décompressif	02	3,4	
	Volet décompressif+ évacuation d'un hématome	02	3,4	
<b>thorax</b>	Drainage d'un PNO	10	17,24	15 cas soit 25,8%
	Drainage d'un hémithorax	02	3,4	
	Drainage d'un hémopneumothorax	02	3,4	
	Drainage d'un PNO +Suture des plaies parenchymateuses	01	1,7	
<b>membres</b>	ostéosynthèse	19	32,7	32,7%
<b>Parage + suture d'une plaie</b>		03	5,17	5,17%

### 5. Traitement conservateur

Un traitement non opératoire a été préconisé chez 50 patients (86,2%).

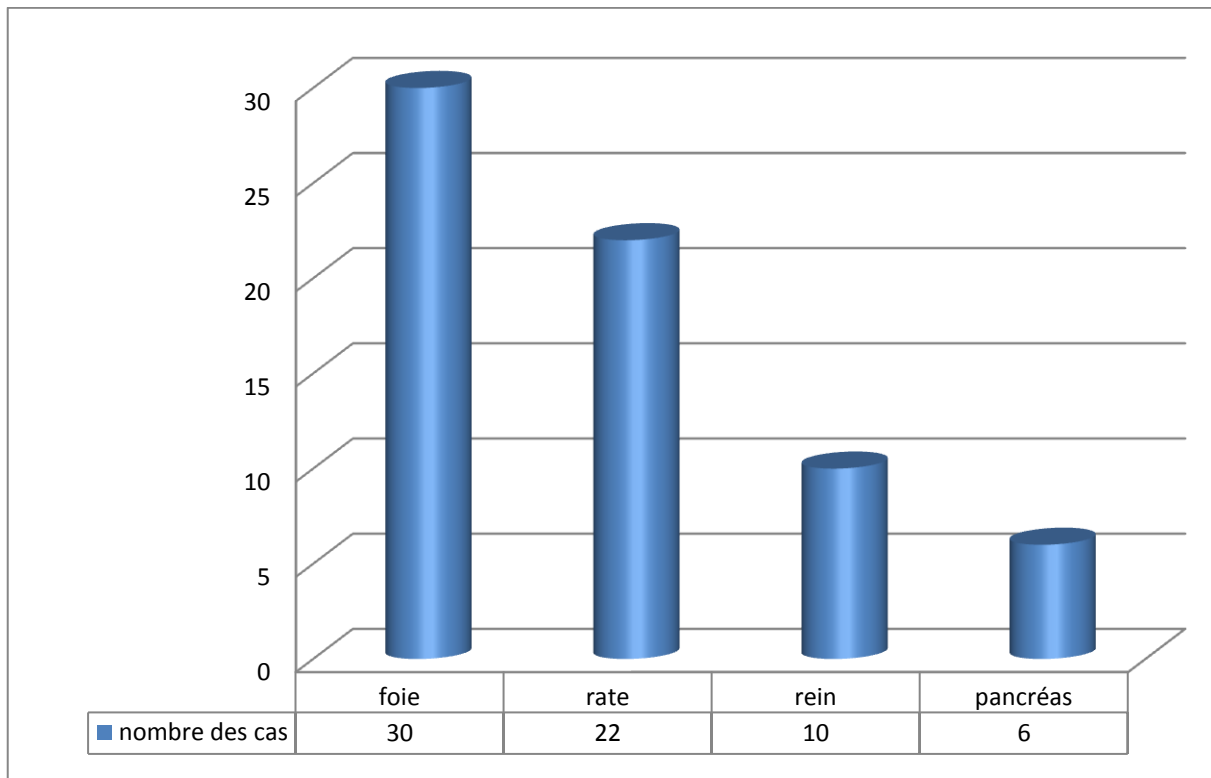
Cette attitude était adoptée devant :

- ✓ La stabilité hémodynamique
- ✓ L'absence de pneumopéritoine, de contracture abdominale.

Il a permis de réduire considérablement le nombre de laparotomies inutiles ainsi que la durée de l'hospitalisation.

Cette attitude est en partie rendue possible grâce au progrès de l'imagerie, qui permet un diagnostic précis et un traitement efficace.

La répartition des différentes lésions, observées chez les patients pour lesquels on a opté pour un traitement non opératoire, est précisée sur le diagramme suivant :



**FIGURE 10 : Différentes lésions observées chez les patients mis sous surveillance**

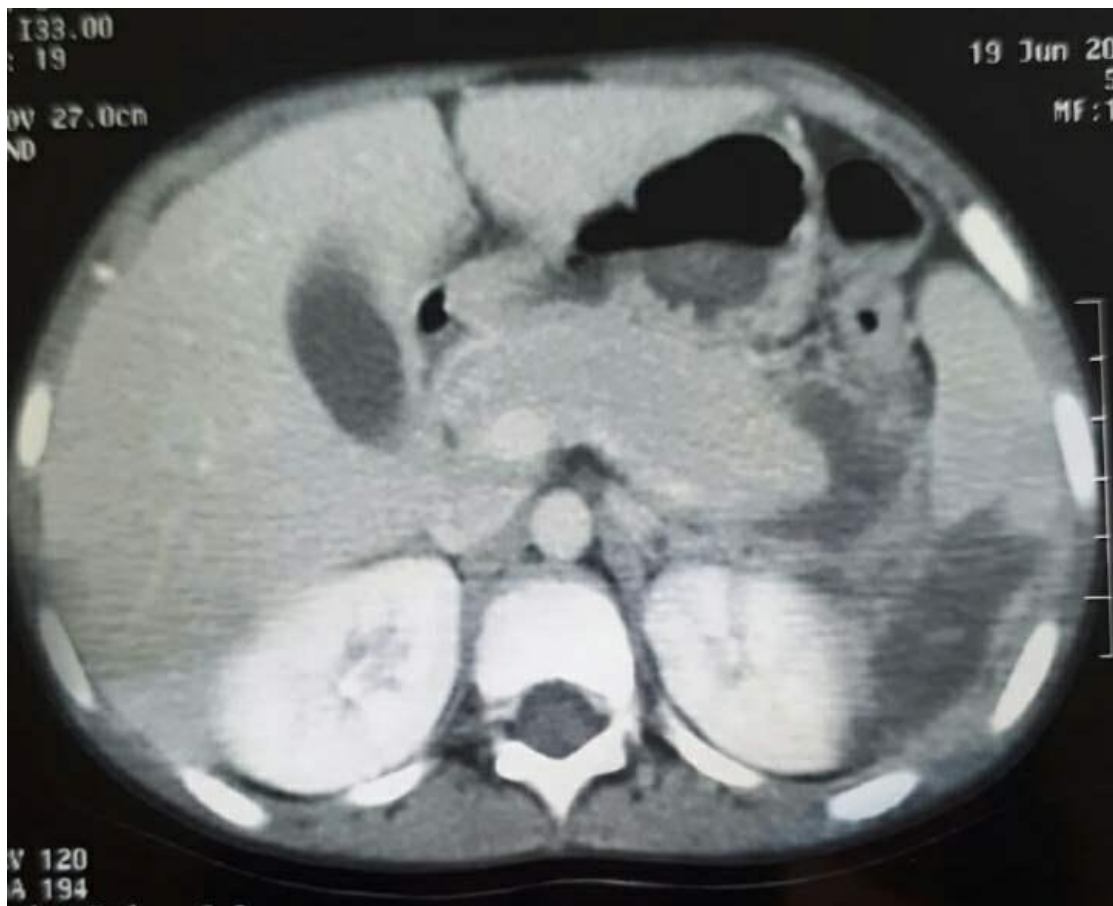
Les images suivantes correspondent à des coupes scannographiques de certains patients bénéficiant d'un traitement conservateur :



Coupe axiale : contusions multiples + fracture hépatique avec épanchement intrapéritonéal



Coupe axiale : foyer de lacération splénique polaire inférieure, avec un épanchement intra-péritonéal de faible abondance



**Coupe axiale : aspect d'une large contusion splénique en rapport avec une ischémie parenchymateuse chez un patient bénéficiant d'un traitement conservateur**

## VI. EVOLUTION :

### 1. Favorable :

L'évolution a été jugée favorable sans complications chez 37 patients soit (63,8%) patients.

### 2. Défavorable avec complications :

19 patients ont présenté des complications au cours de leurs hospitalisations, avec un pronostic favorable

04 patients décédés avaient des complications

- Complications septiques : 17 cas (infection documentée dans 8 cas, infection non documentée dans 05 cas)
- Insuffisance rénale : 05 cas (3 au cours d'un état de choc dont l'un est passé à la chronicité, 2 patients qui ont développé une insuffisance rénale sont décédés)
- Syndrome de détresse respiratoire aigue : 1 cas
- escarre : 02 cas
- syndrome de défaillance multi viscérale : 02 cas

### 3. Décès :

On a noté un taux de mortalité de 10,3% soit 06 cas.

Le décès est survenu en moins d'une semaine chez 4 cas, et entre une à quatre semaines dans 2 cas, il s'agissait de :

- 4 décès suite à un polytraumatisme grave
- 1 décès suite à un traumatisme crânien grave + instabilité hémodynamique
- 1 décès suite à un traumatisme thoracique grave + instabilité hémodynamique

## **VII. LES FACTEURS PRONOSTICS :**

### **1. Traumatisme crânien grave**

Les traumatismes abdominaux sont souvent intégrés dans le cadre d'un polytraumatisme où des lésions crânioencéphaliques sont présentes dans plus de 43,1% des cas dans notre série.

Le traumatisme crânien grave reste la première cause de décès chez un polytraumatisé. Dans notre série 5 patients soit 8,6% décédés avaient un traumatisme crânien grave+ une instabilité hémodynamique.

### **2. Traumatisme thoracique grave :**

Dans notre série un seul cas décédé par détresse respiratoire suite a un hémithorax d'une grande abondance

### **3. Traumatisme abdominal :**

Aucun décès n'a été rapporté directement suite à un traumatisme abdominal grave.

# DISCUSSION

## I. PARTICULARITES DE L ENFANT

L'enfant n'est pas un petit adulte, il y a de nombreuses différences anatomique, physiologique, psychologique et épidémiologique.

### 1. Sur le plan anatomique :

L'adiposité est faible et sa répartition diffère de l'adulte. La musculature de la paroi abdominale est peu développée. L'ensemble de ces éléments explique la faible absorption d'énergie avec des impacts directs sur les organes abdominaux (foie, rate, reins). En effet, comparé à celui de l'adulte, le rapport de la taille des organes à la surface corporelle est plus important chez l'enfant. Les organes le plus souvent touchés sont, dans l'ordre, la rate, le foie, les reins et le pancréas, et représentent à eux quatre la grande majorité des lésions. Les autres localisations représentent moins de 1 % des lésions chacun avec, par ordre de fréquence, l'intestin grêle, le duodénum, le côlon, l'estomac et la racine du mésentère (1).

Les conséquences des traumatismes seront aussi modifiées par les proportions différentes des organes et des segments chez l'enfant. Par exemple, le thorax du nourrisson et du jeune enfant est proportionnellement petit par rapport à son abdomen et cette donnée explique la possibilité d'apparition rapide de difficultés respiratoires en cas de lésions abdominales compressives.

Enfin, certaines malformations congénitales non encore traitées ou diagnostiquées peuvent être un facteur favorisant la lésion post-traumatique (anomalie splénique, malformation rénale, trouble de la crase sanguine)

❖ Les facteurs anatomiques favorisants :

**Péritoine:** capacités de résorption plus importantes (hémopéritoine)

**Rate:**

- capsule splénique plus épaisse (↓extension lésion)

- écrasement : lésions transversales par rapport à la vascularisation segmentaire (facilite l'hémostase)

**Foie :**

- Parenchyme friable
- Veines sus-hépatiques fragiles
- Fixation par les ligaments
- Foie gauche devant le billot vertébral
- Droit derrière le gril costal +/- souple

**Diaphragme :**

La coupole diaphragmatique gauche est à priori plus exposée à la rupture du fait de l'absence de protection viscérale contre l'hyperpression intra-abdominale

**Rein :**

- Organe volumineux qui possède une mobilité plus importante par rapport à celle de l'adulte
- Le tissu graisseux qui l'entoure est pauvre, moins développée que l'adulte, ce qui l'expose aux différentes agressions
- Les dernières cotes sont incomplètement ossifiées, ne permettent pas une réelle protection contre les traumatismes.

**Vessie :** la rupture intra péritonéale est plus fréquente du fait de la position intra abdominale de cet organe

**Pancréas :** écrasement sur le billot vertébral

**L'estomac** a une paroi épaisse, c'est un organe musculaire mobile qui bénéficie d'une relative protection anatomique.

Un traumatisme fermé, à point d'impact l'épigastre ou l'hypochondre droit, peut générer une pression intra gastrique pouvant aboutir à une rupture quand il est plein ou distendu à cause d'un repas récent.

Toutes ces raisons évoquées, permettent d'expliquer la fréquence des traumatismes abdominaux infantiles.

## **2. Caractéristiques physiologiques générales :**

**La faible volémie** du nourrisson et du petit enfant fait courir le risque de collapsus pour des pertes sanguines réduites (dès 200 ml pour un nourrisson contre 1,5 l chez l'adulte). Les saignements occultes lors d'un polytraumatisme chez l'enfant peuvent donc avoir de lourdes conséquences (hémorragie intra abdominale, plaie du scalp) d'où la nécessité d'une prise en charge hémodynamique précoce.

**La Petite taille:** agent traumatisant proportionnellement plus grand que chez l'adulte →traumatisme du tronc (thorax –abdomen –pelvis)

**Le rapport surface corporelle/poids** est plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte, ce qui entraîne une perte rapide de la chaleur et donc entraîne rapidement une hypothermie.

## **3. Sur le plan clinique :**

Quand l'état hémodynamique de l'enfant est instable, les paramètres sont longtemps rassurants (pression artérielle et hématokrite en particulier), malgré une spoliation sanguine importante.

La décompensation est souvent brutale avec comme signe annonciateur l'accélération du pouls.

## **4. Sur le plan paraclinique:**

L'imagerie s'avère rarement décisionnelle sur l'éventualité d'une intervention chirurgicale. Au cours des premières heures, ce sont les paramètres vitaux (pouls, tension artérielle, hématokrite) qui décident à intervenir (2). En pratique, l'imagerie ne semble réellement intervenir que dans la décision du maintien en service de soins intensifs (3).

Malgré la rapidité des nouveaux scanners, l'échographie reste la technique la mieux adaptée à l'enfant. Elle est peu gênée par son manque de coopération et ne nécessite pas de sédation, tandis que le scanner, dans le contexte angoissant de l'urgence, s'avère plus difficile à gérer (4).

## **5. Sur le plan thérapeutique:**

Dans la plupart des cas, le traumatisme se traite de la même façon chez l'enfant que chez l'adulte. Par contre, il existe quelques différences qui devraient être mentionnées (5):

- La majorité des lésions peuvent être traitées de façon non opératoire.
- Seulement 15% des cas requièrent une laparotomie.
- La cause la plus fréquente de morbidité et de mortalité est une réanimation inadéquate chez l'enfant en choc hémorragique.
- La majorité des victimes ont des traumatismes multiples (tête, abdomen et extrémités).

## II. LESIONS ELEMENTAIRES:

### 1. Mécanismes lésionnels

#### 1.1. Direct

Les coups directs causent une compression ou un écrasement des organes, causant aux organes pleins des lacérations ou hématomes et aux organes creux des éclatements.

Il peut être le mécanisme principal, les dégâts qui en découlent, dépendent, de la force et la durée du choc, de la masse du sujet et de la surface d'impact.

#### 1.2. Indirect

Le mécanisme essentiel du choc indirect est la décélération, qui se voit au cours des accidents de la route, des chutes des lieux élevés, et s'explique par le fait que le corps s'arrête brutalement, alors que les organes continuent leur mouvement avec énergie cinétique, proportionnelle à leur masse et au carré de la vitesse (6).

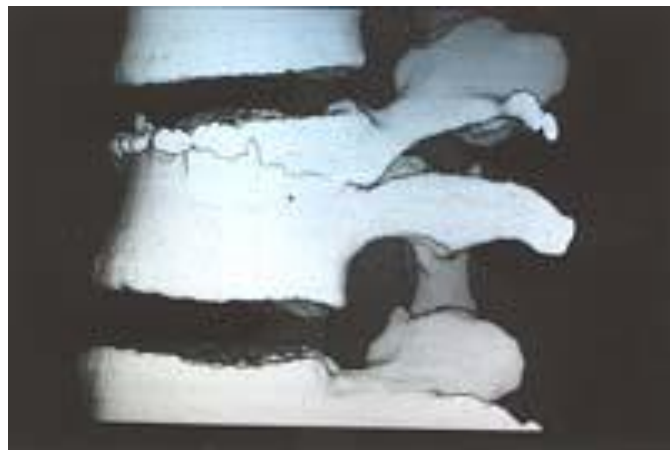
La décélération peut être horizontale (collision frontale avec un véhicule roulant à grande vitesse) ou verticale (chute d'un lieu élevé). Ce mécanisme provoque des étirements des zones d'attaches des organes que sont les pédicules vasculaires, les mésos et les ligaments. Des ruptures ou des déchirures peuvent intéresser directement ces zones et être à l'origine d'hémorragie, voire d'ischémie de l'organe. Les lésions peuvent également se produire dans l'organe lui même, à partir des points d'insertion des attaches (7).

Les lésions résultent de combinaisons complexes de forces d'étirement, d'accélération-décélération, et de rotation. Elles sont le plus souvent intégrées dans le cadre d'un polytraumatisme (8).

Les lésions intestinales, rares en nombre absolu, se rencontrent avec une fréquence particulière chez les enfants passagers de véhicules et incorrectement ceinturés. Elles résultent à la fois d'accélération linéaires et d'impacts directs abdominaux sur le billot

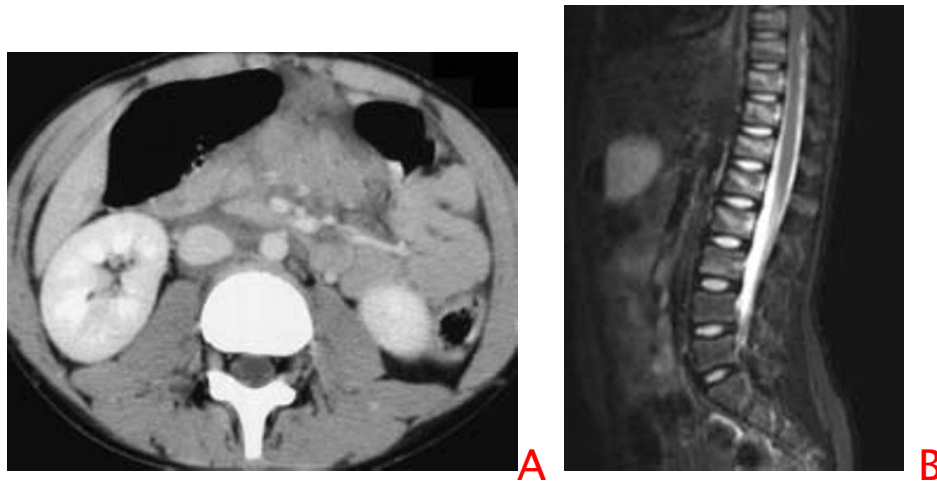
que constitue une ceinture ventrale mal positionnée (9–10), responsable ainsi du syndrome de la ceinture de sécurité : (11)

- Fracture lombaire (L2–L4) (Chance – compression)
- Perforation des viscères creux
- Traumatisme de la moelle épinière
- Traumatisme des organes solides
- Lacération du mésentère



Durbec et al. ont démontré que le port de « booster Seat belt » réduit la fréquence de lésions de la colonne vertébrale et de l'abdomen (12).

John Ehiri et al. estime qu'il y a une réduction de 59% de chance d'apparition de lésions abdominales majeures. (13)



**IMAGE :Enfant de 8 ans victime d'un accident de voiture (passager ceinturé) avec lésion en hyperflexion pouvant faire suspecter un « seat-beltsyndrome ».**

Le scanner initial révèle un hématome de la racine du mésentère isolé qui a bénéficié d'un traitement conservateur.

Devant des douleurs rachidiennes persistantes, sans signe neurologique, une IRM rachidienne est pratiquée à J7 révélant des contusions vertébrales multiples de T8 à L3 en hypersignal STIR sans atteinte des ligaments postérieurs.

**A Scanner abdominal initial.**

**B IRM rachidienne (séquence STIR dans le plan sagittal).**

### **1.3. Effet blast**

- Après une explosion violente
- Liées à une onde de pression qui se propage
- Lésion par éclatement
- Lésions le plus souvent pulmonaire; mais peut toucher les organes creux munis d'orifices étroits comme l'estomac, le duodénum, la vessie au niveau abdominal

## **2. Lésions élémentaires selon les organes:**

### **2.1. L'hémopéritoine**

C'est le premier élément à rechercher devant un traumatisme abdominal ; il est souvent facile à identifier sous forme d'un épanchement intrapéritonéal spontanément hyperdense. Son importance, corrélée à la réanimation nécessaire au maintien d'un état hémodynamique satisfaisant, peut être appréciée par un score similaire à celui appliqué en échographie en codant sa présence dans chaque compartiment de l'abdomen (gouttières pariéto-coliques droite et gauche, espace inter-anses, espace de Morison, cul-de-sac de Douglas) (14-15).

Sa localisation élective autour d'un organe, avec une densité spontanée élevée, attire l'attention sur cet organe, faisant rechercher une lésion parfois discrète de celui-ci : c'est le signe du caillot sentinelle.

### **2.2. Les lésions des organes pleins**

Leur définition est commune à tous les organes. Il existe pour chacun d'eux une classification, gradant la gravité de l'atteinte établie par l'AAST (American Association for the Surgery of Trauma) (16-17).

- **L'hématome**

C'est une collection hématique, spontanément hyperdense et hypodense par rapport au parenchyme sain après injection IV de produit de contraste, il peut être intra parenchymateux ou sous capsulaire (18).

- **La contusion**

Elle est produite par une « pression ou choc » du parenchyme (19). Ses contours sont limités ; elle est hypodense avant et après injection IV de produit de contraste.

- **La lacération**

C'est une lésion linéaire, visualisée sous forme d'un trait hypodense avant et après

injection IV de produit de contraste. Au niveau du foie, elle se fait le long des axes vasculaires. Elle est peu étendue (moins de 3 cm de longueur), et peut être profonde ou superficielle (18).

- **La fracture**

C'est une lacération plus profonde. De longueur supérieure à 3 cm ou traversant complètement l'organe, elle peut être simple ou complexe (18).

### **2.3. La perforation digestive**

Les segments digestifs le plus souvent atteints sont l'intestin grêle et le duodénum, puis le côlon et exceptionnellement l'estomac (20). La présence de gaz extra digestif signe la perforation digestive. Le diagnostic est facile quand le pneumopéritoine est de grande abondance, associé à un épanchement liquidien, plus difficile lorsqu'il n'y a que quelques bulles d'air. Il faut alors savoir rechercher un défaut de la paroi digestive, une infiltration du mésentère ou un épaississement des parois digestives (21). La perforation peut être de siège rétro péritonéal, notamment dans les atteintes duodénales.

### **2.4. L'hémorragie active**

C'est un signe de gravité. Elle se traduit par une extravasation du produit de contraste ou « blush », réalisant une flaque de même densité que celle de l'aorte. Il est capital de préciser le siège exact de cette hémorragie afin de pouvoir guider un geste d'embolisation, réalisé en fonction de l'évolution de l'état hémodynamique du patient.

Il importe de souligner la difficulté d'abord chirurgical en cas d'hémorragie active pelvienne et l'apport des techniques d'embolisation guidées par la TDM (22).

## 2.5. Le choc hypovolémique

Les signes tomodensitométriques de choc hypovolémique doivent être connus pour ne pas être confondus avec une lésion traumatique. Il s'agit : d'une petite aorte, d'un spasme des artères viscérales, d'un défaut voire d'un non rehaussement de la rate en l'absence d'une atteinte pédiculaire splénique, d'une petite veine cave inférieure, d'un rehaussement intense des parois des anses grêles qui sont dilatées ou d'un hyper rehaussement des deux glandes surrénales (23).

## 2.6. Lésions particulières

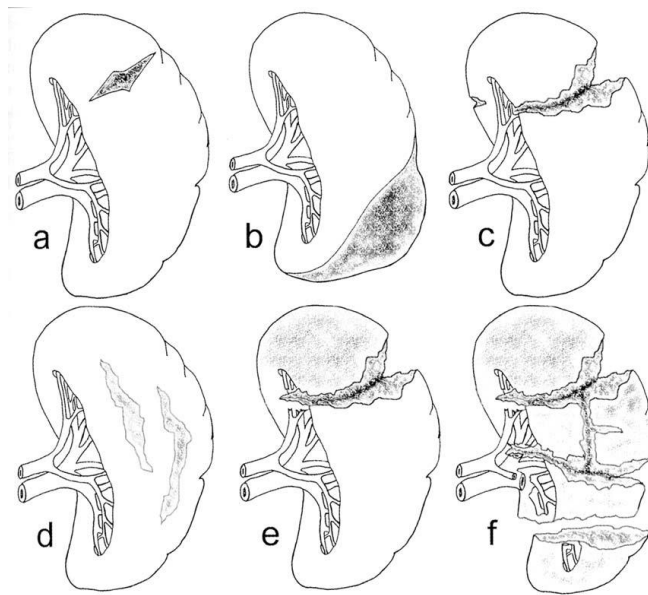
### • Les lésions spléniques :

La rate est l'organe le plus souvent touché. La prise en charge des lésions est autant que possible conservatrice, compte tenu des risques infectieux à long terme en cas de splénectomie.

La classification AAST selon moore grade les lésions en 4 stades, de la lésion superficielle à la fragmentation splénique (Tableau 11). Quatre atteintes doivent être clairement identifiées : l'existence d'une hémorragie active, l'atteinte du hile splénique et l'atteinte du pédicule vasculaire qui vont conduire à un geste de chirurgie ou d'embolisation. L'existence d'un hématome sous capsulaire impose une surveillance attentive car il existe un haut risque de rupture secondaire (18).

**TABLEAU 11: Classification des lésions traumatiques de la rate, d'après l'AAST (16)**

Grade	Rate
1	Lacération superficielle < 1 cm ou hématome sous capsulaire
2	Rupture capsulaire ou plaie superficielle < 1 cm
3	Plaie profonde (> 1 cm) sans atteinte hilaire
4	Plaie atteignant le hile
5	Fragmentation splénique



- **Les lésions hépatiques :**

Le foie est le deuxième organe le plus atteint, le plus souvent au cours d'un polytraumatisme. Le traitement est habituellement conservateur (24). La classification TDM de Mirvis et al. (24) grade les lésions en 5 stades du petit hématome sous capsulaire à la dévascularisation lobaire (tableau 12).

**TABLEAU 12: Classification TDM des lésions traumatiques du foie, d'après Mirvis et al.**

(24)

Grade	Foie
1	Avulsion capsulaire ; fracture superficielle < 1 cm Hématome sous capsulaire < 1 cm épaisseur ; infiltration péri portale.
2	Fracture de 1 à 3 cm de profondeur. Hématome central ou sous capsulaire de 1 à 3 cm de diamètre.
3	Fracture(s) > 3 cm. Hématome central ou sous capsulaire > 3 cm
4	Hématome sous capsulaire ou central > 10 cm Destruction tissulaire ou dévascularisation d'un lobe.
5	Destruction tissulaire ou dévascularisation des 2 lobes. Lésions des veines hépatiques ou de la veine cave rétrohépatique.

Les points importants à signaler sont :

- Le siège sous capsulaire d'un hématome en raison du risque de rupture
- Le siège central d'une contusion ou d'une fracture en raison du degré d'atteinte biliaire au niveau de la confluence.

Les lésions vasculaires doivent être attentivement recherchées: l'atteinte des veines sus-hépatiques; l'atteinte de l'artère hépatique et/ou de ses branches peut conduire à une embolisation. L'atteinte de la veine porte est plus rare et de pronostic plus péjoratif (18).

- **Les lésions vésiculaires**

Elles sont rares, le plus souvent associées à une atteinte hépatique ou duodénale. Elles sont suspectées devant la présence d'une vésicule collabée, au contenu hémorragique, d'anomalies pariétales de la vésicule (épaississement irréguliers des parois) ou un épanchement périvésiculaire (25).

- **Les lésions pancréatiques**

Rares, elles sont l'apanage de l'enfant et du sujet maigre (pancréas écrasé sur le billot rachidien). Elles sont rencontrées dans des traumatismes graves.

La classification AAST distingue 4 stades de la contusion à l'atteinte pancréatique (tableau 13).

Les éléments de gravité qui vont conduire à un geste chirurgical sont (17) :

- l'existence d'une fracture
- une atteinte du canal de Wirsung
- une rupture duodénale

L'atteinte canalaire sera recherchée dans un second temps par cholangiopancréato-IRM

**TABLEAU 13 : Classification des lésions traumatiques du pancréas, d'après l'AAST (17)**

Grade	Pancréas
1	Contusion ou lacération, canal de Wirsung intact, absence de lésion duodénale
2	Lacération, section complète corps ou queue, canal de Wirsung atteint, sans atteinte duodénale
3	Section complète de la tête
4	a : atteinte duodéno-pancréatique, atteinte pancréas limitée b : atteinte duodéno-pancréatique, atteinte pancréas sévère

- **Les lésions intestino-mésentériques**

Elles relèvent d'un traumatisme violent par choc direct ou phénomène de décélération. Leur pronostic est mauvais avec un taux élevé de mortalité et de morbidité, essentiellement en raison du retard diagnostique (26). Leur traitement est chirurgical.

Une rupture intestinale est aisément évoquée en cas de pneumopéritoine franc ; mais celui-ci peut se résumer à quelques bulles d'air extra-digestives ou être absent. Son retentissement sur la vascularisation des anses grêles doit être recherché (absence de rehaussement pariétal localisé). Au moindre doute clinique, une exploration chirurgicale de l'abdomen, à la recherche d'une perforation intestinale, est réalisée : tout le tube digestif est examiné en peropératoire (18).

Le côlon est plus rarement touché. Il peut s'agir d'hématomes pariétaux, qui ne relèvent pas de la chirurgie contrairement aux perforations.

Si le diagnostic de lésions intestino-mésentériques n'a pas été correctement porté lors du bilan initial, il faut savoir renouveler l'examen TDM abdominal en présence de douleurs ou d'un syndrome fébrile et traquer la moindre anomalie mésentérique (18).

- **Les lésions diaphragmatiques (27-28)**

Plus rares, elles peuvent être associées à des lésions thoraciques et abdominales ou isolées. Elle se manifeste par une discontinuité de la coupole ou par un épaississement focal du diaphragme. Le diagnostic est plus aisé quand il existe une herniation intrathoracique des organes abdominaux (estomac, rate, foie) et de la graisse péritonéale.

- **Les lésions surrénaliennes**

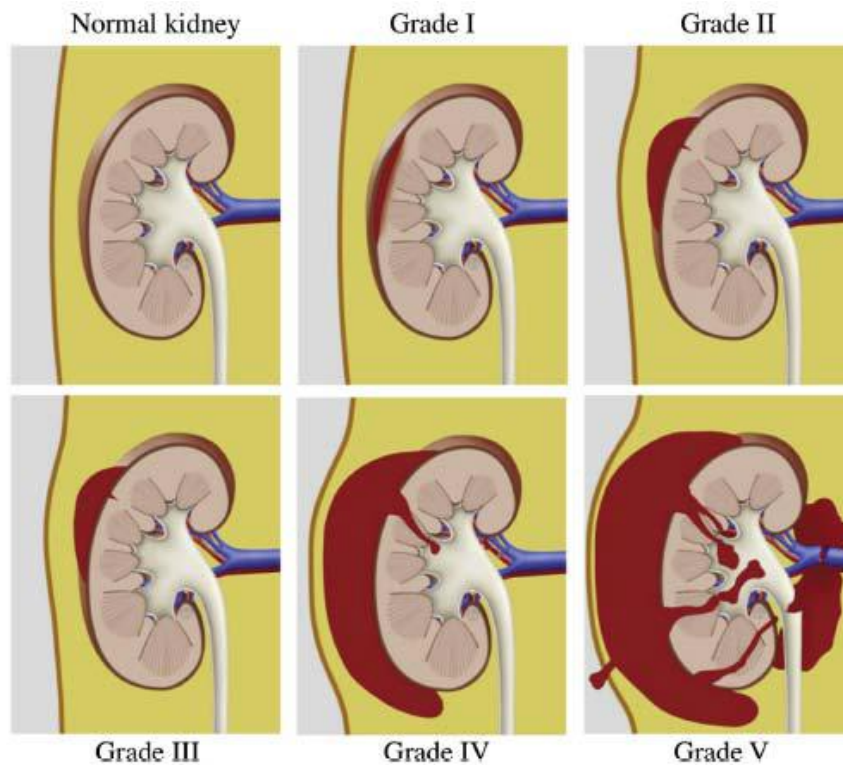
Elles sont habituellement associées à des lésions hépatiques, spléniques ou rénales homolatérales ; la glande droite est plus souvent atteinte que la gauche (29). Il n'y a pas d'insuffisance surrénalienne quand l'atteinte est unilatérale (18).

- **Les lésions rénales et de l'appareil excréteur (30–31)**

Le plus souvent, il s'agit de lésions mineures, fréquentes. La classification AAST distingue 4 stades comprenant les atteintes corticales, les lésions des voies excrétrices et les plaies vasculaires (tableau 14).

**TABLEAU 14: Classification des lésions traumatiques des reins, d'après l'AAST (16).**

Grade	Lésions
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Contusion rénale, hématurie sans lésion rénale visible sur le bilan radiologique.</li> <li>- Hématome capsulaire non expansif sans atteinte du parenchyme.</li> <li>- Hématome périrénal limité.</li> </ul>
2	Lésion du cortex rénal inférieur à 1 cm sans extravasation urinaire
3	Lésion du cortex rénal supérieur à 1 cm de profondeur sans atteinte de la voie excrétrice et sans extravasation urinaire
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lésion rénale touchant le système collecteur identifiée par une extravasation d'urine sur le bilan radiologique.</li> <li>- Atteinte des branches veineuses ou artérielle de l'artère rénale entraînant une dévascularisation est un infarctus de segment du parenchyme rénal</li> </ul>
5	<p>Situations où le risque vital est en jeu en raison de l'importance du traumatisme rénal :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thrombose de l'artère rénale</li> <li>- Avulsion du pédicule rénal</li> <li>- Rein détruit</li> </ul>



**Figure 11: Classification des lésions rénales selon l'AAST (16).**

Les lésions de l'appareil excréteur peuvent être secondaires soit à une fracture rénale passant par les cavités, soit à une rupture de l'uretère siégeant habituellement au niveau de la jonction pyélourétérale. L'extravasation de l'urine et la constitution d'un urinome sont à rechercher sur un temps tardif (18). L'atteinte vasculaire est classée en deux types, de sanction thérapeutique différente.

- **Les lésions de la vessie**

Elles peuvent être associées à des fractures du bassin mais également observées dans les traumatismes fermés, surtout en cas de réplétion vésicale au moment de l'examen. La rupture est le plus souvent sous-péritonéale, objectivée par la présence d'urine dans l'espace de Retzius. La rupture intrapéritonéale a en revanche une sanction chirurgicale. Elle peut être plus difficile à mettre en évidence et doit être systématiquement recherchée par une acquisition au temps tardif en cas d'épanchement intrapéritonéal, surtout s'il n'a pas été visualisé de lésion intrapéritonéale et en cas de fracture de bassin (18).

- **Les lésions traumatiques de la veine cave inférieure et de l'aorte**  
(32–33)

- Les lésions traumatiques de la veine cave inférieure

Ce sont des lésions majeures, avec une mortalité élevée, notamment pour les atteintes rétro ou supra-hépatiques. Le diagnostic est évoqué en présence d'un hématome péricave, d'un aspect irrégulier des parois de la veine ou d'une extravasation du produit de contraste. Ce dernier signe est toutefois inconstant en raison du tamponnement par l'hématome adjacent ou d'une faible pression dans la veine cave. L'exploration chirurgicale s'impose.

- Les lésions traumatiques de l'aorte

Elles sont plus rares, souvent associées à des fractures rachidiennes et des lésions mésentérico-intestinales. Le siège est souvent sous-rénal. Il peut s'agir d'un hématome intramural, d'une déchirure intimale avec éventuelle thrombose ou d'une rupture.

- **Les lésions musculaires**

Les lésions traumatiques musculaires peuvent être très hémorragiques. Quand il existe une hémorragie active, une embolisation sélective peut être proposée. Un hématome de la paroi abdominale ne doit pas être confondu avec un hémopéritoine (18).

### III. ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE :

#### 1. L'incidence :

Le traumatisme de l'abdomen chez l'enfant est très fréquent que ce soit au cours de jeux ou d'accidents de la voie publique (80 % des cas). Outre ces causes classiques accidentelles, l'enfant entre 2 et 4 ans est encore plus vulnérable au traumatisme abdominal du fait de sa tendance à l'exploration d'un environnement souvent hostile. Bien qu'il puisse être isolé le traumatisme de l'abdomen est souvent rencontré dans un contexte de polytraumatisme. La lésion intra-abdominale peut être secondaire à un traumatisme fermé, ce qui est le cas dans 95 % des cas, mais aussi à une lésion pénétrante. Parmi l'ensemble des patients qui seront hospitalisés pour traumatisme de l'abdomen fermé, 30 % auront une lésion d'un organe plein ou creux intra-abdominal et 4 % décéderont soit du traumatisme abdominal lui-même, soit des lésions associées. L'accident chez l'enfant reste encore la cause majeure de décès.

Dans notre population d'étude on retrouve par ordre de fréquence en premier les lésions hépatique (53,44%), les lésions spléniques (34,9%), les lésions d'organes creux (24,13%), ensuite les lésions rénales (22,4%), et les lésions pancréatiques (10,34%), ceci concorde avec les données de la littérature où les lésions hépatospléniques sont les plus fréquentes (75% des lésions) selon l'étude (Wetzel et al).

Les lésions d'organes creux sont plus rares, mais peuvent se rencontrer chez près de 50 % des enfants incorrectement ceinturés, et victimes d'un accident de voiture à forte cinétique (34–35–36) ou secondaire à un écrasement par coup de guidon.

## 2. L'âge :

La tranche d'âge la plus concernée par les traumatismes abdominaux est comprise entre 2 et 15 ans avec un pic de fréquence entre 7 et 9 ans Dans notre étude L'âge moyen était de 8,75 ans, avec des extrêmes allant de 18 mois à 16 ans.

Il existe un profil lésionnel type en fonction de l'âge (37) :

Séries etude	notre	cotte (177)	Linard (40)	Chouaib (39)
Age moyen (ans)	8,75	9,5	9	8

- Le polytraumatisme survenant chez l'enfant de moins de 2 ans doit toujours faire évoquer la possibilité d'un infanticide ou d'une maltraitance (38).
- Les chutes d'un lieu élevé sont l'apanage des enfants de moins de 5 ans
- Au-delà de 5 ans, les accidents de la voie publique représentent le premier mode de traumatisme : les victimes sont des piétons ou des enfants à vélo.
- La traumatologie routière s'est modifiée avec sans doute une diminution en valeur absolue du nombre de traumatisés mais apparition d'une pathologie spécifique liée au mode d'ancrage des enfants (traumatismes par ceinture ventrale traumatismes cervicaux).

### **3. Le sexe :**

Il y a une nette prédominance masculine dans toute la revue de la littérature, ceci peut s'expliquer par la nature turbulente des garçons et des jeux violents et dangereux.

En effet l'étude de Chouaib et al (39) donne comme chiffre 79%, Linard(40) 66% et celle de Cotte 61,9 %, (177) dans notre étude le sexe masculin représente 79%

### **4. Les étiologies :**

Les accidents de la voie publique et les chutes d'un lieu élevé sont les étiologies les plus fréquentes.

En Europe comme en Afrique les accidents de la voie publique restent la première cause des lésions viscérales intra-abdominales chez l'enfant. Dans les pays développés, ils constituent la première cause de décès infantile (41). Dans notre étude les AVP représentent 58,2%

Les chutes représentent la deuxième cause, après les AVP, elles concernent surtout le jeune enfant de moins de 5 ans, la gravité de ces accidents dépend de la hauteur de la chute, ils concernent 36% dans l'étude d'Ameh. (42-43-44-45), dans notre série avec un pourcentage de 31%.

En France, Fagniez (46) place la chute de vélo surtout sur le guidon ou on trouve que 9% à 10% d'enfant victime de chute de vélo présentent une perforation gastro-intestinale (47-48-49-50) et de cheval en deuxième position, retrouvé chez un seul patient dans notre étude (51-52-53).

Les autres causes responsables de traumatisme abdominal fermé chez l'enfant sont moins fréquentes et sont représentées par :

- Les accidents de sport (coup de guidon .....)
- Choc abdominal (coup de poing, coup de pied, coup de sabot de cheval....)
- l'abus physique de l'enfant est rare mais représente une situation grave avec un taux de mortalité important liée aux perforations grêliques ou duodénales (54-55-56).

## **IV. ETUDE CLINIQUE :**

Plusieurs tableaux cliniques peuvent se présenter aux urgences, allant de l'extrême urgence avec instabilité hémodynamique et état de choc jusqu'au tableau clinique sans lésion dramatique et stabilité hémodynamique. Ainsi, l'examen clinique a plusieurs intérêts :

- Permet tout d'abord d'éliminer une urgence vitale qui nécessite des mesures de réanimation et parfois des interventions chirurgicales en urgence
- Permet de réaliser un bilan lésionnel initial avec recherche de lésions associées
- Permet d'orienter les investigations para cliniques

### **1. Etat hémodynamique : (57)**

La détresse circulatoire peut conduire au développement d'un état de choc. Comme chez l'adulte, cet état de choc peut évoluer pour son propre compte et être à l'origine d'une défaillance multiviscérale entraînant le décès, en dépit d'un traitement bien conduit. La principale cause de détresse circulatoire est le choc hémorragique. Les autres causes, plus rares (tamponnade, choc spinal, anaphylaxie...), méritent néanmoins d'être connues.

Une évaluation fiable de l'état cardiovasculaire de l'enfant repose sur une parfaite connaissance des valeurs normales de fréquence cardiaque et de pression artérielle en fonction de l'âge. Ces valeurs, de même que l'index cardiaque, sont colligées dans le tableau 15.

**Tableau 15 Valeurs normales d'index cardiaque, de fréquence cardiaque et de pression artérielle chez l'enfant en fonction de l'âge.**

Âge	Index cardiaque (l min <sup>-1</sup> m <sup>-2</sup> )	Fréquence cardiaque (Batt min <sup>-1</sup> )	PAS/PAD (mmHg)
Nouveau-né		140 ± 25	60/35
1 an		110 ± 20	96/65
1-5 ans	5,6	105 ± 15	100/60
5-9 ans	5,4	95 ± 15	110/60
10-15 ans	5,2	85 ± 15	120/65

PAS : pression artérielle systolique ; PAD : pression artérielle diastolique.

La Volémie en fonction de l'âge :

- 95 ml/kg chez le prématuré.
- 90-85 ml/kg chez le nouveau-né.
- 80 - 85 ml/kg chez le nourrisson.
- 75 - 80 ml/kg chez l'enfant.

L'hypotension artérielle chez l'enfant peut être définie comme une pression artérielle inférieure au cinquième percentile de la pression artérielle systolique normale pour l'âge.

- **Hypotension artérielle**

- En pratique, la limite inférieure de la pression artérielle systolique normale peut être déterminée approximativement par la formule suivante :

$$70 + (2 \times \text{âge en années}) \text{ mmHg.}$$

- Cliniquement, les signes d'hypoperfusion comprennent une tachycardie (pouls classiquement rapide et filant), une oligurie (débit urinaire inférieur à 1 ml kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup>) et un temps de recoloration capillaire supérieur à 2 secondes

- **Choc hémorragique**

Chez l'enfant, la réserve disponible en termes de volume sanguin total circulant est faible, de 70 à 80 ml kg<sup>-1</sup> de poids, mais l'efficacité des mécanismes vasculaires de compensation d'une hémorragie est importante. Cette compensation, liée à une augmentation du tonus sympathique, se traduit par une tachycardie et surtout une vasoconstriction périphérique intense. De ce fait, comparativement à l'adulte, bien que l'hypovolémie s'installe plus vite, la pression artérielle est maintenue normale plus longtemps chez l'enfant conscient. Lorsque ces mécanismes compensateurs sont dépassés, la chute de la pression artérielle est brutale. Elle apparaît pour une spoliation sanguine de 30 à 40 % chez l'enfant (versus de 20 à 25 % chez l'adulte). Cette chute tardive de pression artérielle impose d'être attentif à d'autres signes cliniques d'hypovolémie (Tableau 16). Quoi qu'il en soit, la bradycardie apparaît comme un élément de gravité extrême qui peut précéder de peu l'arrêt cardiaque par désamorçage de la pompe cardiaque.

**Tableau 16** : Signes cliniques en fonction de l'importance de l'hémorragie

	Pertes sanguines		
	< 20 %	25 % - 40 %	> 40 %
<b>Signes cliniques Cardiovasculaires</b>	pouls filant, tachycardie	pouls filant, tachycardie	hypotension, tachy- voire bradycardie
<b>Cutanés</b>	peau froide, pouls capillaire 2-3 secondes	extrémités froides, cyanose	pâleur-froideur
<b>Rénaux</b>	oligurie modérée	oligurie nette	Anurie
<b>Neuropsychiques</b>	irritabilité, agressivité	confusion, léthargie	Coma

## 2. Etat respiratoire : (57)

La physiologie respiratoire de l'enfant se distingue de celle de l'adulte : si le volume courant est grossièrement le même (de 8 à 10 ml kg<sup>-1</sup>), la fréquence ventilatoire est plus élevée chez l'enfant.

De 45 à 50 cycles par minute chez le nouveau né, elle rejoint progressivement les valeurs de l'adulte aux environs de 8 ans.

La fréquence respiratoire en fonction de l'âge :

Age	FR (cycles/min)
<1 mois	30-50
1-6 mois	20-40
6-24 mois	20-30
2-12 ans	16-24

Enfin, des particularités anatomiques rendent l'obstruction des voies aériennes plus fréquente et la ventilation manuelle plus délicate que chez l'adulte. En effet, la langue est plus volumineuse et le larynx est plus haut situé. Le diamètre des voies aériennes est plus faible. De plus, il existe une hyperréactivité laryngée et de l'arbre trachéobronchique,

pouvant être à l'origine de spasmes lors de tentatives d'intubation chez un enfant mal sédaté.

De fait, la détresse respiratoire est très fréquente chez l'enfant polytraumatisé. L'obstruction des voies aériennes supérieures (VAS) non diagnostiquée ou mal traitée en est la principale cause. Les autres causes sont superposables à celles qui sont retrouvées chez l'adulte : hémopneumothorax ; lésions pariétales (fractures de côtes plutôt rares) ; contusion pulmonaire (fréquente) ; coma ; état de choc (surtout hémorragique). Une autre cause de détresse respiratoire, assez particulière à l'enfant, est celle consécutive à la dilatation gastrique, majorée par les cris ou la ventilation au masque, et dont le traitement repose sur la pose d'une sonde orogastrique.

### **3. Etat neurologique :**

L'évaluation de la détresse neurologique est réalisée après avoir traité une détresse respiratoire et circulatoire, car elles peuvent à elles seules être responsables d'une détresse neurologique. Bien entendu, le traumatisme crânien, qui reste une cause majeure de détresse neurologique, est très fréquent chez l'enfant polytraumatisé (plus de 90 % des cas). (36) L'évaluation de la détresse neurologique repose sur la recherche de signes de localisation, l'évaluation de la réactivité pupillaire, des réflexes du tronc et le calcul du GCS, utilisable chez l'enfant. (58) L'évaluation du niveau de conscience repose essentiellement sur le calcul du GCS score utilisable chez l'enfant quel que soit son âge.

Échelle adulte		Échelle pédiatrique	
<b>Ouverture des yeux</b>			
Spontanée	4	Comme chez l'adulte	
Au bruit	3		
À la demande	2		
Aucune	1		
<b>Meilleure réponse verbale</b>			
Orientée	5	Comportement social	5
Confuse	4	Pleurs consolables	4
Inappropriée	3	Cris incessants	3
Incompréhensible	2	Agitation, gémissements	2
Aucune	1	Aucune	1
<b>Meilleure réponse motrice</b>			
Obéit aux ordres	6	Comme chez l'adulte	
Localise la douleur	5		
Inadaptée	4		
Flexion à la douleur	3		
Extension à la douleur	2		
Aucune	1		

Le score de réponse motrice du GCS est particulièrement bien corrélé à la gravité des lésions et au risque de décès. Ce risque est d'environ 30 % pour les traumatismes crâniens graves, de 0,4 à 4 % pour les traumatismes crâniens modérés et de 0 à 2 %

Pour les traumatismes crâniens mineurs. (59–60) Le GCS initial peut être faussement rassurant à la phase initiale du traumatisme, conduisant à sous-évaluer la gravité du traumatisme. Cette sous-évaluation de la gravité peut aboutir au syndrome des « patients qui parlent et qui meurent ». (61) C'est pourquoi certains auteurs recommandent d'hospitaliser et de réaliser une tomodensitométrie (TDM) cérébrale systématiquement à tout enfant victime d'un traumatisme à haute cinétique, et ce quel que soit le GCS initial.

La présence de signes de localisation doit faire immédiatement évoquer la possibilité d'un hématome intracrânien, qui est en fait assez rare chez l'enfant, contrairement à l'adulte. Il est à noter que chez l'enfant (nourrisson en particulier), et contrairement à l'adulte, un hématome intracrânien peut être responsable d'un choc hémorragique. Dans ce cas, les signes de détresse circulatoire peuvent être au premier

plan, et précéder l'apparition des signes de détresse neurologique. L'alternance de phases de somnolence et d'agitation doit faire suspecter un traumatisme crânien grave.

Alors que chez l'adulte le GCS est un indicateur pronostique reconnu, il ne permet pas toujours de prédire l'évolution chez l'enfant. (62)

Dans notre série 50% des patients ont présenté un trouble de conscience à l'admission avec un GCS entre 1 et 8 chez 09 patients, entre 8 et 14 chez 20 patients corrélié à des lésions cérébrales dans seulement 25 cas soit 43,1%. il s'agit de traumatismes crâniens associés à l'atteinte abdominale dans le cadre de polytraumatisme.

#### **4. Clinique :**

L'interrogatoire quant il est possible, avec le patient mais aussi avec son entourage permet de mettre en évidence les circonstances du traumatisme, le terrain du patient et les signes fonctionnels qui permettent d'orienter le bilan lésionnel.

##### **4.1. Les signes fonctionnels :**

###### **❖ La douleur :**

Parmi ces signes fonctionnels, la douleur représente le principal symptôme rapporté par les patients.

Signe subjectif dans les contusions abdominales, la douleur est souvent spontanée, sa localisation doit être consignée dès l'entrée car elle pourrait guider l'imagerie vers une analyse plus fine des viscères abdominaux, elle doit être traitée rapidement afin de soulager l'enfant et faciliter les explorations (antalgiques...)

###### **❖ Les vomissements**

Les vomissements sont sans spécificité d'organe, leur présence en dehors d'un traumatisme crânien associé témoigne d'une irritation péritonéale mais il serait dérisoire

de se baser sur ce seul signe qui doit être intégré dans un tableau clinique d'ensemble (64)

❖ **Arrêt du transit :**

Signe tardif apparaissant 6 heures après le traumatisme oriente vers une péritonite.

❖ **Hématurie :**

Maître symptôme des traumatismes rénaux.

❖ **Hémorragie extériorisée, épiplocèle ou éviscération**

En cas de plaies abdominales

❖ **La dyspnée :**

C'est un signe qui pourrait témoigner essentiellement d'une rupture diaphragmatique avec ascension des viscères abdominaux en intra thoracique, ou d'une lésion thoracique associée.

❖ **La distension abdominale ainsi que l'hémorragie digestive**

Sont d'autres signes fonctionnels à rechercher de façon systématique.

#### 4.2. Les signes physiques :

##### a. Examen abdominal

❖ **Inspection**

L'inspection recherche des points d'impact (ecchymose, hématome, plaie...). La constatation d'ecchymoses comme une marque de ceinture de sécurité au niveau thoracoabdominal indique un mécanisme de décélération important faisant d'arrachement.

Météorisme abdominal.

La systématisation topographique de l'abdomen incite à ne pas omettre les flancs, les fosses lombaires, la région thoracoabdominale et abdominopelvienne (64).

### ❖ Palpation

La palpation, réalisée progressivement, cherche un point douloureux, une défense ou une contracture, mais l'examen est difficile en urgence et souvent trompeur. La distinction entre une douleur d'origine pariétale ou profonde n'est pas évidente.

La contracture abdominale est moins fréquente que la défense, elle constitue un excellent signe dont la présence, traduit à coup sûr l'existence d'une lésion abdominale.

L'atteinte des dernières côtes peut orienter vers un traumatisme thoracique associé, une lésion splénique à gauche et une lésion hépatique à droite.

Un empâtement douloureux de la fosse lombaire doit faire évoquer une atteinte rénale.

Notre étude avait révélé la présence d'une sensibilité chez 41,24 % des patients, une défense abdominale chez 19% cas, une contracture abdominale chez un seul cas.

### ❖ Percussion

La percussion peut montrer une matité, signe d'un épanchement intrapéritonéal abondant. Une disparition de la matité pré hépatique (perforation d'organes creux). En revanche, la constatation d'un tympanisme, de même que la diminution des bruits hydroaériques à l'auscultation, ont peu d'intérêt car la présence d'un iléus fonctionnel est fréquente après un traumatisme abdominal.

La matité a été retrouvée chez 6,8% de nos patients.

### ❖ Touchers pelviens

Les touchers pelviens sont de réalisation systématique face à tout traumatisme abdominal. Un bombement du cul-de-sac de Douglas, une douleur élective à sa palpation orientent vers une irritation péritonéale aiguë.

**b. lésions associées :**

Les lésions associées sont très souvent la règle et témoignent de la sévérité du traumatisme, elles compliquent la démarche thérapeutique, guident la hiérarchisation des gestes et modifient le pronostic (63).

Il s'agit essentiellement de traumatisme crânien, thoracique, pelvien, du bassin ou des membres. Ces différentes localisations doivent être toujours recherchées.

Dans notre série, un polytraumatisme est retrouvé chez 79 % des patients. Il s'agissait en premier lieu, d'un traumatisme thoracique dans 29 cas et d'un traumatisme crânien chez 25 patients, d'un traumatisme des membres dans 26 cas.

**➤ Scores de gravité :**

Les scores de gravité sont des indices établis pour évaluer la gravité, décrire les lésions, réaliser un triage en cas d'afflux de victimes et tenter prédire le pronostic.

Chez l'enfant, plusieurs scores sont utilisés dans la littérature :

- le GCS :

Le GCS est un score de gravité permettant de préciser le pronostic chez les traumatisés crâniens. Un GCS inférieur ou égal à 8 définit un coma grave, et indique l'intubation trachéale et la ventilation contrôlée ou assistée.

- Le pédiatrique trauma score (pts).

Le PTS est un score de triage général et de pronostic : simple à calculer (Tableau 17), il permet d'identifier les enfants à risque immédiat de décès en absence de traitement approprié (PTS inférieur ou égal à 4).

**Tableau 17 Pediatric trauma score. Chaque item reçoit une cotation, dont la valeur va de -1 à + 2. Le score total peut donc varier de - 6 à + 12 ; un score inférieur ou égal à 7 indique un traumatisme potentiellement grave.**

Items	+2	+1	-1
Poids (kg)	> 20	10-20	< 10
Liberté des voies aériennes	Normale	Maintenu e	Non maintenue
Pression artérielle systolique (mmHg)	> 90	50-90	< 50
État neurologique	Réveillé	Obnubilé	Comateux
Plaie	0	Minime	Majeure
Fracture	0	Fermée	Ouverte

- l'ISS « INJURY SEVERITY SCORE » (57)

L'ISS est le plus employé, chez l'enfant comme chez l'adulte. Néanmoins, de calcul plus complexe, il ne permet pas d'identifier rapidement les enfants à haut risque de décès. Il permet cependant de comparer la qualité des centres hospitaliers d'accueil des polytraumatisés. Il est d'ailleurs un des deux scores (avec le revised trauma score [RTS]) utilisés par la méthodologie TRISS pour effectuer ces comparaisons. Le TRISS aboutit au calcul d'une probabilité de survie, définie à partir du RTS, de l'ISS et de l'âge du patient. Cette méthodologie, validée chez l'adulte, est également valable chez l'enfant.

- LE REVISED TRAUMA SCORE (RTS), dont les variables sont décrits dans le tableau 18 ci- dessous:

Score de Glasgow	Pression artérielle Systolique (mmHg)	Fréquence respiratoire (c.min <sup>-1</sup> )	Cotation
13-15	> 89	10-29	4
9-12	76-89	> 29	3
6-8	50-75	6-9	2
4-5	1-49	1-5	1
3	0	0	0

Finalement, il a été montré qu'un ISS supérieur ou égal à 25, un GCS inférieur ou égal à 7 et un PTS inférieur ou égal à 4 étaient des facteurs de risques indépendants de mortalité chez l'enfant.

## V. EXAMENS COMPLEMENTAIRES

### 1. Bilan biologique

#### 1.1. Numération formule sanguine (NFS) :

Après tous les traumatismes, avec ou sans lésion viscérale il existe de manière quasi constante une élévation des polynucléaires neutrophiles liée à un phénomène de démargination. En cas de traumatisme abdominal plus ancien, la constatation d'une neutropénie est un élément de pronostic très défavorable.

L'hématocrite et le taux d'hémoglobine sont des signes tardifs du choc hémorragique. Cependant, elles sont utiles pour la surveillance d'un hémopéritoine, également d'un polytraumatisé (65–66).

Dans notre série, une anémie était retrouvée chez 30 patients (51,7%). Une hyperleucocytose a été retrouvée dans 37 cas.

#### 1.2. Biochimie :

##### ➤ L'ionogramme sanguin :

Il est souvent normal à l'admission. Il peut ensuite se modifier avec apparition d'une hypokaliémie et d'une hypernatrémie en cas de troisième secteur intestinal par iléus réflexe.

Lors d'un traumatisme majeur, on peut observer une hyperkaliémie dans le cadre d'une rhabdomyolyse avec une élévation concomitante de créatine phosphokinases (CPK) et de la myoglobine.

##### ➤ Fonction rénale :

L'élévation précoce de l'urée et de la créatinine sanguine témoigne d'une insuffisance rénale préexistante, alors que leur augmentation secondaire signe une insuffisance rénale aiguë, facteur de gravité supplémentaire. Celle-ci est d'étiologie multiple : choc, rhabdomyolyse, iatrogène...

Dans notre série la fonction rénale était altérée chez 12 patients (20,7%)

➤ **Bilan pancréatique :**

L'interprétation de l'amylasémie et de la lipasémie est difficile en urgence. Bien qu'il n'existe pas de corrélation entre les taux de ces enzymes et une pancréatite aiguë traumatique, des valeurs supérieures à 5 fois la normale dès l'admission doivent faire évoquer ce diagnostic. Les traumatismes abdominaux sont fréquemment associés à une élévation modérée et transitoire de ces enzymes.

Dans notre série, le dosage des enzymes pancréatiques a été réalisé chez 43 % des patients, revenant supérieur à 3 fois la normale uniquement chez 4 patients.

➤ **Bilan hépatique**

Le bilan hépatique présente peu d'intérêt dans le diagnostic des lésions hépatiques, l'élévation sérique des enzymes hépatiques n'est pas corrélée à la présence ou à la sévérité des lésions (67-68).

Dans notre série, le bilan hépatique réalisé chez 82,7% des patients montrait une cytolysé dans 33 cas.

➤ **Bandelette urinaire :**

La classique recherche d'une hématurie à la bandelette a peu d'intérêt dans ce contexte car les lésions urologiques graves se manifestent soit par une hématurie macroscopique, soit par une anurie. Une hématurie microscopique est présente dans la plupart des traumatismes abdominaux, sans pour autant signer une atteinte urologique significative.

### **1.3. bilan d'hémostase :**

Une diminution du TP « taux de prothrombine » ou mieux une élévation de l'INR peut faire partie d'une CIVD « coagulation intra vasculaire disséminée » qui est un facteur péjoratif (66).

## **2. Imagerie :**

L'imagerie occupe aujourd'hui une place prépondérante dans la prise en charge précoce des traumatismes abdominaux. Son objectif est de faire le bilan de toutes les lésions chez un patient souvent polytraumatisé, sans multiplier les déplacements et ne doit être demandée que si l'état hémodynamique est stable (69–70).

Même si les examens standards gardent une place dans le cadre de l'urgence, il faut reconnaître que l'échographie abdominale et la tomodensitométrie ont considérablement modifié les données du problème : la disponibilité de ces examens en urgence est aujourd'hui impérative dans les centres d'accueil d'urgence (71).

### **2.1. Radiographie thoracique :**

La radiographie thoracique, dans le cadre d'une contusion abdominale recherche essentiellement une rupture diaphragmatique et des fractures des dernières côtes. Une rupture diaphragmatique survient dans 1 à 7 % des traumatismes abdominaux graves et passe inaperçue dans 66 % des cas (72). Elle se manifeste par une discontinuité de la coupole ou par un épaissement focal du diaphragme. Le diagnostic est plus aisé quand il existe une herniation intrathoracique des organes abdominaux (estomac, rate, foie), peut être décelé lorsqu'une sonde naso-gastrique est positionnée dans l'estomac avec la visualisation de cette sonde dans la cavité thoracique gauche (ascension de l'estomac).

La radiographie thoracique recherche en outre, un pneumothorax et/ou un hémithorax, une surélévation des coupoles diaphragmatiques ou une fracture des arcs

costaux, notamment inférieurs. Là encore, la valeur de cet examen est faible par rapport à la tomodensitométrie thoracoabdominale.

Elle évalue la taille du médiastin et permet le calcul du rapport cardiothoracique, en sachant qu'un rapport cardiothoracique inférieur à 0,45 est un assez bon indicateur d'hypovolémie chez l'enfant.

Dans notre série, la radiographie du thorax réalisée chez tous nos patients avait montré :

- Un épanchement pleural dans 04 cas (6,9%).
- des fractures de côtes dans 05 cas (8,6%).
- un pneumothorax dans 15 cas (25,8%).

## **2.2. L'abdomen sans préparation (ASP) :**

L'ASP comprend trois incidences : deux clichés de face (debout et couché), et un cliché centré sur les coupes diaphragmatiques.

Si l'état du patient ne le permet pas, le cliché de face debout sera remplacé par un cliché couché de profil (rayon horizontal). Ainsi, il peut montrer :

- Des signes osseux : tassement vertébral, fracture,...
- Un pneumopéritoine : qui est en principe d'une aide précieuse .l'ASP permet le diagnostic de rupture d'un organe creux dans moins de 50 % des cas (73). Ainsi, l'absence d'épanchement gazeux n'est pas le garant de l'absence de perforation d'un organe creux. La présence d'un tel épanchement peut en outre signifier l'existence d'un pneumothorax ou d'une rupture vésicale après sondage (73).
- Des signes orientant vers un hémopéritoine : grisaille diffuse, pseudo épaissement de la paroi des anses, élargissement et opacification des gouttières pariéto-coliques.

- Un effacement des contours du rein et du psoas en rapport avec un hématome rétro-péritonéal.
- Des niveaux hydro-aériques liés à un iléus réflexe.

Il peut au contraire, être faussement rassurant sur la bénignité d'une contusion abdominale (73-74-75-76-77-78).

### 2.3. Echographie abdominale :

C'est actuellement l'examen de première ligne après l'examen clinique. Elle est recommandée dans l'examen initial de tout traumatisme abdominal (78) même en l'absence de signe d'appel, car elle est moins coûteuse, non irradiante, non invasive, de réalisation plus facile, ne nécessite aucune préparation ni injection et pouvant être effectuée au lit du malade (79-80-81) en même temps que les premiers soins.

Les performances de la FAST écho (Focused Assessment with Sonography for Trauma) sont bonnes, avec une sensibilité de 92,5 % et une spécificité de 97,2 %.(82) les faux négatifs sont souvent liés à la faible différence d'échogénicité qui existe en phase initiale entre les contusions ou les hématomes et le tissu sain avoisinant.

Ce bilan « minimal » est actuellement toujours réalisé à l'arrivée d'un enfant polytraumatisé, sauf en cas d'indication immédiate d'une chirurgie d'hémostase de sauvetage, (36) ce qui représente une éventualité exceptionnelle en pédiatrie.

L'échographie abdominale a supplanté la ponction-lavage péritonéale pour le diagnostic des épanchements péritonéaux : (83) elle permet en effet le diagnostic de minimes épanchements (50 ml). Elle explore systématiquement les quatre sites où les collections peuvent être identifiées : la loge inter-hépatorenale de Morison, l'espace périplénique, le cul-de-sac de Douglas, les culs-de-sac pleuraux et le péricarde.

Elle permet une exploration hépatosplénique et parenchymateuse rénale avec une sensibilité de 89 % et une spécificité de 96 %.(84) Les lésions parenchymateuses sont observées sous forme de plages le plus souvent hyperéchogènes, hétérogènes, aux

contours irréguliers. Un hématome sous-capsulaire se traduit par une image lenticulaire, périphérique, hypo ou hyperéchogène.

Une exploration de la vascularisation des viscères pleins par écho-Doppler couleur ou doppler pulsé peut aider à la mise en évidence de lésions (85–86) notamment les lésions pédiculaires rénales, les lésions artérioveineuses et les pseudoanévrismes post traumatique des organes pleins nécessitant un geste de revascularisation.

En revanche, l'échographie est moins performante pour la détection des lésions rétropéritonéales (en dehors des lésions rénales) et pancréatiques. Elle est inutile au diagnostic de perforation d'organes creux, en raison d'un iléus réflexe ou d'un pneumopéritoine pouvant gêner, voire empêcher, la réalisation de l'examen, cependant des bulles de gaz peuvent être mises en évidence sous forme de zones linaires hyper échogènes au (87) sein d'un épanchement liquidien ou sous forme d'images hyper échogènes isolées dans l'espace de Morrison. (88)

Dans notre série, 32 patients avaient bénéficié d'une échographie abdominopelvienne. Les autres malades polytraumatisés ont nécessité un bodyscanner d'emblée. Elle avait montré un épanchement intrapéritonéal dans 18 cas (31%) et des lésions viscérales dans 25 cas (43%).

#### **2.4. TDM abdominale :**

La TDM abdominopelvienne est aujourd'hui la méthode d'imagerie de choix pour l'exploration de l'abdomen en urgence. (3–89)

Un examen TDM doit être réalisé systématiquement chez des patients admis pour polytraumatisme, et être en particulier centré sur la région céphalique.

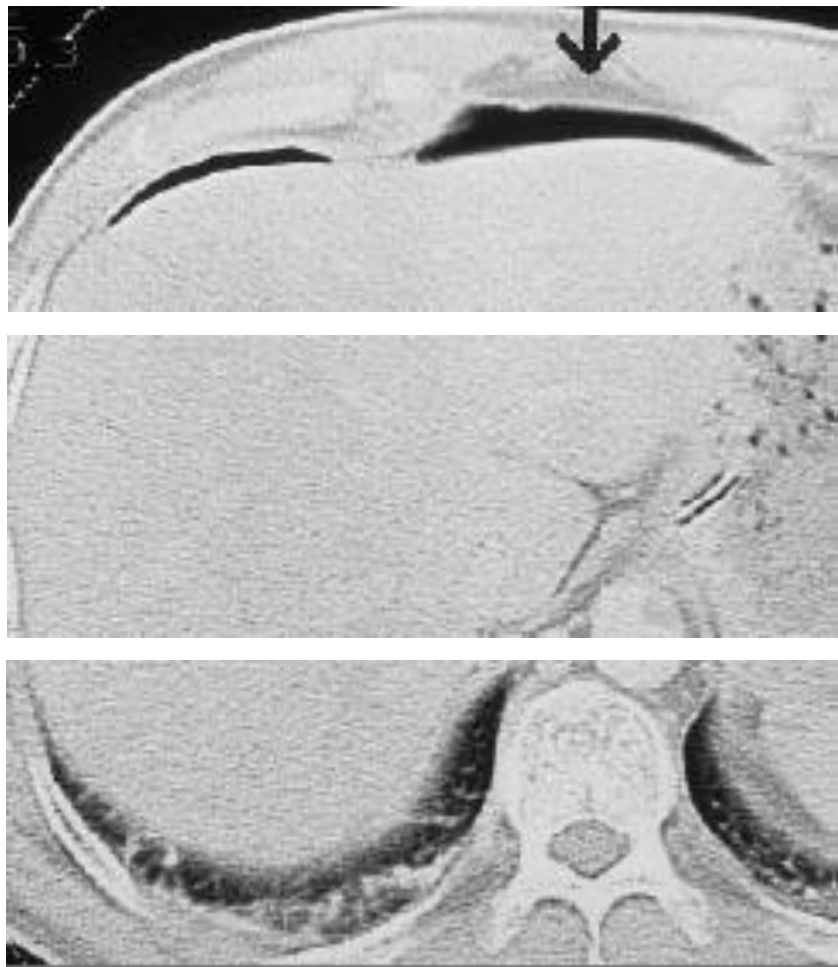
Cet examen est moins opérateur dépendant que l'échographie et offre une représentation des images interprétable par un médecin qui n'a pas réalisé lui-même l'examen. Il permet de visualiser la cavité péritonéale et les espaces anatomiques contigus (thorax, rétropéritoine, paroi, petit bassin et pelvis).

L'injection intraveineuse de produit de contraste doit faire partie de la technique de TDM abdominale de principe. Elle permet la localisation d'hématomes, la détection d'hémorragies actives et de zones d'inflammation.

Le taux de faux négatifs avec la TDM dans l'évaluation du traumatisme abdominal fermé varie entre 0 et 16 %. Le taux de faux positifs pour les lésions hépatospléniques est de 5 %. De toutes manières une image pathologique ne justifie pas la laparotomie chez un patient hémodynamiquement stable sans autre lésion abdominale. La TDM est la technique la plus sûre pour la détection, la définition et la description de lésions hépatospléniques, de l'hémopéritoine, et des autres anomalies abdominales, y compris dans les centres recevant peu de traumatismes abdominaux (90–91).

La TDM peut toutefois être prise en défaut pour le diagnostic de certaines lésions duodéno pancréatiques et grêles. Si la spécificité et la sensibilité de cet examen, quels que soient l'opérateur et la machine, n'atteignent jamais 100 %, une TDM « normale » constitue un argument important en faveur de l'absence de lésion significative.

Le pneumopéritoine et le rétropneumopéritoine (figure12) sont des signes importants devant une perforation d'un organe creux, mais trop peu sensibles pour être utilisés comme critère unique. L'épaississement de la paroi intestinale (figure13) est peu sensible mais très spécifique, surtout si il est décrit avec un rehaussement de la paroi. Mais cela peut survenir chez des patients sans perforation ayant une hypoperfusion tissulaire. L'extravasation de produit de contraste digestif est le seul signe pathognomonique (92–93) (figure14)



**Fig12 : Perforation jéjunale et pneumopéritoine .cette image scannographique montre un pneumopéritoine accolé à la paroi antérieure. (78)**

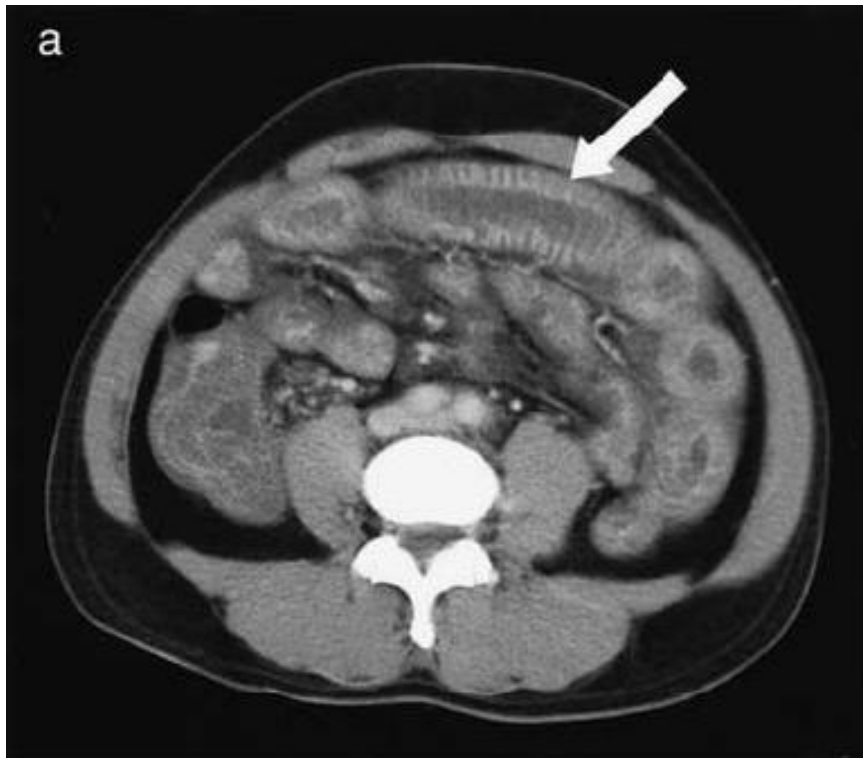


Fig13: Scanner abdominal montrant des anses dilatées avec épaissement pariétal. (78)



Fig 14 : Scanner montrant une extravasation de produit de contraste du grêle (flèches).

(78)

Une lésion qui peut échapper à la TDM est la rupture diaphragmatique, pour laquelle la sensibilité varie de 33 à 83 % et la spécificité de 76 à 100 %. Des auteurs affirment même qu'elle est moins sensible et spécifique que la radiographie thoracique (94–95)

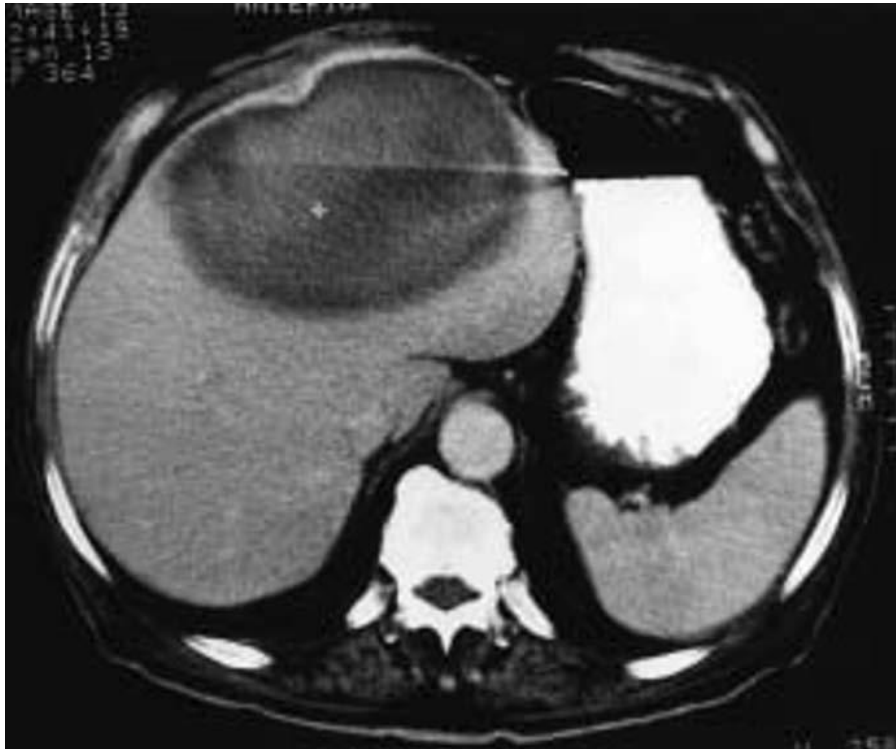
A posteriori, la majorité des lésions traitées de manière non opératoire se situent entre les grades I et III, alors que beaucoup de grade IV et la majorité des grades V entraînent une instabilité hémodynamique imposant la chirurgie (pour elles-mêmes ou pour des lésions associées). Les patients hémodynamiquement stables avec une lésion de grade IV ou V peuvent dans 20 à 33 % des cas être pris en charge de manière conservatrice sous réserve d'une surveillance stricte en unité de soins intensifs (96–97).

Dans l'étude de Croce et al. (98), réalisée sur 37 patients avec un traumatisme hépatique, la TDM préopératoire a été comparée aux données chirurgicales. Il n'y a pas eu de concordance dans 84 % des cas, sans tendance claire à la surestimation ou à la sous-estimation. Ils en ont conclu que l'utilisation de la TDM pour décider d'une intervention chirurgicale est une erreur.

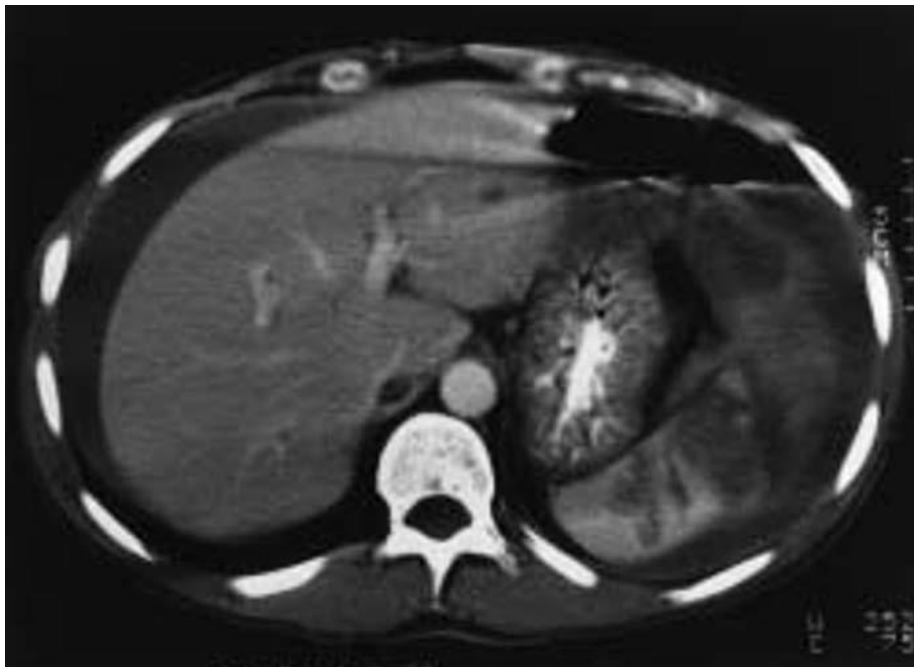
La TDM est l'examen de choix pour guider le traitement non chirurgical d'un traumatisme abdominal (90,99). (Figures 15–16–17)

C'est aussi l'opinion la plus répandue : le meilleur signe indiquant une intervention et son résultat est la perte de la stabilité hémodynamique (100, 101,102).

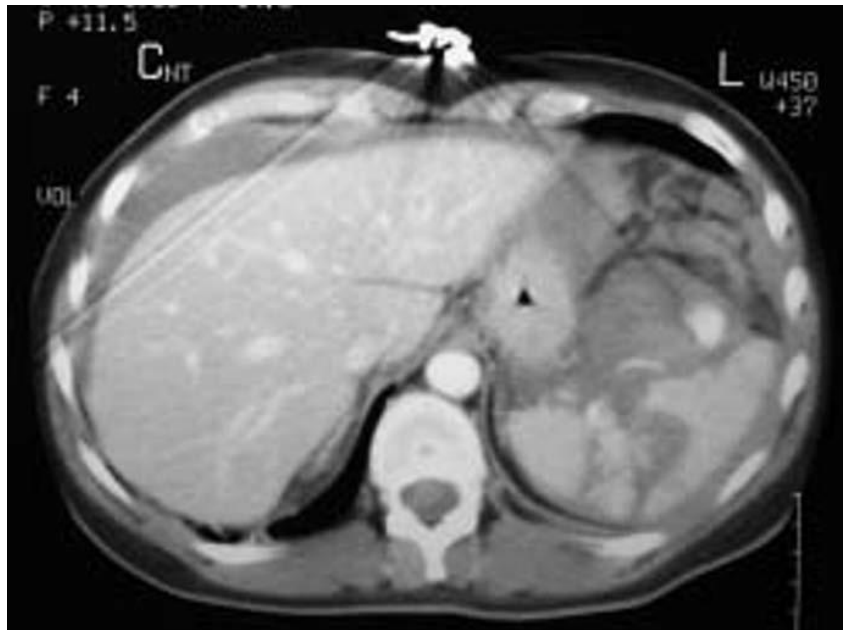
Dans notre série la TDM a objectivé 33 cas (56,9%) d'épanchement intrapéritonéal, 6 cas (10,34%) de pneumopéritoine ,54 cas (93%) des lésions viscérales dominées par les lésions hépatiques chez 31 patients (53,4%), les lésions spléniques chez 22 patients (37,9%).



**Figure 15 : Tomodensitométrie abdominale chez un patient avec traumatisme contus, hémodynamiquement stable : hématome hépatique de grade II ; traité avec succès de façon non opératoire. (71)**

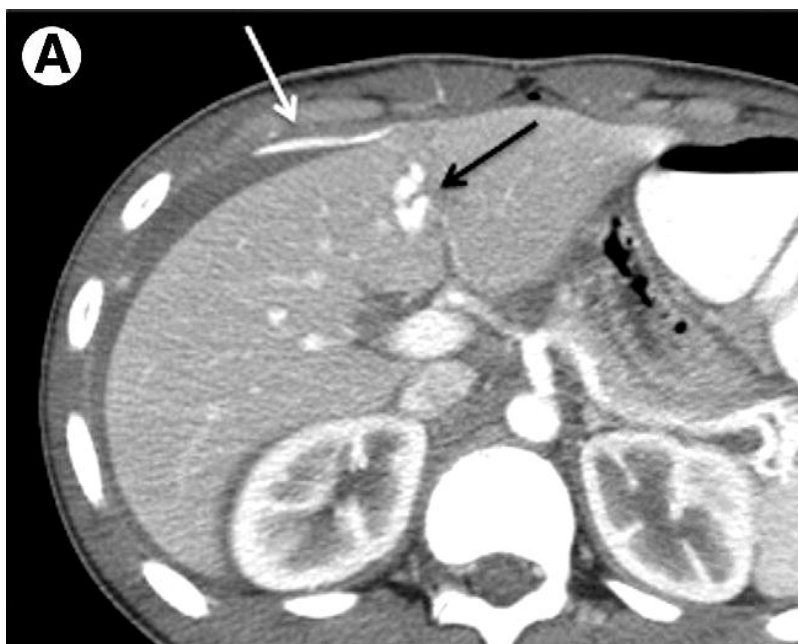


**Figure 16 : Tomodensitométrie abdominale chez un patient avec traumatisme contus, hémodynamiquement stable : hémopéritoine modéré ; lésion splénique de grade III ; traité avec succès de façon non opératoire. (71)**



**Figure17 : Tomodensitométrie abdominale chez une patiente avec traumatisme abdominal contus :**

Fractures costales multiples gauches et petit pneumothorax ; hémodynamiquement stable à l'entrée ; lésion splénique de grade IV-V. La patiente s'est déstabilisée hémodynamiquement 4 h après, nécessitant une splénectomie en urgence. (71)



**Figure 18 : Image tomodensitométrique en temps artériel montrant un saignement actif intrahépatique (flèche noire) et périhépatique (flèche blanche) suite à une plaie hépatique**

(103)



Figure 19: Image scannographique montrant une brèche diaphragmatique avec présence d'organes abdominaux en intra-thoracique. (103)

### **3. Autres investigations :**

#### **3.1. Autres imageries :**

##### **➤ urographie intraveineuse :**

L'UIV doit toujours être pratiquée après l'échographie à laquelle elle apporte des renseignements complémentaires.

En cas de traumatisme abdominal avec forte suspicion de lésion rénale, l'UIV reste un examen de base (104–105) Elle permet d'apporter des renseignements fonctionnels sur le rein traumatisé et de s'assurer de la présence du rein controlatéral (106).

Par ailleurs, l'UIV peut être interprétée comme étant normale dans 39% des traumatismes rénaux de gravité moyenne, et dans 20% des traumatismes graves (104).

Cet examen est limité par (107–108):

- Un rein non fonctionnel
- Un traumatisme sur rein pathologique ou précédemment opéré

Sur l'Urographie intraveineuse, un rein muet est en faveur d'une lésion grave du pédicule artériel. Un retard de sécrétion unilatéral témoigne d'une lésion vasculaire partielle ou d'un syndrome obstructif pouvant être lié à des caillots obstruant la voie excrétrice ou à une rupture de la jonction pyélo-urétérale.

Une amputation segmentaire peut correspondre à une destruction parenchymateuse ou à des lésions artérielles segmentaires.

L'atteinte des cavités excrétrices se traduit par des flaqes opaques hors des limites calicielles soit intraparenchymateuses, soit dans l'espace périrénal.

##### **➤ Artériographie :**

Elle a des indications rares chez l'enfant traumatisé. En effet, les lésions des gros vaisseaux sont exceptionnelles chez l'enfant survivant et la TDM injectée permet le plus souvent de les dépister.

Si son rôle diagnostique exclusif tend à diminuer, l'artériographie prend aujourd'hui une place de plus en plus importante dans le cadre de l'urgence en raison de son potentiel thérapeutique. Ainsi, on peut avoir recours à l'artériographie standard, à l'angioscanner ou encore à l'angio IRM.

Actuellement, sa seule indication est thérapeutique. Il s'agit :

- soit d'une embolisation en cas de persistance d'une instabilité hémodynamique avec suspicion d'un saignement dans une zone peu accessible à un traitement chirurgical (rétro péritoine, pelvis), ou en cas d'une hémorragie active hépatique, splénique ou rénale chez un patient stabilisé pour tenter un traitement conservateur (109)

Dans certains cas, l'embolisation est volontairement à l'origine d'une ischémie (intestinale par exemple), mais elle contrôle une hémorragie aiguë et permet d'obtenir une stabilisation hémodynamique du patient afin de le réanimer et de compléter le bilan lésionnel avant d'intervenir dans des conditions idéales.

L'embolisation chez le polytraumatisé ne s'applique qu'au versant artériel des lésions vasculaires.

- La mise en place de prothèses expansives endovasculaires (stents) pour ponter une rupture artérielle (110) est une voie en cours d'évaluation.

#### ➤ **Imagerie par résonance magnétique (IRM)**

La réalisation de cet examen ne fait pas partie de l'arsenal conventionnel utilisé en urgence devant un traumatisme abdominal. Son bénéfice par rapport à l'examen TDM est faible. Sa principale indication est la recherche d'une rupture diaphragmatique lorsque la radiographie thoracique est équivoque. Il permet alors de mettre en évidence la poche et le contenu herniaire. L'IRM sera, en revanche, un examen de seconde intention en cas de doute concernant des lésions viscérales ou vasculaires (73).

La bili-IRM est une technique non invasive d'imagerie des voies biliaires et pancréatiques. Cette technique permet d'analyser les voies biliaires extra-hépatiques et les voies biliaires accessoires.

➤ **Cholangiopancréatographie rétrograde endoscopique (CPRE)**

Seulement 5 % des traumatismes hépatiques entraînent des lésions de la voie biliaire principale (dont 90 % de traumatismes pénétrants). La fracture hépatique et la lésion biliaire nécessitent une évaluation du système biliaire extrahépatique (111). La présence de fuite de bile, biliome, ou ascite biliaire révèlent une lésion biliaire. Dans ces cas une CPRE est indiquée. Elle permet de localiser la fistule et de mettre en place un drainage nasobiliaire ou un stent. Dans les cas de sténose biliaire post traumatique, une dilatation et/ou mise en place d'une prothèse sont réalisées (96-112-113).

**3.2. Ponction lavage péritonéal :**

La pratique de la PLP est actuellement remise en cause dans de nombreux centres (114). L'intérêt de cet examen est diversement apprécié en fonction des équipes car il est grandement dépendant du plateau technique disponible en urgence et de l'habitude des équipes (115). Depuis l'avènement de l'échographie et du scanner, les équipes bénéficiant en urgence du matériel et du concours de radiologues entraînés ont peu recours à la PLP.

Cependant, en l'absence de plateau technique adéquat ou disponible, la PLP reste un examen relativement performant en urgence pour les traumatismes abdominaux.

Sinon, un cathéter est introduit dans la cavité péritonéale et dirigée vers le cul-de-sac de Douglas ; 500 à 1 000 ml de sérum physiologique ou de solution de Ringer sont perfusés. Ce liquide est ensuite recueilli par simple déclivité. Un minimum de 500 ml de liquide est nécessaire pour le comptage des globules rouges et blancs. En cas d'épanchement abdominal, du liquide est recueilli avant instillation. (75-80).

Une extravasation sanguine signe immédiatement une lésion vasculaire abdominale grave imposant une exploration chirurgicale.

Les critères de positivité de la PLP ont été définis en 1970 et sont toujours d'actualité (116–117) :

- aspiration initiale de plus de 5 ml de sang
- compte de globules rouges supérieur à 100 000/mm<sup>3</sup>
- compte de globules blancs supérieur à 500/mm<sup>3</sup>
- présence d'autres produits (matières fécales, germes ou pus, bile, urine ...).

L'opérateur peut ainsi évaluer l'existence d'une complication. Des prélèvements peuvent également être réalisés pour dosage de l'amylase ou examen bactériologique.

Bien réalisée, la PLP a une sensibilité de 90 à 99 % et une spécificité supérieure à 85 % (114–118–119). Ses complications propres sont exceptionnelles. Le risque de faux positif est important en cas d'hématome sous-péritonéal ou de fracture du bassin (120).

Le principal reproche de la technique est de ne donner aucune information sur l'organe lésé et le volume de l'hémopéritoine. Elle entraîne donc un nombre non négligeable de laparotomies inutiles.

Elle détecte rapidement les hémorragies, mais doit être répétée car une lésion d'organe creux peut se traduire par une infection péritonéale après un délai de quelques heures.

L'utilisation de la PLP dépend donc de l'environnement médical et technique. On lui préférera dans la majorité des cas un examen ultrasonographique, rapidement complété par un examen TDM ou une laparoscopie exploratrice en cas de doute.

### **3.3. La coelioscopie diagnostique :**

La coelioscopie diagnostique ne doit pas se substituer aux examens d'imagerie habituels. Elle implique un acte chirurgical susceptible de faire décompenser un patient pouvant bénéficier du traitement conservateur de ses lésions.

Sa performance est faible pour la mise en évidence des perforations digestives. Son principal intérêt est diagnostique, en confirmant un hémopéritoine, un épanchement digestif, une plaie diaphragmatique, et en permettant d'affirmer le caractère pénétrant ou non d'une plaie. Elle permet d'éviter une laparotomie abusive dans 2/3 des cas.

Des études ont montré que la coelioscopie diagnostique a une sensibilité inférieure à 50% dans le diagnostic de lésions des organes creux. Cette faible sensibilité ne permet pas de la recommander systématiquement parmi les moyens diagnostiques.

Elle ne doit pas être réalisée chez un malade en choc hypovolémique, en cas de pneumothorax non drainé (risque de pneumothorax suffocant), en cas d'hypertension intracrânienne

### **3.4. Opacifications digestives :**

Ne sont plus guère utilisées, seul le lavement opaque garde encore son intérêt dans les exceptionnelles lésions rectales au cours des traumatismes fermés ou indirects (121).

## **4. Hiérarchie des examens complémentaires :**

Tout Traumatisme abdominal chez un polytraumatisé hémodynamiquement stable, ou stabilisé par un remplissage simple devrait, après le bilan initial de prise en charge et le bilan secondaire détaillé, bénéficier d'un body-scanner le plus rapidement possible, quel que soit le résultat de l'échographie FAST. Cette stratégie permet de gagner du temps lorsqu'il s'agit de hiérarchiser les priorités (122).

En cas de plaie abdominale le problème ne se pose pas mais c'est face aux contusions abdominales que les explorations de choix restent l'échographie et si nécessaire la TDM abdominale (121). Les performances diagnostiques de la PLP sont remarquables mais peuvent conduire à des interventions inutiles, et l'usage de coelioscopie à visée diagnostique ne relève que de cas exceptionnels (121–123).

La stratégie diagnostique dépend des conditions et structure d'accueil et de leur équipement en matériel et en personnel, de la disponibilité des salles d'imagerie et de blocs opératoires.

Ainsi l'examen physique doit être privilégié et l'échographie systématique, la conduite ultérieure dépend de l'état hémodynamique du blessé, une instabilité hémodynamique en relation avec un hémopéritoine abondant impose la laparotomie après avoir effectué une échographie préalable pendant la mise en condition du malade (73).

Lorsque l'état hémodynamique est stable et l'examen physique est peu informatif, l'échographie abdominale peut orienter vers un scanner complémentaire s'il existe un épanchement intra péritonéal, ou si une lésion d'organe plein est suspectée (123).

## **VI. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE**

### **A. But :**

Le premier principe de prise en charge d'un traumatisé abdominal est avant tout de ne pas sous estimer la gravité potentielle des lésions. Dans le même ordre d'idées, les lésions multiples (crâne, rachis, membres...) et/ou les lésions des régions anatomiques voisines (thorax, périnée, rétropéritoine...) doivent être systématiquement recherchées.

L'objectif est de traiter d'abord les détresses vitales, respiratoires, circulatoires et neurologiques, dans cet ordre. La prise en charge immédiate de ces situations engageant le pronostic vital a été bien codifiée et répond au principe de « traiter d'abord ce qui tue d'abord ».

Le traitement des TAF dépend en premier lieu de l'état hémodynamique de l'enfant : en cas d'instabilité et malgré des mesures de réanimation adaptées, une prise en charge au bloc opératoire en urgence est parfois nécessaire afin de contrôler une hémorragie active.

Il existe une tendance croissante au traitement non chirurgical des traumatismes abdominaux, ceci grâce au progrès de l'imagerie, de la radiologie interventionnelle et d'une bonne prise en charge en milieu de réanimation, qui permettent un diagnostic précis et un traitement efficace.

## **B. Moyen :**

### **1. Prise en charge pré-hospitalière :**

Une évaluation précise et rapide de l'enfant traumatisé doit permettre l'instauration d'un traitement optimal, intégrant l'analyse du mécanisme lésionnel, la reconnaissance et le traitement des détresses respiratoires, circulatoires et neurologiques. Cette évaluation rapide et précise de l'état du blessé s'appuiera sur des scores de gravité : score de Glasgow adapté à l'enfant et Pediatric Trauma score.

#### **Evaluation des détresses vitales (124) : Classification ABCDE**

- Airways (les voies aériennes) : diagnostic et prise en charge de l'obstruction des voies aériennes.

La liberté des voies aériennes chez l'enfant est facilement compromise pour des raisons anatomiques, le plus souvent des manœuvres simples comme l'ouverture buccale avec désobstruction de la bouche et du nez, la luxation du maxillaire inférieur vers l'avant, l'aspiration pharyngée ou l'introduction d'une canule de Guedel permettent de lever l'obstruction.

- Breathing (état respiratoire): diagnostic et prise en charge de la détresse respiratoire.

Devant tout signe d'hypoxémie ou d'épuisement, le blessé doit bénéficier d'une oxygénation à l'aide d'un masque, rapidement suivie d'une intubation endotrachéale avec assistance ventilatoire.

- Circulation (état hémodynamique): diagnostic et prise en charge de la détresse circulatoire.

Les types de choc chez un enfant polytraumatisé sont essentiellement dominés par le choc hypovolémique (hémorragie extériorisée ou interne) et le choc cardiogénique (pneumothorax, tamponnade péricardique, l'atteinte neurologique centrale et cervicale haute).

- Disability (état neurologique): diagnostic et prise en charge de la détresse neurologique.

L'examen neurologique sera nécessaire répété et comparatif après stabilisation de l'état hémodynamique, en évaluant les pupilles, les nerfs crâniens et en cherchant les signes de localisation (asymétrie pupillaire, disparition des réflexes...) et les signes d'hypertension intracrânienne (tension de la fontanelle, disjonction des sutures chez le nouveau né...).

- Exposure and examination (examen clinique): bilan diagnostique ; autres.

## **2. Monitoring et mise en condition :**

Un monitoring fiable, mis en place le plus rapidement possible, doit permettre une surveillance permanente des trois fonctions vitales menacées chez les patients les plus graves.

Le monitoring hémodynamique de l'enfant fait appel à des méthodes non invasives fiables et bien adaptées à la plupart des situations rencontrées en anesthésie et en réanimation. Dans certains cas particuliers liés à un polytraumatisme, un acte chirurgical ou une pathologie associée, il sera cependant nécessaire d'utiliser des méthodes plus invasives, pour surveiller en continu certains paramètres (pression artérielle, débit cardiaque et oxygénation de l'organisme)

- Un électrocardiogramme : permet de monitorer la fréquence cardiaque, de diagnostiquer un trouble de rythme du à une ischémie myocardique ou une hyperkaliémie et de dépister précocement des complications cardiaques liées à l'injection intravasculaire de produits anesthésiques.
- Mesure de la pression artérielle :
  - ✓ Mesure non invasive de la pression artérielle :

La mesure peut être manuelle mais seul un appareil automatique peut garantir un réel monitoring. La taille du brassard doit être adaptée au membre de l'enfant.

- ✓ Mesure invasive de la pression artérielle :

La mise en place d'un cathéter artériel permet la mesure de la pression artérielle en continu et la réalisation des prélèvements sanguins. Les indications sont posées le plus souvent en cas d'instabilité hémodynamique.

Le cathéter peut être placé dans une artère radiale ou dans une artère fémorale chez le petit enfant, elle est privilégiée en cas d'instabilité hémodynamique.

Dans notre série un cathéter artériel a été mis en place chez 10 cas.

- Oxymétrie du pouls :

Il s'agit d'un monitoring de la fonction respiratoire mais qui permet une surveillance de la fréquence cardiaque en mesurant l'activité pulsatile. Ainsi en cas d'hypovolémie ou de mauvaise perfusion périphérique le signal sera difficilement perçu et sera un élément d'alarme.

- La pression veineuse centrale : PVC

La mise en place d'un cathéter veineux central a plusieurs avantages, permettant la surveillance de la PVC, la réalisation des bilans sanguins, et l'administration des médicaments hypertoniques.

La PVC doit être mesurée à la jonction entre la veine cave supérieure et l'oreillette droite. Elle correspond à la pression de remplissage du ventricule droit et est influencée par la volémie et la fonction du ventricule droit. Les valeurs normales sont comprises entre 3 et 10 cm H<sub>2</sub>O.

Seules les variations de la PVC en rapport à une valeur de base sont utiles chez l'enfant.

- Le débit cardiaque :

- ✓ Des techniques que l'on peut considérer comme non invasives reposent sur l'échographie et le doppler cardiaque transthoracique ou œsophagien, réalisés par un opérateur entraîné, elle apporte des informations concernant le remplissage, la fonction diastolique, la fonction myocardique segmentaire et le fonctionnement des valves.

Dans notre étude, 36 patients ont bénéficié d'un échocoeur transthoracique à répétition soit 62%.

- ✓ D'autres techniques invasives possibles, rarement utilisées en pratique courante.

- La mise en place d'une à 2 voies veineuses périphériques de bon calibre, voie intraosseuse si besoin.

Lorsqu'une voie centrale est requise pour un remplissage rapide et une transfusion massive, la voie fémorale doit être privilégiée car associée à un très faible taux de complications. La voie sous-clavière est interdite en raison d'une incidence élevée (14 %) de complications graves. La voie jugulaire interne est possible mais nécessite une mobilisation cervicale non souhaitée dans ce cas. Il s'agit alors dans tous les cas de la pose de cathéter de gros diamètre type Désilet®

Dans notre série, 17 patients ont bénéficié d'une voie veineuse centrale.

- Vérification de l'intubation trachéale et poursuite de la ventilation chez le traumatisé intubé, administration d'oxygène en cas de ventilation spontanée.
- Mise en place d'une sonde gastrique, en contre-indiquant la voie nasale en cas de traumatisme crânien ou maxillo-facial.
- Mise en place d'une sonde vésicale.
- Mise en place d'une sonde thermique œsophagienne ou rectale.
- Prélèvements biologiques.
- Vérification de l'identité et admission administrative du patient dans l'hôpital.

(73-125-126-127)

### **3. Traitement médical**

#### **3.1. Assistance respiratoire :**

L'immaturation de la cage thoracique et des muscles respiratoires accessoires diminue les possibilités d'adaptation à une augmentation du travail ventilatoire, lorsqu'il existe un traumatisme thoracique associé, ou une gêne à l'expansion diaphragmatique par un hémopéritoine abondant. La détresse respiratoire est fréquente, évidente, devant une polypnée intense, une agitation, un balancement thoracoabdominal, un tirage intercostal et sus-sternal, un battement des ailes du nez et une cyanose. La première cause de détresse respiratoire est l'obstruction des voies aériennes supérieures (VAS). Non diagnostiquée ou mal traitée, elle est l'une des premières causes de décès précoces évitables (128)

Une cause possible de détresse respiratoire, curable de façon simple par la vidange gastrique, est l'existence d'une dilatation gastrique aiguë, favorisée par les cris ou la ventilation au masque, et gênant la course diaphragmatique.

Il faut souligner la fréquence des contusions pulmonaires sans lésions pariétales associées. Elles sont la première cause de détresse respiratoire persistante malgré une libération efficace des VAS. Les épanchements pleuraux sont rapidement compressifs, et facilement sous-estimés en l'absence de fractures de côtes. Enfin, il ne faut pas oublier la possibilité d'une détresse respiratoire conséquence d'une lésion médullaire haute.

Assurer la liberté des voies aériennes et administrer de l'oxygène est indispensable chez tout enfant atteint d'un traumatisme grave. L'intubation trachéale permet d'assurer le contrôle des VAS, et doit être systématique pour tout enfant comateux (score de Glasgow [GCS]  $\leq$  8), et pour tout polytraumatisé présentant un état de choc et/ou une détresse respiratoire non stabilisée par la simple libération des VAS. Tout polytraumatisé étant considéré comme un patient à estomac plein, Une

préoxygénation et une induction anesthésique en séquence rapide utilisant un hypnotique et un curare dépolarisant (suxaméthonium) sont toujours nécessaires. La vidange gastrique est systématiquement associée.

Chez l'enfant hémodynamiquement instable, ou à risque d'instabilité hémodynamique (cas le plus fréquent dans ce contexte), on peut proposer la séquence suivante :

Préparation du matériel et mise en place du :

- **Monitoring**
- **Stabilisation axiale en ligne du rachis cervical**

En cas de suspicion de traumatisme du rachis cervical ou de traumatisme crânien avec coma

- **Préoxygénation**
- **Induction :**
  - Atropine (0,02 mg kg<sup>-1</sup> chez les enfants de moins de 5 ans en cas d'utilisation de la sédation et/ou de l'analgésie, sinon uniquement chez les moins de 1 an) ;
  - Etomidate (0,3–0,4 mg kg<sup>-1</sup>) chez l'enfant de plus de 2 ans ou kétamine (3–4 mg kg<sup>-1</sup> chez l'enfant de moins de 18 mois et 2 mg kg<sup>-1</sup> chez l'enfant plus âgé) ;
  - suxaméthonium (2 mg kg<sup>-1</sup> chez l'enfant de moins de 18 mois ; 1 mg kg<sup>-1</sup> chez l'enfant plus âgé) ;
- **Pression sur le cartilage cricoïde (manœuvre de Sellick)**
- **Intubation trachéale ;**

Confirmation de la bonne position de la sonde d'intubation et gonflement du ballonnet à « la fuite » ou mesure de la pression du ballonnet qui doit rester inférieure à 25 cmH<sub>2</sub>O (en cas d'utilisation d'une sonde à ballonnet) ;

- **Arrêt de la pression sur le cricoïde**
- **entretien de la sédation.**

Les contre-indications à la réalisation d'une sédation pour l'intubation trachéale en urgence sont les suivantes : arrêt cardiocirculatoire ; instabilité hémodynamique majeure et persistante, intubation difficile ou impossible prévisible ; allergie connue ou suspectée aux agents utilisés.

Chez l'enfant, la taille de la sonde d'intubation avec ballonnet à utiliser peut être calculée par la formule suivante :

$$\text{Taille de sonde (numéro)} = (\text{poids estimé de l'enfant}/10) + 3$$

Par ailleurs, on peut noter que la taille de la sonde d'intubation correspond approximativement à la taille de l'auriculaire de l'enfant. Le contrôle de la pression du ballonnet de la sonde d'intubation (à la fuite ou au mieux à l'aide d'un manomètre) devrait être un impératif, afin de prévenir les ischémies de la muqueuse trachéale, ce d'autant plus que le patient peut être en état de choc.

En cas d'intubation difficile ou impossible sur le terrain, La cricothyroïdotomie, qui peut être intéressante chez l'adulte, est ici difficilement réalisable en raison de l'étroitesse du larynx (en particulier de la membrane intercricothyroïdienne) chez l'enfant et de la possibilité de séquelles lourdes à distance.

En cas de pneumothorax compressif, complication redoutable pouvant mettre rapidement en jeu le pronostic vital, le geste salvateur à réaliser en urgence est la ponction à l'aide d'un gros cathéter veineux. Le drainage thoracique d'un pneumothorax ou d'un hémithorax n'est, en général, à réaliser qu'après avoir obtenu une radiographie de thorax.

### **3.2. Assistance circulatoire :**

#### **a. Remplissage :**

Le diagnostic d'un état de choc hypovolémique peut être orienté par la clinique (pâleur, agitation, sueurs, vasoconstriction périphérique, tachypnée superficielle, tachycardie avec pouls faible et filant, pression artérielle pincée, abaissée, voire effondrée), mais les paramètres hémodynamiques d'un blessé à l'arrivée sont souvent perturbés par le stress, le transport ou les lésions associées. Un état de choc hypovolémique (pression artérielle systolique  $< 80$  mmHg) ou une instabilité hémodynamique ne sont confirmés qu'après avoir perfusé rapidement des solutés de remplissage (macromolécules, cristalloïdes...) sans obtenir de gain sur la pression artérielle ou la fréquence cardiaque.

On parle d'hypotension artérielle quand la pression artérielle systolique est inférieure au cinquième percentile pour l'âge. Peut être estimée par la formule : **70 mmHg + (2 × âge en années).**

L'hypotension artérielle à l'admission d'un enfant traumatisé crânien est péjorative : elle est associée à une mortalité de 61 % alors que la mortalité est de 22 % quand il n'existe pas d'hypotension artérielle. **(129)**

La stratégie adoptée en cas d'hypovolémie par hémorragie :

- **le contrôle des hémorragies extériorisées.**
- **un remplissage vasculaire rapide :**

Débuté dès la mise en place de deux voies veineuses périphériques de gros calibre. Chez le petit enfant, des cathéters de 20 à 22 G suffisent en général. **(130)** La veine fémorale est une très bonne voie d'abord en urgence, aussi bien chez l'adulte que chez l'enfant, par sa facilité d'accès et le peu de complications associées en urgence, contrairement aux autres abords veineux centraux, indiqués seulement en cas d'échec des autres techniques.**(131)** La perfusion intraosseuse bénéficie actuellement d'un net

regain d'intérêt et certains la préconisent à la phase préhospitalière en cas d'échec des autres voies d'abord, (132) car elle permet aussi bien le remplissage que l'administration d'agents vasoactifs. (133) réalisée à l'aide d'un trocart inséré à travers la corticale de la crête tibiale antérieure dans l'espace médullaire, permet un abord vasculaire rapide. Elle est douloureuse, et son usage est limité en pratique à l'enfant < 5 ans, et la perfusion à débit rapide nécessite l'utilisation d'un accélérateur de perfusion.

### ➤ **Soluté de remplissage**

En Europe, et en France en particulier, le choix du soluté de remplissage à utiliser en première intention dans la réanimation du choc hémorragique se porte sur :

- les colloïdes de synthèse (20 ml kg<sup>-1</sup> en 10 minutes, répété deux fois si besoin).(134) Lorsque l'hémorragie se poursuit, l'adjonction de :
- cristalloïdes devient indispensable afin de substituer efficacement le déficit en liquide interstitiel qui suit inévitablement le choc hémorragique. Parmi les cristalloïdes,
  - **le sérum salé isotonique** est le soluté de remplissage de référence dans ce contexte.
  - **le Ringer lactate** est hypotonique au plasma, et est donc contre-indiqué dans les traumatismes crâniens (90 % des enfants polytraumatisés) et médullaires, ou lorsqu'une hyperkaliémie est suspectée.
  - De même, **les solutés glucosés** sont contre indiqués en cas de traumatisme crânien.
  - Chez le prématuré et le nouveau-né, **l'albumine** reste probablement le soluté de première intention, surtout devant l'absence de données suffisantes sur l'efficacité et les effets secondaires des colloïdes de synthèse à cet âge.
  - Enfin, des données expérimentales suggèrent que **le soluté salé hypertonique** pourrait être intéressant, notamment en cas d'association de choc

hémorragique et de traumatisme crânien, en améliorant la circulation cérébrale et la survie.(135) Sa place mérite néanmoins d'être mieux évaluée chez l'enfant.

#### **b. La transfusion :**

Après remplissage vasculaire, la mesure instantanée de l'hémoglobine permet de guider la poursuite de la réanimation. Lorsque l'hémorragie se poursuit, une transfusion de culots globulaires doit être envisagée à partir de pertes estimées à 30–40 ml/kg pour éviter une hémodilution compromettant le transport d'oxygène.

La transfusion sanguine peut être indiquée : il n'existe pas de valeur-seuil permettant d'affirmer la nécessité de transfusion chez l'enfant. Chez l'enfant de plus de 2 ans, l'Agence française de sécurité sanitaire des produits de santé (recommandations du 25 septembre 2002) retient les seuils transfusionnels suivants, avec toutes les réserves que la notion de seuil impose : 7 g dl<sup>-1</sup> chez le patient sans antécédents, de 8 à 9 g dl<sup>-1</sup> chez les patients ayant des antécédents cardiovasculaires, 10 g dl<sup>-1</sup> chez des patients ne tolérant pas cliniquement des concentrations en hémoglobine inférieures. Ces seuils doivent probablement être majorés chez le nourrisson en raison d'une augmentation de la consommation d'oxygène nécessitant une augmentation du transport artériel en oxygène aux tissus. Ces seuils doivent tenir compte de la situation hémodynamique du patient (instable ou non), ainsi que de l'importance et de la rapidité du saignement.

En ce qui concerne les besoins transfusionnels, on note :

- Une diminution globale des indications et de la quantité de transfusion au fil des années ;
- Des besoins transfusionnels moindres et un raccourcissement du temps d'hospitalisation pour les enfants traités de manière conservatrice, par rapport aux patients nécessitant une laparotomie. Leone et al. notaient dans une

série de 26 patients un taux de transfusion de 60 % dans le groupe de patients bénéficiant d'une laparotomie contre 4 % chez les enfants non opérés. Dans une plus grande série sur 42 enfants nécessitant une laparotomie d'urgence, 89 % nécessitaient une transfusion supérieure à 25 ml/kg contre seulement 20 % des 286 enfants traités de manière conservatrice.

La transfusion de plasma frais congelé est en fonction du bilan d'hémostase, qui peut être perturbé à cause d'un remplissage vasculaire massif entraînant une dilution des facteurs de coagulation.

La transfusion des plaquettes est indiquée si leur taux est inférieur à 100000 éléments/mm<sup>3</sup> en cas de traumatisme crânien, et inférieur à 50000 en dehors d'un traumatisme du crâne ou lorsque les pertes dépassent 2 masses sanguines, qu'il existe une coagulopathie associée (coagulation intravasculaire disséminée [CIVD] ou fibrinolyse aiguë),

### c. Les amines vasopressives :

En l'absence de stabilisation rapide, malgré un remplissage vasculaire adéquat, l'adjonction d'amines vasopressives doit être envisagée. La **noradrénaline** à la dose de 0,2 à 2 µg/kg/min est le produit de référence en cas d'hypotension sévère. Dans les situations moins dramatiques, la **dopamine**, par ses effets vasoconstricteurs apparaissant dès les faibles doses, constitue une alternative en adjuvant du remplissage. Bien que la littérature récente ait introduit une polémique importante concernant le choix de la catécholamine à utiliser en première intention, il faut retenir que l'utilisation précoce des catécholamines permet de diminuer le retentissement métabolique du choc hypovolémique, et de prévenir l'apparition d'une ischémie splanchnique. La **vasopressine** pourrait également trouver sa place dans le traitement hémodynamique du choc hypovolémique (136).

L'utilisation d'amines vasopressives est, certes, susceptible d'augmenter la pression artérielle, mais au prix d'une vasoconstriction dans les territoires prioritaires et sans augmentation de la perfusion tissulaire. L'administration de médicaments anesthésiques nécessaires à la sédation et à l'analgésie s'accompagne d'une diminution de l'activité cardiaque et des taux de catécholamines, donc la perfusion continue des catécholamines peut s'envisager à cette phase.

**d. Autres traitements adjuvants :**

➤ **Le facteur VIIa :**

Bien qu'encore peu utilisée chez l'enfant, l'injection de facteur VII recombinant (Novoseven® : 120 µg kg<sup>-1</sup> en bolus unique), semble très prometteuse pour contrôler médicalement l'hémostase de lésions abdominales sévères (137). Associée à la transfusion de facteurs de coagulation et de plaquettes, elle permettrait d'obtenir une diminution des besoins transfusionnels chez 93 % des patients. Compte tenu du coût élevé de cette thérapeutique, les indications doivent être actuellement discutées au cas par cas.

➤ **pantalon antichoc :**

Le pantalon antichoc est disponible en différentes tailles pédiatriques et peut s'appliquer à des enfants dont le poids est aussi petit que 15 à 20 kg. Le pantalon antichoc est avant tout indiqué pour les hémorragies sous-diaphragmatiques et pour contrôler un saignement rétropéritonéal dans certains fracas sévères du bassin, en attendant un traitement chirurgical ou radiologique interventionnel. (138)

L'utilisation d'une contre-pression abdominale par un pantalon antichoc, courante chez l'adulte dans les années 1980, en particulier en préhospitalier, a été quasiment abandonnée (139)

➤ **autres :**

À côté du choc hémorragique, les autres causes de détresse circulatoire sont rares chez l'enfant. La compression médiastinale par un pneumothorax suffocant est un piège possible dont le diagnostic, et le traitement rapide, constituent des urgences absolues. Les lésions des gros vaisseaux et du péricarde, ainsi que les contusions myocardiques, ne sont décrites que de façon anecdotique chez les enfants survivant au traumatisme initial. Le choc spinal est lui aussi exceptionnel tant du fait de la rareté des lésions médullaires chez l'enfant, que du fait d'une vasoréactivité sympathique particulière

**e. Les paramètres de surveillance :**

Les paramètres cliniques usuels (pression artérielle, fréquence cardiaque, signes cliniques de choc), l'évaluation de l'efficacité du remplissage est basée sur un monitoring invasif, nécessaire chez tout enfant polytraumatisé.

En effet, la pérennisation d'un état de choc dont l'étiologie est initialement simple (hypovolémie) peut aboutir à un choc mixte (cardiogénique, vasoplégique) dont le diagnostic nécessite une réévaluation clinique rapprochée et un monitoring invasif.

➤ **Cathéter artériel :**

L'insertion du cathéter artériel permet l'obtention continue de la PAM (et donc le calcul d'une pression de perfusion cérébrale si un capteur de mesure de PIC est utilisé), et la possibilité de prélèvements biologiques et la réalisation des gazométries. De plus, l'expérience chez l'adulte montre que les variations de pression artérielle systolique (ou la mesure de la pression pulsée) en fonction de la ventilation sont de bons index d'évaluation de la volémie (140–141). Malheureusement, il n'existe actuellement aucune étude pédiatrique démontrant l'intérêt de cet index, même si l'expérience clinique quotidienne semble en faveur de son utilisation.

➤ **Cathéter veineux central :**

La mesure des pressions de remplissage repose sur le monitoring de la pression veineuse centrale qui est, chez l'enfant exempt de pathologie cardiaque malformative, un

bon reflet des pressions de remplissage gauches. La mise en place d'emblée d'un cathéter central à lumières multiples permet de disposer d'une voie d'abord fiable et de longue durée.

➤ **Echographie cardiaque transoesophagienne :**

Chez l'adulte, l'échographie cardiaque, notamment transœsophagienne, a montré son intérêt diagnostique dans les états de choc en réanimation, <sup>(142)</sup> mais ne peut en aucun cas être considérée comme un moyen de surveillance continue. Par ailleurs, le matériel disponible n'est que peu adapté à la pratique pédiatrique, et nécessite dans tous les cas une expérience reposant sur une formation initiale importante et sur une pratique quotidienne. Néanmoins, nous disposons désormais de monitoring du débit cardiaque chez l'enfant par doppler transœsophagien (dispositif médical adapté à la pédiatrie). Cette technique non invasive permet le monitoring de paramètres hémodynamiques (débit cardiaque, volume d'éjection systolique...) permettant le diagnostic et la surveillance de la volémie et de la fonction myocardique. Des études permettant de préciser l'intérêt de ce monitoring chez l'enfant sont désormais nécessaires.

### **3.3. Assistance neurologique**

Le diagnostic d'une détresse neurologique ne peut être fait qu'à partir du moment où les détresses circulatoires et ventilatoires sont corrigées.

Bien entendu, le traumatisme crânien, très fréquent chez l'enfant polytraumatisé, <sup>(143)</sup> reste une cause majeure de détresse neurologique. De manière générale, la stratégie globale de prise en charge d'un enfant présentant une détresse neurologique est comparable à celle de l'adulte.

En pratique, un GCS inférieur ou égal à 8 indique un traumatisme crânien grave, et doit faire poser l'indication de l'intubation trachéale et de la ventilation mécanique.

La neuro-réanimation consiste surtout sur :

- Lutte contre les ACSOS

- Maintien PIC
- Maintien PPC

### **PPC = PAM – PIC**

#### PIC

- Maintenir PIC < 20 mmHg si > 2 ans
- Maintenir PIC < 15 mmHg si < 2 ans

#### PPC

- < 40 mmHg → mortalité accrue quelque soit l'âge
- valeur seuil liée à l'âge probablement
- Données insuffisantes
- 40 (NRS) < PPC < 50 mmHg (Ado)

#### **a. Anesthésie et traumatisme crânien :**

##### ➤ Induction pour l'intubation

Tous les anesthésiques subissent des modifications multifactorielles de leur pharmacocinétique dans les conditions de choc hémorragique et de ce fait, l'induction doit être réalisée en injectant lentement l'hypnotique choisi (144).

Induction en Séquence Rapide sauf arrêt cardiaque / intubation difficile

- Préoxygénation – Sellick
- Etomidate : 0,2–0,4 mg/kg si > 2 ans
- Kétamine : 3–4 mg/kg si < 2 ans
- Célocurine (2 mg/kg si < 18 mois sinon 1 mg/kg) + atropine
- Intubation oro-trachéale
- Stabilisation en ligne du rachis cervical
- Sédation d'entretien : BZD + morphinique

- Monitoring EtCO<sub>2</sub>+++

➤ **Entretien de la sédation et de l'analgésie:**

L'hypnose est, en général, réalisée par le Midazolam (Hypnovel: 1 à 4 mcg /kg /min), mais nécessite parfois le recours au Propofol (Diprivan:3 à 5 mg /kg/h) ou au Thiopental (Pentotal® :1 à 5 mg / kg/ h) chez les traumatisés crâniens pour leur efficacité sur la PIC.

L'analgésie fait appel aux morphiniques agonistes purs pour leur effet analgésique intense, et dose dépendant vis-à-vis de tous les types de douleur, le plus utilisé est le Fentanyl (Fentanyl® :2 à 5 mcg /kg/ h).

La curarisation : seul le Cisatracurium (Nimbex® : 0 ,15 mg /Kg /h) a l'AMM en réanimation. Le Nimbex est intéressant par la rapidité de son élimination. Son alternative est représentée par les curares stéroïdes : le Vécuronium (Norcuron®: 0,1 à 0,15 mg/Kg/h) est dépourvu d'effet hémodynamique, le Pancuronium (Pavulon® : 30 à 60 mcg/Kg/h) peut être intéressant pour ses effets parasympholytiques et sympathomimétiques (144).

**b. Maintien de la PAM:**

La PAM doit être maintenue entre 0 et +2 DS sur les courbes tensionnelles relatives à l'âge, car plus l'hémodynamique tendra vers les zones stables, plus la valeur de la PPC sera conservée. Une stricte compensation des pertes sanguines et un remplissage vasculaire guidé par la PVC et la pression artérielle sanglante est souvent nécessaire pour maintenir une PPC optimale.

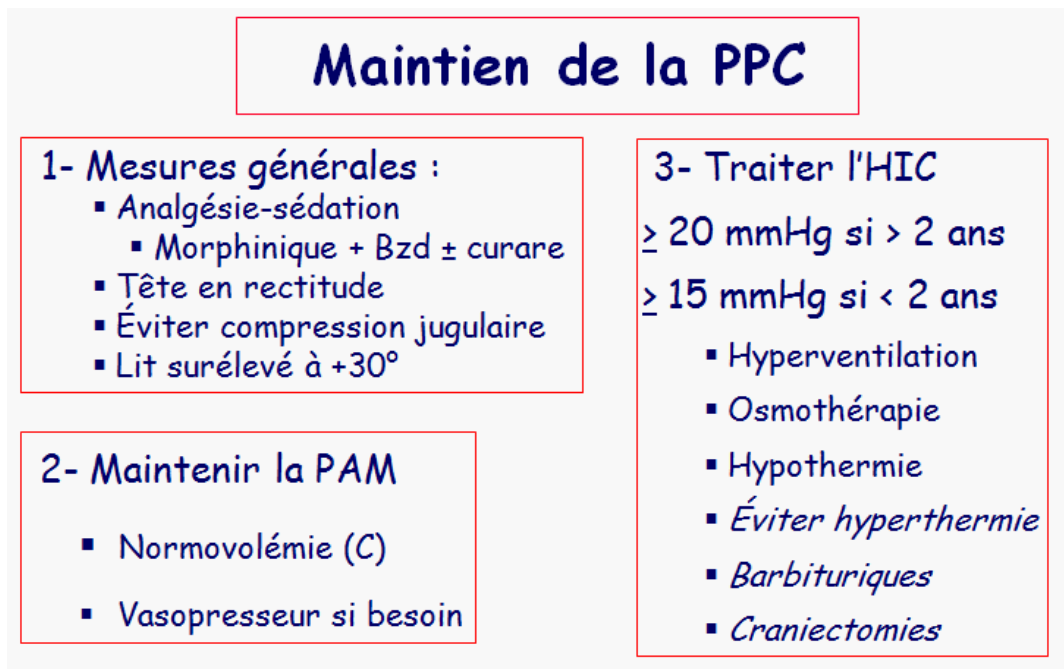
c. Traitement de HTIC :

Figure 20 : stratégie thérapeutique de l'hypertension intracrânienne (145)

Le traitement de l'HTIC se base sur deux niveaux :

➤ **Interventions de premier niveau :**

**La sédation – analgésie:** Le stress et la douleur augmentent considérablement la demande métabolique cérébrale et peuvent entraîner une augmentation pathologique du volume sanguin intracrânien et de la PIC, ainsi la sédation–analgésie a un rôle préventif sur les poussées d'HTIC et permet l'adaptation du patient au respirateur.

Cependant, le recours à celle-ci ne doit pas se faire au détriment de la PAM et donc de la PPC, la prudence s'impose chez le patient hypovolémique. De nombreux agents sédatifs et analgésiques sont disponibles. L'agent «idéal» n'existant pas.

Les hypnotiques les plus utilisés en neurotraumatologie sont le Thiopental, le Propofol, le midazolam pour l'induction et l'entretien de l'anesthésie, l'Etomidate étant réservé à l'induction seulement.

Les morphiniques sont très utilisés chez les patients neurochirurgicaux. Le Fentanyl reste le produit de choix compte tenu de l'excellente stabilité hémodynamique qu'il procure (146,147)

La curarisation réduit la PIC de plusieurs façons, notamment en réduisant les pressions thoraciques et des voies aériennes (ce qui favorise le retour veineux cérébral), en prévenant les frissons, les épisodes de décérébration/décortication, et la lutte contre le respirateur (145).

#### **La Position de la tête:**

- Une position proclive de 30° permet une diminution de la PIC.
- En cas d'instabilité hémodynamique, le décubitus dorsal strict permet de mieux maintenir la PPC.
- La tête est maintenue en rectitude pour ne pas gêner le retour veineux jugulaire. En cas d'utilisation de collier cervical, celui-ci ne doit pas être trop serré (148).

#### **Le drainage du LCR:**

Peut être réalisé par un cathéter intra-ventriculaire, seul ou combiné à un drainage par voie lombaire en cas d'HTIC réfractaire (145). Rarement efficace chez l'enfant en raison de la compression du système ventriculaire par le gonflement cérébral

#### **Le traitement hyperosmolaire :**

- Le Mannitol (149): est efficace pour contrôler l'augmentation de la PIC après TCG. Les posologies efficaces pour l'administration en bolus varient de 0,25 à 1g/kg. La normovolémie devrait être maintenue par le remplacement des pertes liquidiennes, et une sonde vésicale est particulièrement conseillée. L'osmolarité doit être étroitement contrôlée et maintenue < à 320mOsm/l.
- Le Furosémide (148) intervient en diminuant la synthèse du LCR et en augmentant sa résorption, ainsi il diminue le volume cérébral. Il a un effet synergique avec le mannitol.

- Le sérum salé hypertonique (SSH) : à 3 ou 7,5 % : est un moyen effectif de contrôle de la PIC après Traumatisme crânien grave. Les posologies efficaces du SSH à 3 % en perfusion continue varient de 0,1 à 1 ml/kg/h. La posologie minimale nécessaire pour maintenir la PIC < 20mmHg devrait être employée. Une osmolarité <360mOsm/l doit être respectée pour l'usage du SSH. En cas d'hypovolémie ou d'hypotension artérielle associée, l'utilisation de sérum salé hypertonique est maintenant recommandée. (150)

### **L'hyperventilation modérée:**

L'hyperventilation ne peut se concevoir que sur les données d'un monitoring cérébral précis (mesure de la PIC et de la saturation veineuse en oxygène dans le golfe jugulaire [SvJO<sub>2</sub>] et/ou du doppler transcrânien), le risque ischémique étant réel pour des niveaux de PaCO<sub>2</sub> inférieurs à 30 mmHg.(151). Une étude des débits sanguins régionaux, retrouve 28,9% d'ischémie régionale en normocapnie (débit < 18ml/min/100g) et 73,1% lorsque la PaCO<sub>2</sub> est <25mmHg (152–153)

L'hyperventilation entraîne une hypocapnie qui est à l'origine d'une vasoconstriction artérielle cérébrale. Une hypocapnie modérée, entre 30–35mmHg peut être envisagée en présence d'HTIC réfractaire aux méthodes précédentes.

#### ➤ **Interventions de second niveau :**

##### **Utilisation des barbituriques:**

Comme chez l'adulte, l'utilisation des barbituriques ne se conçoit que dans le cadre des HTIC réfractaires et chez les patients qui sont hémodynamiquement stables. En effet, la survenue d'une hypotension artérielle sous barbituriques (agents vasoplégants) nécessite l'introduction de vasopresseurs.

- Deux protocoles d'utilisation du Phénobarbital sont rapportés:
- Dose de charge : 10mg/kg en 30 min puis 5mg/kg toutes les heures pendant 3heures, puis 1mg/kg/heure.

- Dose de charge : 10–20mg/kg ; entretien : 3–5mg/kg/h.

### **L'hypothermie modérée (32–34°) :**

Le souci d'éviter l'hyperthermie et le recours à l'hypothermie est justifié par les conséquences de la température sur les facteurs de lésions cérébrales secondaires : la réduction de la température diminue le métabolisme cérébral, l'inflammation, la peroxydation des lipides, l'excitotoxicité, la mort cellulaire et les convulsions.

### **La craniectomie décompressive:**

La craniectomie décompressive est également une option thérapeutique admise et désormais envisageable en cas d'HTIC réfractaire. Elle permettrait une amélioration du pronostic neurologique à condition que :

- Le scanner cérébral montre un gonflement cérébral diffus,
- Qu'elle soit réalisée dans les 48 heures suivant le traumatisme,
- Que la PIC soit régulièrement inférieure à 40 mmHg
- Et qu'il existe une détérioration neurologique au cours de la prise en charge sur les premières 48 heures.

Tableau 19: Indication thérapeutique de l'oedème cérébrale en fonction du PIC (143)

PIC < 20 mmHg pas effet de masse	20 <PIC< 40 mmHg pas effet de masse	PIC > 40 mmHg ou effet de masse ou aggravation neuro
<u>Mesures de bases</u> Isoosmo plasma PPC > 50-70 mmHg + Normo TA PCO2 35-40 mmHg Sédation	<u>Mesures spéciales</u> Isoosmo plasma +++ (Mannitol si besoin) PPC > 70 mmHg ++ (cathécol. si besoin) Curarisation ++ Monitor. Métabolisme +++ Pento, Lund, Hyper TA Hypo PCO2, oncotique	<u>Mesures sauvetages</u> Drainage LCR Lobectomie Mannitol systématique craniectomie

d. Les agressions cérébrales secondaires d'origine systémique : ACSOS :

Il faut viser à prévenir et traiter les ACSOS :

- Biologique :
  - Anémie Hb < 8,5g /dl
  - Hypoglycémie
  - Hyponatrémie
  - Hypernatrémie
- Gazométrique :
  - Hypoxémie : PaO2 < 60mmHg
  - Hypocapnie PaCO2 < 28mmHg
  - Hypercapnie PaCO2 > 45mmHG

### **3.4. Traitement de l'Hypothermie :**

La lutte contre l'hypothermie, définie comme une température centrale inférieure à 35°C, est fondamentale (154). L'hypothermie est liée aux conditions de l'accident et au délai de transfert, mais également secondaire aux examens répétés, aux remplissages et transfusions massifs et aux interventions. Elle diminue la pression artérielle, la fréquence cardiaque et est responsable de troubles du rythme en dessous de 32-30°C. Elle diminue le niveau fonctionnel du système nerveux et perturbe l'hémostase. Sa correction par un réchauffeur est un objectif constant du réanimateur, et sera un des facteurs incitant à limiter les gestes chirurgicaux à leur strict nécessaire dans un premier temps, quitte à programmer d'emblée une réintervention à distance de la phase critique.

La mise en place d'une sonde thermique rectale ou oesophagienne est donc impérative.

### **3.5. Traitement antalgique :**

Sont prescrits de façon systématique pour tous nos patients afin de lutter contre la douleur engendrée par le traumatisme.

La douleur doit être prise en charge très rapidement, non seulement pour diminuer les afférences nociceptives, mais aussi pour atténuer la réponse neuroendocrinienne secondaire au traumatisme.

Elle a une conséquence directe sur :

- La mécanique ventilatoire entraînant une hypoventilation alvéolaire et un encombrement bronchique pouvant conduire à la survenue d'une détresse respiratoire aiguë.
- Le cerveau en provoquant une augmentation de la pression intracrânienne chez le traumatisé crânien, une hypertension artérielle et une tachycardie pouvant aggraver le pronostic du blessé.
- Agitation psychomotrice :

- Mobilisation des fractures
- Augmentation des saignements
- Stress patient et soignants

**a. L'analgésie intraveineuse :**

Le paracétamol, à raison de 15mg /kg/6h est, en dehors de rares cas d'allergie, la première molécule à administrer. Bien qu'elle ait peu d'effets secondaires, son efficacité est rarement suffisante et nécessite l'adjonction d'autres analgésiques.

Parmi les agonistes morphiniques purs, la morphine est l'antalgique intraveineux le plus couramment utilisé. Administrée à dose titrée, elle permet d'obtenir une analgésie de bonne qualité tout en minimisant les effets secondaires (bradypnée, somnolence, histaminolibération, etc.)(155)

L'effet dépressur respiratoire des morphiniques est à prendre en compte pour les patients qui ne sont pas intubé-ventilés. (156)

Le paracétamol potentialise l'effet de la morphine ;

Les anti-inflammatoires non stéroïdiens sont contre-indiqués chez le patient traumatisé devant leur toxicité rénale en cas d'hypovolémie et leurs effets antiagrégants plaquettaires.

Les autres molécules telles que le tramadol, le néfopam ou la nalbuphine, bien que pouvant être utilisés dans le cadre de l'analgésie, ont des effets secondaires digestifs ou des effets plateaux limitant leur administration. Cependant, ces médicaments peuvent, par des habitudes de service, être manipulés avec efficacité. (157)

Dans notre série tous nos malades ont bénéficié d'un traitement antalgique, la morphine a été utilisée chez 88% cas, d'autres ont bénéficié du paracétamol, de néfopam ou encore des anti-inflammatoires.

**b. L'analgésie locorégionale :**

L'analgésie par voie locorégionale est une mesure de choix pour un traumatisme de membre unique : bloc axillaire ou sus-claviculaire, pour un traumatisme du membre supérieur, ou bloc crural pour une fracture de fémur. La mise en place précoce d'une attelle permet de diminuer certaines douleurs de mobilisation de foyers fracturaires associés.

La réalisation d'une anesthésie péridurale ou d'un bloc intercostal en cas d'un traumatisme thoracique associé diminue la douleur, favorise la prise en charge des patients et permet souvent d'éviter une intubation trachéale et une ventilation mécanique.

Dans notre série aucun patient n'a bénéficié d'une analgésie locorégionale.

**3.6. Place de l'antibiothérapie :**

L'administration systématique d'antibiotique n'est pas recommandée. Elle est impérative devant, une éviscération, une forte suspicion de péritonite.

Les traumatismes représentent une entité à part de source potentielle d'infection digestive, soit ouvert ou fermé (contusion le plus souvent par décélération avec nécrose pariétale intestinale secondaire aboutissant à la péritonite).

La littérature est peu abondante, et souvent de mauvaise qualité. Très peu d'études cliniques sont disponibles, souvent observationnelles. Elles ne permettent pas d'asseoir des lignes directrices claires et définitives en termes de prise en charge, de spécificités diagnostiques ou thérapeutiques chez l'enfant.

Néanmoins, il est fondamental en première intention de choisir un antibiotique actif sur les bacilles à Gram négatif et les germes anaérobies. La toxicité otologique des aminosides chez des enfants ne doit pas être méconnue.

Il y'a deux modalités très différentes: l'antibiothérapie probabiliste et l'antibiothérapie documentée.

- **L'antibiothérapie probabiliste** : En première intention et dans les formes peu sévères, le traitement probabiliste doit cibler les entérobactéries et les germes anaérobies. Il faut probablement utiliser l'un des schémas antibiotiques suivants : amoxicilline/acide clavulanique + gentamicine ou céfotaxime ou ceftriaxone + imidazolés.
- **L'antibiothérapie documentée** en cas de choc septique ou de sepsis sévère, le caractère inapproprié (ne couvrant pas tous les micro-organismes isolés) d'une thérapeutique anti-infectieuse est régulièrement associé à une aggravation du pronostic vital et fonctionnel. Chez un patient grave, il faut probablement utiliser la pipéracilline/tazobactam plus ou moins associée à la gentamicine. Ensuite le choix de l'antibiotique est adapté aux résultats des cultures microbiologiques des prélèvements péritonéaux et des hémocultures.

Au cours des péritonites localisées, il faut probablement faire une antibiothérapie pendant 2 à 3 jours. Cette durée est à adapter selon le degré de contamination constatée en per opératoire et selon l'évolution clinique.

Au cours des péritonites généralisées, il faut probablement faire une antibiothérapie pendant 5 à 7 jours, La reprise d'un transit digestif, le retour à l'apyrexie, la baisse de l'hyperleucocytose ainsi que la correction des défaillances d'organes sont des éléments classiquement retenus pour évaluer l'efficacité du traitement. (158)

Tout polytraumatisé grave doit bénéficier d'une injection de sérum antitétanique puis la mise à jour de son statut vaccinal, notamment la vaccination anti-pneumococcique dans le cadre des fractures de la base du crâne.

### **3.7. Nursing:**

Le nursing constitue un avantage certain dans la prévention et la prise en charge des complications de décubitus. Il permet d'éviter aux patients certaines pathologies surajoutées, le prolongement de la durée d'hospitalisation et l'élévation des couts d'hospitalisation.

Cependant, son exécution est négligée. Cette négligence s'explique par le fait qu'une exécution correcte du nursing nécessite du matériel, beaucoup de volonté du personnel soignant et un effectif suffisant et motivé du personnel.

## **4. Traitement chirurgical :**

### **4.1. la laparotomie « écourtée » :**

Un choc hypovolémique ou la persistance d'un état hémodynamique instable chez un patient ayant subi un traumatisme abdominal et qui est correctement réanimé, en dehors d'une autre cause de spoliation sanguine, doit inciter à une intervention chirurgicale en urgence. Dans ce cas précis, les examens complémentaires sont le plus souvent synonymes de perte de temps et donc de chance pour le patient. Seul un inventaire lésionnel extra abdominal rapide, thoracique et neurologique, éliminera une autre étiologie au choc chez le polytraumatisé. L'intervention sera une laparotomie écourtée. (159–160) .Son but est de pouvoir assurer un geste de sauvetage, souvent hémostatique, chez un blessé initialement intransportable, afin de permettre son transfert rapide vers un hôpital mieux équipé.

Des progrès significatifs dans la gestion des traumatismes abdominaux hémorragiques sévères ont été réalisés au cours des dix dernières années grâce à une approche plus globale du blessé. Lors de la prise en charge initiale, les blessés hémodynamiquement stables bénéficient le plus souvent d'un traitement non opératoire. Ce sont désormais les blessés les plus graves qui sont opérés. Pour les cas les plus

dramatiques, il est recommandé d'effectuer une laparotomie écourtée (LAPEC) ou abbreviated laparotomy (161) plus souvent appelée, dans les pays anglo saxons, « damage control laparotomy » (162–163) terme qu'on pourrait traduire par « laparotomie réduite au contrôle des lésions ». Cette technique prend en compte à la fois l'ensemble des lésions extra- et intraabdominales et les capacités physiologiques du blessé à répondre à l'hémorragie (164–165)

La LAPEC correspond à la réalisation d'un geste le plus rapide possible et donc incomplet, limité au constat des lésions et au contrôle sommaire d'une hémorragie active et/ou d'une fuite digestive, suivis de la fermeture de la laparotomie pour laisser la place au plus vite à la réanimation qui s'impose (107).

Même si les indications de la LAPEC sont relativement rares, elles doivent être connues de tous les chirurgiens susceptibles de prendre en charge des urgences traumatiques abdominales. Ces indications sont :

- **Tableau gravissime d'emblée : laparotomie d'extrême urgence**

Devant un tableau sévère de choc qui résiste aux thérapeutiques médicales énergiques, le bilan radiologique d'admission doit être succinct (échographie abdominale et radiographie pulmonaire) ou reporté à plus tard si le transfert au bloc s'impose. L'indication de LAPEC est très probable.

- **Intervention pour traumatisme abdominal prolongée : décision peropératoire de laparotomie écourtée**

À ventre ouvert, et même sans que cela ait été envisagé au départ, l'évolution du blessé peut imposer secondairement d'écourter la laparotomie. Le chirurgien doit savoir s'inquiéter du volume des transfusions, de la température et du pH du patient : ces indicateurs suffisent le plus souvent à sa décision (107).

#### **4.2. la Minilaparotomie :**

La minilaparotomie représente l'alternative entre l'exploration par une laparotomie classique et la laparoscopie. Elle n'est plus de mise si cette dernière peut être réalisée. Elle est souvent complémentaire de la PLP en permettant une exploration restreinte de la cavité abdominale mais elle est un geste chirurgical à part entière. La minilaparotomie n'est pas indiquée si le patient présente des signes imposant une exploration abdominale : celle-ci doit être de bonne qualité et complète, par laparoscopie ou par laparotomie. Un examen négatif risquerait de faussement rassurer l'équipe médicochirurgicale et de retarder la prise en charge d'une lésion majeure (166)

#### **4.3. laparotomie:**

La laparotomie par voie médiane est préférable en urgence aux autres voies d'abord.

L'incision est orientée par le diagnostic lésionnel préopératoire. En cas d'exploration systématique, l'incision est périombilicale, sur environ 10cm. Elle permet une exploration systématique de l'ensemble de la cavité abdominale. Elle pourra être élargie vers le haut ou vers le bas selon les résultats de l'exploration, ou vers le thorax en cas de nécessité. Elle permet le traitement des lésions rencontrées et de lésions associées méconnues en préopératoire. Elle est indiquée de première intention, avant tout examen complémentaire risquant de retarder la chirurgie en cas de syndrome hémorragique persistant malgré une réanimation bien conduite. L'état hémodynamique du blessé est donc le premier argument de décision du geste chirurgical. Une laparotomie est indiquée en cas de positivité de la PLP ou d'échec ou d'insuffisance de la laparoscopie (166).

#### 4.4. laparoscopie :

L'utilisation de la coelioscopie dans un but thérapeutique n'est pas de pratique courante dans les traumatismes de l'abdomen, et encore moins dans la population pédiatrique, cela va de l'expérience des chirurgiens et de la disponibilité du matériel de laparoscopie dans le contexte des urgences.

Le challenge relevé par le chirurgien est non seulement de diagnostiquer toutes les lésions, mais également d'instaurer, en fonction des moyens offerts, un traitement rapide et adéquat. Toute lésion omise est une menace pour l'enfant traumatisé et peut même, du fait du retard diagnostique, de mettre en jeu son pronostic vital.

Les limites de la laparoscopie thérapeutique résident principalement dans l'entraînement de l'équipe chirurgicale.

Pour les équipes les plus entraînées à cette chirurgie laparoscopique, disposant de matériel de qualité pour la pratique de l'urgence, certains gestes thérapeutiques peuvent être réalisés : suture de plaie viscérale, splénectomie ou mise en place de filet péricapsulaire, hémostase, toilette péritonéale (167-168)

Parmi les autres applications thérapeutiques de la laparoscopie réalisées, on peut noter : (169-170)

- La réparation de plaies diaphragmatiques :
- Le traitement laparoscopique des lésions gastro-intestinales (171-172)
- L'évaluation et la prise en charge de lésions rectales complexes.
- Dans les traumatismes pancréatiques (173)

## **C.Indications :**

### **1. Chirurgie d'emblée :**

La chirurgie en urgence reste la règle chez le traumatisé abdominal fermé dont l'état hémodynamique est instable malgré une réanimation bien menée, en cas d'association à d'autres lésions intra- ou extra-abdominale engageant le pronostic vital, si lésion évidente d'organe creux ou en cas d'une rupture du diaphragme.

- **Choc hypovolémique**

Un choc hypovolémique ou la persistance d'un état hémodynamique instable chez un patient ayant subi un traumatisme abdominal et qui est correctement réanimé, en dehors d'une autre cause de spoliation sanguine, doit inciter à une intervention chirurgicale en urgence. Dans ce cas précis, les examens complémentaires sont le plus souvent synonymes de perte de temps et donc de chance pour le patient. Seul un inventaire lésionnel extra-abdominal rapide, thoracique et neurologique, éliminera une autre étiologie au choc chez le poly-traumatisé. L'exploration consistera en une laparotomie permettant l'exploration de toute la cavité péritonéale à la recherche d'une lésion qui est le plus souvent parenchymateuse ou vasculaire. La difficulté consiste à trier les patients devant bénéficier d'une imagerie éventuellement « interventionnelle » (scanner, artériographie) de ceux nécessitant une laparotomie d'emblée. Dans ce cas, il n'y a pas de place pour la laparoscopie.

- **Péritonite**

Dans le cadre d'un traumatisme abdominal, en l'absence d'hémorragie évidente et de contexte ascitique, tout épanchement intrapéritonéal abondant doit faire suspecter une perforation d'organe creux. Le diagnostic est évident si un pneumopéritoine est associé, mais plus difficile si le patient présente des signes cliniques de péritonite (défense généralisée ou contracture abdominale). Dans ce contexte, il est possible de

retarder quelque peu la chirurgie afin de conditionner le blessé en vue de l'intervention : réanimation hydro électrolytique, aspiration gastrique, sondage vésical, administration d'antibiotiques.

## **2. Indication opératoire relative :**

La notion de relativité dans l'indication opératoire est plus le fait de l'évolution des tendances dans la prise en charge des traumatismes abdominaux que de la pathologie rencontrée. Cette évolution est liée à la moindre agressivité recherchée dans tous les domaines de la chirurgie. Elle dépend de l'équipe médicochirurgicale qui accueille le patient. Un chirurgien exerçant seul dans un centre où les moyens disponibles sont limités sera amené à avoir une conduite plus agressive et réalisera une laparotomie exploratrice chez un patient dont l'examen n'élimine pas de façon formelle une lésion viscérale. Il ne peut se permettre une surveillance rapprochée qui se prolongera éventuellement plusieurs jours.

À l'inverse, un centre disposant de plusieurs équipes à même de prendre en charge un traumatisé pourra voir plusieurs membres de chaque spécialité (anesthésiste-réanimateur, chirurgien, radiologue) se relayer et assurer un suivi attentif du patient.

Ainsi, une plaie potentiellement non pénétrante pourra faire l'objet d'une surveillance rigoureuse avec examen clinique et radiologique répété. Un épanchement intrapéritonéal de faible abondance et/ou de nature indéterminée, une lésion rétropéritonéale, certaines lésions d'organes pleins, une incertitude diagnostique associée à un « abdomen chirurgical » pourront parfois être surveillés en milieu de soins intensifs.

### **3. Traitement conservateur :**

Le traitement conservateur est considéré comme un traitement de référence pour les traumatismes abdominaux fermés chez les patients hémodynamiquement stables, il a permis de réduire considérablement le nombre de laparotomies inutiles ainsi que la durée de l'hospitalisation.

Il existe une tendance croissante au traitement non chirurgical des traumatismes abdominaux. Cette attitude est en partie rendue possible grâce au progrès de l'imagerie, de la radiologie interventionnelle et de l'endoscopie, qui permettent un diagnostic précis et un traitement efficace.

Le traitement non chirurgical du traumatisme abdominal est passé de 55 % des cas en 1988 à 79 % en 1992 pour les lésions hépatiques, et de 34 à 46 % pour les lésions spléniques (174) Brasel et al. (175) ont montré que l'utilisation de la tomодensitométrie a augmenté le traitement non chirurgical du traumatisme hépatique de 11 à 71 % en 5 ans, pour des lésions de gravité semblable.

#### **Les critères d'abstention chirurgicale : +++**

La stabilité hémodynamique :

- Absence d'irritation péritonéale (avec absence de lésion de viscère creux sur TDM)
- Hémopéritoine < 500 ml
- Transfusion sanguine < 3 CG (critère évolutif)
- Pas d'autre lésion intra-abdominale associée imposant une laparotomie
- Certitude d'obtenir une surveillance en USI
- Plateau technique chirurgical disponible en permanence
- Plateau technique radiologique disponible en permanence (Echo, TDM, Artério)

Chez l'enfant, Ruess et al. (176) ont recensé 1 500 traumatismes fermés avec un succès global du traitement conservateur de 92 %. Seulement 2 % des enfants traités initialement de manière conservatrice ont nécessité ultérieurement une chirurgie.

Le traitement conservateur a concerné 72,5% selon la série A.COTTE et al, (177) 73,4% dans l'étude de N chouaib et al (39), avec une évolution favorable dans tous les cas.

Dans notre série, 54 enfants présentaient des lésions viscérales, 86,2 % parmi eux ont bénéficié d'un traitement conservateur.les autres ont nécessité un geste opératoire d'emblée (1 cas d'instabilité hémodynamique, 3 cas de péritonite, 1 cas de brèche diaphragmatique 1 cas de lésion de la paroi vésicale, 1 cas de lésion de la paroi vésicale+ délabrement anal, 1 cas de désinsertion sphinctérienne). Par ailleurs aucun échec du traitement conservateur n'a été noté.

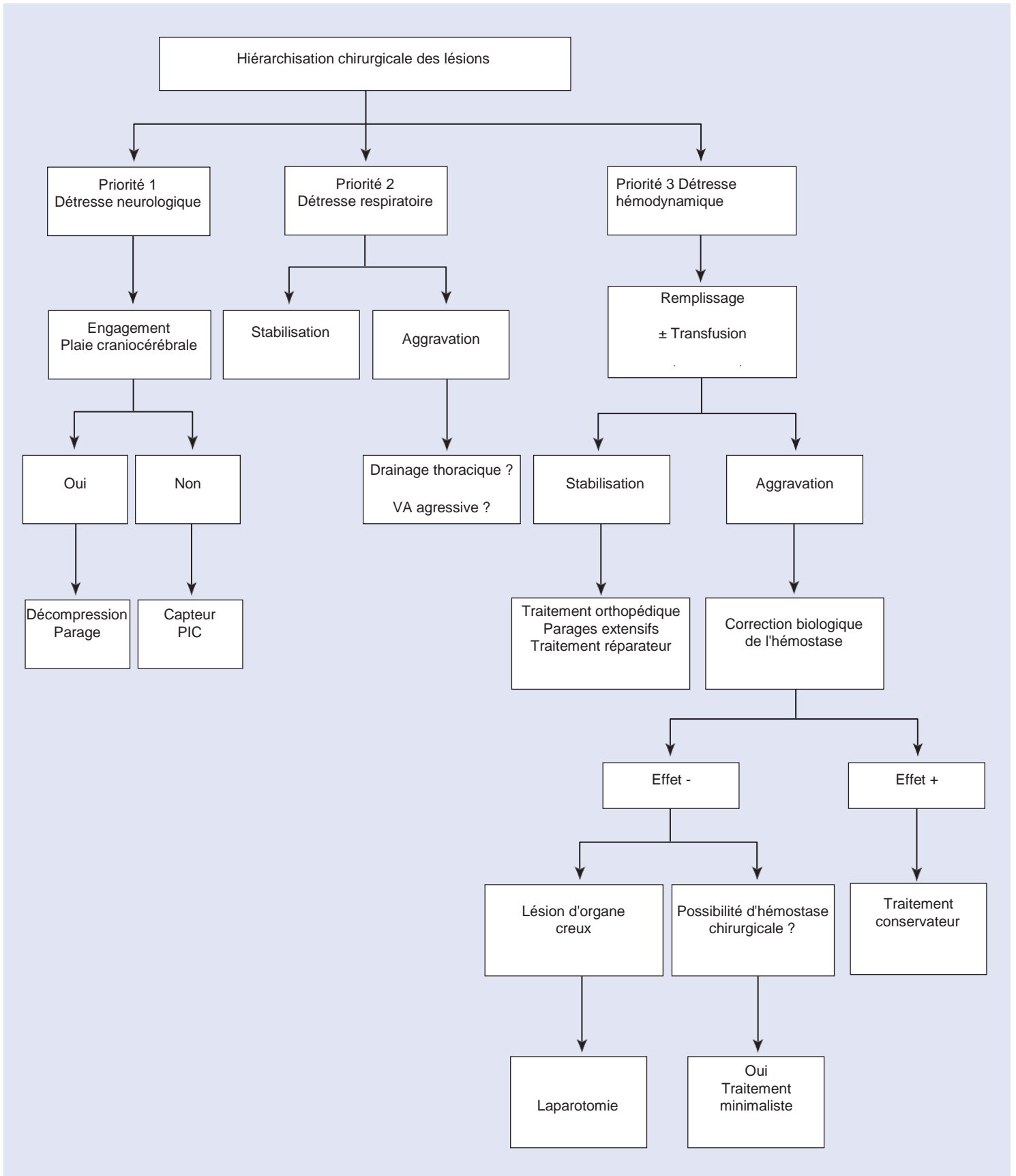


FIGURE 21: arbre décisionnel : stratégie thérapeutique devant un polytraumatisé

## **VII. PEC SELON L'ORGANE LESE :**

### **1. Lésions spléniques**

La prise en charge des traumatismes spléniques a considérablement évolué ces dernières années. Du fait des infections potentiellement mortelles après splénectomie, les indications d'un geste radical ont été revues à la baisse, tout particulièrement chez l'enfant.

Avant l'âge de 4 ans, le risque d'infection gravissime est tel qu'une splénectomie ne doit être envisagée qu'en dernier recours.

Comme le montre toutes les publications récentes, (178-179-180-181-182-183-184) il est possible d'appliquer le traitement non opératoire à une grande majorité d'enfants.

Cette attitude thérapeutique non opératoire exige :

- Une certitude diagnostique.
- Une équipe chirurgicale avertie et rapidement opérationnelle.
- Une unité de réanimation pour que l'enfant soit surveillé de façon en permanence.

Le traitement est bien entendu conditionné par la gravité des lésions et l'état général du patient. Les traumatismes spléniques peuvent être classés en fonction de leur lésion anatomique ou échographique (185).

En cas d'hémopéritoine massif avec collapsus cardiovasculaire, véritable urgence vitale, il y a souvent une nécessité de splénectomie d'hémostase.

Le risque d'infection postopératoire précoce et tardif, essentiellement à pneumocoque, justifie une vaccination antipneumococcique et, chez l'enfant, une antibioprophylaxie (166).

Dans notre série tous les traumatisés spléniques ont bénéficié d'un traitement conservateur.

## **2. Lésions hépatiques et des voies biliaires :**

La mortalité d'une lésion hépatique isolée est basse, de l'ordre de 5 % (comparable à la mortalité d'une lésion splénique isolée), mais s'élève avec le nombre de régions hépatiques atteintes, pour atteindre 75 % lorsque trois régions hépatiques sont lésées (17).

Les traumatismes hépatiques restent graves, bien que leur pronostic se soit largement amélioré. Leur traitement est aujourd'hui dans la majorité des cas conservateur. La classification de Moore (186) permet de décrire les différents types de lésions.

Aucun geste doit être réalisé en présence d'une lésion qui ne saigne plus, les éraillures et petites fractures du parenchyme hépatique sont traitées par électrocoagulation, tamponnement, colles biologiques... (187).

Les résections hépatiques à la demande sont exceptionnelles, réservées aux traumatismes majeurs et associées à une mortalité importante. Dans les faits, il n'existe pratiquement aucune indication de résection hépatique anatomique dans le cadre de l'urgence du fait de la très lourde morbidité et mortalité dans ce contexte.

De la même façon, la réalisation de gros points de rapprochement hépatiques, source d'hématome et d'infection, ne doit plus être faite. On lui préfère, en urgence, le « packing hépatique » (121).

L'artériographie est un geste endovasculaire (embolisation ou stent vasculaire) permettant un contrôle des lésions hémorragiques (121).

Le traitement conservateur s'accompagne d'un suivi étroit en échographie à la recherche des complications vasculaires ou biliaires présentes dans environ 10 % des cas.

Dans notre série, 31 cas soit 53% des patients avaient un traumatisme hépatique. Un seul cas présentait une instabilité hémodynamique ayant nécessité un geste opératoire consistant à une suture de 2 plaies hépatiques avec packing.

### **3. Lésions duodéno- pancréatiques :**

Ces lésions sont de diagnostic initial difficile, souvent retardé, sans augmentation significative de la morbidité chez l'enfant contrairement à ce qui est observé chez l'adulte (1-188).

Le traumatisme est la première cause de pancréatite chez l'enfant. Le traitement conservateur est privilégié en dehors de toute perforation digestive dont la réparation sera souvent chirurgicale (189).

Elles peuvent être classées en fonction de l'atteinte concomitante du duodénum et du pancréas (Tableau 20, Tableau21-22) (190).

**Tableau 20 : Classification des traumatismes pancréatiques : "Hervé et Arright" (24) :**

TYPES	LESIONS
I	Contusion simple, ecchymose, œdème, suffusion hémorragique
II	Déchirure complète du parenchyme sans lésion canalaire
III	Fracture complète du parenchyme avec rupture canalaire
IV	Lésions complexes avec broiement glandulaire

Tableau 21 : Classification des lésions pancréatiques selon 'Lucas' (25) :

Classe I	Contusion–Lacération Canal de wirsung indemne
Classe II	Lacération distale du corps et de la queue. Rupture du parenchyme. Suspicion de section du canal de >Wirsung, pas de lésion duodénale associée.
Classe III	Lacération proximale de la tête, transe section de la glande. Rupture du parenchyme. Suspicion de section du canal de Wirsung. Pas de lésion duodénale associée.
Classe IV	Rupture combinée grave duodéno–pancréatique.

Tableau 22 : Classification des traumatismes pancréatiques selon l'American Association of Surgery of Trauma (AAST) (191) :

Grade	Type de lésion
I	Contusion mineure sans lésion canalaire
II	Contusion majeure sans lésion canalaire
III	Rupture parenchymateuse distale avec lésion canalaire
IV	Rupture parenchymateuse ou lésion ampullaire
V	Rupture massive de la tête du pancréas

Un drainage a minima, ou une pancréatectomie partielle, sont proposés en présence de lésions canalaire.

Une plaie isthmique ou caudale du pancréas doit être traitée par spléno pancréatectomie caudale, sans céder ici à la tentation d'un geste conservateur.(192)

Un traumatisme profond de la tête du pancréas, ou son éclatement, impose une duodéno pancréatectomie céphalique en urgence. Une jéjunostomie d'alimentation est très largement recommandée dans ce contexte, permettant une hyperalimentation entérale précoce du patient en l'absence de lésions digestives d'aval.

Une atteinte duodénale est rarement isolée et une dérivation sur une anse rarement indiquée en urgence. Une plaie duodénale doit être traitée par exclusion duodénale (suture du pylore, vagotomie et gastroentéroanastomose) et drainage de la plaie duodénale avec ou sans suture de celle-ci.(193)

Dans notre série 3 patients présentaient une atteinte duodenopancréatique, avec perforation duodénale nécessitant un geste opératoire, 3 autres cas avaient une atteinte pancréatique isolée à type de fracture du corps du pancréas, une contusion céphalique, pancréatite A, ont bénéficié d'un traitement conservateur.

#### **4. Lésions rénales :**

Le traitement conservateur, dans la prise en charge des traumatismes fermés du rein, est aujourd'hui le traitement de choix. L'apport de la radiologie interventionnelle, des traitements endo-urologiques et l'efficacité de la réanimation moderne limitent les complications liées au traumatisme, Ce qui permettrait de sauver le rein dans un nombre non négligeable de cas. Toutefois la morbidité n'est pas négligeable lorsqu'il existe des fragments dévascularisés, une extravasation d'urine et des lésions associées.

La seule indication chirurgicale urgente concerne l'atteinte du pédicule rénal. Il peut s'agir d'une rupture ou d'une thrombose artérielle. Le pronostic pour le rein est grave et la néphrectomie en urgence souvent requise. Une thrombose bilatérale entraîne le plus souvent la perte des reins (194).

Les lésions des uretères sont rares et souvent méconnues, survenant le plus fréquemment au niveau de la jonction pyélo-urétérale (17). Le traitement des lésions urétérales est le plus souvent peropératoire et endo-urologique premier (195).

Dans notre série 10 patients ont une atteinte rénale, (4 ont une ischémie, 3 fractures ,3 hématomes+contusions) 5 patients ont un hématome surrénale (2 sont associés avec une atteinte rénale), un patient présente un hématome vésical ont bénéficié d'un traitement conservateur, deux autres ayant une lésion de la paroi vésicale opéré pour vésicostomie.

## **5. Lésions diaphragmatiques**

Plus rares, elles peuvent être associées à des lésions thoraciques et abdominales ou isolées. Leur traitement est chirurgical, le plus précocement possible.

Pour les lésions opérées en urgence, la voie abdominale est la voie de référence. Pour les lésions opérées à distance du traumatisme, la voie abdominale est adaptée aux lésions de la coupole gauche. La voie thoracique se justifie pour les lésions de la coupole droite (196).

La mise en place de prothèse est réservée aux ruptures traitées tardivement lorsque l'étoffe s'est rétractée et ne permet plus de réparation idéale. Enfin, la fermeture d'une brèche diaphragmatique doit toujours être associée à un drainage pleural. La mortalité des lésions diaphragmatiques est élevée, de l'ordre de 20 à 30 %, souvent due aux lésions associées.

**Tableau 23:Classification des traumatismes diaphragmatiques selon l’American Association for the Surgery of Trauma (Augmenter d’un grade en cas de lésion bilatérale)**

(94) :

grade	Description de la lésion diaphragmatique
I	Contusion
II	Plaie < 2 cm
III	Plaie de 2 à 10 cm
IV	Plaie > 10 cm avec une perte de substance $\leq 25 \text{ cm}^2$
V	Plaie avec une perte de substance > 25 cm <sup>2</sup>

Dans notre série, un seul patient avait une hernie diaphragmatique droite bénéficiant d’une suture de la brèche diaphragmatique avec drainage d’un pneumothorax associé.

### **6. Épanchement péritonéal :**

Le traitement chirurgical fait appel à une toilette péritonéale, un drainage (classiquement des quatre quadrants) et au traitement du segment lésé. Une antibiothérapie à spectre large (germes à Gram négatif et anaérobies essentiellement) secondairement adaptée en fonction des résultats bactériologiques des prélèvements per-opératoires sera administrée.

### **7. Lésions gastriques :**

Les plaies, perforations ou dilacérations gastriques sont traitées par ravivement des berges et sutures des muqueuses puis des séreuses en deux plans, protégées par une aspiration gastrique à double courant (liquide/air). Dans de très rares cas, si l’atteinte gastrique est trop importante, une gastrectomie partielle, voire totale, est nécessaire (73–197).

## **8. Lésions de l'intestin grêle :**

L'exploration de tout l'intestin grêle avec contrôle de toutes ses faces est impérative. Si une brèche minime peut éventuellement être suturée sans résection lorsque les tissus avoisinants sont sains, la règle impose une résection de la partie traumatisée et une suture termino-terminale, non protégée. Il est exceptionnel, même en contexte de péritonite, d'avoir recours à une jéjunostomie ou une iléostomie (198).

## **9. Lésions du côlon et du rectum :**

Le diagnostic de rupture digestive impose une prise en charge chirurgicale précoce.

Les hématomes pariétaux digestifs simples sont surveillés, en particulier par échographie, et se résolvent spontanément dans la majorité des cas (199). Devant une infiltration isolée du mésentère ou un épaissement digestif, l'attitude dépend du contexte clinique : en cas de forte présomption clinique (signes péritonéaux, fièvre inexpliquée, tachycardie), une chirurgie est recommandée.

Lorsque la plaie se situe sur un segment mobile du côlon, celui-ci peut être monté à la peau sur baguette avec extériorisation de la plaie, réalisant une colostomie temporaire de dérivation. Ce cas idéal se rencontre rarement. Habituellement, on est en face d'un délabrement plus important par éclatement de l'organe avec une contamination péritonéale une colectomie segmentaire est appropriée (sigmoïdectomie, colectomie gauche, colectomie droite).

Les lésions rectales basses, sous-douglassiennes, sont de traitement plus difficile : une anastomose en urgence n'est pas envisageable et le traitement consiste en une colostomie iliaque gauche de dérivation associée à un drainage.

Dans tous les cas, une toilette avec drainage de la cavité péritonéale est réalisée (73-121).

## **10. Les lésions épiploïques :**

Les lésions épiploïques sont le plus souvent hémorragiques par arrachement, responsables de volumineux hématomes disséquant rendant le bilan lésionnel difficile. Leur traitement est une résection permettant d'obtenir une hémostase rapide et complète. Elles s'associent dans certains cas à une désinsertion mésentérique, responsable d'une ischémie intestinale souvent étendue (73-121)

## **11. Les lésions vasculaires :**

Les lésions des gros vaisseaux sont très rares en cas du traumatisme abdominal. Mais lorsqu'elles se produisent, elles peuvent à elles seules mettre en jeu le pronostic vital.

Si toutefois un geste s'avère nécessaire, il faut préférer une embolisation sous contrôle angiographique, lorsque cela est possible, à une hémostase par abord chirurgical direct dont la morbimortalité n'est pas négligeable.

## VIII.TRAITEMENT DES LESIONS ASSOCIEES :

La contusion abdominale est un élément fréquemment associé à un polytraumatisme. Dans ce contexte, le pronostic de chaque lésion prise isolément n'est pas significatif du pronostic global du patient. Le diagnostic d'une lésion abdominale est difficile, notamment lorsqu'il existe des troubles de conscience dès le ramassage du patient. Une laparotomie reste indiquée chez tout polytraumatisé en état de choc non contrôlé et sans facteur hémorragique identifié. (73–78)

Un enfant polytraumatisé, mais aussi un traumatisé abdominal, doit bénéficier d'un environnement multidisciplinaire pédiatrique qui permet de limiter le nombre de décès évitables et les lésions passées inaperçues au premier abord, et de mener un traitement conservateur sous stricte surveillance.

La fréquence des traumatismes « fermés » ne nécessitant pas d'hémostase immédiate, la prédominance des lésions encéphaliques non chirurgicales, et l'expérience acquise dans le domaine du traitement conservateur des traumatismes abdominaux expliquent la rareté des indications chirurgicales d'emblée qui ne concernent que :

- Les hématomes extraduraux présentant des signes d'engagement, les plaies craniocérébrales, et les embarrures importantes ;
- Les lésions d'écrasement de membres s'accompagnant d'une hémorragie massive et les fractures ouvertes ;
- Les lésions intra-abdominales impossibles à stabiliser sous traitement conservateur.

La décision de pratiquer une intervention chirurgicale doit tenir compte de la hiérarchie des lésions, du retentissement éventuel du geste chirurgical et des pertes hémorragiques sur les autres lésions et du bénéfice attendu. Il est ainsi de règle de ne pratiquer que des gestes minimalistes.

Dans notre série 12 patients admis pour prise en charge d'un traumatisme abdominal isolé (3 entre eux ont bénéficié d'une laparotomie) contre 46 patients polytraumatisés, parmi eux 32 patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical, traumatologique (32,7 %), thoracique(25,8%), crânien (12%) , abdominal(13,8%).

## **IX.ÉVOLUTION :**

### **1. Durée d'hospitalisation : (40)**

Le séjour en service de réanimation a été de 11,5 jours en moyenne souvent en raison des lésions extra-abdominales qui peuvent contribuer à une longue hospitalisation. Cette durée d'hospitalisation est proche à celle notée dans l'étude A cotte et al menée à la France. : 9 j.

L'équipe canadienne du Children's Hospital of Winnipeg (200) recommandait en 2002 d'hospitaliser en service conventionnel et non plus en unités de soins intensifs (USI) les patients présentant une lésion splénique isolée. Stylianos (201) et « The APSA Trauma Committee » en 2000 proposaient un protocole de prise en charge des traumatismes isolés du foie ou de la rate chez l'enfant après une étude rétrospective de 856 patients. Leurs propositions consistaient notamment à recommander un séjour initial en USI de courte durée uniquement pour les grades IV. Ce protocole a été validé avec efficacité en 2002 et en 2004 par deux équipes différentes (202-203)

### **2. Complications :**

✓ Les Complications non spécifiques :

- **Complications respiratoires** : secondaires à un pneumothorax, un hémithorax, une surinfection pulmonaire, un syndrome de détresse respiratoire aigue (SDRA).
- **Complications cardio-circulatoires** secondaires à un choc hypovolémique, une rhabdomyolyse, un choc toxi-infectieux, ou des ischémies prolongées.
- **Complications infectieuses** imposent la recherche d'une porte d'entrée méconnue.

- **Insuffisance rénale** apparaît dans les suites d'une hypovolémie. L'insuffisance peut être mécanique par obstacle, ou fonctionnelle, entrant dans le cadre des défaillances poly-viscérales.
- **Complications métaboliques** liées à la réanimation, ne sont pas rares.
- ✓ Les complications chirurgicales :

Les complications de la chirurgie des traumatismes abdominaux sont liées à l'évolution spontanée du traumatisme ou à sa prise en charge chirurgicale.

- ✓ Complications hémorragiques :

L'hémorragie postopératoire peut poser un problème majeur dans la détermination de son étiologie et de la conduite à tenir. Une concertation rapprochée entre les différentes équipes médicales et chirurgicales assurant la prise en charge du patient et l'expérience de ces traumatismes permettent seuls de trancher. Les examens complémentaires, apporteront leur contribution à cette discussion.

L'association des zones de suffusion hémorragique dans le foyer lésionnel à des troubles de la crase secondaires au remplissage massif, aux transfusions abondantes et à une hypothermie, ne permet pas toujours de trancher en faveur de la reprise ou de l'abstention. En outre, il faut toujours rechercher une hémorragie liée au stress, se manifestant par des ulcères gastroduodénaux, en réalisant une gastroduodéoscopie.

Les critères de reprise chirurgicale sont la mauvaise tolérance de l'hémorragie en l'absence de troubles majeurs de la crase et l'origine des lésions susceptibles de saigner (rate, foie, gros vaisseaux). Il ne faut pas oublier qu'une hémorragie minime est aggravée par les troubles de la crase, qu'un caillot peut être responsable de troubles de la crase par fibrinolyse locale, mais à l'inverse qu'une laparotomie inutile peut aggraver l'état d'un patient en situation précaire. (73–78)

- **Complications septiques :**

Le risque septique majeur chez le traumatisé abdominal est la gangrène gazeuse qui risque de se développer sur un terrain altéré. Sa mise en évidence repose sur une surveillance rigoureuse des pansements et de l'état général du patient. Son traitement fait appel à un débridement chirurgical large et à l'oxygénothérapie hyperbare.

Des complications septiques classiques peuvent apparaître au décours de l'intervention : infection péritonéale liée à un épanchement mal drainé ou à un hématome postopératoire ou à une perforation d'organes creux méconnue initialement.

L'examen du patient (altération de l'état général), la biologie (syndrome inflammatoire) et une hyperthermie amènent l'équipe médicochirurgicale à rechercher un foyer septique. Outre l'examen des téguments et cicatrices à la recherche d'un abcès pariétal, un examen TDM recherche une collection profonde, bien limitée, elle est le plus souvent traitée de façon conservatoire par ponction et drainage percutané sous contrôle échographique ou TDM.

En cas de péritonite diffuse, une exploration chirurgicale s'impose. Une péritonite sans fistule impose une toilette et un drainage de la cavité péritonéale avec éventuelle exérèse de débris nécrotiques résiduels.

La prise en charge d'une fistule digestive est plus compliquée, responsable d'une péritonite, elle impose son extériorisation. Lorsqu'elle est d'origine sus-mésocolique, la fistule est dirigée à la peau. Lorsque la fistule est sous mésocolique, la réalisation d'une stomie doit être privilégiée. Une fois extériorisée, la fistule sera appareillée et traitée dans un deuxième temps.

Les péritonites postopératoires sont toutefois grevées d'une mortalité avoisinant les 50 % **(73)**.

- **Complications pariétales :**

Des complications pariétales peuvent survenir à la suite de contusions majeures responsables d'ischémie et de nécrose tissulaire, cela impose un débridement et une cicatrisation dirigée.

Elles peuvent être la conséquence d'un problème septique secondaire à une intervention réalisée en urgence en milieu de péritonite, ou à un geste de sauvetage dans de mauvaises conditions d'asepsie peropératoire. Ces gestes, effectués dans des conditions difficiles et d'urgence vitale, sont à l'origine d'abcès pariétaux. Ils sont traités par une mise à plat et des soins locaux qui permettent leur guérison. Parfois, ils imposent une reprise chirurgicale.

Dans les cas les moins favorables, en particulier en cas de dénutrition et de troubles métaboliques associés liés à un séjour prolongé en réanimation, un abcès pariétal peut se compliquer d'une éviscération imposant une reprise chirurgicale en urgence. Il existe alors en outre un risque accru de fistule digestive, en particulier du grêle ou du côlon (73).

Dans notre série on a noté des complications chez 19 cas (17 cas de complications septiques, insuffisance rénale : 05 cas, SDRA : 01cas, syndrome de défaillance multiviscérale dans 02 cas)

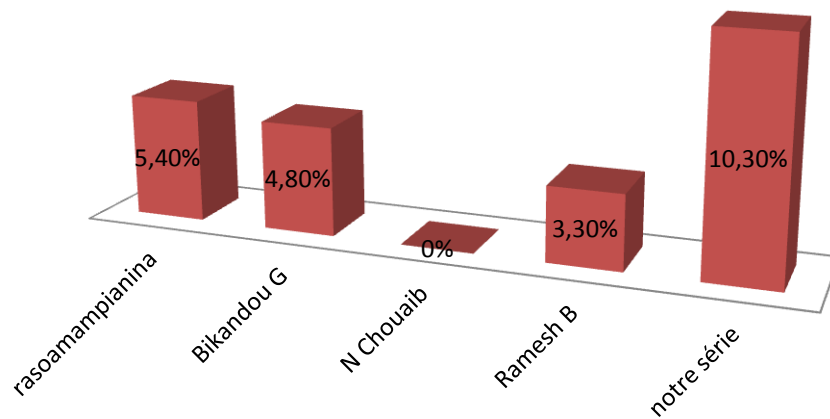
### **3. Mortalité :**

Les traumatismes abdominaux représentent près de 15 à 20 % des lésions observées en traumatologie, et sont associés à une mortalité de l'ordre de 20 %, non seulement du fait de la gravité des lésions abdominales elles-mêmes, mais également en raison des autres lésions généralement associées (127)

La mortalité post-traumatique est habituellement répartie dans le temps en mortalité immédiate, précoce et tardive.

- La mortalité immédiate (50 % des décès) se produit généralement sur le lieu même de l'accident, et en rapport le plus souvent avec des lésions cérébrales ou cardiaques sévères, ou par choc et hémorragie foudroyante
- La mortalité précoce (30 % des décès) survient dans les premières heures après l'accident et inclut les décès qui sont qualifiés d'évitable donc en rapport avec : une détresse respiratoire aiguë non traitée, l'existence d'une lésion hémorragique traitée trop tardivement ou une aggravation secondaire des lésions cérébrales.
- La mortalité tardive (20 % des décès) apparaît dans vingt-quatre heures, en quarante-huit heures, par péritonite généralisée ou hémorragie en deux temps ou encore dans les jours ou semaines qui suivent l'accident et est en général en rapport avec des problèmes infectieux ou l'apparition du syndrome de défaillance multi viscérale.

D'après une étude de LENRIOT et MENEGAUX (204-47) le taux de mortalité atteint 15 à 20% pour ceux qui ont du être déchoqués en urgence. La grande majorité des décès est liée à l'existence d'atteinte cérebroméningée (204-205)



**Figure 22. pourcentage de décès entre les différentes séries.**

Dans notre étude le pourcentage de décès est de 10,3%.

Rasoamampianina (206) a rapporté un pourcentage de 5,4%.

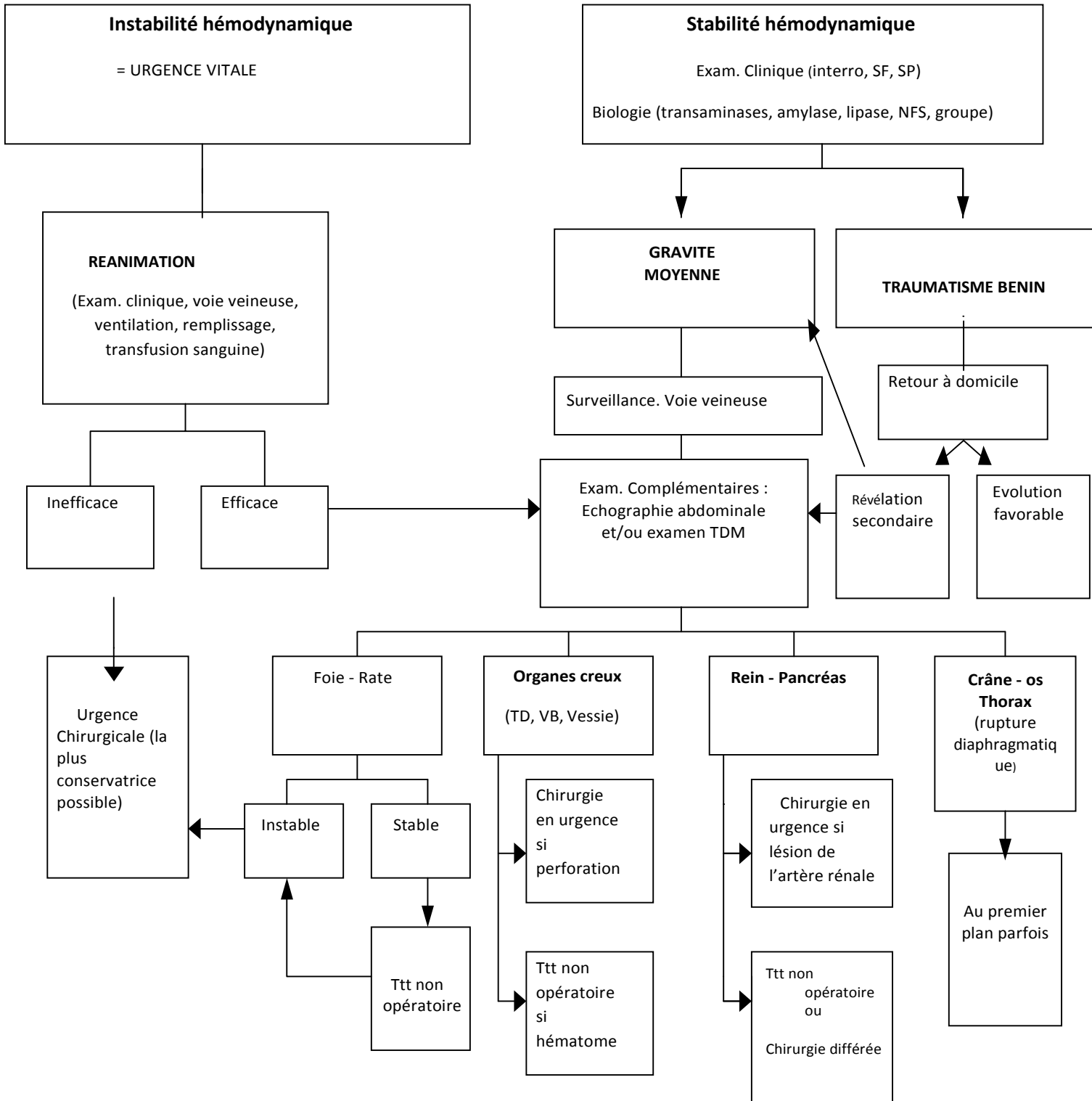
Alors que Bikandou G (207) un taux de 4,8%.

Pour Ramesh B (208) un pourcentage de décès estimé 3,3%.

Tandis que dans la série N chouaib (39) le pourcentage est de 0%.

Dans notre série la morbi mortalité est liée exclusivement à la gravité des lésions associées au traumatisme abdominal. Aucun décès n'avait un lien direct avec les différentes lésions abdominales observées.

## X. ARBRE DECISIONNEL



**Tableau 22 : Démarche diagnostique et thérapeutique des traumatismes fermés de l'abdomen chez l'enfant. (exam = examen, interro = interrogatoire, SF = signes fonctionnels, SP = signes physiques, ttt = traitement, TD = tube digestif, VB = voies biliaires.) (177)**

## **XI.PRONOSTIC :**

Le pronostic des traumatismes abdominaux dépend généralement des lésions retrouvées et du délai de prise en charge. Il est surtout variable en fonction des lésions associées avec une mortalité qui varie entre 25% chez les polytraumatisés et 10% pour les traumatismes isolés de l'abdomen (9).

Au cours des contusions abdominales graves, l'hémorragie conditionne le pronostic initial. Le type et le nombre des lésions influence la sévérité du saignement (205).

Le pronostic des TAF dépend également du :

- Degré du choc hémorragique
  - Rapidité du diagnostic
  - Associations lésionnelles viscérales
  - Existence d'une pathologie sous jacente
  - Cohérence du choix thérapeutique (63-47)
- **Le Traumatisme splénique** : le plus souvent de bon pronostic du fait de la faculté d'hémostase spontanée du tissu splénique
- **Les traumatismes fermés du foie** : se compliquent d'un syndrome hémorragique dans 15 % des cas.

La série de l'AFC voit la mortalité passer progressivement de 4,2% à 48,1% au fur et à mesure que les lésions passent du type le plus modéré (Moore 1) au plus sévère (Moore 5) (105).

GÜR S et al ont montré que la mortalité était de 66,6% pour les grades 3 et 4, versus 15,1% pour les grades 1,2, et 3 (209).

- **Les traumatismes de tube digestif et du mésentère** : Les lésions traumatiques du tube digestif et du mésentère représentent 1 à 5 % des lésions des traumatismes abdominaux fermés. Ce sont des lésions souvent méconnues, de diagnostic difficile et présentant une morbi-mortalité exponentielle au retard diagnostique et thérapeutique.
- **Traumatisme de l'appareil urinaire** : le pronostic est lié au délai d'ischémie. Le pronostic de ces lésions reste très réservé.
- **Traumatisme de pancréas** : Ces lésions sont de diagnostic initial difficile, souvent retardé, sans augmentation significative de la morbi-mortalité chez l'enfant contrairement à ce qui est observé chez l'adulte.

# CONCLUSION

Les traumatismes abdominaux représentent un motif de consultation important aux urgences de chirurgie viscérale vue leur fréquence croissante et leur gravité potentielle.

Leur prise en charge initiale est primordiale. Elle doit être pluridisciplinaire associant des équipes médicales, chirurgicales et radiologiques disposant d'un maximum de moyens.

Le plateau technique est de haut niveau, complet et accessible en permanence aux équipes dédiées à la prise en charge des urgences. Il associe l'imagerie, échographie TDM, artériographies diagnostiques et interventionnelles, la réanimation, l'anesthésie et la chirurgie. Ceci permet une prise en charge optimale de ces patients

Le couple échographie-TDM est d'un grand apport dans le bilan lésionnel.

En cas de moyens limités, l'équipe d'accueil doit prendre la décision d'une intervention de sauvetage pour assurer le transfert secondaire du patient dans les meilleures conditions.

Dans les centres équipés et préparés à l'accueil de ces blessés, le traitement « définitif » en un temps des lésions n'est plus un impératif. Il faut lui préférer le traitement pas à pas des lésions en fonction de leur urgence : contrôle de l'hémorragie et réanimation étant les seules urgences absolues.

L'aspect de plus en plus conservateur et mini-invasif de la prise en charge de ces traumatisés associant surveillance armée, radiologie interventionnelle et laparoscopie représente la plus importante évolution de ces dernières années.

# ANNEXES

## ANNEXE (1)

### Fiche d'exploitation

N d'entrée :                      n d'ordre :                      date d'hospitalisation : ...../...../.....

➤ Données épidémiologiques :

- **Identité :**                      **âge :**                      **année :**
- **Sexe :**                      **poids :**
  - Féminin
  - masculin
- **étiologies :**
  - Accident de la voie publique
  - Chute d'un lieu élevé
  - Impact direct
  - Accident de sport
  - Autres
- **mécanisme lésionnel :**
  - Direct
  - Indirect
- **Délai de consultation :**                      heures

➤ Données cliniques

- **les signes généraux :**
  - État de choc
  - Trouble de conscience
  - Stable sur le plan hémodynamique et respiratoire

○ **les signes fonctionnels :**

- Pas de symptômes
- Douleur abdominale
- Distension abdominale
- Vomissements
- Hémorragies digestive
- Hématurie
- Arrêt des matières et des gaz

○ **Les signes physiques**

- Etat neurologique :
  - Score de Glasgow :
  - Les pupilles :
  - Les signes déficitaires
  - Crises convulsives
- Etat hémodynamique :

TAS :

TAD :

FC :

Diurèse : conservée  oligurie  anurie 

- Etat respiratoire :

Fr :

sao2 :

auscultation :

- Examen abdominale :

Examen clinique		A l'admission	Evolution
Défense abdominale	localisée		
	généralisée		
Sensibilité abdominale	localisée		
	généralisée		
Contracture abdominale			
Matité			
Ecchymoses			
Distension			
Empâtement			
TR			

Lésions associées :

- Neurologique : Oui  Non  .....
- Thoracique : Oui  Non  .....
- Traumatologique : Oui  Non  .....
- Urologique : Oui  Non  .....
- Autres : .....

➤ Données paracliniques :

- **Bilan biologique :**



Résultats de l'imagerie		Lésions initiales		Secondaires (J : ....)	
		échographie	TDM	échographie	TDM
Epanchement intra péritonéal					
pneumopéritoine					
Fractures hépatiques					
Lacération hépatique					
Hématome sous capsulaire du foie					
Contusions hépatiques	Segment IV				
	Segment V				
	Segment VI				
	Segment VII				
	Segment VIII				
Lésions de la vésicule biliaire					
Lésions de la rate	fracture				
	lacération				
	contusion				
Lésions rénales					
Lésions surrénaliennes					
Lésions du pancréas					
Hématome de la paroi colique					
Hématome de la paroi vésicale					

Plaie du grêle				
----------------	--	--	--	--

➤ Prise en charge thérapeutique :

- **Les mesures de réanimation à l'admission :** +  -

❖ Intubation/ventilation artificielle

-Induction : morphinique  curare  hypnotique

-sédation : morphinique  curare  hypnotique

-indication : - état de choc , trouble neurologique , trouble respiratoire

- Indication Opératoire :

-durée : .....

-délai entre admission et intubation : .....

❖ Remplissage vasculaire par :

-sérum salé , plasmion , voluven,  albumine

❖ Transfusion :

\*par culot globulaire :

-Nombre de culots :....., seuil HB: ....., date de transfusion :

\*par culot plaquettaire :

- Nombre de culots :....., seuil PLQ : ....., date de transfusion :

\*par PFC :

-nombre de PFC : ....., seuil de TP :....., date de transfusion :

❖ Administration des drogues

\*Adrénaline :

-indication : ....., durée :....., dose :.....

\*Noradrénaline :

-indication : ....., durée :....., dose :.....

\*Dobutamine :

-indication : ..... , durée : ....., dose : .....

❖ Autres :

.....

○ **Laparotomie** : + -

\* indication :

Instabilité hémodynamique

Signes de péritonite

\* Geste opératoire :

	D'emblée	différée
Toilette péritonéale, Drainage de l'épanchement		
Suture simple		
Packing		
Stomie digestive		
Splénectomie		
Résection, anastomose intestinale		
Autres : .....		

○ **Traitement médical** :

Antalgique :

\*morphine  durée : ..... , dose : .....

\* antispasmodique

\*paracétamol :

\*Acupan :

Protecteur gastrique

Antibiothérapie :

\*probabiliste  / documentée :

\* moyens : .....

\*indications : .....

\*durée : .....

Autres :

○ **Traitement opératoire des autres lésions associées**

- Crane :

\*évacuation de l'hématome

\* réduction d'une embarrure

\* dérivation ventriculaire externe

- Thorax

\*drainage d un pneumothorax

\*drainage d'un hémithorax

Membres

Bassin

Autres

○ **Traitement conservateur :**

Foie  , rate :  ,pancréas  ,rein ,

➤ **Evolution :**

- Favorable

- Défavorable ou complications :

\*complications hémorragiques

\*complications septiques

\*nécrose tissulaire

\* SDRA

\* insuffisance rénale

\* défaillance d'organe

\*escarre/ dénutrition

- Décès

\* J .....

\* cause :

.....

.....

.....

.....

.....

# RESUMES

## Résumé

Nous avons mené une étude rétrospective portant sur 58 cas d'enfants victimes de traumatisme abdominal fermé, hospitalisés au service de réanimation pédiatrique au CHU HASSAN II FES sur une période de 4 ans ,8 mois allant du 01/01/2012 au 31/08/2017 et Dont l'âge varie entre 18 mois à 16 ans, avec une moyenne d'âge de 8,75 ans.

La prédominance masculine est nette avec un sexe-ratio de 4

Les accidents de la voie publique représentent la première étiologie. Le mécanisme lésionnel est essentiellement direct. Les traumatismes abdominaux s'intégrant dans le cadre de polytraumatisme représentent 79,3% nécessitant une approche multidisciplinaire alors que dans 20,6% des cas sont isolés.

L'examen clinique constitue la première étape de la prise en charge. Il permet d'éliminer une urgence vitale nécessitant des mesures de réanimation ou des interventions chirurgicales urgentes. Les signes fonctionnels étaient dominés par la douleur qui était présente chez 36% des patients. Les signes physiques sont représentés essentiellement par la sensibilité abdominale chez 24 (41,37%) patients et la défense abdominale chez 11 patients (19%).

L'imagerie occupe aujourd'hui une place prépondérante dans la prise en charge précoce des traumatismes abdominaux. Dans notre étude l'échographie a concerné 55,17% des patients, alors que 98,2% des cas ont bénéficié d'une TDM abdominale.

L'atteinte des organes pleins représentait 91,3 % de l'ensemble des lésions. Le foie était le plus fréquemment atteint avec 31 cas (53,44%), suivi de la rate avec 22 cas (37,93%), puis le rein avec 10 cas et le pancréas 06 cas. L'atteinte des organes creux représentait 8,7 % des lésions. Elle est dominée par la plaie duodénale dans 03 cas.

En dehors d'une indication formelle d'une chirurgie d'emblée, la prise en charge thérapeutique doit être la plus conservatrice possible. Le traitement conservateur a concerné 86% de nos patients.

Dans notre série un seul cas d'atteinte hépatique a été opéré pour une instabilité hémodynamique, les autres cas étaient opérés pour une lésion d'organe creux.

Le pronostic dépend essentiellement de la prise en charge préhospitalière, mais aussi du bilan lésionnel et de la précocité du traitement.

## Abstract

This retrospective study concerns 58 cases of blunt abdominal trauma, managed in pediatric intensive care unit of the CHU Hassan II of Fez, hospital observed over 4 years 18 months, from the 01/01/2012 to 31/08/2017.

Male dominance is clear with a sex ratio of 4. The accidents of the traffic constitute the first etiology. The mechanism of injuries is essentially direct. 79.3% of polytrauma patients require a multidisciplinary approach while in 20.6% of cases are isolated.

The clinical examination constitutes the first stage of the management. It allows to eliminate a vital emergency which requires reanimation measures or urgent surgical interventions. Functional signs were dominated by pain in 36% of patients. The physical signs are essentially represented by abdominal tenderness in 24 (41.37%) cases and abdominal defense in 11 cases (19%).

The imaging is now preponderant for the earlier management of the abdominal contusions. In our study, ultrasonography concerned 55.17% of patients, while 98.2% of cases had abdominal CT.

The involvement of solid organs accounted for 91.3% of all lesions. The liver was most frequently affected with 31 cases (53.44%), followed by the spleen with 22 cases (37.93%), then the kidney with 10 cases and the pancreas 06 cases. Hollow organ involvement accounted for 8.7% of lesions. It is dominated by the duodenal wound in 03 cases.

A part from a formal indication for a first surgery, the management must be conservator as often as possible. Conservative treatment used in 86% of our patients.

In our series only one case of liver injury was performed for hemodynamic instability, the other cases were operated for a hollow organ lesion.

The prognosis depends essentially on the management before hospitalization and also on the assessment of injuries and the precocity of the treatment.

## ملخص

تعتبر رضوض البطن المغلقة سببا متكررا في زيارة قسم مستعجلات الأطفال .و بعد القيام بدراسة استرجاعية ل 58 مريضا يعانون من رضوض البطن بقسم العناية المركزة بالمركز الاستشفائي الجامعي الحسن الثاني بفاس، التي تراوحت مدتها 4 سنوات و 8 أشهر ما بين (يناير 2012 - غشت 2017)، فتبين أن هذه الرضوض يمكن أن تشكل خطورة تدرج ضمن إطار رضوض متعددة و تتطلب نهجا متعدد التخصصات يتمثل في % 79,3 أو حالات معزولة في % 20,6

يشكل متوسط سن المرضى 8,75 سنة، مع غالبية ذكورية (80% و 20 بالنسبة للإناث). وتعتبر الحوادث الطرقية أهم أسباب الإصابة وتأتي بعدها حوادث السقوط. و تبقى رضوض البطن مندرجة ضمن مجموعة من صدمات الجسم في 79.3% حالة، تتطلب نهجا متعدد التخصصات بينما تكون معزولة في 20.6% من الحالات.

و يعد الفحص السريري الخطوة الأولى في تقييم حالة المرضى لأنه يلغي حالة الطوارئ التي تتطلب تدابير الإنعاش أو الإجراءات الجراحية العاجلة، ففي سلسلتنا يعتبر الألم في البطن أهم الأعراض السريرية عند 36 % من المرضى بالإضافة إلى المناعة الباطنية أثناء الفحص التي تمثل نسبة 60%. إن التصوير يلعب دورا رئيسيا في تشخيص الأضرار المترتبة عن الكدمات في البطن وعلى الخصوص التصوير بالموجات فوق الصوتية على مستوى البطن الذي خضع له 55 % من المرضى، بينما 98 % من الحالات استوجبوا التصوير المقطعي المحوسب.

و من خلال الدراسة شكلت الأعضاء الصلبة 90.2% من جميع الآفات. فالكبد كان الأكثر تضررا مع 31 حالة (53.44%)، تليها الطحال مع 22 حالة (37.93%)، ثم الكلى مع 10 حالات والبنكرياس 06 حالة، كما شكلت مشاركة الأعضاء الجوفاء 9.7% من الآفات. ويهيمن على هذه الأخيرة جرح الاثنا عشر في 03 حالات.

و تبقى الجراحة منحصرة بالنسبة للمرضى ذوي الإصابات في الأعضاء المجوفة و الغير مستقرين سريريا. فقد خلصت دراستنا من خلال النتائج المحصل عليها في الأبحاث إلى نجاعة العلاج الغير الجراحي للرضوض المغلقة للبطن في 86% من مجمل الحالات، ويتضح ذلك في سلسلتنا حيث تم إجراء عملية جراحية على كل المرضى المصابين في الأعضاء المجوفة و على حالة واحدة لإصابة الكبد و ذلك لعدم استقرار حالة المريض .

إن تطور حالة المرضى يعتمد أساسا على العناية بالمريض قبل الاستشفاء، على نوع الإصابات و على العلاج المبكر.

# BIBLIOGRAPHIE

**[1] 207) Canty TG Sr, Canty TG Jr, Brown C.**

Injuries of the gastrointestinal tract from blunt trauma in children: a 12-year experience at a designated pediatric trauma center. J Trauma 1999;46:234-40.

**[2] HERMIER M., DUTOUR N., CANTERINO I., POUILLAUDE J.**

Place de l'imagerie dans la prise en charge des traumatismes abdominaux chez l'enfant.

Traumatismes abdominaux-imagerie. 1995; 2 ; 273-285

**[3] NEISH AS, TAYLOR GA, LUND DP, ATKINSON CC.**

Effect of CT information on the diagnosis and management of acute abdominal injury in children.

Radiology 1998; 206:327-31

**[4] P. Le DOSSEUR, J.N.DACHER, P.PIETRIRA, M.DAUDRUY, J.EL FERZLI.**

La prise en charge des traumatismes abdominaux de l'enfant.

Journal de Radiologie 2004;86:209-21

**[5] BRIAN L. JERBY, ROBERT J. ATTORRI, AND DUNCAN MORTON, JR**

Blunt Intestinal Injury in Children: The Role of the Physical

Journal of pediatric Surgery, Vol32, No 4 (April), 1997: pp 580-584

**[6] Grosdidier J, Boissel P.**

Contusions et plaies de l'abdomen.

E.M.C. (PARIS) 9007-A 10-4-1977.

**[7] Le Nee J-C, Barth X, Guillon F.**

Traumatismes de l'abdomen.

Arnette ;2001.

**[8] Etienne JC.**

Contusions et plaies de l'abdomen.

Encycl. Méd. Chir. Urgences, 1989, 24039-A-10 : 11p.

**[9] Faniez PL, Almou M.**

Epidémiologie et pronostic des contusions de l'abdomen.

Rev. Prat., 1985, 35, 7.

**[10] Hollender LF.**

Le chirurgien face aux traumatismes hépatiques.

J. Chir., 1991, 128 : 507-08.

**[11] Monnier L, Bouras T, Arrive L, Mehdi M, Labeled MF, Tubiana JM.**

Traumatismes de l'abdomen.

Ann. Radiol., 1996, 39: 45-56.

**[12] MICHAEL SHEPHERD, JAMES HAMILL, AND ELIZABETH SEGEDIN,**

Pediatric lap-belt injury: A 7 year experience Emergency Medicine

Australasia (2006) 18, 57-63

**[13] JOHN E. EHRI, PHD, HENRY O.D. EJERE, ALYSON E. HAZEN,**

Interventions to Increase Children's Booster Seat

American Journal of Preventive Medicine© 2006

**[14] Kendja KF, Kouame KM, Coulibaly A, Kouadio K, Koffi Konan B, Sissoko M et al.**

Traumatisme de l'abdomen au cours des agressions à propos de 192 cas.

Médecine d'Afrique Noire : 1993, 40(10).

**[15] Fagnier PL, Almou M.**

Epidémiologie et pronostic des contusions de l'abdomen.

Rev. Prat. T.35. n°1. (1 janvier 1985) p : 7-12.

**[16] Moore EE, Shackford SR, Pachter HL et al.**

Organ injury scaling: spleen, liver, and kidney.

J Trauma 1989;29:1664-6.

**[17] Moore EE, Cogbill TH, Malangoni MA et al.**

Organ injury scaling, II: Pancreas, duodenum, small bowel, colon, and rectum.

J Trauma 1990;30:1427–9.

**[18] Ridereau–Zins C, Lebigot J, Bouhours G, Casa C, Aubé C.**

Traumatismes abdominaux : les lésions élémentaires.

J Radiol 2008;89:1812–32.

**[19] Danse E.**

Les lésions traumatiques abdominales de l'adulte: comment les diagnostiquer ?  
Comment les stadifier ?

Journées Françaises de Radiologie. Livre de Formation Médicale Continue 2006, p  
435–48.

**[20] Scaglione M, de Lutio di Castelguidone E, Scialpi M et al.**

Blunt trauma to the gastrointestinal tract and mesentery: is there a role for helical  
CT in the decision–making process?

Eur J Radiol 2004;50:67–73.

**[21] Brofman N, Atri M, Hanson JM, Grinblat L, Chughtai T, Brenneman F.**

Evaluation of bowel and mesenteric blunt trauma with multidetector CT.

Radiographics 2006;26:1119–31.

**[22] Brasel KJ, Pham K, Yang H, Christensen R, Weigelt JA.**

Significance of contrast extravasation in patients with pelvic fracture.

J Trauma 2007;62:1149–52.

**[23] Mirvis SE, Shanmuganathan K, Erb R.**

Diffuse small–bowel ischemia in hypotensive adults after blunt trauma (shock  
bowel): CT findings and clinical significance.

AJR 1994;163:1375–9.

**[24] Mirvis SE, Whitley NO, Vainwright JR, Gens DR.**

Blunt hepatic trauma in adults: CT-based classification and correlation with prognosis and treatment.

Radiology 1989;171:27-32.

**[25] Erb RE, Mirvis SE, Shanmuganathan K.**

Gallbladder injury secondary to blunt trauma: CT findings.

J Comput Assist Tomogr 1994;18:778-84.

**[26] Killeen KL, Shanmuganathan K, Poletti PA, Cooper C, Mirvis SE.**

Helical computed tomography of bowel and mesenteric injuries.

J Trauma 2001;51:26-36.

**[27] Iochum S, Ludig T, Walter F, Sebbag H, Grosdidier G, Blum AG.**

Imaging of diaphragmatic injury: a diagnostic challenge?

Radiographics 2002;22:103-16.

**[28] Nchimi A, Szapiro D, Ghaye B et al.**

Helical CT of blunt diaphragmatic rupture.

AJR 2005;184:24-30.

**[29] Pinto A, Scaglione M, Guidi G, Farina R, Acampora C, Romano L.**

Role of multidetector row computed tomography in the assessment of adrenal gland injuries.

Eur J Radiol 2006;59:355-8.

**[30] Park SJ, Kim JK, Kim KW, Cho KS.**

MDCT Findings of renal trauma.

AJR 2006;187:541-7.

**[31] Harris AC, Zwirewich CV, Lyburn ID, Torreggiani WC, Marchinkow LO.**

CT findings in blunt renal trauma.

Radiographics 2001;21:S201-14.

**[32] Netto FA, Tien H, Hamilton P et al.**

Diagnosis and outcome of blunt caval injuries in the modern trauma center.

J Trauma 2006;61:1053–7.

**[33] Nucifora G, Hysko F, Vasciaveo A.**

Blunt traumatic abdominal aortic rupture: CT imaging.

Emerg Radiol 2008;15:211–3.

**[34] Cooper A, Barlow B, DiScala C, String D.**

Mortality and truncal injury: the pediatric perspective.

J Pediatr Surg 1994;29:33–8.

**[35] Nance ML, Keller MS, Stafford PW.**

Predicting hollow visceral injury in the pediatric blunt trauma patient with solid visceral injury.

J Pediatr Surg 2000;35:1300–3.

**[36] Orliaguet GA, Meyer PG, Blanot S, Jarreau MM, Charron B, Buisson C, et al.**

Predictive factors of outcome in severely traumatized children.

Anesth Analg 1998;87:537–42.

**[37] CHRESTIAN.P**

L'enfant polytraumatisé. Profil lésionnel stratégies prévention.

Cahier d'enseignements de la SOFCOT, 1984. n° 20, pp. 79–92.

**[38] CUMMINGS P, THEIS MK, MUELLER BA, RIVARA**

Infant injury death in Washington State 1981 through 1990.

Arch PediatrAdolesc Med, 1994; 148:1021–6.

**[39] N. Chouaib, M. Rafai, H. Zerhouni, H. Oubejja, F. Ettayebi**

Traumatismes abdominaux fermés graves chez l'enfant. Expérience du Service des Urgences Chirurgicales Pédiatriques du CHU Ibn Sina rabat : à propos de 294 cas

Rev Mar Mal Enf 2013; 31 : 27–30

**[40] C. Linard\*, I. Germouty, C.-H. David, R. Pecquery, Et al**

Traumatisme abdominal mineur de l'enfant : protocole de prise en charge aux urgences.

Journal Européen des Urgences et de Réanimation (2012) 24, 2—8

**[41] BEAVER B.L., HALLER J.A.**

Epidemiology of trauma

Pediatric Surgery, 1993,103–109

**[42] GALIFER RB, FORGUES D, MOURREGOT A, GUIBAL MP**

Blunt traumatic injuries of the gastrointestinal and biliary tract in childhood. Analysis of 16 cases.

Eur J Pediatr Surg. 2001 Aug ;(4):230–4.

**[43] GROSFELD JL, RESCORLA FJ, WEST KW, VANE DW**

Gastrointestinal injuries in childhood: analysis of 53 patients

J PediatrSurg. 1989 Jun;24(6):580–3

**[44] BRUNSTING LA, MORTON JH**

Gastric rupture from blunt abdominal trauma

J Trauma. 1987 Aug;27(8):887–91

**[45] ASCH MJ, CORAN AG, JOHNSTON PW**

Gastric perforation secondary to blunt trauma in children

J Trauma. 1975 Mar;15(3):187–9

**[46] FAGNIEZ (P.L.), ALMOU (M.)**

Epidémiologie et pronostic des contusions de l'abdomen.

Rev. Prat. 1985, 35, (1), 19–26.

**[47] KARAMAN I, KARAMAN A, ASLAN MK, ERDOGAN D, CAVUSOGLU YH**

A hidden danger of childhood trauma: bicycle handlebar injuries

Surg Today. 2009; 39 (7):572–4. doi: 10.1007/s00595–008–3931–3 2009

**[48] NADLER EP, POTOKA DA, SHULTZ BL, MORRISON KE.**

The high morbidity associated with handlebar injuries in children.

J Trauma. 2005 Jun;58(6):1171-4

**[49] WINSTON FK, SHAW KN, KRESHAK AA, SCHWARZ DF,**

Hidden spears: handlebars as injury hazards to children.

Pediatrics. 1998 Sep;102 (3 Pt 1):596-601

**[50] EREZ I, LAZAR L, GUTERMACHER M, KATZ S**

Abdominal injuries caused by bicycle handlebars

Eur J Surg. 2001 May;167(5):331-3.

**[51] DOUTRE (L.P.), PATEL (J.C.):**

Traumatismes fermés du duodénum et du grêle, Paris 1973.

148

**[52] BROWN C, CANTY TJ, CANTY TS.**

Injury of the GI tract from child abuse.

Paper presented 1998

**[53] ROBERT J. TOULOUKIAN**

Abdominal visceral injuries in battered children

Pediatrics 1968;42;642

**[54] COOPER A, FLOYD T, BARLOW B, NIEMIRSKA M,**

Major blunt abdominal trauma due to child abuse.

J Trauma 1988, 28:1483-1487

**[55] BOWKET BRENDAN, KOLBE ANNE**

Traumatic duodenal perforation in children: child abuse a frequent cause.

Aust N Z J surg 1998, 68:380-382.

**[56] SHAH P, APPEGATE KE, BUONOMO C**

Stricture of the duodenum and jejunum in an abused child.

Pediatric Radiology 1997, 27:281–283.

**[57] F Trabold, G Orliaget**

Enfant polytraumatisé

EMC-Pédiatrie 2 (2005) 332–354

**[58] Simpson D, Reilly P.**

Pediatric coma scale.

Lancet 1982;2:450.

**[59] Michaud LJ, Rivara FP, Grady MS, Reay DT.**

Predictors of survival and severity of disability after severe brain injury in children.

Neurosurgery 1992;31:254–64.

**[60] Levin HS, Aldrich EF, Saydjari C, Eisenberg HM, Foulkes MA, Bellefleur M, et al.**

Severe head injury in children: experience of the Traumatic Coma Data Bank.

Neurosurgery 1992;31:435–44.

**[61] Humphreys RP, Hendrick EB, Hoffman HJ.**

The headinjured child who "talks and dies".

A report of 4 cases. Childs Nerv Syst 1990;6:139–42.

**[62] Orliaguet G, Meyer P.**

épidémiologie, physiopathologie et pronostic du traumatisme crânien chez l'enfant.

In: Conseiller C, editor. Médecine d'urgence. Paris: Elsevier;1996. p. 87–98.

**[63] Kamili EE.**

Imagerie des contusions abdominales.

Thèse Méd Casablanca, 1997 ; n°280.

**[64] Bahri A.**

L'abdomen traumatique.

Th. D. Méd. Faculté Méd de Casablanca ; 1987

**[65] PHILIPPE BACHELIER, DANIEL JACK.**

Plaies, contusion de l'abdomen : orientation diagnostique et traitement d'urgence.

La revue du praticien (Paris), 1995, (45), 2205-9.

**[66] VLADIMIR M.ROZINOV, SERGEI B.S, RAZMIK A.KESHISHYAN**

Organ-sparing treatment for closed spleen injury in children.

Clinical orthopaedics and related research, 1996, 320, 34-39.

**[67] Schrenk P, Woisset schlgler R, Wayand WU, Rieger R, Sulzbacher**

Diagnostic laparoscopy: a survey of 92 patients.

Am J Surg 1994;168:348-51.

**[68] Fernando HC, Alle KM, Chen J, Davis I, Klein SR.**

Triage by laparoscopy in patients with penetrating abdominal trauma.

Br J Surg 1994;81:384-5.

**[69] FAST Consensus Conference Committee.**

Focused Assessment with Sonography for trauma (FAST): results from an international. Consensus conference.

J. Trauma 1999; 46:466-472.

**[70] TODD L. ALLEN, MD, FACEP, MICHELLE T. MUELLER.**

Computed Tomographic Scanning without Oral Contrast Solution for Blunt Bowel and mesenteric Injuries in Abdominal Trauma.

Trauma. 2004; 56: 314 -322

**[71] P. Ortega Deballon, F. Radais, L. Benoit, N. Cheynel.**

L'imagerie médicale dans la prise en charge non opératoire des traumatismes abdominaux.

Journal de Chirurgie, 2006, 143(4), 212–220.

**[72] Murray JG, Caoili E, Gruden JF, Evans SJJ, Halvorsen RA, Mackersie RC.**

Acute rupture of the diaphragm due to blunt trauma: diagnostic sensitivity and specificity ofCT.

AJR Am J Roentgenol 1996;166:1035–9.

**[73] Mutter D, Schmidt–Mutter C, Marescaux J.**

Contusions et plaies de l'abdomen.

EMC–Médecine 2 (2005) 424–447.

**[74] ALVAREZ, A. F., J. D. HARE AND H. A. UNRUH**

Peritonitis following perforation of hollow viscus in children

Med. J., 72:120, 1955.

**[75] RANCE CH, SINGH SJ, KIMBLE R**

Blunt abdominal injury in children.

J Paediatr Child Health 2000, 36:2–6

**[76] D. JOHNSON AND D. B. HAMER**

Perforation of the transverse colon as a result of minor blunt abdominal trauma injury

J PediatrSurg. , 1997. 5–6, pp. 121–123.

**[77] A.B. VAN AS, H. RODE, MBCHB**

Evisceration Through Multiple Abdominal Wall Defects Following Blunt Abdominal In Pediatric.

EMC urgences, 1998,12 24100–b–30

**[78] BLAISE NO DEM SON WA**

Lésions digestives au cours des traumatismes fermés de l'abdomen

Thèse N° 281/2006 , Faculté de médecine et de pharmacie de Casablanca

**[79] KATZ S, LAZAR L, RATHAUS V, EREZ I.**

Can ultrasonography replace computed tomography in the initial assessment of children with blunt abdominal trauma?

J PediatrSurg 1996;31:649-51.

**[80] BENYA EC, LIM-DUNHAMJE, LANDRUM O, STATTER M.**

Abdominal sonography in examination of children with blunt abdominal trauma.

Am J Roentgenol 2000 ;174:1613-6.

**[81] RICHARDS JR, KNOPF NA, WANG L, Mc GAHAN JP.**

Blunt abdominal trauma in children: evaluation with emergency US.

Radiology 2002; 222:749-54

**[82] Soudack M, Epelman M, Maor R, Hayari L, Shoshani G, Heyman-Reiss A, et al.**

Experience with focused abdominal sonography for trauma (FAST) in 313 pediatric patients.

J Clin Ultrasound 2004;32:53-61.

**[83] Galat JA, Grisoni ER, Gauderer MW.**

Pediatric blunt liver injury: establishment of criteria for appropriate management.

J Pediatr Surg 1990;25:1162-5.

**[84] Luks FI, Lemire A, St-Vil D, Di Lorenzo M, Filiatrault D, Ouimet A.**

Blunt abdominal trauma in children: the practical value of ultrasonography.

J Trauma 1993;34:607-11.

**[85] Pietrera P, Badachi Y, Liard A, Dacher JN.**

Les ultrasons dans l'évaluation initiale des lésions rénales post traumatiques chez l'enfant.

J Radiol 2001;82:833-8.

**[86] Maudgil DD, Mc Hugh K.**

The role of computed tomography in modern paediatric urology.

Eur J Radiol 2002;43:129-38.

**[87] ALMOUMTAZ A. ELTAYBE, MOSTAFA HASHEM**

Management and Outcome of Neonatal Bowel Perforation

Annals of Pediatric Surgery, Vol 4, No 3&4 July-October, 2008 PP 83-88

**[88] A ELABBASSI-SKALLI, L OUZIDANE, K MAANI, A BENJELLOUN, M KSIYER**

Traumatisme abdominal de l'enfant. Intérêt de l'échographie abdominale en urgence

Archives de Pédiatrie, Volume 5, Issue 3, March 1998, Pages 269-273

**[89] S C M DUTSON**

Transverse colon rupture in a young footballer

J. Sports Med (2006).017947;40-6.

**[90] Richardson JD.**

Changes in the management of injuries to the liver and spleen.

J Am Coll Surg 2005;200:648-669.

**[91] Jhirad R, Boone D.**

CT for evaluating blunt abdominal trauma in the low-volume nondesignated trauma center: the procedure of choice?

J Trauma 1998; 45: 64-68.

**[92] Amoroso TA.**

Evaluation of the patient with blunt abdominal trauma: an evidence based approach.

Emerg Med Clin North Am 1999;17:63–75.

**[93] Cox TD, Kuhn JP.**

CT scan of bowel trauma in the pediatric patient.

Radiol Clin North Am 1996;34:807–818.

**[94] Slim K.**

Ruptures et plaies du diaphragme.

J Chir (Paris) 1999;136:67–75.

**[95] Boulanger BR, McLellan BA, Brenneman FD, Ochoa J, Kirkpatrick AW.**

Prospective evidence of the superiority of a sonography-based algorithm in the assessment of blunt abdominal injury.

J Trauma 1999;47:632–637.

**[96] Pachter HL, Hofstetter S.**

The current status of nonoperative management of adult blunt hepatic injuries.

Am J Surg 1995;169:442–453.

**[97] Cirauda DL, Luk S, Palter M et al.**

Selective hepatic arterial embolization for grade IV and V blunt hepatic injuries: an extension of resuscitation in the non-operative management of traumatic hepatic injuries.

J Trauma 1998;45:353–359.

**[98] Croce MA, Fabian TC, Kudsk KA et al.**

AAST organ injury scale: correlation of CT-graded liver injuries and operative findings.

J Trauma 1991;31:806–812.

**[99] Rhea JT, Gardza DH, Novelline RA.**

Controversies in emergency radiology:

CT versus ultrasound in the evaluation of blunt abdominal trauma.

Emerg Radiol 2004;10:289–295.

**[100] Croce MA, Fabian TC, Menke PG et al.**

Non operative management of blunt hepatic trauma is the treatment of choice for hemodynamically stable patients.

Ann Surg 1995;221:744–755.

**[101] Federle MP, Courcoulas AP, Powell M,**

Ferris JV, Peitzman AB. Blunt splenic injury in adults: clinical and CT criteria for management, with emphasis on active extravasation.

Radiology 1998; 206:137–142.

**[102] Kohn JS, Clark DE, Isler RJ, Pope CF.**

Is CT grading of splenic injury useful in the nonsurgical management of blunt trauma?

J Trauma 1994;36:385–389.

**[103] GERMAN A. CASTRILLON, MD,\* AND JORGE A. SOTO, MD**

Multidetector Computed Tomography of Penetrating Abdominal Trauma

Radiology. 2012 Dec;265(3):678–93

**[104] Livingston DH, Lavery RF et al.**

Admission or observation is not necessary after a negative abdominal computed tomographic scan in patients with suspected blunt abdominal trauma.

J Trauma. 1998. Feb; 44(2): 273–80.

**[105] Stenau G et al.**

Diagnostik and therapie. P 509–512

**[106] DETRIE PH.**

Chirurgie d'urgence (paris).

Ed Masson 1976; 34: p16

**[107] Arvieux C., Létoublon C.**

Laparotomie écourtée pour traitement des traumatismes abdominaux sévères: principes de technique et de tactiques chirurgicales.

EMC (Elsevier SAS, Paris), techniques chirurgicales–appareil digestif, 40–095,2005

**[108] M.Leone<sup>1</sup>, F. Portier, F. Antonini, K. Chaumoître, J. Albanèse, C. Martin.**

Stratégie d'exploration d'un adulte polytraumatisé dans le coma.

Ann Fr Anesth Réanim 2002 ; 21 : 50–66

**[109] Dondelinger RF, Trotteur G, Ghaye B, Szapiro D.**

Traumatic injuries: radiological hemostatic intervention at admission.

Eur Radiol 2002;12:979–93.

**[110] Burch JM.**

New concepts in trauma.

Am J Surg 1997;173: 44–6.

**[111] Pachter HL, Knudson MM, Esrig B et al.**

Status of nonoperative management of blunt hepatic injuries in 1995: a multi-center experience with 404 patients.

J Trauma 1996;40:31–38.

**[112] Eid A, Almogy G, Pikarsky AJ, Binenbaum Y, Shiloni E, Rivkind A.**

Conservative treatment of a traumatic tear of the left hepatic duct: case report.

J Trauma 1996;41:912–913.

**[113] Carrillo EH, Spain DA, Wolhtmann CD et al.**

Interventional techniques are useful adjuncts in nonoperative management of hepatic injuries.

J Trauma 1999;46:619–624.

**[114] 120 MacKenney M, Lantz K, Nunez D, Sosa JL, Sleeman D, Axelrad A.**

Can ultrasound replace diagnostic peritoneal lavage in the assessment of blunt trauma?

J Trauma 1994; 37:439–41.

**[115] Lenriot JP.**

Stratégie diagnostique dans les contusions abdominales de l'adulte.

Ann Chir, 1994 ; 48, 2 : 126–139.

**[116] MacKenney MG, Martin L, Lentz K, Lopez C, Sleeman D, Aristide G et al.**

1000 consecutive ultrasounds for blunt abdominal trauma.

J Trauma 1996;40:607–12.

**[117] Perry JF, DeMeules JE, Root HD.**

Diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma.

Surg Gynecol Obstet 1970;131:742–4.

**[118] Grieshop NA, Jacobson LE, Gomez GA, Thompson CT, Solotkin KC**

Selective use of computed tomography and diagnostic peritoneal lavage in blunt abdominal trauma.

J Trauma 1995;38:727–31.

**[119] Sherman JC, Dekaurier GA, Wawkins ML, Brown LG, Treat RC, Mansberger AR.**

Percutaneous peritoneal lavage in blunt trauma patients: a safe and accurate diagnostic method.

J Trauma 1989;29:801–55.

- [120] **Pattyn P, Vossaert R, Noterdaeme PM, Wehlou JM, Eeckout C, Berzsenyi G, et al.**  
Peritoneal lavage after abdominal trauma: indications, technique, results.  
Int Surg 1989; 74:17-9.
- [121] **TRAUMATISME DE L'ABDOMEN**  
Rapport présenté au 103ème congrès français de chirurgie. Arnette Paris 2001
- [122] **Wurmb TE, Frühwald P et al.**  
Whole- body multislice computed tomography as the first line diagnostic tool in patients with multiple injuries: the focus on time.  
J. Trauma. 2009 Mar; 66(3): 658-65.
- [123] **G. KABAN, R.A.B. SOMANI, AND J. CARTER**  
Delayed Presentation of Small Bowel Injury after Blunt Abdominal Trauma: Case Report  
Journal of trauma\_ Injury, Infection, and Critical Care 2001
- [124] **ERC Guidelines for resuscitation 2005. Section 6.**  
Pediatric Life Support Resuscitation 2005, 67S1: S97-S133.
- [125] **C. SAVRY, P. QUINIO**  
Prise en charge initiale d'un patient polytraumatisé aux urgences  
Réanimation 2002 ; 11 : 486-92
- [126] **N.BOURDAUD, P.CARIL**  
Monitoring, d'urgence  
EMC 24-000-1-10(2004)
- [127] **B. VIVIEN A, O. LANGERON A, B. RIOU**  
Prise en charge du polytraumatisé au cours des vingt-quatre premières heures  
EMC-Anesthésie Réanimation (2004) 208-226

**[128] Meyer PG.**

Critical care management of severe paediatric trauma: a challenge for anaesthesiologists.

Paediatr Anesth 1999;9:373-6

**[129] Pigula FA, Wald SL, Shackford SR, Vane DW.**

The effect of hypotension and hypoxia on children with severe head injuries. J Pediatr Surg 1993;28:310-6.

**[130] Jaffe D, Wesson D.**

Emergency management of blunt trauma in children.

N Engl J Med 1991;324:1477-82.

**[131] Kanter RK, Gorton JM, Palmieri K, Tompkins JM, Smith F.**

Anatomy of femoral vessels in infants and guidelines for venous catheterization.

Pediatrics 1989;83:1020-2.

**[132] Claudet I, Alberge C, Bloom MC, Fries F, Lelong-Tissier MC.**

Intraosseous infusion in children.

Ann Fr Anesth Reanim 1999;18:313-8.

**[133] Fiser DH.**

Intraosseous infusion.

N Engl J Med 1990;322: 1579-81.

**[134] Orliaguet G.**

Remplissage vasculaire en réanimation pédiatrique.

In: Conférences d'actualisation du 38e Congrès national d'anesthésie et de réanimation.

Paris: Elsevier- SFAR; 1997. p. 619-32.

**[135] Taylor G, Myers S, Kurth CD, Duhaime AC, Yu M, McKernan M, et al.**

Hypertonic saline improves brain resuscitation in a pediatric model of head injury and hemorrhagic shock.

J Pediatr Surg 1996;31:65-71.

**[136] Frank LR.**

Is MAST in the past? the pros and cons of MAST usage in the field.

JEMS 2000;25:38-41.

**[137] Baka AG, Delgado CA, Simon HK.**

Current use and perceived utility of ultrasound for evaluation of pediatric compared with adult trauma patients.

Pediatr Emerg Care 2002;18:163-7.

**[138] Garcia V, Eichelberger M, Ziegler M, Templeton JM,**

Koop CE. Use of military antishock trouser in a child.

J Pediatr Surg 1981;16(4suppl1):544-6.

**[139] Grounds RM, Seebach C, Knothe C, Paluszkiwicz P, Smith TS, Kasal E, et al.**

Use of recombinant activated VII factor in trauma and surgery: analysis of outcomes reported to an international registry.

J Intensive Care Med 2006;21:27-39.

**[140] Tavernier B, Makhotine O, Lebuffe G, Dupont J, Scherpereel P.**

Systolic pressure variation as a guide to fluid therapy in patients with sepsis-induced hypotension.

Anesthesiology 1998;89:1313-21.

**[141] Recommandations d'experts de la SRLF : indicateurs du**

Remplissage vasculaire au cours de l'insuffisance circulatoire.

Réanimation 2004;13:255-63.

**[142] Poelaert JI, Trouerbach J, De Buyzere M, Everaert J, Colardyn FA.**

Evaluation of transesophageal echocardiography as a diagnostic and therapeutic aid in a critical care setting.

Chest 1995;107:774-9.

**[143] Rosner MJ,**

Crit Care Med 96.

**[144] Mendy J.**

Traumatisme cranio-cérébral grave chez l'enfant (Gloascow  $\leq 8$ ).

Faculté de Médecine et de Pharmacie et d'Odontostomatologie de DAKAR.

**[145] CARNEY NA, CHESTNUT R.**

Recommandations pour la prise en charge à la phase aigue, des traumatismes crâniens graves du nourrisson, de l'enfant et de l'adolescent.

Pediatr Crit Care Med 2003; (4), N°3(suppl).

**[146] CARLI P, ORLIGUET G.**

"Severe traumatic brain injury in children" Lancet;

2004; (363) : 584-5.

**[147] PAUT O, JOUGLET T.**

"Traumatismes crâniens graves de l'enfant",

Cahier d'anesthésiologie 1998 ; 46(6) : 391-402.

**[148] JAOANNE P.**

"Management of raised intracranial pressure in children"

Intensive and Critical Care Nursing 2000, 16: 319-27.

**[149] TENTILLIER E, AMMIRATI C.**

prise en charge pré hospitalière du traumatisé crânien grave,

AFAR 2000 ,19:275-81.

- [150] **Adelson PD, Bratton SL, Carney NA, Chesnut RM, du Coudray HE, Goldstein B, et al.**  
Guidelines for the acute medical management of severe traumatic brain injury in infants, children, and adolescents.  
Chapter 1: Introduction. *Pediatr Crit Care Med* 2003;4(3suppl):S2-4.
- [151] **Skippen P, Seear M, Poskitt K, Kestle J, Cochrane D, Annich G, et al.**  
Effect of hyperventilation on regional cerebral blood flow in head-injured children.  
*Crit Care Med* 1997;25:1402-9.
- [152] **SHIPPEN P.**  
Effects of hyperventilation on regional cerebral blood flow in head -injured children.  
*Crit Care Med* 1997 ; 25: 1402-9.
- [153] **PEDESPAN JM, HUSSON M.**  
Urgence neurologique de l'enfant.  
*Rev. Prat.* ; 2001 ; 51 (17) : 1903-8.
- [154] **Galani M,Thomas F.**  
Répercussion du traumatisme sur l'équilibre thermique.  
In: Otteni JC, editor. *Le polytraumatisé*. Paris: Masson; 1986. p. 130-4.
- [155] **GEERTS WH, JAY RM, CODE KI, CHEN E, SZALAI JP, SAIBIL EA, ET AL.**  
Acomparison of low-dose heparin with low-molecular-weight heparin as prophylaxis against venous thromboembolism after major trauma.  
*N Engl J Med* 1996;335:701-7.
- [156] **PAUT O, JOUGLET T, CAMBOULIVES J.**  
Les traumatismes sévères de l'enfant.  
*Archives de pédiatrie*. Paris ; 1997, vol. 4, n° 5, pp.443-459.

**[157] M. FREYSZ, C.DOUSSOT.**

traumatismes thoraciques fermés.

EMC-25-200-D-10.© 2007 Elsevier MassonSAS.

**[158] P. MONTRAVERS, H.DUPONT et al**

Prise en charge des infections intra abdominales

2014 Société française d'anesthésie et de réanimation (Sfar).

Elsevier Masson

**[159] D. CHOSIDOW<sup>1</sup>, M. LESURTEL<sup>2</sup>, F. SAUVAT<sup>1</sup>, C. PAUGAM<sup>2</sup>, H.**

Intérêt de la chirurgie en plusieurs temps dans un cas de traumatisme abdominal grave

Ann Chir 2000 ; 125 : 62-5

**[160] C. ARVIER**

Laparotomie écourtée

Annales de chirurgie 131 (2006) 342-34

**[161] Burch JM, Ortiz VB, Richardson RJ, Martin RR, Mattox KL, Jordan Jr GL.**

Abbreviated laparotomy and planned reoperation for critically injured patients.

Ann Surg 1992;215:476-84.

**[162] Hirshberg A, Walden R.**

Damage control for abdominal trauma.

Surg Clin North Am 1997;77:813-20.

**[163] Walker ML.**

The damage control laparotomy.

J Natl Med Assoc 1995; 87:119-22.

**[164] Burch JM, Denton JR, Noble RD.**

Physiologic rationale for abbreviated laparotomy.

Surg Clin North Am 1997;77:779-82.

**[165] Cinat ME, Wallace WC, Nastanski F, West J, Sloan S, Ocariz J et al.**

Improved survival following massive transfusion in patients who have undergone trauma.

Arch Surg 1999;134:964–70.

**[166] Mutter D, Schmidt–Mutter C, Marescaux J.**

Contusions et plaies de l'abdomen.

EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25–200–D–30, 2007.

**[167] Poulin EC, Thibault C, DesCôteaux JG, Côté G.**

Partial laparoscopic splenectomy for trauma: technique and case report.

Surg Laparosc Endosc 1995;5:306–10.

**[168] Mutter D, Nord M, Vix M, Evrard S, Marescaux J.**

Laparoscopic evaluation of abdominal stab wounds.

Dig Surg 1997;14:39–42.

**[169] CHOI YB, LIM KS.**

Therapeutic laparoscopy for abdominal trauma.

Surg Endosc 2003; 17:421–427

**[170] NAMIAS N, KOPELMAN T, SOSA JC.**

Laparoscopic colostomy for a gunshot to the rectum.

J laparosc Surg 1995; 5: 251–253.

**[171] LACHACHI F, MOUMOUNI I, ATMANI H, DURAND–FONTANIER S, DESCOTTES B.**

Laparoscopic repair of small bowel injury in penetrating abdominal trauma.

J laparoendosc Adv Surg tech ;12:378.

**[172] BRAMS DM, CARDOZA M, SMITH RS.**

Laparoscopic repair of traumatic gastric perforation .

J laparoendosc Surg 1993; 3:587.

**[173] SAYAD P, CACCHIONE R, FERZLI G.**

Laparoscopic distal pancreatectomy for blunt injury to the pancreas.

Surg endosc .2001;15:759.

**[174] Rutledge R, Hunt JP, Lentz CW, Fakhry SM, Meyer AA, Baker CC.**

A statewide, population-based time-series analysis of the increasing frequency of nonoperative management of abdominal solid organ injury.

Ann Surg 1995;222:311–326.

**[175] Brasel KJ, DeLisle CM, Olson CJ, Borgstrom DC.**

Splenic injury: trends in evaluation and management.

J Trauma 1998;44:283–286.

**[176] Ruess L, Sivit CJ, Eichelberger MR, Gotschall CS, Taylor GA.**

Blunt abdominal trauma in children: impact of CT on operative and nonoperative management.

AJR 1997;169:1011–1014.

**[177] Cotte A, Guye E, Diraduryan N, et al.**

Prise en charge des traumatismes fermés de l'abdomen chez l'enfant.

Arch Ped 2004;11:327–334.

**[178] A.Fingerthut, J.C.Etienne.**

Chirurgie conservatrice de la rate.

Appareil digestif, 1995; pages: 40–751.

**[179] G.L.Douglas, J.S.Simpson.**

The conservative management of splenic trauma.

Journal of pediatric surgery, 1971; pages: 565–569.

[180] **L.Ruess, C.J.Sivit, MR.Eichelberger, CS.Gotschall and GA.Taylor.**

Blunt abdominal trauma in children impact of CT on operative and nonoperative management.

Engl. J. Med., November 29, 2007; 357: 2277 – 2284..

[181] **M.R.Eicheberger, J.G.RanDolph.**

Progress in pediatric trauma.

Journal of pediatric surgery, 1971; 6, pages: 565–569.

[182] **R.R.Gandhi, M.S.Schwab,P.W.Stafford 1999.**

Pediatric trauma injury: pathway to play.

Journal pediatric of surgery 34, pages: 55–59.

[183] **S.A.Lansiaux, B.Laouchiche, Gruner, X.Barth, J.Motin.**

Rupture de la rate in intra abdominale révélée par un hémithorax.

Annales français d'anesthésiologie réanimation 1998, 17, pages: 58–60.

[184] **V. Couvrata, JN. Mcheika, P. Ravasseb, G. Levarda.**

Traitement des traumatismes spléniques de l'enfant : savoir persévérer.

Département médicochirurgical de pédiatrie, hôpital J.-Bernard, CHU de Poitiers

[185] **Krupnick AS, Teitelbaum TH, Geiger JD, Strouse PJ, Cox CS, Blane CE et al.**

Use of abdominal ultrasonography to assess pediatric splenic trauma.

Ann Surg 1997;225:408–14.

[186] **Moore E, Cogbill T, Jurkovich G, et al.**

Organ injury scaling: spleen and liver (1994 revision).

J Trauma 1995 ; 38 : 323–4.

[187] **Létoublon CH, Arvieux C.**

Traitement des traumatismes fermes du foie,

J Chirurgie 1999;136:124–129

**[188] Tataria M, Nance ML, Holmes JH 4th et al.**

Pediatric blunt abdominal injury: age is irrelevant and delayed operation is not detrimental.

J Trauma 2007;63:608–14.

**[189] Houben CH, Ade-Ajayi N, Patel S et al.**

Traumatic pancreatic duct injury in children: minimally invasive approach to management.

J Pediatr Surg 2007;42:629–35.

**[190] MOHAMED E HASSAN, AMIRA WALY, WAEL E LOTFY**

Duodenal injury after blunt abdominal trauma in children: experience with 22 cases  
Annals of Pediatric Surgery, Vol 2, No 2, April 2006, PP 99–105

**[191] Slim K, Benslimen T, Dziri C, Mzabi R.**

Les traumatismes du duodénum au cours des contusions de l'abdomen à propos de cinq cas.

Tunis Med 1986; 64(10):847–53.

**[192] Berne CJ, Donovan AJ, White EJ, Yellin AE.**

Duodenal “diverticulization” for duodenal and pancreatic injury. Am

J Surg 1974;127:503–7.

**[193] Robey E, Mullen JT, Schwab CW.**

Blunt transection of the pancreas treated by distal pancreatectomy, splenic salvage, and hyperalimentation. Four cases and review of the literature.

Ann Surg 1982;196:695–9.

**[194] A. Labyad, Y. Elkattani, A. Elssoussi, R. Rabii, F. Mezian.**

Les traumatismes fermés du rein: Notre expérience dans la prise en charge thérapeutique.

African Journal of Urology (2013) 19, 211–214

**[195] C. Uriot a, D. Hoa a, V. ET AL.**

Traumatismes du rein et de l'uretère.

EMC–Radiologie 2 (2005) 637–652

**[196] Favre J–P, Cheynel N, Benoit L, Favoulet P.**

Traitement chirurgical des ruptures traumatiques du diaphragme.

EMC (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales – Appareil digestif, 40–240, 2005.

**[197] K. SAEB–PARSY, A OMER AND N R HALL.**

Mucosal injury due to blunt abdominal trauma Melaena as the presenting symptom of gastric.

Emerg. Med. J –EMJ.2005. 2006; 23; 34

**[198] AESSOMBA, P. MASSO–MISSE, J.M. BOB'OYONO, L. ABOLO MBENTI.**

Les ruptures traumatiques jejuno–ileales : à propos de 18 observations à l'hôpital central de Yaoundé.

Médecine d'Afrique Noire: 2000, 47

**[199] Blayac PM, Kessler N, Lesnik A, Lopez FM, Bruel JP et Taourel P.**

Traumatismes du tube digestif.

Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Radiodiagnostic – Appareil digestif, 33–016–A–40, 2002, 7 p.

**[200] Zabolotny B, Hancock BJ, Postuma R, et al.**

Blunt splenic injuries in a Canadian pediatric population: the need for a management guideline.

Can J Surg 2002;45: 358—66.

**[201] Stylianos S, The APSA Trauma Committee.**

Evidence-based guidelines for resource utilization in children with isolated spleen or liver injury.

J Pediatr Surg 2000;35:164—9.

**[202] Stylianos S, APSA Trauma Study Group.**

Compliance with evidence-based guidelines in children with isolated spleen or liver injury: a prospective study.

J Pediatr Surg 2002;37: 453—6.

**[203] Leinwand MJ, Atkinson CC, Mooney DP. Application of the APSA**

evidence-based guidelines for isolated spleen or liver injuries: a single institution experience.

J Pediatr Surg 2004;39: 487—90.

**[204] Menegaux F.**

Lésions abdominales traumatiques.

Encycl Méd Chir Urgence, 2003 : 24-105-A-30,2 : 7p.

**[205] Muler L, Benezet JF, Nauarro F, Eledjam JJ, De La Coussaye JE.**

Contusions abdominales graves: stratégie diagnostique et thérapeutique.

Encycl Méd Chir 2003 ; 36-725-c-10 : 12c.

**[206] rasoamampianina L .E., Rafanomezantsoa T. A. Raveloharimino N.H. ,Raherizaka N et al**

Traumatismes abdominaux fermés de l'enfant vus au service des urgences de l'hôpital universitaire JRA Antananarivo

RAMUR Tome 21 -N° 1-2016

**[207] BIKANDOU G.\*, BEMBA A., MOYEN G.et al**

LES TRAUMATISMES ABDOMINAUX DE L'ENFANT AU C.H.U. DE BRAZZAVILLE

Médecine d'Afrique Noire : 1992, 39 (1)

**[208] Ramesh B. Hatti**

The Study of Blunt Abdominal Trauma in Children

Scholars Journal of Applied Medical Sciences (SJAMS) –kantaka –INDIA

Sch. J. App. Med. Sci., 2014; 2 (1C); 332–335

©Scholars Academic and Scientific Publisher

**[209] GÜR S, ORSEL A, ATAHAN K, HOKMEZ A, TARCAN E.**

Surgical treatment of liver trauma (analysis of 244 patients).

Hepatogastroenterology. 2003 Nov–Dec; 50(54):2109–11.