

PLAN

INTRODUCTION	11
PARTICULARITES ANATOMIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIQUES DU POLYTRAUMATISME CHEZ L'ENFANT	13
I. PARTICULARITES DE L'ATTEINTE NEUROLOGIQUE.....	14
II. PARTICULARITES DE L'ATTEINTE RACHIDIENNE.....	17
III. PARTICULARITES DE L'ATTEINTE THORACIQUE	21
IV. L'ATTEINTE ABDOMINALE.....	22
V. L'ATTEINTE OSSEUSE PERIPHERIQUE ET L'ATTEINTE VASCULAIRE	22
VI. PARTICULARITES HEMODYNAMIQUES.....	24
VII. LES VOIES AERIENNES.....	26
MATERIELS ET METHODES.....	27
I. Présentation de la série	28
A. Période d'étude et lieu	28
B. Critères d'inclusion	28
C. Critères d'exclusion	28
II. Méthodes	29
A. Données épidémiologiques	29
B. Données cliniques	29
C. Données paracliniques	30
1. Données radiologiques	30
2. Données biologiques	30
D. Données thérapeutiques	30
E. Données évolutives	31
F. Analyse statistique	31
III. Support de l'étude	32
RESULTATS	43
I. Âge	44
II. Sexe	45

III. Antécédents	45
IV. Circonstances de traumatisme	46
V. Etude clinique	46
A. évaluation générale : PTS	46
B. Etat de Conscience	47
C. Signes fonctionnels	47
1. Perte de connaissance initiale	47
2. Vomissements	48
3. Convulsions	48
4. Les autres signes	48
D. Etats hémodynamique et respiratoire (monitorage)	48
E. Examen neurologique	49
F. Examen pleuropulmonaire	50
G. Examen abdominal	51
H. Examen du bassin et des membres	51
I. Etude para clinique	52
1. Radiologie	52
1.1. body-scanner	52
a. L'étage craniofacial	52
b. L'étage cervical	54
c. L'étage thoracique.....	54
d. L'étage abdominopelvien.....	55
2. TDM cérébrale	56
3. TDM du rachis cervical	57
4. TDM thoracique	58
5. TDM abdominopelvienne	59
6. Échographie abdominale	60
7. Radiographie cervicale standard	60

8. Radiographies du bassin et des membres	61
J. Biologies et gaz du sang	61
1. Biologie.....	61
2. Gaz de sang	62
K. La prise en charge du polytraumatisé	62
1. Traitement médical	62
2. La prise en charge pré hospitalière	62
3. La prise en charge au service des urgences	62
4. La prise en charge au service de réanimation	63
L. Traitement chirurgical.....	68
M. Evolution	71
1. Evolution favorable	71
2. Evolution défavorable	71
2.1. Complications médicales	71
a. HTIC sévère	71
b. Pneumopathie nosocomiale	71
c. l'IRA	71
d. L'infection urinaire	71
e. Les escarres et les raideurs	71
f. Dénutrition	72
2.2. Complications chirurgicales	73
2.3. Décès	73
DISCUSSION.....	74
I. Epidémiologie	75
A. Incidence.....	75
B. Sex-ratio	75
C. Age	77
D. Mécanisme	78

II. Etude clinique	79
A. Anamnèse	79
1. La notion de PCI ou de coma d'emblée.....	79
2. Les vomissements.....	80
3. convulsions	81
B. Examen clinique	82
1. Evaluation des fonctions vitales et monitoring	82
a. Evaluation respiratoire	82
b. Evaluation hémodynamique (monitorage hémodynamique)	83
c. Examen neurologique	84
d. examen pleuropulmonaire	87
e. Examen Abdominal	87
f. examen locomoteur.....	88
III. Etude para-clinique	89
A. Radiologie.....	89
B. Biologie	92
C. Bilan lésionnel	93
1. Lésion crânio-cérébrale	93
2. Lésions rachidiennes	100
3. Lésions thoraciques	104
4. Lésions abdominales.....	107
5. Lésions des membres	110
6. Lésions pelviennes	111
IV. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE	113
A. Prise en charge pré hospitalière	113
1. Evaluation et stabilisation	113
a. Evaluation initiale	113
b. Evaluation des détresses vitales	113

2. Transport et orientation	123
a. Régulation médicale	123
b. Le transport	123
V. PRISE EN CHARGE HOSPITALIERE	125
A. Orientation	125
B. Monitoring et mise en condition.....	125
1. Installation du blessé	125
2. Etat respiratoire et ventilation.....	125
3. Etat circulatoire.....	126
4. Etat neurologique.....	130
5. sédation.....	132
6. Prophylaxie antiépileptique	133
7. Régulation thermique	134
8. Osmothérapie	134
9. Antibiothérapie	135
10. Assistance nutritionnelle	135
C. Bilan lésionnel secondaire	136
D. Prise en charge des lésions	136
1. Lésions crânio-cérébrales	136
2. Lésions thoraciques	137
3. Lésions abdominales	138
4. Lésions rachidiennes	138
5. Les lésions osseuses	139
E. EVOLUTION	141
1. Durée moyen d'hospitalisation	141
2. La tracheotomie	142
3. Mortalité	142
F. Facteurs prédictifs de mortalité	143

CONCLUSION 145

RESUMES 147

BIBLIOGRAPHIE..... 154

Liste des abréviations

ACSOS	: agressions cérébrales secondaires d'origine systémique
GCS	: score de Glasgow
PTS	: pédiatric trauma score
SpO2	: saturation pulsée en oxygène
PAS	: pression artérielle systémique
HED	: hématome extradural
HSDA	: hématome sous dural aigu
HIP	: hématome intra-parenchymateux
PCC	: plaie crânio-cérébrale
TDM	: tomodensitométrie
Hb	: hémoglobine
TP	: taux de prothrombine
PaO2	: La pression partielle de l'oxygène
PaCO2	: pression partielle de dioxyde de carbone
VVP	: voie veineuse périphérique
SAT	: sérum antitétanique
VAT	: vaccin antitétanique
VVC	: voie veineuse centrale
CA	: cathéter artériel
PIC	: pression intracrânien
PLQ	: plaquettes
CG	: culot globulaire
CP	: culot plaquettaire
PFC	: plasma frais congelé

TCG	: traumatisme crânien grave
ORL	: oto-rhino-laryngologie
DVE	: dérivation ventriculaire externe
HTIC	: hypertension intracrânienne
SDRA	: syndrome de détresse respiratoire aigu
IRA	: insuffisance rénale aiguë
HD	: hémodialyse
ATCD	: antécédents
AVP	: accident de la voie publique
PCI	: perte de connaissance initiale
OR	: Odds Ratio
VAS	: voies aériennes supérieures
DSC	: débit sanguin cérébral
HTA	: hypertension artérielle
LCR	: liquide céphalorachidien
ASP	: abdomen sans préparation
IRM	: imagerie par résonance magnétique
EtCO₂	: fraction de dioxyde de carbone en fin d'expiration
NFS	: la numération de formule sanguine
TC	: traumatisme crânien
SAMU	: service d'aide médicale urgente
SMUR	: Service Mobile d'Urgence et de Réanimation
DTM	: distance thyro-mandibulaire
CV	: cordes vocales
PA	: pression artérielle
TRC	: temps de recoloration cutanée

SIT	: sonde d'intubation trachéale
Vt	: volume courant
PEP	: pression expiratoire positive
FiO2	: fraction inspirée en oxygène
IVL	: intraveineuse lente
SU	: sondage urinaire
O2	: oxygène
PAM	: pression artérielle moyenne
ECMES	: embrochage centromédullaire élastique stable
DR	: détresse respiratoire
EDC	: état de choc

INTRODUCTION

La définition du polytraumatisme chez l'adulte répond à une définition stricte. Il s'agit d'un blessé atteint au moins de deux lésions dont au moins une met en jeu le pronostic vital.

Chez l'enfant, la définition est un peu plus floue. En effet, certains gardent la même définition [1] alors que d'autres préfèrent la suivante :

«Enfant ayant subi un traumatisme dont la cinétique est susceptible d'engendrer au moins une lésion pouvant mettre en jeu le pronostic vital» [2]

Les polytraumatismes pédiatriques représentent le tiers de la mortalité infantile dans les pays développés. Associant au moins deux lésions engageant chacune le pronostic vital, leur pronostic est largement conditionné par une prise en charge optimale durant les premières heures [3].

Leur prise en charge repose sur la reconnaissance et le traitement des détresses vitales immédiates, et sur la détermination des principales priorités thérapeutiques.

Dans notre pays, les accidents de la voie publique constituent la principale étiologie, et le pronostic reste grevé d'une forte mortalité.

Son amélioration se base sur l'organisation du réseau routier et d'une chaîne de soin multidisciplinaire qui va du ramassage précoce médicalisé à la réinsertion socioprofessionnelle du polytraumatisé [4].

PARTICULARITES
ANATOMIQUES ET
PHYSIOPATHOLOGIQUES DU
POLYTRAUMATISME CHEZ
L'ENFANT

En raison des particularités anatomiques et physiologiques qui leur sont propres, les enfants diffèrent significativement des adultes dans la répartition des lésions.

Les principales atteintes sont tracées dans le tableau suivant (tableau 1) : [5,6]

Tableau 1. Principales atteintes et leurs incidences chez le polytraumatisé pédiatrique.

Lésion	Incidence (%)
Extrémité céphalique	80
Traumatisme thoracique	10-40
Traumatisme abdominal	25-70
Traumatisme des membres	30
Traumatisme pelvien	21 ,5
%) Traumatisme vertébro-médullaire	18

I. PARTICULARITES DE L'ATTEINTE NEUROLOGIQUE

Dans la petite enfance, le poids et le volume de la boîte crânienne sont importants par rapport au reste du corps.

Cette proportion va aller en diminuant avec la croissance de l'enfant. Il s'agit en effet d'une structure en cours de maturation.

La compliance cérébrale du nouveau-né et du jeune enfant est inférieure à celle de l'adulte.

Ainsi, l'augmentation de la pression intracrânienne suit toute augmentation de volume intracrânien, sans plateau, à la différence de ce qui est observé chez le grand enfant et l'adulte. La marge de sécurité face à une augmentation de volume intracrânien est donc plus faible [7] (figure 1)

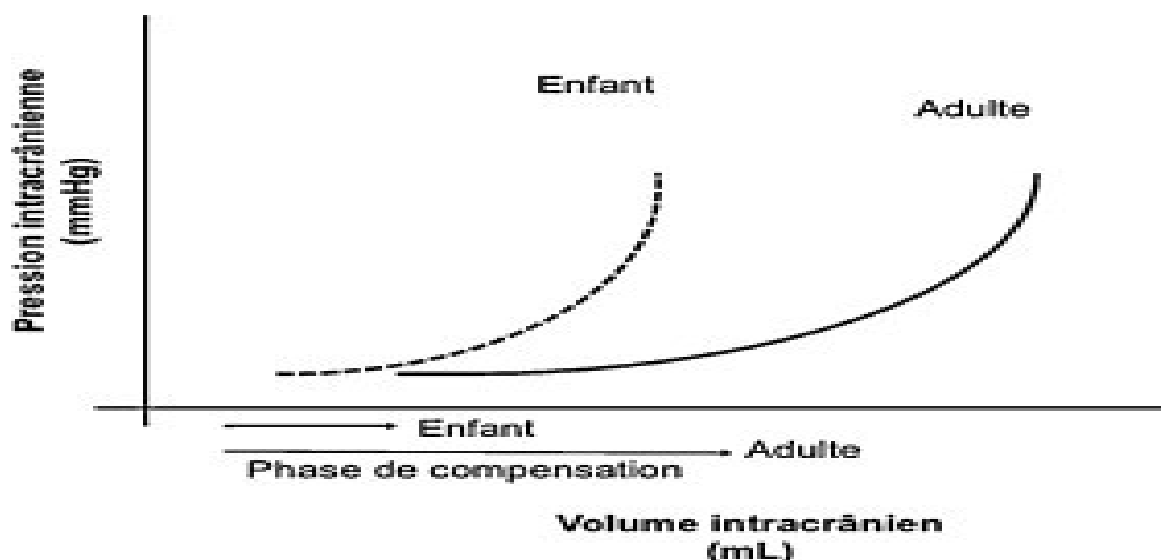


Figure 1. Relation pression - volume

L'atteinte cérébrale primaire est très fréquente chez les enfants polytraumatisés (85% des enfants polytraumatisés) [8,9], cela est lié principalement à un rapport volume de la tête /volume du reste de corps plus élevé chez l'enfant que chez l'adulte.

Ceci ajouté à une musculature de la nuque plus faible que chez l'adulte, explique que l'amplitude des phénomènes d'accélération / décélération soit donc plus importante.

De plus, une moindre myélinisation du système nerveux central et une boîte crânienne moins épaisse expliquent la fréquence des lésions à distance de l'impact direct et des lésions de cisaillement de la substance blanche [10].

En conséquence, les lésions cérébrales diffuses sont bien plus fréquentes chez l'enfant que chez l'adulte.

En revanche, chez les enfants âgés de plus de 2 ans, les hématomes sous- et extraduraux isolés sont peu fréquents (Inférieurs à 5-10%) [11].

En plus de ces lésions primaires peuvent s'ajouter des lésions cérébrales secondaires :

Ce sont les agressions cérébrales secondaires d'origine systémique (ACSOS) qui

peuvent apparaître même sur les lieux d'accident [12,13].

Le mécanisme physiopathologique de ces ACSOS ne diffère pas de celui de l'adulte: l'hypotension artérielle et la détresse respiratoire avec hypoxémie sont les mécanismes les plus fréquents.

Ainsi, chez l'enfant traumatisé crânien, l'association d'une hypotension artérielle et d'une hypoxémie multiplie par quatre l'incidence des décès [14].

Par ailleurs, il a été démontré dans des études expérimentales que les cerveaux immatures sont plus sensibles à l'apoptose après un traumatisme [15].

Enfin, une vasoréactivité cérébrale particulière de l'enfant explique la survenue fréquente de réactions hyperhémiques suivant un épisode ischémique : le gonflement cérébral (brain swelling) est à l'origine d'aggravation neurologique consécutive à une forte augmentation du débit sanguin cérébral avec pour corollaire une augmentation de la pression intracrânienne [16].

Il en ressort que la surveillance de tout traumatisme crânien infantile doit cependant être très vigilante, surtout dans les premières 24h et toute aggravation secondaire impose la tomodensitométrie en urgence.

Cependant, même si le pronostic vital reste meilleur que chez l'adulte [17,18], le traumatisme crânien reste la première cause de handicap sévère, aussi bien moteur que psychiatrique et comportemental [19] .

Il doit être systématiquement évoqué lors de tout traumatisme sévère de l'enfant. De fait, il est présent dans plus de 80% des traumatismes graves.

II. PARTICULARITES DE L'ATTEINTE RACHIDIENNE

L'atteinte rachidienne est moins fréquente chez l'enfant que chez l'adulte, mais la mortalité est plus élevée et significativement plus souvent associée [20], le plus souvent la lésion rachidienne est le témoin d'un choc violent, ce qui explique son association à une mortalité supérieure à 50%.

Chez le très jeune enfant, 60% à 80% des lésions concernent le rachis cervical notamment au niveau haut avec des atteintes au-dessus de C3 dans la majorité des cas [21].

Ces lésions préférentielles du rachis cervical sont surtout liées à l'importance du volume de la tête par rapport au reste du corps et à une musculature de la nuque peu développée.

Cette atteinte cervicale s'accompagne souvent d'un collapsus, d'apnée ou d'arrêt cardiorespiratoire entraînant des lésions anoxo-ischémiques cérébrales fatales.

Au-delà de 12 ans les lésions sont similaires à l'adulte, situées au niveau cervical bas et thoraco-lombaire.

Par ailleurs L'utilisation incorrecte de la ceinture de sécurité chez l'enfant est à l'origine d'une lésion classique : **la fracture de Chance** [22]

Il s'agit d'une fracture en flexion-distraktion du rachis [23] qui s'enroule autour d'une ceinture ventrale dont l'appui ne se fait pas sur les crêtes iliaques mais sur l'abdomen.

Il existe souvent une marque cutanée de la ceinture sur le ventre [24]. Le retard diagnostique est classique du fait du tableau clinique dominé initialement par la symptomatologie digestive [25].

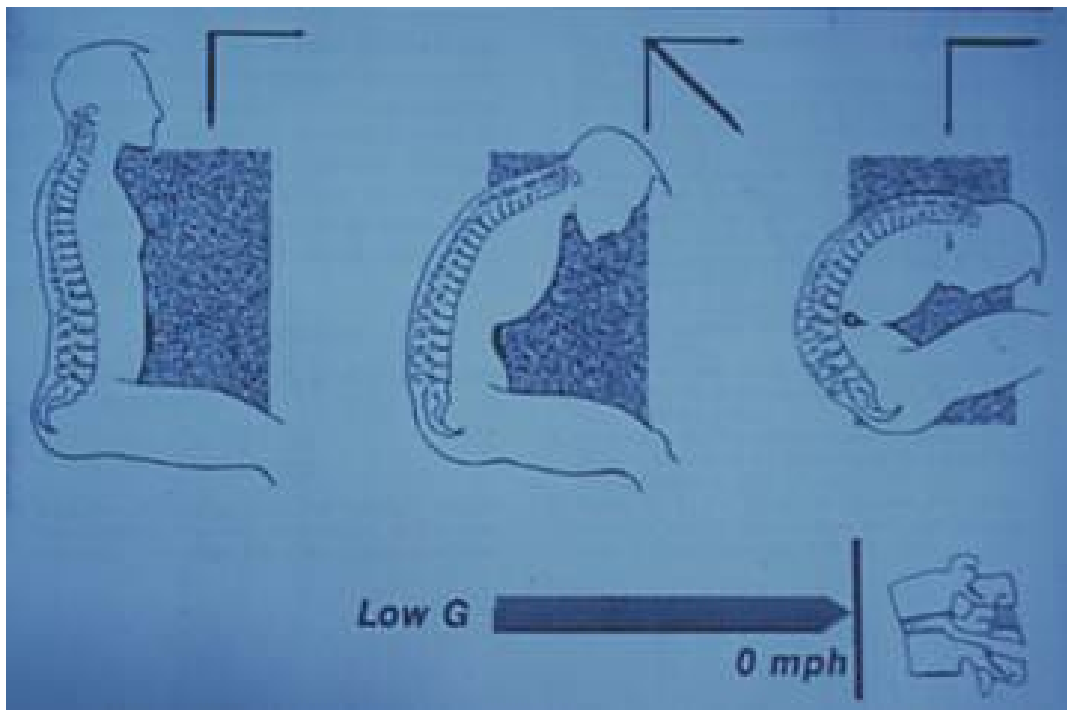


Image1 : flexion-distraction du rachis entrainant une fracture de chance



Image 2 : une marque cutanée de la ceinture sur le ventre d'un enfant traumatisé



Image 3 : image radiologique typique d'une fracture de chance

Enfin, une des particularités des traumatismes du rachis chez l'enfant est l'existence de lésions médullaires sans anomalies radiologiques associées : ce sont les classiques «**spinal cord injury without radiological abnormalities**» (SCIWORA), identifiées en 1982 par Pang et Wilberger [26].

En effet, les particularités anatomiques et biomécaniques du rachis de l'enfant expliquent que 50 à 60 % des enfants présentant une lésion médullaire n'ont pas d'anomalies radiologiques associées.

La physiopathologie de l'atteinte neurologique lors du traumatisme fait intervenir une compression de la moelle épinière entre le corps vertébral et la lame adjacente ou un étirement de la moelle, à l'occasion d'une luxation du rachis cervical spontanément

réduite.

Quoi qu'il en soit, compte tenu du mécanisme lésionnel de la moelle épinière, le pronostic fonctionnel de ces atteintes est péjoratif, avec de faibles chances de récupération.

III. PARTICULARITES DE L'ATTEINTE THORACIQUE

Le thorax de l'enfant est plus élastique que celui de l'adulte [27].

Ainsi, l'énergie du traumatisme est plus facilement absorbée par le thorax pédiatrique et est ensuite transmise au parenchyme pulmonaire, expliquant la rareté des dégâts pariétaux [28] et la grande fréquence des contusions pulmonaires chez l'enfant [29].

Peuvent s'y associer, comme chez l'adulte, des épanchements gazeux ou liquidiens.

La capacité résiduelle fonctionnelle (et donc la réserve en oxygène) de l'enfant est faible, alors que sa consommation en oxygène par unité de poids est élevée, par conséquent l'hypoxie chez l'enfant peut être très importante par rapport à l'adulte.

IV. L'ATTEINTE ABDOMINALE

Du fait de la petite taille de l'enfant, l'agent traumatisant est proportionnellement plus grand que chez l'adulte.

Du fait de la faible épaisseur de la paroi abdominale, les lésions abdominales sont fréquentes dans le cadre du polytraumatisme [30].

On retrouve souvent des lésions du foie, de la rate et du rein.

Les lésions des organes creux sont rares [31] mais il faut savoir y penser lorsqu'il existe la marque de la ceinture de sécurité sur la peau abdominale [32].

V. L'ATTEINTE OSSEUSE PERIPHERIQUE ET L'ATTEINTE VASCULAIRE

L'anneau pelvien de l'enfant est plus souple que celui de l'adulte, ce qui explique la plus faible proportion de fractures graves à ce niveau par rapport à l'adulte.

Cependant, il faut penser à la possibilité de lésions urinaires associées, surtout lorsqu'il existe une urétrorragie [33] car la pose d'une sonde urinaire est contre-indiquée.

Les atteintes osseuses périphériques font partie des atteintes traumatiques les plus fréquentes lors des polytraumatismes, elles représentent la deuxième atteinte lésionnelle, retrouvée dans 70% des cas [34].

Des différences anatomiques et physiologiques, telles l'existence d'un cartilage de croissance, une certaine élasticité osseuse, un périoste fin, distinguent les fractures de l'enfant de la traumatologie de l'adulte et pose un problème pronostique.

En effet, ces fractures interviennent sur des os en croissance, avec le périoste qui assure la croissance de l'os en épaisseur et le cartilage de croissance qui assure la croissance de l'os en longueur.

La prise en charge doit ainsi tenir compte de ces éléments pour limiter au maximum le risque de trouble de croissance secondaire, source de séquelle à long terme.

Outre le problème strictement osseux, l'enfant est plus sujet que l'adulte au syndrome des loges.

Il est lié à l'augmentation de la pression intra-compartimentale secondaire au traumatisme ou à une lésion vasculaire concomitante.

Cette augmentation de pression entraîne une diminution du débit sanguin local entraînant une ischémie et un œdème cellulaire qui va encore augmenter la pression intra-compartimentale.

Il s'agit d'un véritable cercle vicieux qui doit être traité chirurgicalement en urgence, posant le problème de son diagnostic chez un patient parfois inconscient et porteur de lésions plus graves qui peuvent détourner l'attention du clinicien.

Les atteintes vasculaires secondaires aux fractures osseuses sont peu fréquentes chez l'enfant (moins de 10 %). Il s'agit alors de fractures supra condyliennes de l'humérus, de l'extrémité distale du fémur, de dislocations du genou ou de fractures du bassin [35]. Le plus souvent, le pouls est absent, mais la présence d'un pouls n'exclut pas la lésion artérielle. Le diagnostic est alors confirmé par artériographie.

VI. PARTICULARITES HEMODYNAMIQUES

La masse sanguine chez l'enfant est plus faible que celle de l'adulte en volume absolu, en effet les signes de choc apparaissent rapidement après une perte de sang qui paraît assez peu importante mais un enfant compense mieux une perte volémique qu'un adulte par la mise en jeu du système sympathique : la tachycardie plus que l'hypotension est le premier signe d'hypovolémie.

La tension artérielle peut se maintenir jusqu'à une perte de 25 à 30% du volume sanguin circulant mais au-delà de cette limite, un collapsus sévère peut survenir à tout moment ce qui est significatif d'une spoliation sanguine importante.

Hamza [36] a proposé une corrélation entre le tableau clinique et l'estimation des pertes sanguines (**tableau 2**) :

Tableau 2. Signes cliniques en fonction de l'hémorragie

Signes cliniques	Pertes sanguines
Tachycardie sans hypotension	20 ml/ kg
Tachycardie, hypotension et début d'altération de la conscience	30 ml/ kg
Idem avec perte de conscience	40 ml/ kg

En raison des grandes variations de tension artérielle en fonction de l'âge, il est utile de se référer à des tableaux de valeurs physiologiques normales (tableau 3) [37] :

Tableau 3. Valeurs normales de fréquence cardiaque et de pression artérielle chez l'enfant en fonction de l'âge.

Age	Fréquence cardiaque	Tension artérielle systolique/diastolique
Nouveau -né	140±25	60/35
1 an	110±20	96/65
1-5 ans	105±15	100/60
5-9 ans	95±15	110/60
10-15 ans	85±15	120/65

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

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

VII. LES VOIES AERIENNES

Comme l'enfant à une grosse langue relativement à l'oropharynx étroit, le bloc tissulaire mandibulaire obstrue facilement les voies aériennes d'un enfant inconscient [38].

La brièveté de la trachée chez le nourrisson l'expose au risque d'intubation bronchique sélective et d'extubation accidentelle, d'où l'importance de vérifier l'asymétrie d'auscultation du murmure vésiculaire et de fixer la sonde à l'aide de système de fixation adapté.

La surveillance de la sonde au cours des transports et des mobilisations du blessé est essentielle afin de ne pas surajouter des périodes d'hypoxies secondaires.

MATERIELS ET METHODES

I. Présentation de la série :

A. Période d'étude et lieu :

Il s'agit d'une étude rétrospective, portant sur une période de 6 ans allant de Janvier 2012 à Décembre 2017, qui concerne 64 patients qui ont été pris en charge pour polytraumatisme au sein du service de réanimation pédiatrique de l'hôpital mère enfant au CHU Hassan II de Fès.

B. Critères d'inclusion :

Tous les enfants admis au service de réanimation pédiatrique pour polytraumatisme, pendant la période d'étude ont été inclus. Ils avaient tous un âge compris entre 45j et 16 ans.

C. Critères d'exclusion :

Ont été exclus de l'étude :

Les polytraumatisés n'ayant pas bénéficié d'hospitalisation au service de réanimation mère enfant.

Tous les patients dont l'âge était supérieur à 16 ans.

II. Méthodes :

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 et thérapeutiques de chaque malade admis pour polytraumatisme.

A. Données épidémiologiques :

Ces données concernent l'âge, le sexe, le mécanisme et les circonstances de l'accident.

B. Données cliniques :

- L'état neurologique : trouble de la conscience (score de Glasgow), convulsion, état des pupilles.
- L'état hémodynamique : fréquence cardiaque, la tension artérielle, diurèse.
- L'état respiratoire : fréquence respiratoire, cyanose, signe de détresse respiratoire, SpO₂.
- L'examen général : écoulement orificiel (otorragies, otorrhée, épistaxis, rhinorrhée), plaie de scalp, lésions cutanées faciales, déformation thoracique, syndrome d'épanchement liquidien, syndrome d'épanchement aérien, contusion abdominale, fracture ouverte, déformation d'un membre, délabrement, impotence fonctionnelle.

C. Données paracliniques :

1. Données radiologiques :

- Le body-scanner
- La tomodensitométrie cérébrale
- La tomodensitométrie cervicale
- La tomodensitométrie thoracique
- La tomodensitométrie abdominopelvienne
- L'échographie abdominale
- La radio standard cervicale
- La radio standard du bassin et des membres

2. Données biologiques :

- L'ionogramme sanguin, l'urémie, créatinémie, la glycémie.
- L'hémogramme.
- Le bilan de crase : temps de Quick, temps de céphaline activée (TCA).
- Les gaz du sang.
- La troponine
- Le bilan hépatique
- Le bilan de rhabdomyolyse : CPK ; CPK-mb

D. Données thérapeutiques :

- Intubation, ventilation, sédation.
- Remplissage vasculaire.
- Amines vasoactives.
- Osmothérapie.
- Traitement anticonvulsivants.
- Transfusion.

- Antibiothérapie.
- SAT/VAT
- Traitement neurochirurgical
- Drainage thoracique d'un épanchement liquidien ou aérien
- Traitement chirurgical d'une fracture ouverte ou lésions vasculaires
- Prévention de la maladie thromboembolique.
- Pansement gastrique.
- Nursing

E. Données évolutives :

- La durée d'hospitalisation.
- Les complications.
- La survie ou décès.

F. Analyse statistique :

L'analyse statistique a permis de décrire l'échantillon dans sa globalité en utilisant les fréquences pour les variables qualitatives et les moyennes +/- les écart types pour les variables quantitatives. Des comparaisons statistiques entre les deux groupes sont faites pour toutes les variables et ce par des tests de Chi 2 en cas de la comparaison des pourcentages ou des tests de Student en cas de comparaison de moyennes.

Des OR sont aussi calculés en particuliers pour les principaux facteurs de risques en prenant comme variable d'intérêt "l'évolution"

Le seuil de signification retenu a été fixé à $p < 0,05$. L'analyse des données était effectuée par le Logiciel SPSS 20.0

III. Support de l'étude :

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

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

I. Identité :**Nom :** ; poids :

IP : ; N° d'ordre : /

Sexe : M F ; Age : ans ; Origine :Urbain Rural **II. Motif d'hospitalisation :****III. ATCD :****Médicaux :****Chirurgicaux :****IV. Mécanisme :**AVP : Chute : (Hauteur : m) Agression : Autres :**V. Admission aux urgences :****A. Signes initiaux :** PCI : Crises convulsives : Vomissements : déformation thoracique : contusion abdominale : déformation d'un membre : Autres :**B. Délai entre le traumatisme et l'admission :****C. Transport:**Ambulance médicalisé Sapeurs-pompiers Famille **D. Examen clinique :**1. **Scores cliniques :** GCS initial :

Pediatric trauma score (PTS) :

2. **Examen clinique :**a) **Général :**→Détresse circulatoire : TA : / mmHg ; FC : bpm ; froideur des extrémités : T° :C→Détresse respiratoire : FR : C/min ; SpO² : % ; dyspnée : ; polypnée : ; bradypnée : ;

respiration paradoxale : ; cyanose :

→Pupilles :

Symétrique Myosis Anisocorie : Mydriase :

b) Examen neurologique : (normal : oui ; non)

Crises comitiales : ; déficit moteur : ; déficit sensitif : ; atteinte des paires crâniens : ;

Trouble de comportement : ; Autres :

c) Examen du crâne : (normal : oui ; non)

Lésion de cuir chevelu : lésions cutanées faciales : Ecoulement du LCR : lésions osseuses :

d) Examen du rachis : (normal : oui ; non)

Plaie cervicale : déformation du rachis : paraplégie ou tétraplégie : ; autres :

e) Examen cardio-vasculaire : (normal : oui ; non)

f) Examen pleuropulmonaire : (normal : oui ; non)

Déformation thoracique : ; plaie thoracique : ; syndrome d'épanchement liquidien : ; syndrome d'épanchement aérien : ; autres :

g) Examen abdominal : (normal : oui ; non)

Contusion abdominale : ; distension abdominale : ; plaie pénétrante : ;

Vomissements : ; hématurie :

Autres : ;

h) Examen du bassin et des membres : (normal : oui ; non)

Fracture ouverte : ; déformation : ; délabrement : ; plaie pédiculaire : ; amputation : ; impotence fonctionnelle : ; urétrorragie :

Autres : ;

E. Examens paracliniques :**1. Body scanner****→étage cranio facial :**(Normal : oui ; non).....

HED	HSD	HIP	Foyers de contusion	Hémorragie méningée	Fracture/ embarrure	Fracture du massif facial

→étage cervical :(Normal : oui ; non).....**→étage thoracique:**(Normal : oui ; non).....

Foyers de Contusion	Foyers d'inhalation	Pneumothorax	Hémothorax	Fractures de cotes	Hémorragie alvéolaire

→étage abdominopelvien :(Normal : oui ; non).....

Foie	rate	pancréas	Rein	estomac	duodémon	Intestin Grêle	colon	Autres

2. TDM

→ Cranio faciale :

(Normal : oui ; non).....

HED	HSD	HIP	Foyers de contusion	Hémorragie méningée	Fracture/ embarrure	Fracture du massif facial

→ Cervicale :

(Normal : oui ; non).....

→ Thoracique:

(Normal : oui ; non).....

Foyers de Contusion	Foyers d'inhalation	Pneumothorax	Hémothorax	Fractures de cotes	Hémorragie alvéolaire

→ Abdominopelvienne :

(Normal : oui ; non).....

Foie	rate	pancréas	Rein	estomac	duodémon	Intestin Grêle	colon	autres

3. Echographie abdominale :

(Normal : oui ; non).....

Foie	rate	pancréas	Rein	estomac	duodémon	Intestin Grêle	colon	autres

4. Autres examens radiologiques :→ Radio standard cervical :(Normal : oui ; non)→ Radio standard du thorax :(Normal : oui ; non)→ Radio standards du bassin et des membres :(Normal : oui ; non).....**5. Gazométrie artérielle :**PH: PaCO₂: PaO₂: HCO₃⁻ : BE:
..... SaO₂ : %

Interprétation :

6. Biologie :

NFS: Hb: g/dl; GB: (.....) ; PLQ :

Glycémie : g/l ; TP : % TCA :

Ionogramme Sanguin : Na⁺ : ; K⁺ : Ca⁺⁺ : CRP :

Fonction rénale : Urée : Créatinine : groupage :

Troponine : ; CPK : ; CPKmb :

AUTRES :

F. Prise en charge:**1. Mesures d'urgences :**Voie veineuse périphérique : (nombre :) ;Minerve : Oxygénothérapie : Intubation : critères neurologiques Critères respiratoires Critères hémodynamiques → Initiale : → Durant le séjour :

→ Ré intubation :

→durée d'intubation : Jours

VNI : (indication :)

Sonde gastrique : ; **sonde urinaire** :

Monitoring :

→ FC :; TA : FR :; SO2: ;

→Voie veineuse centrale_:

Siège : ; Durée : Jours)

→Ligne artérielle :

Siège : ; Durée :.....jours)

Gazométrie artérielle à l'admission :

→ Interprétation :

Doppler transcranien : (normal : oui ; non)

IP (index de pulsatilité) :

VD (vélocité diastolique).....

Capteur de PIC : (Indication : Evolution :)

EEG_ : (Indication : Résultats :)

Autres :

2. Traitement médical :

Remplissage : (cristalloïdes ,
colloïdes : )

Transfusion (cc/kg) : (.....CG ;

PFC ;.....CP ; fibrinogène :

Drogues vasoactives :

→Noradrénaline :dose :.....

Indication :

→Adrénaline:dose :.....

Indication :

→Dobutamine :□dose :.....

Indication :.....

→Atropine:□dose :.....

Indication :.....

→Éphédrine:□dose :.....

Indication :.....

Sédation :_□ indication :.....

→hypnotiques :

Propofol □ dose :.....

Midazolam □ dose :.....

→Morphiniques :

Fentanyl □ dose :.....

Sufentanil□ dose :.....

Morphine□ dose :.....

→Curares:

Rocuronium (esmeron) □ dose:.....

Atracurium (tracrium) □dose:.....

Cisatracurium (nimbex) □ dose:.....

Antalgiques : □ (Perfalgan: □ ; acupan: □ ; morphine: □ ;

autres: □)

Anti-œdémateux (mannitol) : □

Anticonvulsivants : □

→valium : □ dose :..... ; indication :.....

→ rivotril: □ dose :..... ; indication :.....

→ Midazolam: □ dose :..... ; indication :.....

→gardéal : □ dose :..... ; indication :.....

→dépakine : □ dose :..... ; indication :.....

Antiémétiques □ (.....)

Antibiotiques : →Augmentin : dose : ; indication :→ceftriaxon: dose : ; indication :→gentamycine: dose : ; indication :→ciprofloxacine: dose : ; indication :→flagyl: dose : ; indication :→autres: dose : ; indication :**SAT/VAT** : **Nutrition parentérale** : Durée ; Indication :**Autres** :**3. Traitement d'une défaillance d'organes**→insuffisance rénale aigue : Diurétiques: ; dialyse : ; autres : →états de choc: (hémorragique: ;septique: ;cardiogénique: ;anaphylactique:)remplissage: ;transfusion: ;drogues vasoactives: ;antibiotiques: ;autres: ;→SDRA: Intubation: ; antibiotiques: ; monoxyde d'azote: ; autres: ;→HTIC sévère: DVE: ; volet décompressif: ; sédation profonde: ; mannitol: ; autres: ;**4. Traitement chirurgical d'urgence :**Indication : clinique : clinico- radiologique radiologique : (Délai :))

Type d'intervention :

Suites opératoires : constantes : TA :/..... mmHg, FC :bpm ; T° :

SaO₂%Extubation : (postop immédiat : , après : durée :))

Bilan biologique post opératoire :

NFS: Hb: g/dl; GB: (.....) ; PLQ :

Glycémie : g/l ; TP : % TCA :

Ionogramme Sanguin : Na⁺ : ; K⁺ : Ca⁺⁺ : CRP :

Fonction rénale : Urée : Créatinine :

Troponine : ; CPK : ; CPKmb :

AUTRES :

5. Evolution :

- Neurologique

GCS : Pupilles :

Doppler transcranien : (normal : oui ; non)

IP (index de pulsatilité) :

VD (vélocité diastolique).....

TDM de contrôle :

- Hémodynamique

TA : ; FC : ; diurèse :

Sevrage des drogues : ; délai

- Respiratoire

FR : ; SO₂ :

Extubation : délai.....

Trachéotomie: Délai : ;

Conditions :

Décanulation: Délai :

- Infection :

Siège :

Germe :

Traitement :

Evolution :

- **Escarres:**
- **Maladies thromboemboliques :**
- **Durée du séjour en réanimation :** Jours
- **Évolution :** → Bonne ; Date de sortie : J.....
→ Décès : ; Date de décès : J.....
Cause :

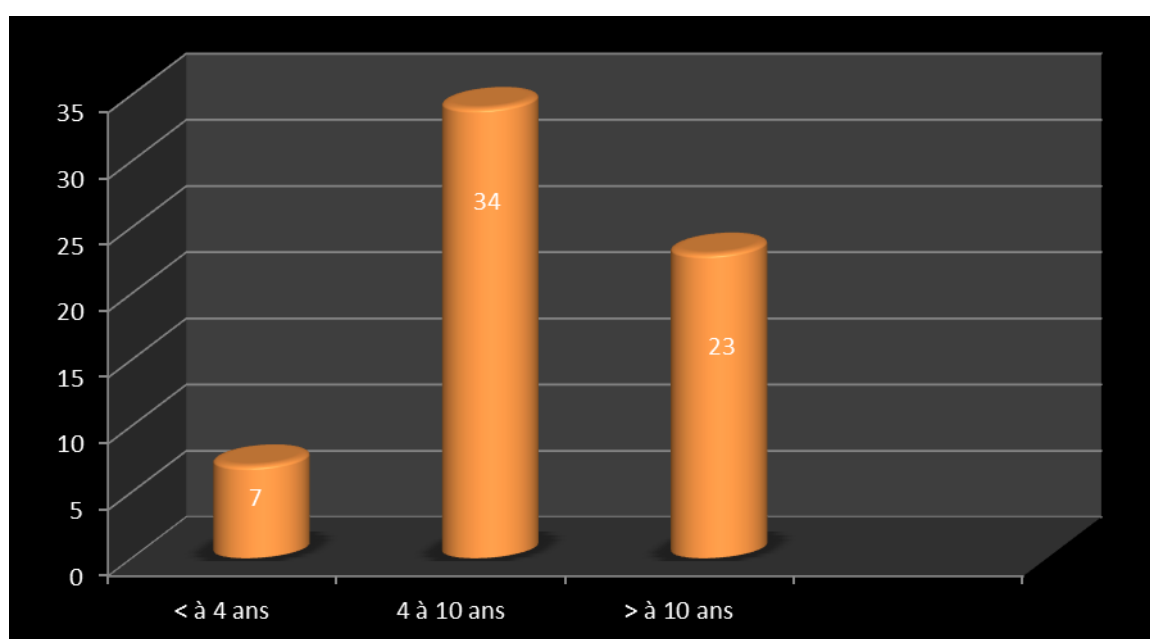
RESULTATS

I. Âge :

L'âge moyen de nos patients était de 8.75 +/- 3.95 ans, avec des extrêmes de 9 mois à 16 ans.

La répartition de nos patients selon l'âge est la suivante :

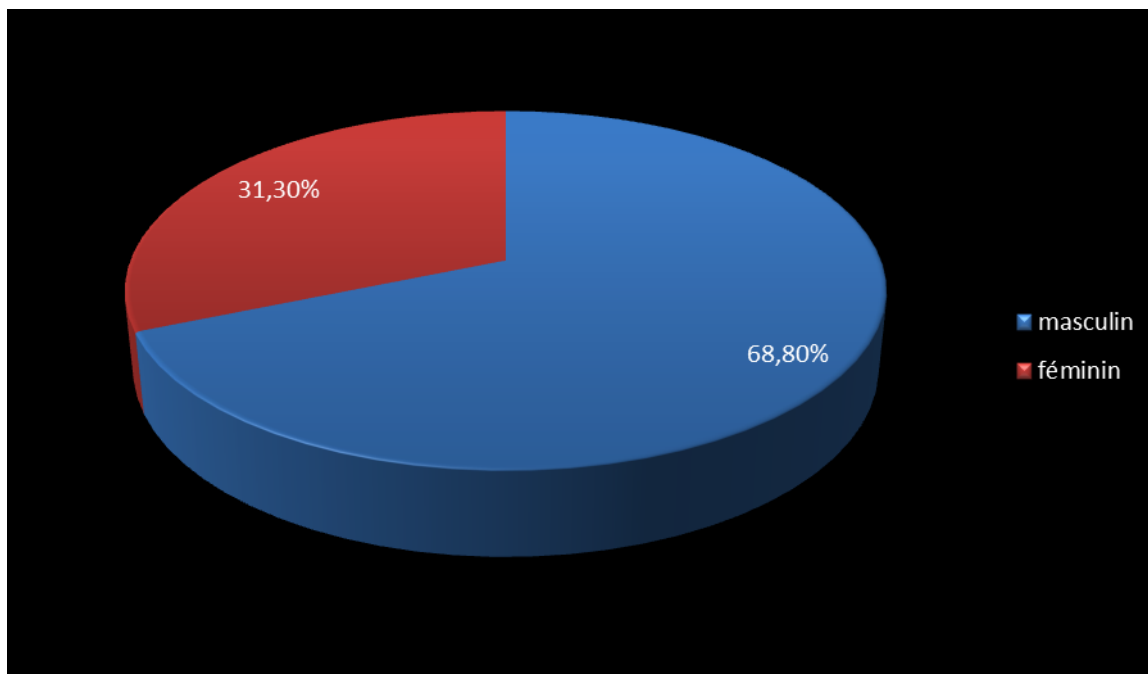
- 7 enfants âgés de moins de 4 ans, soit 10.9 % de notre population
- 34 enfants âgés entre 4 et 10 ans, soit 53.1% de notre population
- 23 enfants âgés de plus de 10 ans, soit 35.9 de notre population



Graphique1 : Répartition des patients selon L'âge

II. Sexe :

44 de nos patients étaient des garçons avec un pourcentage de 68.8 %, on a recensé 20 filles avec un pourcentage de 31.3 %, et un sex-ratio de 2.2 garçon/fille



Graphique 2 : Répartition des patients selon le sexe.

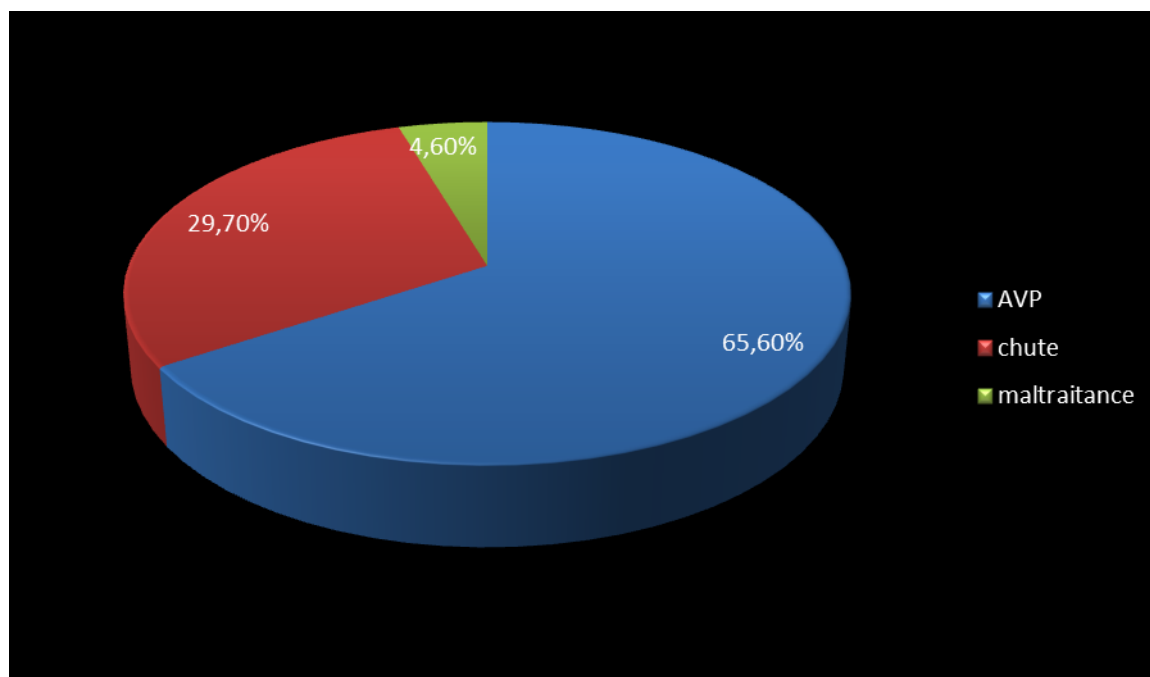
III. Antécédents :

2 patients avaient des antécédents médicaux particuliers :

Un enfant était opéré pour fracture des deux fémurs; un deuxième avait un retard d'acquisition de langage.

IV. Circonstances de traumatisme :

Les AVP viennent au premier rang avec un pourcentage de 65.6 %, les chute au deuxième rang avec un pourcentage de 29.7 % ; on trouve après, la maltraitance occupe la 3eme place avec un pourcentage de 4.7 %.



Graphique 3 : répartition selon les étiologies.

V. Etude clinique :

A. évaluation générale : PTS

La gravité initiale du polytraumatisme a été évaluée en se basant sur le pediatric trauma score.

On a trouvé que 61% des patients avaient un PTS inférieur ou égal à 8 avec :

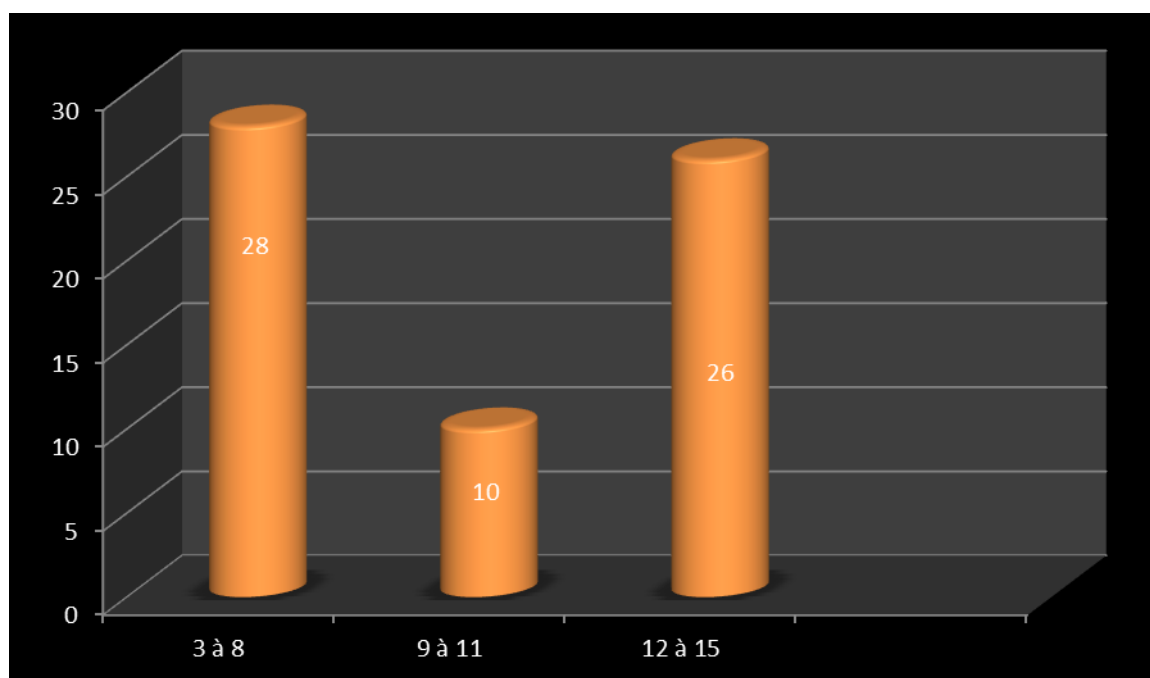
- Une valeur moyenne de 7.69+/- 2.5
- Une valeur minimale de - 2
- Une valeur maximale de 12

B. Etat de Conscience :

Le niveau de conscience est évalué en se basant sur les GCS (Glasgow Coma Score) qui détermine la gravité du traumatisme crânien

On a trouvé que 84.3% % des patients étaient en trouble de conscience (GCS inférieur à 15) avec :

- 43.8% des patients, soit 28 cas, avaient un GCS entre 3 et 8.
- 15.6% des patients, soit 10 cas, avaient un GCS entre 9 et 11.
- 40.6% des patients, soit 26 cas, avaient un GCS entre 12 et 15.



Graphique 4 : répartition selon GCS.

C. Signes fonctionnels :

1. Perte de connaissance initiale :

La perte de connaissance initiale était un signe fréquemment rencontré dans notre série, présentée par 29 patients soit un pourcentage de 45.3%.

2. Vomissements :

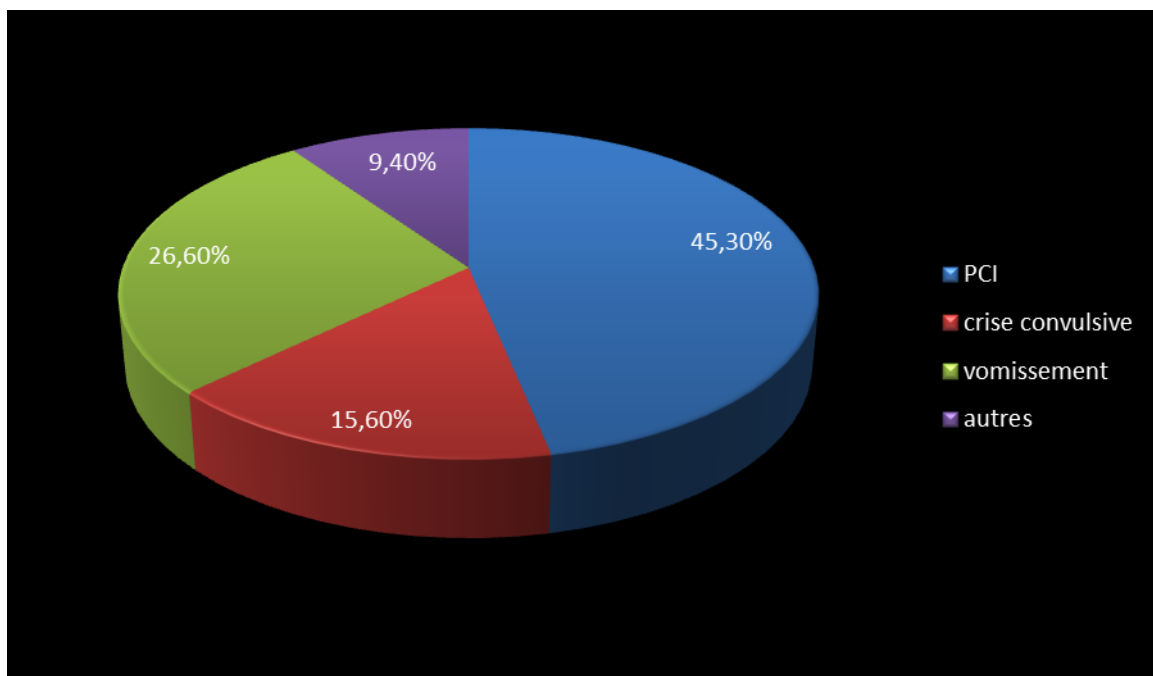
C'est un signe rencontré chez 17 patients soit 26.6%.

3. Convulsions :

10 de nos patients ont présenté des crises convulsives, avec un pourcentage de 15.6%.

4. Les autres signes :

Les autres signes fonctionnels étaient variés entre épistaxis (2 cas), otorragies (4 cas) ; avec un pourcentage de 9.4%.



Graphique 5 : Répartition selon des symptômes.

D. Etats hémodynamique et respiratoire (monitorage):

Examen clinique à l'admission cherche à évaluer l'état initial du patient en cherchant les anomalies hémodynamique, neurologique et respiratoire.

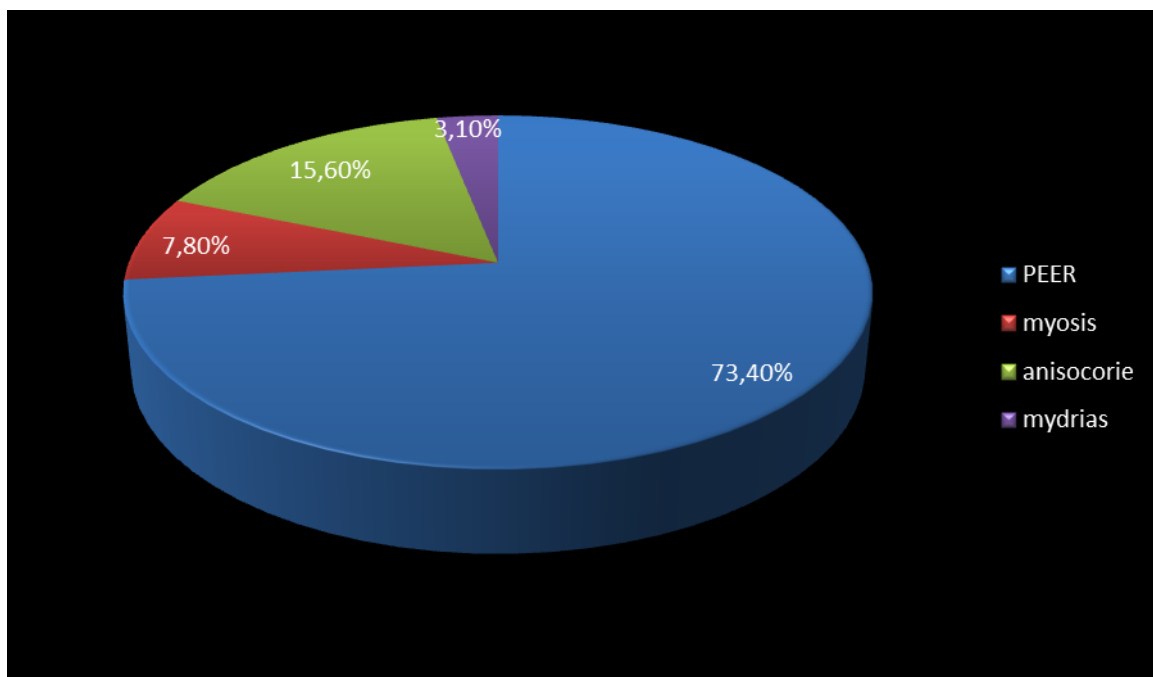
A l'admission aux urgences, la PAS a été mesurée chez tous les enfants (100%). 22 patients (34.4 %) ont été admis en état de choc hypovolémique.

18 patients (28.1 %) ont présenté un ou plusieurs signes de détresse respiratoire.

E. Examen neurologique :

Dans notre série on a trouvé :

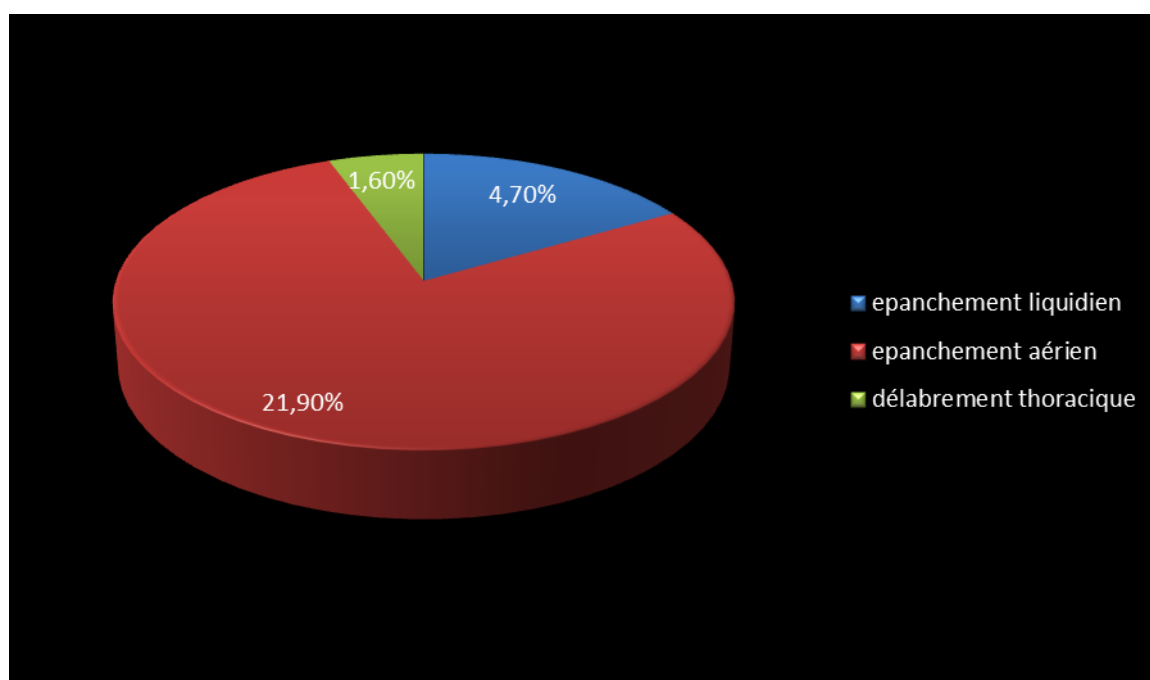
- 21 patients ont présenté des lésions du cuir chevelu allant de la simple plaie punctiforme jusqu'au délabrement cutané, avec un pourcentage de 32.8%.
- 21 patients ont présenté des lésions faciales avec un pourcentage de 32.8%.
- 2 cas d'otorrhée, avec un pourcentage de 3.1%.
- l'examen des pupilles a mis en évidence 10 patients ayant une anisocorie, soit 15.6%, 2 cas de mydriase bilatéral, soit 3.1%, 5 patients avaient des pupilles en myosis, soit 7.8%, et 47 patients avaient des pupilles égales et réactives, soit 73.4%.



Graphique 6 : représentation graphique d'état des pupilles.

F. Examen pleuro-pulmonaire :

L'examen thoracique était anormal chez 22 enfants, il s'agit surtout de douleurs pariétales à la palpation de la cage thoracique associées le plus souvent à des lésions cutanées, 14 cas de syndrome d'épanchement aérienne soit 21.9%, 6 cas de syndrome d'épanchement liquidien soit 4.7%, et un cas de délabrement de la paroi thoracique avec mis à nu du poumon soit 1.6%.

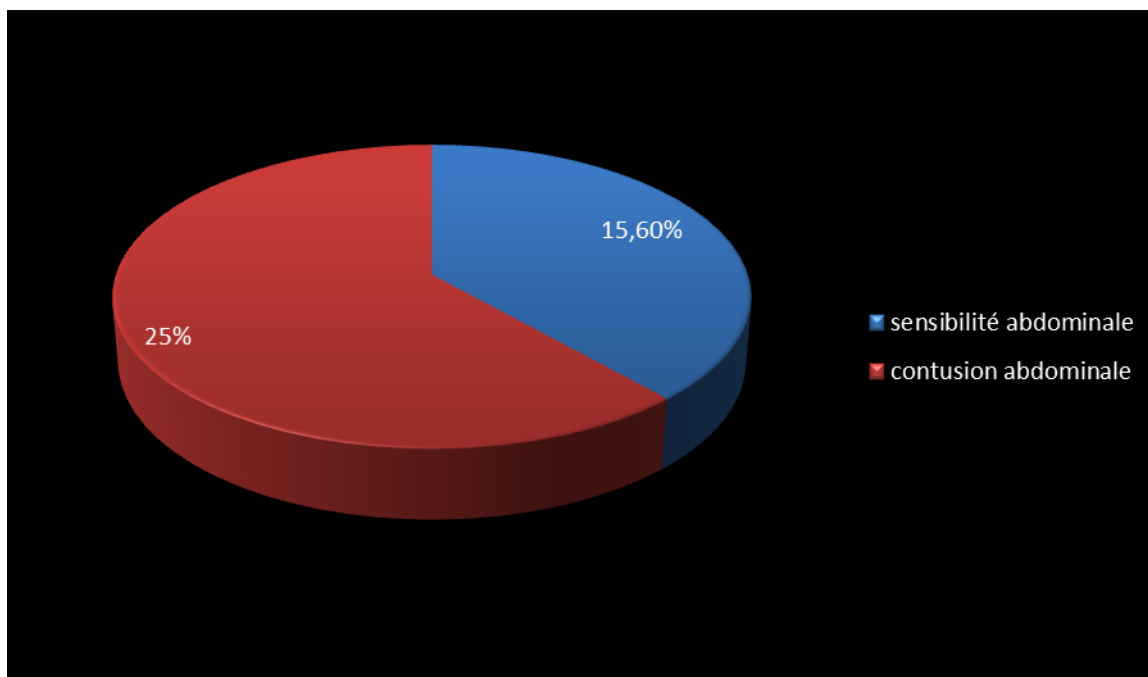


Graphique 7 : répartition selon les anomalies pleuropulmonaires

G. Examen abdominal :

27 enfants avaient un examen abdominal anormal, allant de la simple

Sensibilité abdominale chez 10 malades soit 15.6%, à la contusion abdominale avec contracture généralisée chez 16 malades soit 25%.

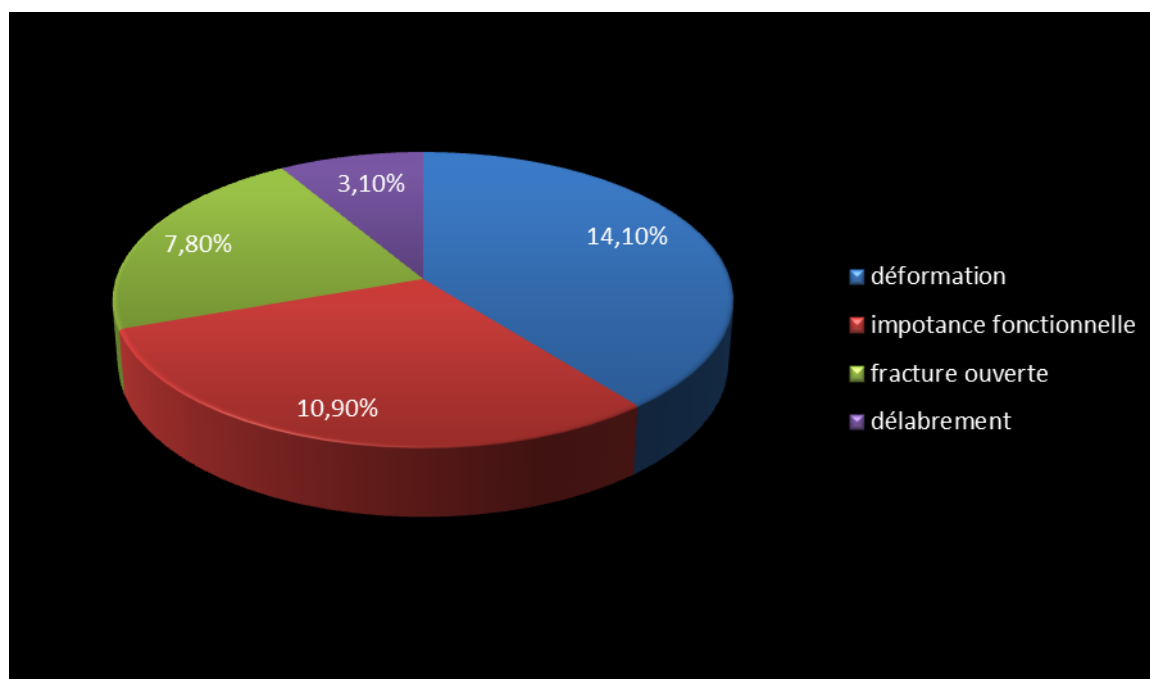


Graphique 8 : répartition selon les anomalies abdominales

H. Examen du bassin et des membres :

36 de nos patients présentaient des anomalies à l'examen traumatologique dont :

- 9 enfants avaient une déformation avec un pourcentage de 14.1%,
- 7 enfants avaient une impotence fonctionnelle avec un pourcentage de 10.9%,
- 5 enfants avaient une fracture ouverte avec un pourcentage de 7.8%,
- Et 2 malades ont présenté un délabrement avec un pourcentage de 3.1%, dont un malade avait un délabrement du périnée avec mise à nu de la vessie.



Graphique 9 : répartition selon les anomalies de l'appareil locomoteur

I. Etude para clinique :

1. Radiologie :

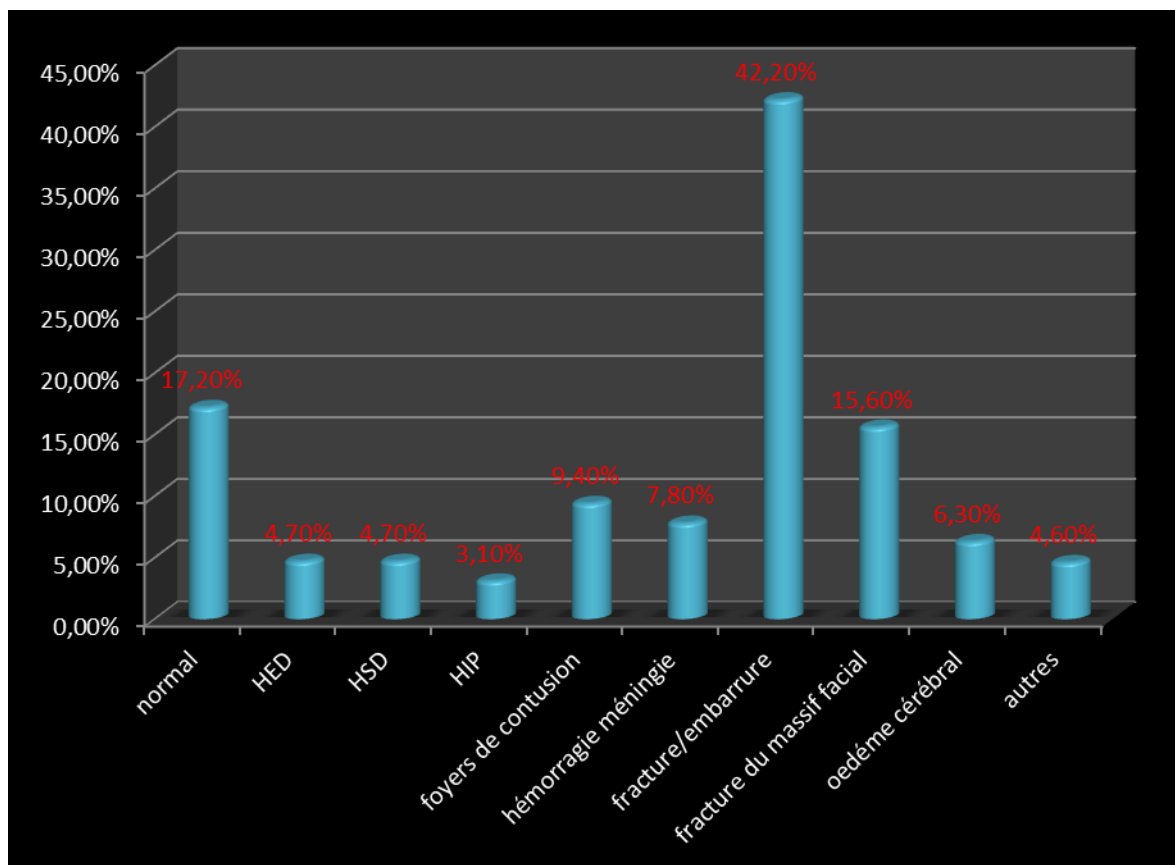
1.1. body-scanner

Le body-scanner a été réalisé chez 54 de nos malades dès l'admission au service des urgences, cet examen a objectivé les lésions suivantes :

a. L'étage crânio-facial:

- Il était normal chez 11 malades avec un pourcentage de 17.2%
- 3 malades ont présentés un HED, avec un pourcentage de 4.7%
- 3 malades ont présentés un HSD aigu, avec un pourcentage de 4.7%
- 2 malades ont présentés un HIP, avec un pourcentage de 3.1%
- 6 malades ont présentés des foyers de contusion, avec un pourcentage de 9.4%
- 5 malades ont présentés une hémorragie méningée, avec un pourcentage de 7.8%

- 27 malades ont présentés une fracture de crane, dont un malade avait une PCC et un deuxième avait une fracture embarrure, avec un pourcentage globale de 42.2%
- 10 malades avaient des fractures du massif facial associées, avec un pourcentage de 15.6%
- 4 malades ont présentés un œdème cérébral, avec un pourcentage de 6.3%
- 4.6% de nos malades ont présentés d'autres lésions associées notamment une hémorragie intraventriculaire et une pneumo-céphalie



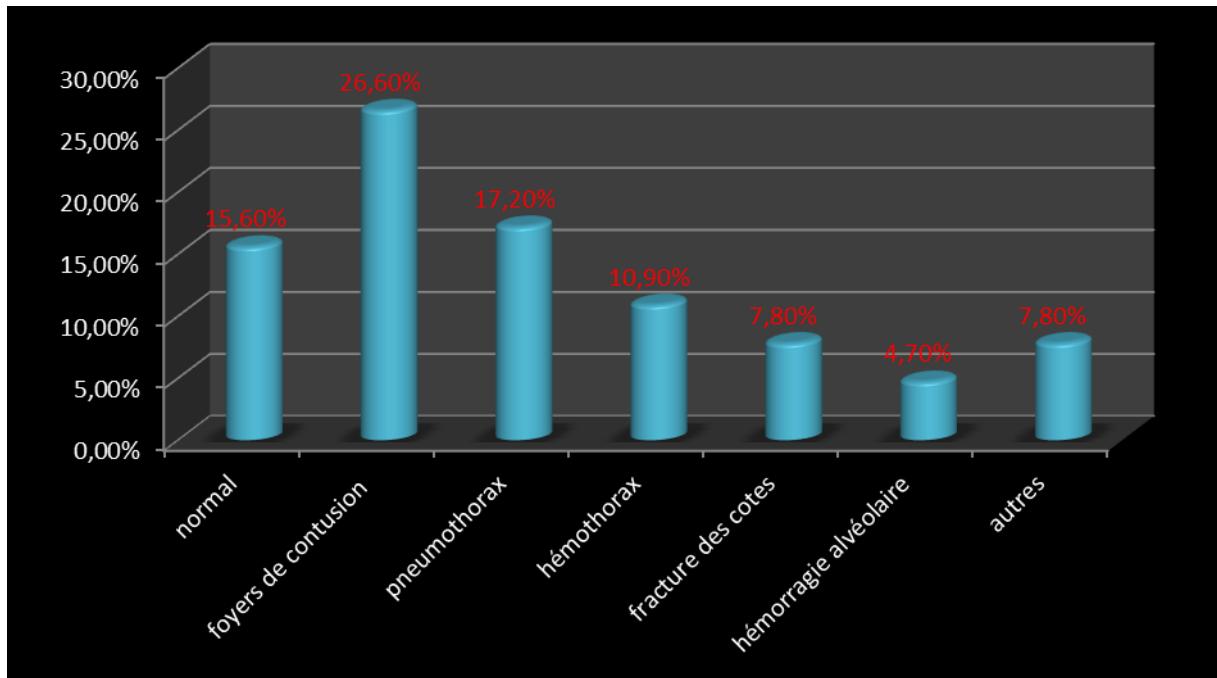
Graphique 10 : Représentation des lésions cérébrales objectivées par le body-scanner

b. L'étage cervical

Il était normal chez tous les malades

c. L'étage thoracique

- Il était normal chez 10 malades, avec un pourcentage de 15.6%
- 17 malades ont présentés des foyers de contusion pulmonaire, avec un pourcentage de 26.6%
- 11 malades ont présentés un pneumothorax, avec un pourcentage de 17.2%
- 7 malades ont présentés un hémithorax, avec un pourcentage de 10.9%
- 5 malades ont présentés des fractures de côtes, dont un avait un délabrement de la paroi thoracique avec mise à nu du poumon, soit 7.8% de notre population
- 3 malades ont présentés une hémorragie alvéolaire, avec un pourcentage de 4.7%
- 5 malades ont présentés d'autres lésions associées, notamment un pneumomédiastin, fracture de la clavicule, tassement ou fracture des corps vertébraux au niveau dorsal, avec un pourcentage global de 7.8%

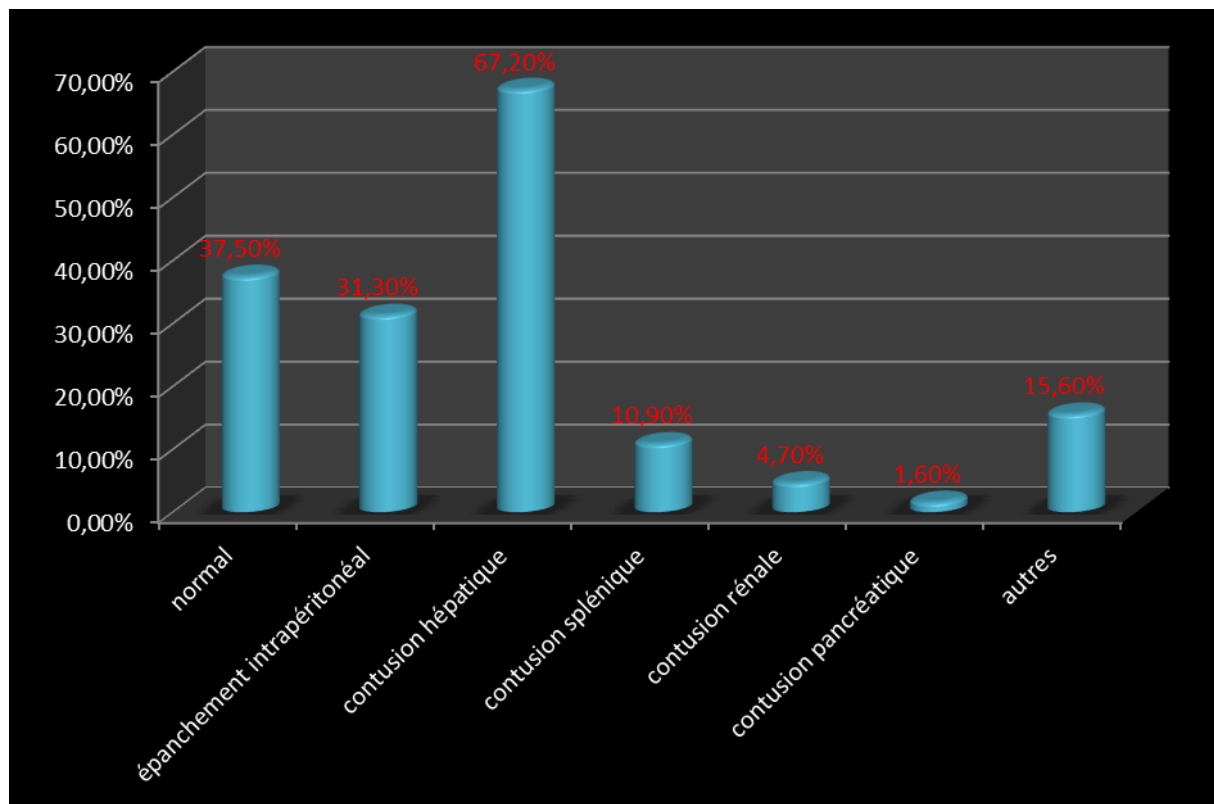


Graphique 11 : Représentation des lésions thoraciques objectivées par le body-scanner

d. L'étage abdominopelvien

- Il était normal chez 24 malades, avec un pourcentage de 37.5%
- 20 malades ont présentés un épanchement intrapéritonéal, avec un pourcentage de 31.3%
- 43 malades ont présentés des foyers de contusion hépatique, avec un pourcentage de 67.2%
- 7 malades ont présentés des foyers de contusion splénique, avec un pourcentage de 10.9%
- 3 malades ont présentés des foyers de contusion rénale, dont 2 avaient un hématome surrénalien associé, et un malade avait une rupture de la veine rénale gauche associée, avec un pourcentage globale de 4.7%
- 1 malade avait une contusion pancréatique, avec un pourcentage de 1.6%
- 10 malades avaient d'autres lésions associées, notamment la fracture du rachis lombaire, délabrement du périnée avec mise à nu de la vessie et disjonction de la symphyse pubienne chez un malade, hématome de psoas

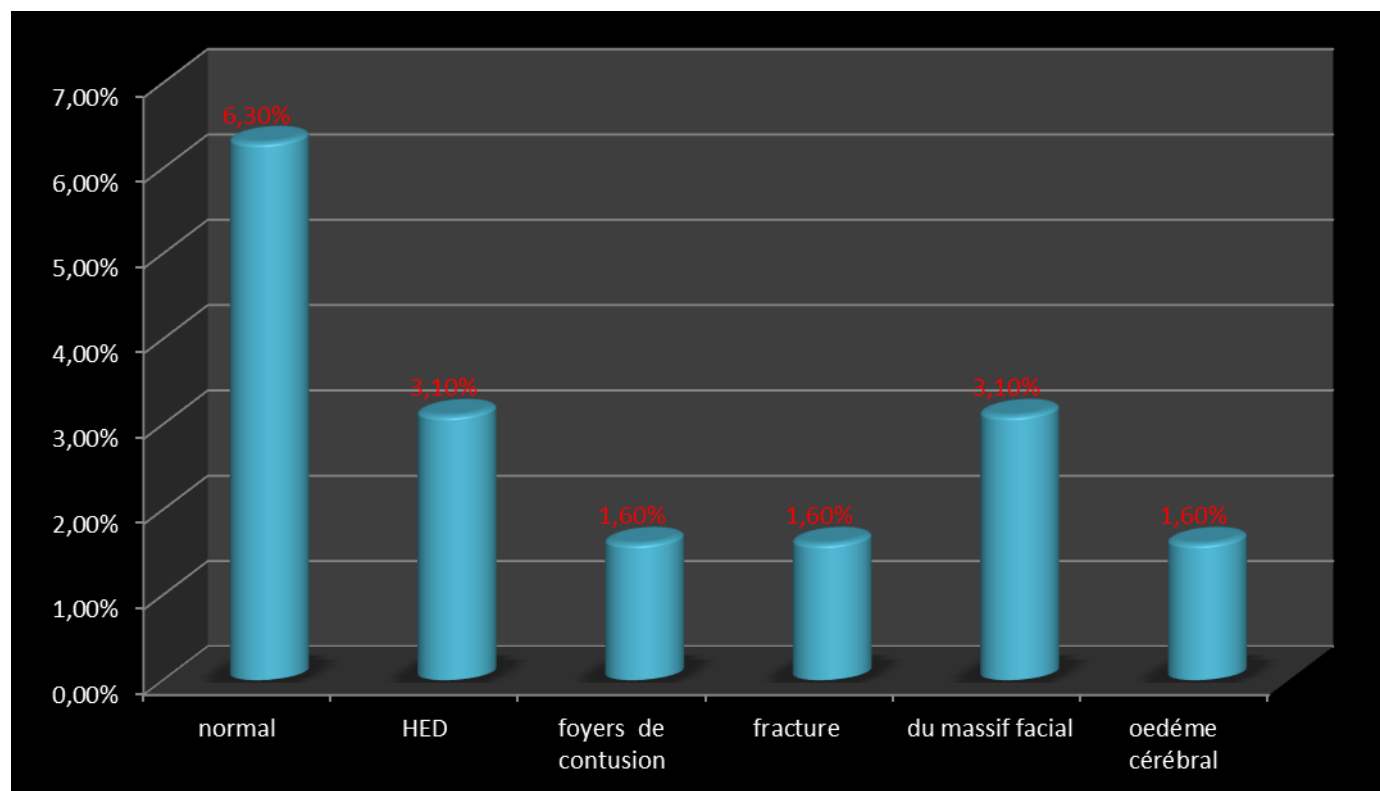
chez un deuxième, thrombose de la VCI chez un troisième, et section de l'artère fémorale chez le quatrième malade, avec un pourcentage globale de 15.6%



Graphique12 : Représentation des lésions abdominales objectivées par le body-scanner

2. TDM cérébrale :

12 patients de notre série ont bénéficié d'une TDM cérébrale ; les anomalies les plus rencontrés étaient : fractures des os du crâne, hématome extradural aigu, contusions cérébrales, fracture du massif facial, et l'œdème cérébral, le graphique suivant montre les différentes lésions constatées ainsi que leurs fréquences:



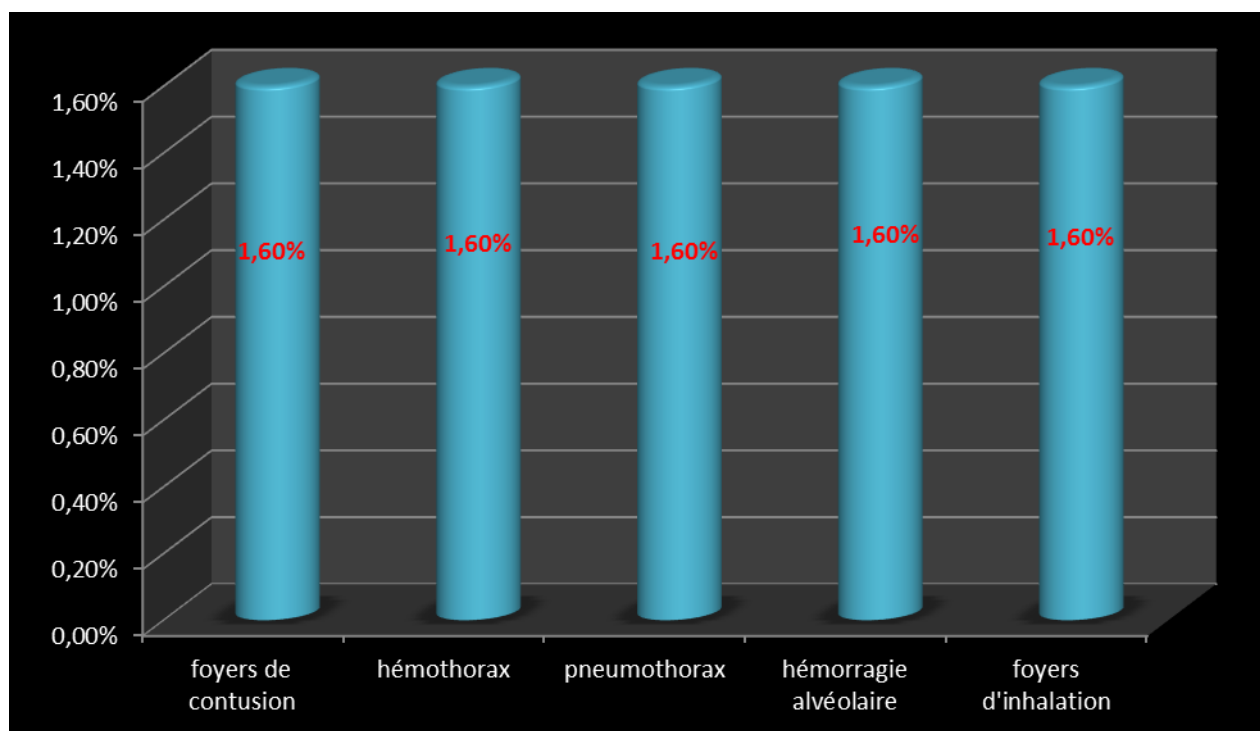
Graphique 13: Représentation des lésions cérébrales objectivées par la TDM cérébrale.

3. TDM du rachis cervical :

Réalisé chez 2 patients revenu normal

4. TDM thoracique

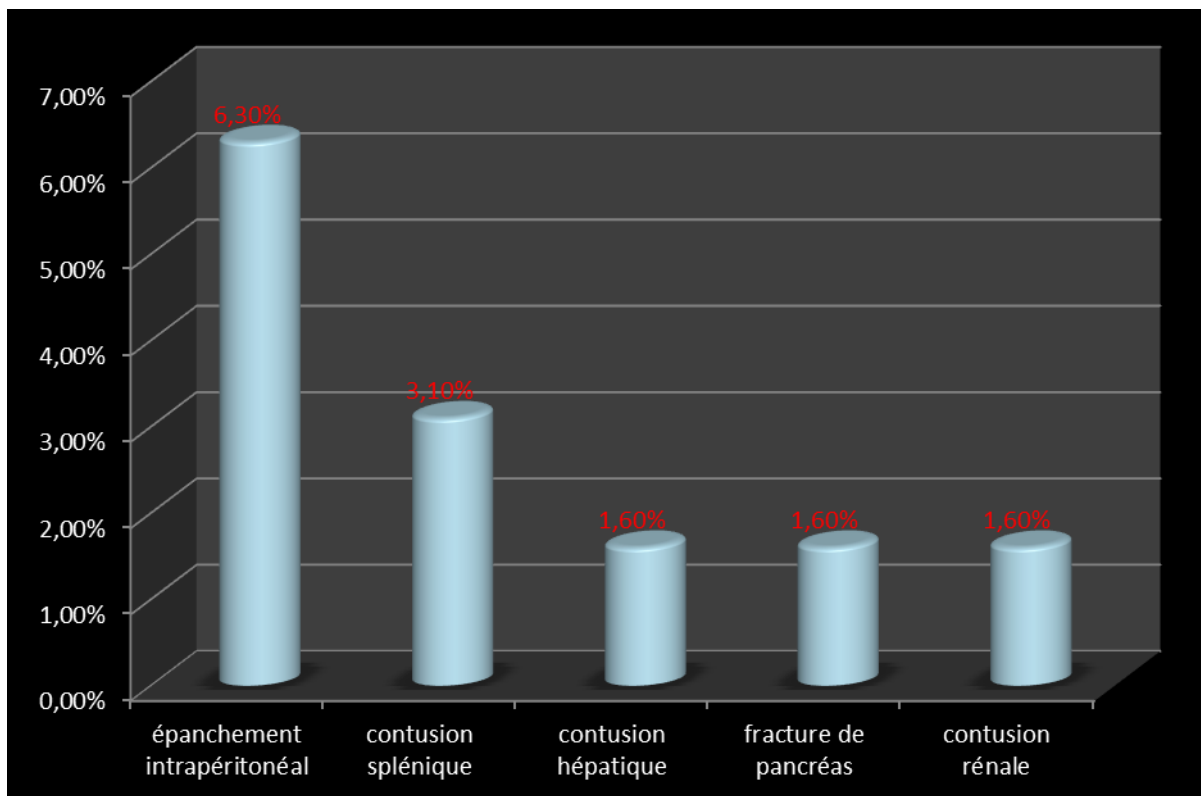
4 patients de notre série ont bénéficié d'une TDM thoracique ; les anomalies les plus rencontrés étaient : foyers de contusion, hémothorax, pneumothorax, hémorragie alvéolaire et foyers d'inhalation, le graphique suivant montre les différentes lésions constatées ainsi que leurs fréquences:



Graphique 14 : Représentation des lésions thoraciques objectivées par la TDM thoracique

5. TDM abdominopelvienne

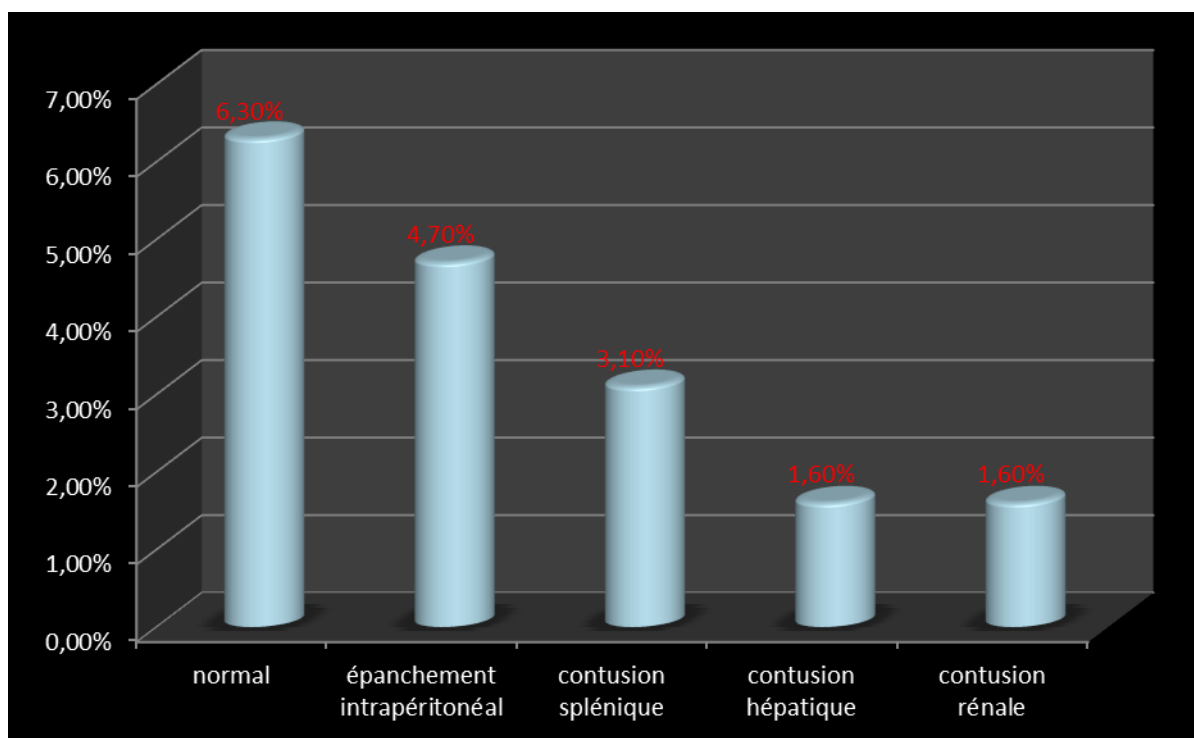
4 patients de notre série ont bénéficié d'une TDM abdominopelvienne ; les anomalies les plus rencontrés étaient : épanchement intrapéritonéal, contusion splénique, contusion hépatique, fracture du pancréas, et foyers de contusion rénale, le graphique suivant montre les différentes lésions constatées ainsi que leurs fréquences:



Graphique 15 : Représentation des lésions abdominales objectivées par la TDM abdominale

6. Échographie abdominale

4 patients de notre série ont bénéficié d'une échographie abdominale; les anomalies les plus rencontrés étaient : épanchement intrapéritonéal, contusion splénique, contusion hépatique et contusion rénale, le graphique suivant montre les différentes lésions constatées ainsi que leurs fréquences:



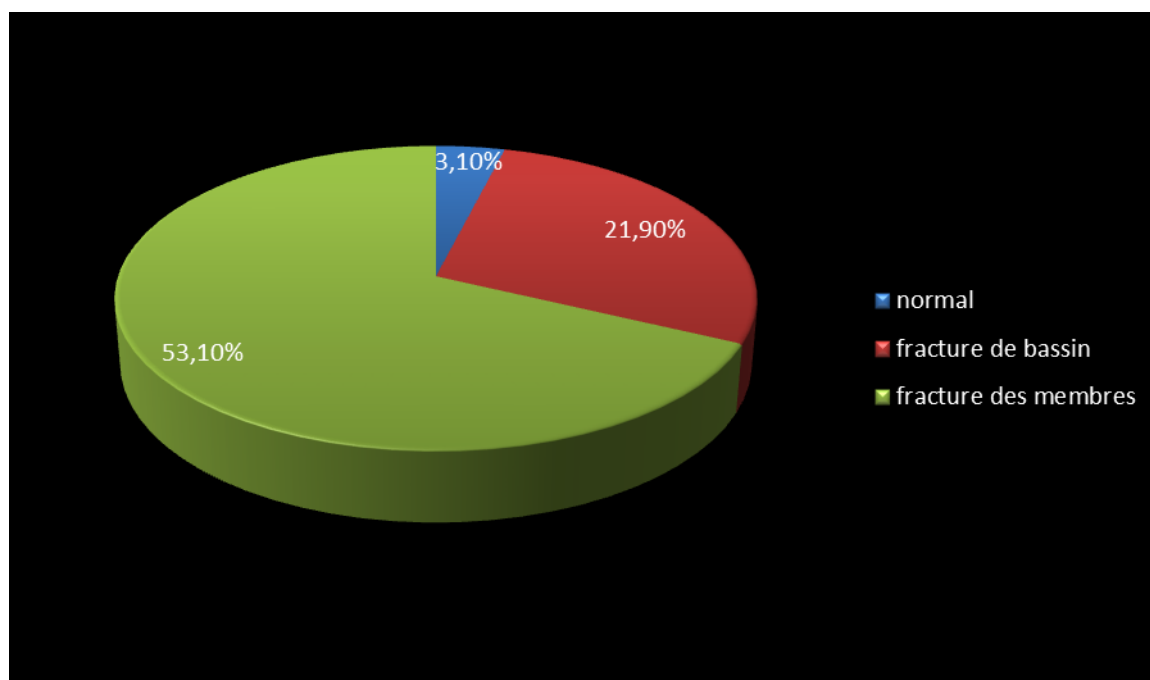
Graphique 16 : Représentation des lésions abdominales objectivées par l'échographie abdominale

7. Radiographie cervicale standard

Réalisée chez 5 malades est revenu normal.

8. Radiographies du bassin et des membres

Réalisées chez 41 malades, dont 14 malades avaient une fracture de bassin et 34 malades avaient des fractures des membres associés, par ailleurs 2 malades avaient des radiographies normales.



Graphique 17 : Représentation des fractures objectivées par la radiographie standard

J. Biologies et gaz du sang :

1. Biologie

À l'admission : Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan biologique fait d'une NFS, un ionogramme, bilan de crase, et troponine ;

D'autres bilans ont été demandés en fonction des signes cliniques.

- La moyenne d'Hb de nos malades était à 9.9 g/dl +/- 1.9 avec une valeur minimale de 5g/dl et une valeur maximale de 14g/dl
- La moyenne du taux de plaquettes de nos malades était à 250593 +/- 95052 avec une valeur minimale de 58000 et une valeur maximale de 468000
- La moyenne de TP de nos malades était à 77.16% avec une valeur minimale de

49% et une valeur maximale de 100%

- La troponine était positive chez 15 malades avec un pourcentage de 23.7%, négative chez 23 de nos malades avec un pourcentage de 35.6%, alors que 26 malades n'ont pas bénéficiés de dosage de troponine avec un pourcentage de 40.6%

2. Gaz de sang :

Les anomalies les plus fréquemment rencontrés chez nos malades sont :

- Hypoxémie : $PaO_2 < 60\text{mmHg}$: 8cas
- Hypocapnie $PaCO_2 < 28\text{mmHg}$: 5 cas
- Hypercapnie $PaCO_2 > 45\text{mmHg}$: 6 cas

K. La prise en charge du polytraumatisé :

1. Traitement médical :

2. La prise en charge pré hospitalière :

Le transport des malades est assuré essentiellement par des ambulances non médicalisées de la protection civile ou les ambulances des hôpitaux de la région de provenance, ainsi la prise en charge médicale n'était commencée qu'au service des urgences.

3. La prise en charge au service des urgences :

A l'admission au service des urgences, nos patients ont bénéficié de:

- Monitoring: comprenant une surveillance électro-cardioscopique, la mesure de la pression artérielle non invasive et invasive en cas d'état de choc hypovolémique ou septique, la surveillance de la saturation pulsée en oxygène (Spo2) et une diurèse horaire.
- Prise de deux VVP.
- Remplissage par du sérum salé.

- Stabilisation de rachis cervical: par minerve.
- Oxygénothérapie au masque à oxygène.
- Intubation des patients qui nécessitent une assistance ventilatoire selon des critères neurologiques et/ou respiratoires voir même hémodynamique.
 - Trouble sévère de la conscience GCS < ou = 8
 - Apnée prolongé.
 - Détresse respiratoire (bradypnée, tachypnée, tirage avec cyanose).
 - Echec de l'oxygénothérapie.
 - Etat de choc.
- Stabilisation de l'état hémodynamique et si nécessaire le recours aux drogues vaso-actives.
- traitement des lésions associées : suture d'une plaie de scalp hémorragique
- Réalisation d'un bilan biologique et radiologique complémentaire.

4. La prise en charge au service de réanimation :

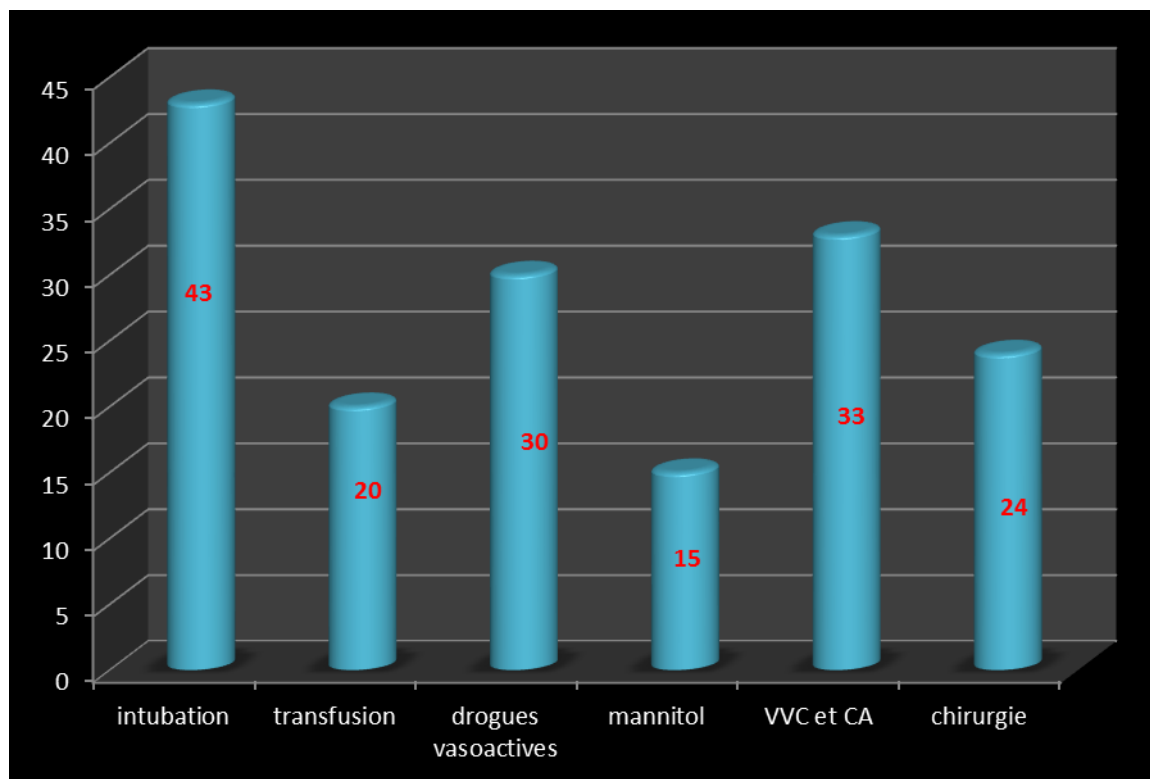
Après un séjour au service des urgences, les patients sont transférés au service de réanimation pour complément de prise en charge.

Dans notre étude :

- 43 patients ont été intubés selon des critères neurologique, respiratoire et/ou hémodynamique.
- 20 patients ont bénéficié de transfusion des Culots Globulaires, culots plaquettaire, et plasma frais congelé.
- 30 cas nécessitant l'administration des drogues vaso-actives après échec du remplissage par les cristalloïdes et les colloïdes.
- 15 cas nécessitant le mannitol à cause de l'œdème cérébral ou les anomalies des pupilles.

- 33 patients ont bénéficié d'une mise en place d'une voie veineuse centrale soit jugulaire interne, ou fémorale ou sous Clavière.

Le graphique 18 et le tableau 1 suivant résument les principales mesures Thérapeutiques :



Graphique18 : Nombre des gestes réalisés.

Tableau 1 : modalités de la prise en charge thérapeutique.

Traitement	nombre	pourcentage
Intubation-ventilation	43	67.2%
Sédation: hypnovel-fentanyl	43	67.2%
Drogues vaso-actives	31	48.4%
transfusion	20	31.2%
antibioprophylaxie	47	73.4%
anticonvulsivant	34	53.1%
SAT/VAT	11	17.2%
osmothérapie	15	23.4%
antalgique	30	46.8%

- Intubation ventilation: les patients dans notre série, victime de polytraumatisme, sont intubés et ventilés le plus souvent au service des urgences de CHU, ils sont ensuite hospitalisés au service de réanimation.
- Sédation: la sédation est systématique chez les patients présentant un traumatisme crânien grave associé pendant 48h, elle doit être profonde pour diminuer la PIC, elle doit permettre une évaluation neurologique dans les 48 h et sans retentissement sur l'état hémodynamique. Elle est à base de midazolam 0,15mg/kg/h associé à la fentanyl 2ug/kg/h.
- Les drogues vaso-actives : sont utilisés chez des malades présentant une instabilité hémodynamique avec une hypotension artérielle ne répondant pas au remplissage, ils ont pour objectif de maintenir une pression artérielle systolique (PAS) $> 90 + (2 \times \text{âge [années]})$ si > 1 an,

➤ Transfusion: on a retenu les valeurs suivantes comme objectif :

- H b > ou = 10 g / d l.
- P L Q > ou = 100000/ mm³
- TP > ou = 50%.

Toute diminution de ces valeurs impose une transfusion respectivement soit par des culots globulaires (CG), culots plaquettaires (CP) ou du plasma frais congelé (PFC).

➤ 20 patients ont été transfusés soit par de CG, CP ou PFC

PCF : 2 ; CG : 17 ; CP : 2

➤ Antibioprophylaxie: l'antibioprophylaxie a été systématique en cas d'intervention chirurgicale, plaie crânio-cérébrale, fracture ouverte ou pneumopathie d'inhalation.

➤ L'antibiothérapie curative est utilisée pour traiter les complications infectieuses (méningite, pneumopathie, infection urinaire...).

L'antibiothérapie curative est utilisée chez 18 patients, soit 30 %.

➤ Prophylaxie anticomitiale: elle est systématique en cas de TCG associé, elle est poursuivi jusqu'au transfert du malade en chirurgie pédiatrique.

Les anticonvulsivants sont utilisés chez 34 patients (53.1%).

Les molécules les plus utilisées sont :

- Valproate de sodium 30mg/kg/j, utilisé chez 25 cas (39.1%).
- Phénobarbital 5mg/kg/J, utilisé chez 11 cas (17.2%).

➤ SAT/VAT : la prophylaxie antitétanique est utilisée systématiquement chez les malades présentant une fracture ouverte, délabrement ou une PCC

➤ Osmothérapie: vu l'absence de monitoring de la PIC, l'Osmothérapie à base de mannitol est utilisée à dose de 0,5g/kg en 30 min en cas des signes d'HTIC après échec du traitement symptomatique et dans le cas d'un engagement cérébral dans l'attente d'une crâniectomie décompressive.

Dans notre série, 15 patients ont reçu une Osmothérapie, avec un pourcentage de 23.4%.

- Antalgiques : L'antalgique utilisé dans notre série est surtout le Paracétamol, les AINS sont rarement utilisés. 46.9 % des patients ont bénéficié d'un traitement antalgique. la morphine a été utilisée aussi pour la prise en charge de la douleur.
- Position de la tête: l'élévation de la tête du lit sans dépasser 30° fait partie de la conduite thérapeutique dans notre service.
- Alimentation entérale: est systématiquement instaurée dès les premières 24h par sonde gastrique. En cas de fracture de l'étage antérieur ; la sonde gastrique est introduite par la bouche : vu le risque infectieux et le risque de brèche dure-mérienne avec possibilité de passage en intracrânien.
- Anti-H2 : Utilisé chez tous les patients pour la prévention de l'ulcère de stress.
- Tous nos patients ont bénéficiés de Nursing:

C'est un élément crucial dans la prise en charge du polytraumatisé, 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.

- Autres : D'autres médicaments à visée symptomatique ont également été utilisés en cas de nécessité: multivitamines, myorelaxants, traitement martial, anti-vertigineux, antispasmodiques, pommades et collyres oculaires.

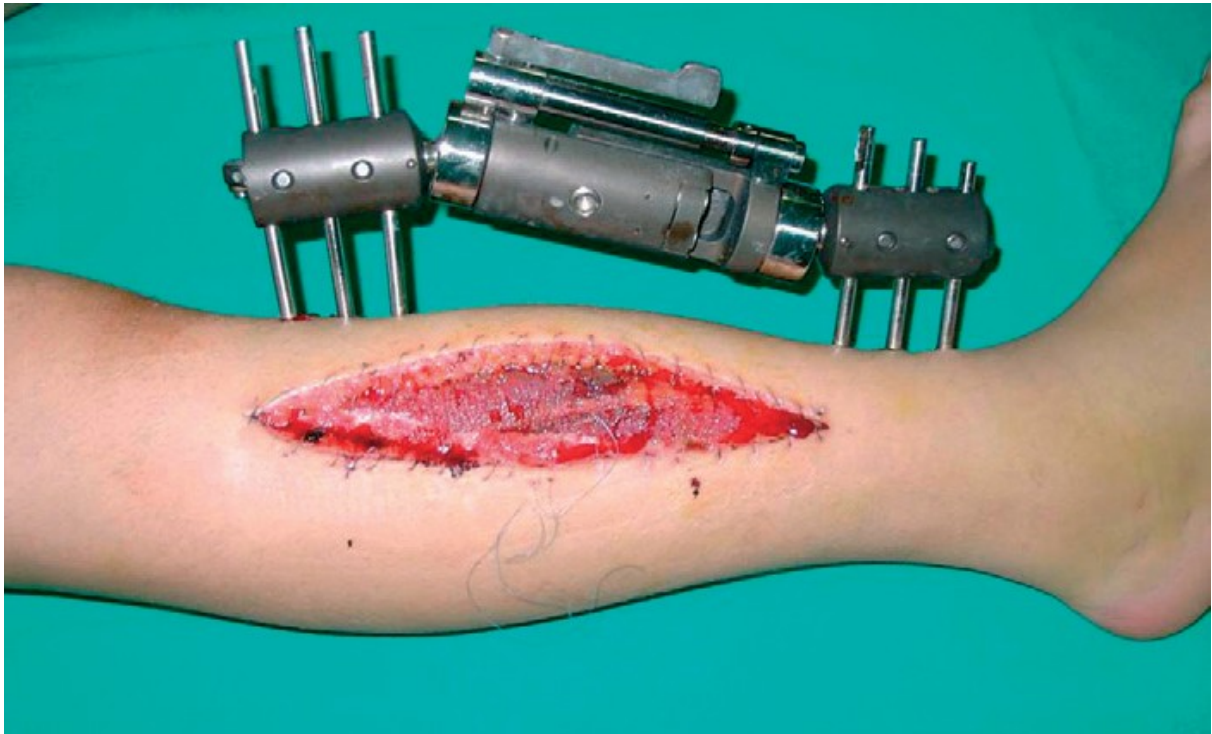
L. Traitement chirurgical

24 patients ont bénéficié d'un traitement chirurgical en urgence, soit pour un problème neurologique (évacuation d'un HSD ou sous HEDA, volet décompressif, DVE, cure chirurgicale d'une PCC ou fracture embarrure...), soit pour un problème traumatologique (parage d'une fracture ouverte, pontage ou suture d'une lésion vasculaire, réduction d'une luxation...), ou encore drainage d'un épanchement pleural liquidien ou aérien.

Chez d'autres malades le traitement chirurgical a été différé jusqu'à stabilisation des détresses vitales.

Le tableau suivant résume les différents gestes chirurgicaux réalisés chez nos malades :

Les lésions post-traumatiques	Nombre de cas	Traitement chirurgical
Plaie cranio-cérébrale	1	Parage avec suture et antibioprophylaxie
Fracture embarrure	1	craniotomie autour de l'embarrure, exploration des méninges, nettoyage et réparation plan par plan
HSDA avec engagement	1	Evacuation avec volet décompressif
HED	7	Evacuation chirurgicale
Foyers de contusion avec HTIC et engagement	11	Volet décompressif
Hémorragie quadri-ventriculaire	1	DVE
Fracture ouverte	3	Parage avec stabilisation par fixateur externe
Fracture du rachis dorsal (1cas) et lombaire (3cas) dont une déplacée avec fragment intra-canalair	4	Ostéosynthèse
Délabrement périnéal avec mise à nu de vessie	1	Reconstruction de périnée avec vésicostomie
Fracture complexe du bassin avec section de l'artère fémorale	1	Pontage de l'artère fémorale avec ostéosynthèse
Délabrement de la paroi thoracique avec mise à nu du poumon	1	Parage, suture avec mise en place d'un drain thoracique
Fracture des membres	48	Ostéosynthèse



**Image4 : Ostéosynthèse par fixateur externe d'une fracture de jambe
chez un garçon de 11 ans renversé par une voiture**

M. Evolution :

1. Evolution favorable :

73.4% de nos patients ont bien évolué sous traitement.

La durée moyenne d'hospitalisation de nos patients était 16.23 jours.

2. Evolution défavorable :

2.1. Complications médicales :

a. HTIC sévère

Dans notre série l'HTIC représente la complication la plus fréquente chez 19 de nos malades avec un pourcentage de 30.2%.

b. Pneumopathie nosocomiale :

la pneumopathie nosocomiale représente la deuxième complication, chez 10 malades avec un pourcentage de 15.6%.

Cette pneumopathie s'est compliquée d'un SDRA sévère chez un seul malade.

c. l'IRA :

L'insuffisance rénale aigüe est survenue chez un malade de notre population, ayant bénéficié de plusieurs séances d'HD avec bonne évolution.

d. L'infection urinaire :

L'infection urinaire diagnostiquée chez un seul malade de notre population, avec un pourcentage de 1.6%

e. Les escarres et les raideurs :

L'immobilisation prolongée expose à des complications ostéoarticulaires :

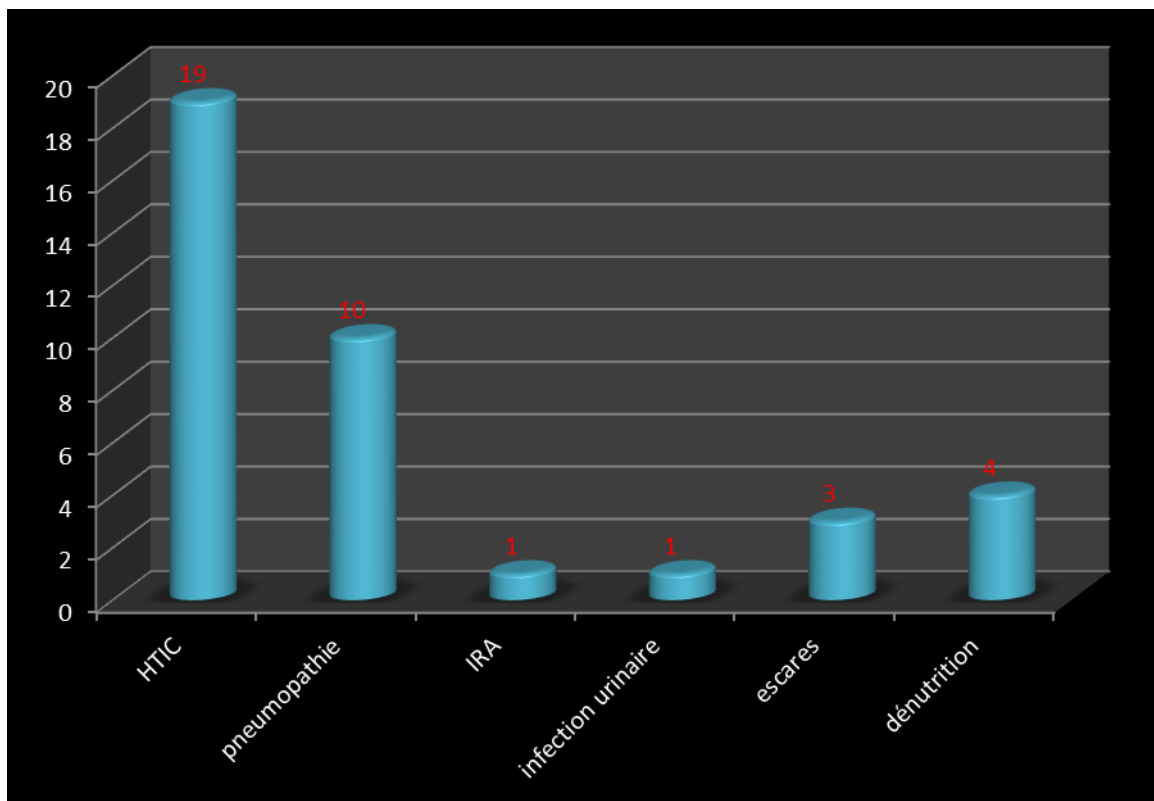
Rétractions tendineuses et attitudes vicieuses, d'où la nécessité d'une kinésithérapie régulière chez les patients à risque.

3 de nos patients ont présenté des escarres et des raideurs malgré la

kinésithérapie et le changement de position régulière.

f. Dénutrition :

La dénutrition à l'admission est un facteur indépendant d'évolution défavorable en réanimation. L'évaluation dès l'admission, de l'état nutritionnel d'un patient de réanimation permet d'identifier un sur risque et de poser l'indication de la mise en route précoce d'un support nutritionnel, 4 cas ont présenté une dénutrition au cours leur hospitalisation dans notre service.

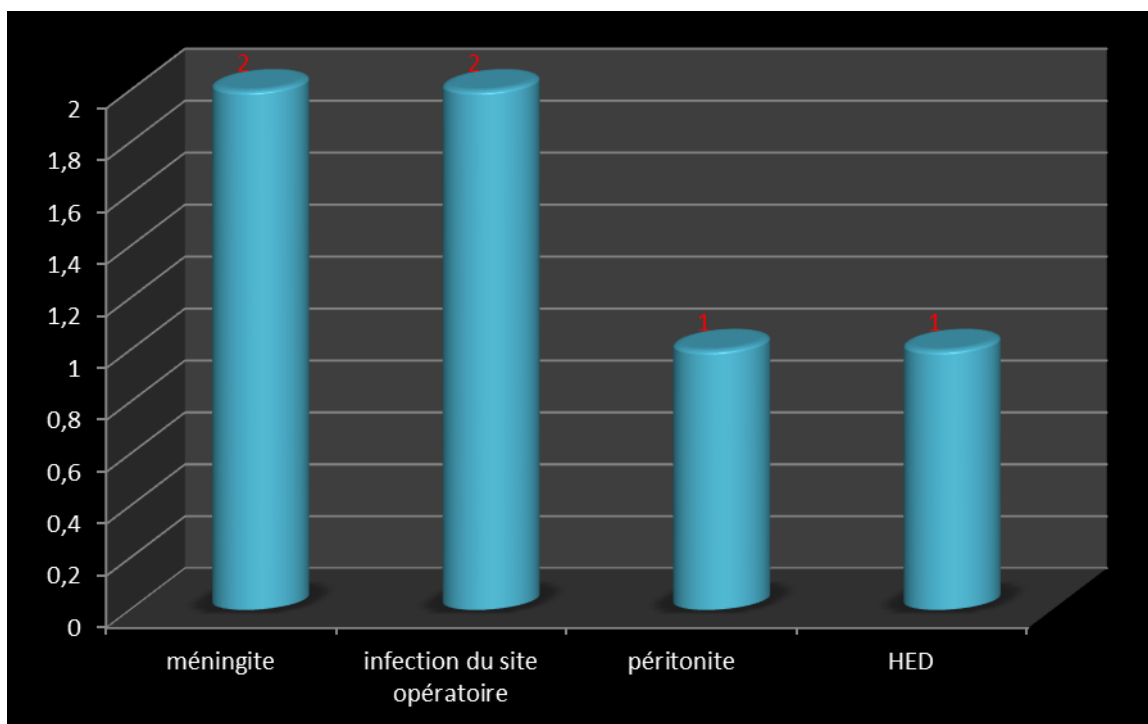


Graphique 19: différentes complications médicales au cours de l'hospitalisation.

2.2. Complications chirurgicales :

L'évolution défavorable en postopératoire est notée chez 6 de nos patients :

- 2 surinfections des plaies chirurgicales.
- 2 méningite en post-opératoire.
- 1 réapparition d'un HED nécessitant une reprise chirurgicale.
- 1 péritonite sur perforation digestive passe inaperçue initialement.



Graphique 20 : complications chirurgicales

2.3. Décès :

On déplore le décès de 17 enfants (26.6% %) :

- 9 décès par dégradation neurologique et HTIC.
- 5 décès par un état de choc et défaillance multi-viscérale.
- 3 décès dans un contexte infectieux (péritonite post-traumatique, ventriculite et méningoencéphalite post-traumatique).

DISCUSSION

I. Epidémiologie :

A. Incidence:

Les traumatismes pédiatriques ne représentent qu'environ 14 % de la pathologie traumatique globale. [39]

Dans les pays industrialisés, ils représentent la première cause de décès chez l'enfant. [40]

Aux États-Unis, en 1999, les polytraumatismes étaient responsables de près de 18 000 décès. [41] Par ailleurs, les traumatismes pédiatriques non létaux représentent plus de 10 millions de consultations par an dans les services d'urgences aux États-Unis.

Ils constituent la première cause d'hospitalisation des enfants (plus de 300 000 hospitalisations par an). [42]

Notre série comporte 65 enfants polytraumatisés hospitalisés au service de réanimation pédiatrique du CHU Hassan II de FES durant la période 2012-2017.

B. Sex-ratio:

Une prédominance masculine est systématiquement retrouvée quel que soit la tranche d'âge avec une sex-ratio de 1,6 garçon/fille

- Esmailnejad parle de 71.9 % de sexe masculin pour 28.1 % de sexe féminin. [43]
- Hien Quoc dans une série: 60.1% sont de sexe masculin et 39.8% de sexe féminin [44]
- KADAFAR à propos de 1326 cas parle de 61.18% de sexe masculin et 38.62% de sexe féminin. [45]
- G Naqvi trouve dans une série que 64.3% de sexe masculin et 35.6% de sexe féminin. [46]

- THOMAS Hanou trouve dans sa série que 61% sont de sexe masculin et 38.5% sont de sexe féminin
- MOUHISS parle de 62,40% de sexe masculin pour 37,4% de sexe féminin [47]
- Dans notre série la prédominance a été nette avec un sex-ratio de 2,2 garçon/fille et un pourcentage de 68.8 % pour les garçons, et 31.3 % pour les filles, ce qui concorde avec les données de la littérature.

On peut expliquer cette nette prédominance dans toutes les études par la turbulence du garçon, et par son comportement aventurier et explorateur, surtout à l'âge de la scolarité.

Tableau2 : comparaison le pourcentage de sexe entre les différentes séries

Auteurs	Année	Masculin	féminin
Esmaeilnejad [43]	2017	71.90%	28.10%
Hien Quoc [44]	2011	60.10%%	39.80%
G Naqvi [46]	2015	64.30%	35.60%
Kafadar [45]	2015	61.10%	38.20%
Mouhiss[47]	2018	62.40%	37.40%
THOMAS Hanou [49]	2013	61%	38.50%
Notre série	2018	68.80%	31.30%

C. Age

En général, le polytraumatisme est considéré comme étant une pathologie du sujet jeune, entre 20 et 30 ans.

L'âge moyen de nos patients était de 8.75 +/- 3.95 ans, avec des extrêmes de 9 mois à 16 ans.

En effet c'est à partir de cet âge, que l'enfant qui a une autonomie totale dans ces déplacements n'a pas encore la maturité physiologique pour faire face aux dangers de la circulation.

D'autres facteurs interviennent comme la transformation de la rue en aire de jeu et le manque de vigilance des parents.

L'âge moyen des patients n'était pas différent dans les différentes études.

Tableau 3 : comparaison de l'âge moyen entre les différentes séries

Auteurs	Année	Payes	L'âge moyen en année
Esmaeilnejad [43]	2017	IRAN	8.7
Laura Purcell[48]	2017	Malawi	5.2
Hien Quoc [44]	2011	Denmark	7
THOMAS Hanou [49]	2013	France	8.2
G Naqvi [46]	2015	Royaume-Uni	7.8
Kafadar [45]	2015	turkey	7.8
Mouhiss [47]	2018	Maroc (Marrakech)	5.3
Notre série	2018	Maroc (Fès)	8.75

D. Mécanisme :

Les circonstances du traumatisme, ainsi que ses mécanismes donnent d'emblée une idée sur sa gravité.

On trouve presque les mêmes mécanismes accidentels dans les différentes études épidémiologiques réalisées, en effet les AVP constituent aussi bien pour l'adulte que pour l'enfant la principale cause de polytraumatisme, suivi chez l'enfant par les chutes d'un lieu élevé.

Dans notre série les AVP présentent 65.60%, suivi par les chutes dans 29.70% des cas.

Par contre on a noté une différence dans les circonstances d'AVP.

Le tableau suivant montre les différentes causes de polytraumatismes retrouvées dans différentes études :

Tableau 4 : Les causes de polytraumatisme selon les auteurs

Auteurs	Pietons R	Passagers VM	Cyclistes	chute	autres
Marie-Odile [51]	28%	50%	15%	7%	-
Orliaguet et al [52]	31.40%	13.20%	7.90%	39%	8.6%
Engelmann [53]	77%	14.20%	-	4.30%	4.30%
Sanogo [54]	70.60%	12.50%	7%	-	-
Notre série	45%	12.30%	8.30%	29.70%	4.60%

II. Etude clinique :

A. Anamnèse :

L'interrogatoire est un temps essentiel du diagnostic, il ne doit pas être négligé, et doit bien sûr être adapté à la situation d'urgence, ses données sont recueillies du traumatisé ou des parents ou de l'entourage, il va préciser:

- Les ATCD médicaux et chirurgicaux de l'enfant, y compris la notion de prise médicamenteuse, la notion des coagulopathies (congénitales ou médicamenteuses) qui le rendent plus vulnérable à des complications hémorragiques post-traumatiques.
- L'horaire exact du traumatisme et le délai écoulé entre celui-ci et l'arrivée à l'hôpital.
- Le mécanisme du traumatisme et les circonstances en rapport avec sa survenue. Ainsi, s'il s'agit d'un AVP, il faut préciser si l'enfant était piéton ou passager, la vitesse du véhicule, et l'existence d'éventuels décès sur les lieux de l'accident, en cas de chute on doit préciser sa hauteur ou le nombre d'étages. Toutes ces informations peuvent fournir une idée sur la gravité et l'ampleur du choc.
- Les signes fonctionnels présentés suite au traumatisme, ainsi que leur chronologie, ou éventuelle aggravation :

1. La notion de PCI ou de coma d'emblée:

Une perte de connaissance de courte durée (moins de cinq minutes) n'est pas forcément un signe d'atteinte cérébrale potentielle. Plus la perte de connaissance est prolongée, plus l'atteinte cérébrale primaire risque d'être importante.

- Pour HERRERA [55], 66 % ont présenté une PCI.
- Pour EL KHAMLI [56], une PCI est constatée dans 85,4 % des cas.

- Pour HAMDANI [57] : la PCI constatée dans 49,6 %.
- Pour OUNI [58] : 78,9 % des traumatisés ont présenté une PCI.
- Pour AIT HLILOU [59]: une PCI a été rapportée dans 64,6 % des cas.
- La PCI était le signe le plus fréquemment rencontré dans notre série, présentée par 29 patients soit un pourcentage de 45.3 %, et cela concorde avec les données de la littérature.

Tableau 5 : Comparaison de PCI entre les séries.

auteurs	PCI
HERRERA [55]	66%
EL KHAMLIHI [56]	85.40%
HAMDANI [57]	49.60%
OUNI [58]	78.90%
AIT HLILOU [59]	64.60%
Notre série	45.30%

2. Les vomissements:

Font partie des troubles végétatifs ou s'intègrent dans le cadre d'une HTIC, survenant suite au traumatisme crânien associé.

C'est un signe d'accompagnement fréquent, ils sont responsables en cas de troubles de conscience, de fausse route et d'inhalation.

De ce fait, la mise en place d'une sonde gastrique en aspiration est l'un des premiers gestes à pratiquer.

- OUNI [58] a rapporté un pourcentage de 54,5 % des traumatisés présentent des vomissements.
- AIT HLILOU [59] à propos de 111 cas, a rapporté un pourcentage de 67,7 % des vomissements chez les traumatisés.

- EL FAIDOUZI [60] à propos de 1173 cas : 26 % des TC ont présenté des vomissements.
- On a rapporté dans notre série 17 patients présentant des Vomissements suites au traumatisme soit un pourcentage de 26.6 %.

Tableau 5 : comparaison entre les séries à propos du vomissement.

auteurs	vomissements
OUNI [58]	54.50%
AIT HLILOU [59]	67.70%
EL FAIDOUZI [60]	26%
Notre série	26.6%

3. convulsions:

Une brève convulsion instantanée (moins d'une minute) au moment de l'impact n'est pas nécessairement un signe d'atteinte intracrânienne majeure.

Cependant, des convulsions prolongées, tardives ou répétitives peuvent indiquer des lésions plus graves comme une hémorragie intracrânienne.

Les convulsions entraînent une élévation de la PIC et mènent à l'ischémie cérébrale par plusieurs mécanismes incluant l'augmentation de la demande métabolique cérébrale, l'effet Valsalva, la libération de neurotransmetteur excitotoxiques, l'hypoxie et l'hypertension artérielle [61].

- T.Baugnon a trouvé dans une série que 21.3% des cas ont des convulsions [62].
- Dans notre série des crises convulsives ont été rapportées chez 10 enfants soit un pourcentage de 9.4 %.

B. Examen clinique :

L'examen clinique comporte un examen soigneux, de la tête au pied, du traumatisé.

1. Evaluation des fonctions vitales et monitoring :

a. Evaluation respiratoire :

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 retrouvées chez l'adulte (contusion pulmonaire, hémato et/ou pneumothorax, lésions pariétales, coma, état de choc). Une autre cause de détresse respiratoire, assez particulière à l'enfant, est celle consécutive à la dilatation gastrique, et dont le traitement repose sur la pose d'une sonde gastrique introduite par voie orale [63].

❖ Hypoxémie :

L'hypoxémie est définie par une $PAO_2 < 60$ mm Hg ou $SpO_2 < 90\%$. Les données de la littérature relèvent 19% d'hypoxémies à l'admission hospitalière, grevées d'un taux d'évolution défavorable de 71 % nettement plus élevé que dans le cas contraire (49 %).

Dans notre étude, l'absence d'une prise en charge pré-hospitalière médicalisée, rend difficile une évaluation respiratoire adéquate, cependant, 29.6 % de nos patients avaient présenté au moins un trouble respiratoire.

❖ Hypercapnie :

L'effet délétère de l'hypercapnie sur la PIC est bien connu.

- MILLER et coll [64] avaient observé que 4% des patients étaient en hypercapnie, alors M.BAHLOUL [65] l'avaient constaté dans 10,1%. Les auteurs concluent que le TC grave avec coma est systématiquement accompagné

d'une hypoventilation, directement corrélée à la profondeur du coma, sans qu'il soit possible de déterminer la part relative de l'obstruction partielle des voies aériennes supérieures de celle de la dépression neurologique centrale.

- Dans notre série 6 patients étaient en hypercapnie soit 9.3%.

❖ Hypocapnie :

L'hypocapnie sévère accentue le risque d'ischémie cérébrale : en dessous de 25mmHg, elle induit une vasoconstriction suffisamment importante pour réduire dangereusement le DSC. Ce risque existe également pour des valeurs de Paco2 plus élevées. En cas de TCG associé, on recommande donc une hypocapnie modérée dite de sécurité avec pour objectif une Paco2 située aux alentours de 35 mm Hg.

Dans notre série 7.8% des patients ont présentés une hypocapnie.

b. Évaluation hémodynamique (monitorage hémodynamique) :

Le but principal de la prise en charge des patients polytraumatisés est le rétablissement d'une stabilité hémodynamique pour restaurer une perfusion tissulaire correcte notamment des organes nobles, par la prévention et le traitement de toute hypotension, HTA ou arythmie...

❖ Hypotension artérielle:

L'hypotension est parmi les principaux facteurs pronostiques. Ceci explique pourquoi toutes les recommandations publiées contre indiquent formellement de tolérer une PAS < 80 mmHg notamment en cas de TCG associé.

La première cause d'hypotension retrouvée est l'hémorragie. Quelques cas ont été décrits après osmothérapie (mannitol) et semblent liés à une hypovolémie provoquée par les propriétés diurétiques des produits osmolaires.

Dans notre série on a trouvé 22 cas en état de choc hypovolémique avec une hypotension, des extrémités froides et des marbrures.

❖ Hypertension artérielle :

Elle est fréquente durant la prise en charge et doit le plus souvent être respectée. Deux cas peuvent se présenter : HTA associée à une bradycardie ou HTA associée à une tachycardie.

L'HTA associée à une bradycardie est un signe de gravité du neurotraumatisme. Son traitement est celui de la poussée d'HTIC qu'elle révèle.

L'HTA associée à une tachycardie est rare lorsque la sédation et la ventilation sont correctement assurées.

c. Examen neurologique :

c.1. Evaluation de la vigilance et la gravité du polytraumatisme:

- **Glasgow Coma Score:**

L'évaluation du niveau de conscience repose sur le calcul de scores préétablis.

Le Glasgow coma score (GCS) est le plus employé ; une adaptation de la réponse verbale aux enfants (selon l'âge) a été proposée. Simple d'emploi, il est le score le plus universellement connu.

Tableau 6 : Score de Glasgow adapté à l'enfant :

Score	Ouverture des yeux	Meilleure réponse verbale		Réponse motrice
		> 2 ans	< 2 ans	
6	-	-	-	A la demande
5	-	Orientée	Mots/ babillements	Flexion adaptée
4	Spontanée	Confuse	Cri irritable	Flexion inadaptée
3	Au bruit	Inappropriée	Cri inapproprié	Décortication
2	A la demande	Incompréhensible	Gémissement/ Geignement rare	Décérébration
1	Absente	Absente		Absente

- **Pediatric trauma score:**

C'est un score de gravité initial adapté aux polytraumatisés, c'est un score simple à calculer (tableau 7), il existe une relation linéaire entre la diminution du PTS et le risque de mortalité, ce qui permet ainsi d'identifier les enfants à risque potentiel de décès en absence de traitement approprié.

Dans notre série 39 malades avaient un PTS inférieure ou égale à 8 avec un pourcentage de 61%

Tableau 7. Pediatric Trauma Score (PTS) :

Pediatric Trauma Score (PTS)			
Items	+2	+1	-1
Poids (kg)	> 20	10 - 20	< 10
Voies aériennes	Normale	Maintenue	Non maintenue et nécessaire
PAS (mmHg)	> 90	50 - 90	< 50
Etat neuro	Conscient	Obnubilé	Coma
Plaie	0	Minime	Majeure
Fracture	0	Fermée	Ouverte/multiple

Trauma grave si PTS ≤ 8

c.2. Signes de localisation :

Un examen neurologique cherchant les signes de localisation doit être sommaire, rapide et bien conduit. Il est capital car il permet d'évaluer la gravité du traumatisme et il servira de référence, il a également une valeur localisatrice.

Chez l'enfant, les signes neurologiques sont d'interprétation difficile, car on peut assister à des phénomènes d'apparition puis disparition rapide de signes d'irritation ou de déficit, et ceci est en rapport avec des poussées d'œdème cérébral et leur rétrocession.

Les signes neurologiques retrouvés sont :

❖ **Anomalies de la pupille :**

La récupération d'une réactivité pupillaire est un bon indice sur le rétablissement du cerveau après un traumatisme crânien.

Dans l'étude de bulut et al [66], 25.8% des patients ont présentés des anomalies pupillaires, alors que dans celle de levi et al [67] 13.8% ont présenté ces anomalies.

Dans la série de Mouhiss (47), la fréquence des anomalies était de 27.4%. Une anisocorie a été observé dans 8.3% de cas, une mydriase bilatérale dans 12.3%, et un myosis dans 5.4%.

Notre étude a mis en évidence 10 patients ayant une anisocorie, soit 15.6%, 2 cas de mydriase bilatéral, soit 3.1%, 5 patients avaient des pupilles en myosis, soit 7.8%, et 47 patients avaient des pupilles égales et réactives, soit 73.4%.

❖ **Lésions Crânio-faciales associées :**

Il s'agit d'un examen capital, l'inspection et surtout la palpation permettent de rechercher des plaies cranio-faciales ou des hématomes sous galéales responsables chez l'enfant d'une spoliation sanguine importante vue la masse sanguine dans cette tranche d'âge, cet examen permet également de mettre en évidence parfois des fractures, ou encore des embarrures.

❖ **Un écoulement de LCR à type de rhinorrhée ou d'otorrhée :**

Sera facilement diagnostiqué, ainsi que l'issue de matière cérébrale. Les otorragies et les épistaxis ainsi que les ecchymoses orbitaires seront très probablement en faveur d'une fracture de la base, de même il est indispensable de rechercher d'éventuelles lésions de la face (lésions oculaires, disjonction crânio-faciale et fractures des maxillaires).

d. examen pleuropulmonaire

Un examen pleuropulmonaire bien détaillé permet de mettre en évidence une déformation thoracique, un volet thoracique, ou encore un syndrome d'épanchement liquidien ou aérien, expliquant ainsi une détresse respiratoire associée et guidant une prise en charge adaptée en fonction du degré d'urgence

- Pour HAMDANI [68] : 2,75 % des enfants présentaient des lésions thoraciques.
- Pour BELKORA [69]: 6,4 % des enfants avaient des traumatismes du thorax.
- OUNI (58) : a rapporté 2,63 % de traumatismes thoraciques.
- Dans notre étude cet examen était anormal chez 22 malades (34.3%), dont 21.9% malades avaient un syndrome d'épanchement aérien, 4.7% avaient un syndrome d'épanchement liquidien et 1.6 % avait un délabrement de la paroi thoracique.

e. Examen Abdominal :

L'examen abdominal doit chercher systématiquement une sensibilité, une défense ou une contracture abdominale. Les lésions vont de la simple contusion à la perforation d'un organe. Au moindre doute, il faut compléter par les examens complémentaires nécessaires : ASP, échographie, TDM abdominale.

- HAMDANI [68] : a noté des lésions abdominales chez 2,14 %.
- BELKORA [69] : a rapporté 3,5 % des enfants avec des traumatismes abdominales.
- Pour AIT HLILOU (59) : 4,1 % avait des lésions abdominales.
- Dans notre étude : 27 enfants soit 42.18% avaient un examen abdominal anormal, allant de la simple Sensibilité abdominale chez 10 malades soit 15.6%, à la contusion abdominale avec contracture généralisée chez 16 malades soit 25%.

f. examen locomoteur

Les lésions des membres et du bassin doivent faire l'objet d'une recherche de principe.

Les fractures de bassin et du membre inférieur (fémur en particulier) sont génératrices de choc hypovolémique par l'extravasation sanguine qu'elles entraînent.

Les fractures du membre supérieur sont parfois causes d'incapacité fonctionnelle grave.

- Pour HAMDANI [68] : 9,48 % présentaient des traumatismes des membres.
- BELKORA [69] : a rapporté 10,6 % des lésions des membres.
- Pour AIT HLILLOU [59] : 10,3 % des enfants avaient des lésions des membres associées.
- Dans notre étude : 36 de nos patients soit 56.25% présentaient des anomalies à l'examen traumatologique dont :
 - 5 enfants avaient une fracture ouverte avec un pourcentage de 7.8%,
 - Et 2 malades ont présenté un délabrement avec un pourcentage de 3.1%, dont un malade avait un délabrement du périnée avec mise à nu de la vessie.
 - Les autres anomalies ont été variées entre déformation et importance fonctionnelle

III. Etude para-clinique :

A. Radiologie:

Le bilan lésionnel initial d'un polytraumatisé comprend tout d'abord des examens systématiques, réalisés même en l'absence de signes d'appel, incluant des radiographies du thorax, du bassin de face à la recherche d'une lésion du bassin, en particulier du cadre obturateur qui pourrait contre indiquer un sondage urinaire par voie naturelle ; et du rachis cervical de profil ainsi qu'une échographie abdominale et un doppler transcranien. Une fois le patient stabilisé, on réalise un body-scanner.

Des examens plus spécialisés, prescrits en fonction de signes d'appel, peuvent être indiqués (IRM si on suspecte une lésion médullaire avec tomodensitométrie normale, artériographie en cas de fracture complexe du bassin avec hématome retro péritonéal mal toléré).

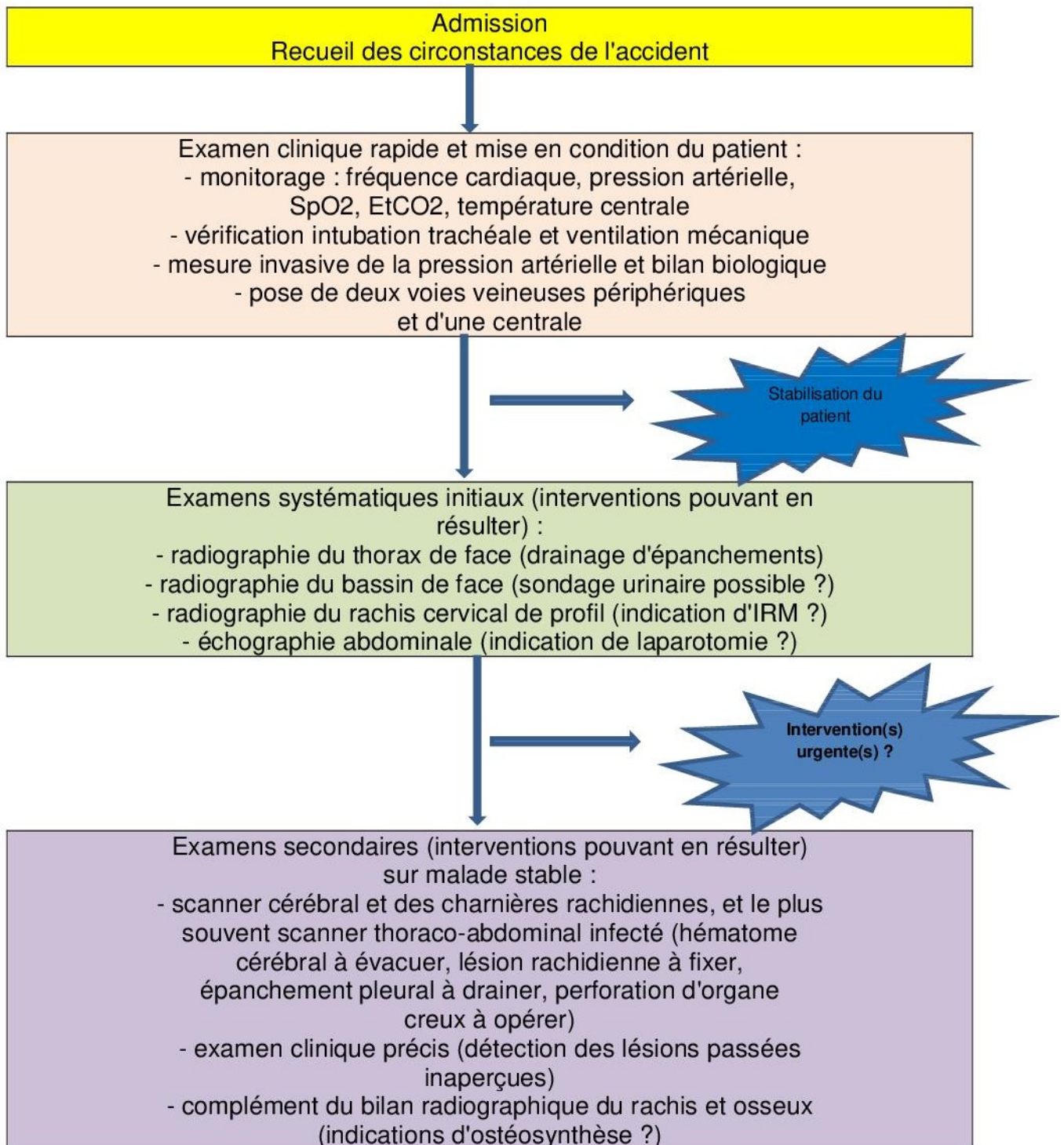


Figure 1. Stratégie de réalisation des investigations complémentaires en urgence [70].

Dans notre série l'indication des examens complémentaires était dictée par l'urgence thérapeutique des lésions mettant en jeu le pronostic vital. Les radiographies standards ont été réalisées en fonction de l'examen clinique initial, suivi d'un bilan spécialisé en fonction de l'indication.

Le tableau suivant montre les différents bilans radiologiques réalisés chez nos patients:

Tableau 8 : les bilans radiologiques

Bilan radiologique		nombre	pourcentage
Radiographie standard	Radio du rachis cervical	5	7.81%
	Radio du thorax	64	100%
	Radio du bassin	14	21.87%
	Radio des membres	34	53.12%
TDM cérébral		12	18.75%
TDM cervical		2	3.12%
TDM thoracique		4	6.25%
TDM abdominale		4	6.25%
Echographie abdominale		4	6.25%
Body-scanner		54	84.37%

B. Biologie :

Un bilan standard est demandé systématiquement dans notre formation comprenant:

- NFS : elle peut mettre en évidence une anémie dont il faut rechercher la cause, aussi qu'une hyper leucocytose, elle peut aussi mettre en évidence une thrombopénie qu'il faut corriger rapidement.

Une anémie a été mise en évidence chez 30 patients (46.87 %) et une thrombopénie chez 6 patients (9.37%)

- Groupe sanguin

Le groupe sanguin de tout patient polytraumatisé est obligatoire, les produits sanguins sont mis en réserve systématiquement, leur compatibilité est contrôlée avant toute administration.

Dans notre série le groupage est réalisé pour tous nos patients

- Le bilan d'Hémostase : il s'intègre dans le bilan préopératoire à la recherche d'une coagulopathie de dilution ou de coagulation intra-vasculaire disséminée exposant le patient à l'extension des lésions hémorragiques et handicapant le traitement chirurgical.

Dans notre étude, le bilan d'hémostase était perturbé chez 9.37%.

- L'ionogramme Sanguin : indicateur des troubles hydro-électrolytiques et métaboliques qui peuvent être à l'origine d'une HTIC dans le cadre des ACSOS. D'où l'intérêt de corriger tout désordre révélé par cet examen.

C. Bilan lésionnel :

1. Lésion crânio-cérébrale :

C'est la pierre angulaire du polytraumatisé pédiatrique en termes de fréquence, c'est la première cause de décès chez l'enfant et l'adulte jeune et représente une cause majeure d'invalidité psychomotrice [71].

L'orientation du corps à la chute avec tête en première position, est associée à une haute incidence de lésions du système nerveux central [72], elles sont la cause la plus commune de décès selon l'étude de Steedman [73].

Dans la série de Mouhiss [47], le traumatisme crânien représentait 96.5% des lésions.

Dans notre étude le traumatisme crânien a été trouvé chez 50 malades soit 78.12% de notre population.

Ce résultat concorde avec les autres études (tableau 9).

Tableau 9 : pourcentage des TC selon les différentes séries

Auteurs	année	Pays	TC
G Naqvi [46]	2015	Royaume uni	54%
MOUHISS [47]	2018	Maroc (Marrakech)	96%
notre série	2018	Maroc (Fès)	78.12%

Résultats de la TDM :

Comparativement à l'adulte, l'enfant présente moins d'hématome intracrânien, et plus d'hypertension intracrânienne, en général secondaire à une hyperhémie aboutissant à une augmentation du volume sanguin cérébral. Ceci est à l'origine de la lésion la plus fréquemment observée chez l'enfant qui est le gonflement cérébral

diffus (*brain swelling*), suivi de près par les lésions axonales diffuses [74]

❖ **Contusions cérébrales :**

Apparaissent sous forme de zones hétérogènes : hyperdenses correspondant à l'hémorragie, au voisinage de zones hypodenses correspondant généralement à l'œdème.

Dans notre étude on a objectivé par la TDM cérébrale, 7 cas de contusions cérébrales de différentes localisations et différents volumes soit 10.93%, ce qui concorde avec les résultats de la littérature.

Tableau 10 : pourcentage de contusion cérébrale

auteurs	année	pays	Contusion cérébrale
OUNI [58]	2003	Maroc (casa)	6%
OUSMANE [50]	2006	MALI (Bamako)	57%
Kafadar [45]	2015	Turkey	1.8%
Mouhiss [47]	2018	Maroc (Marrakech)	24%
notre série	2018	Maroc (Fès)	10.93%

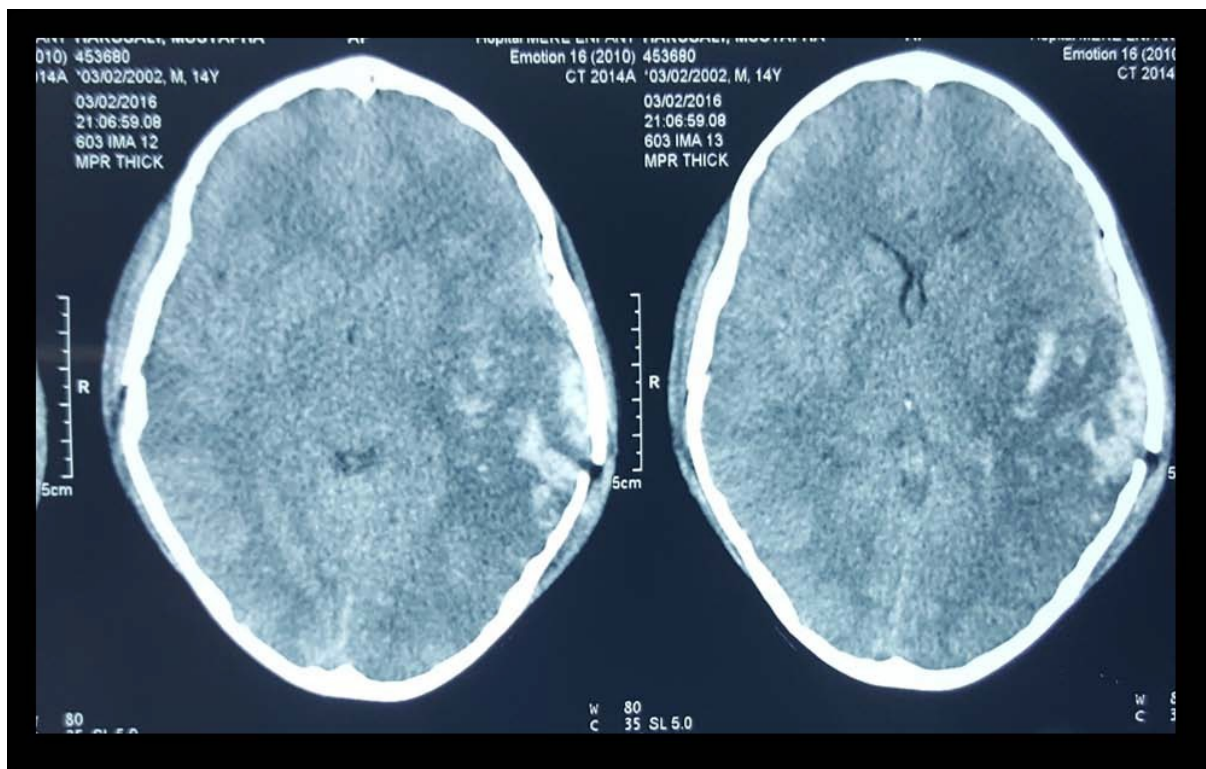


Image5 : Foyer contusions œdémateux-hémorragiques pariéto-temporal gauche

❖ **Fracture :**

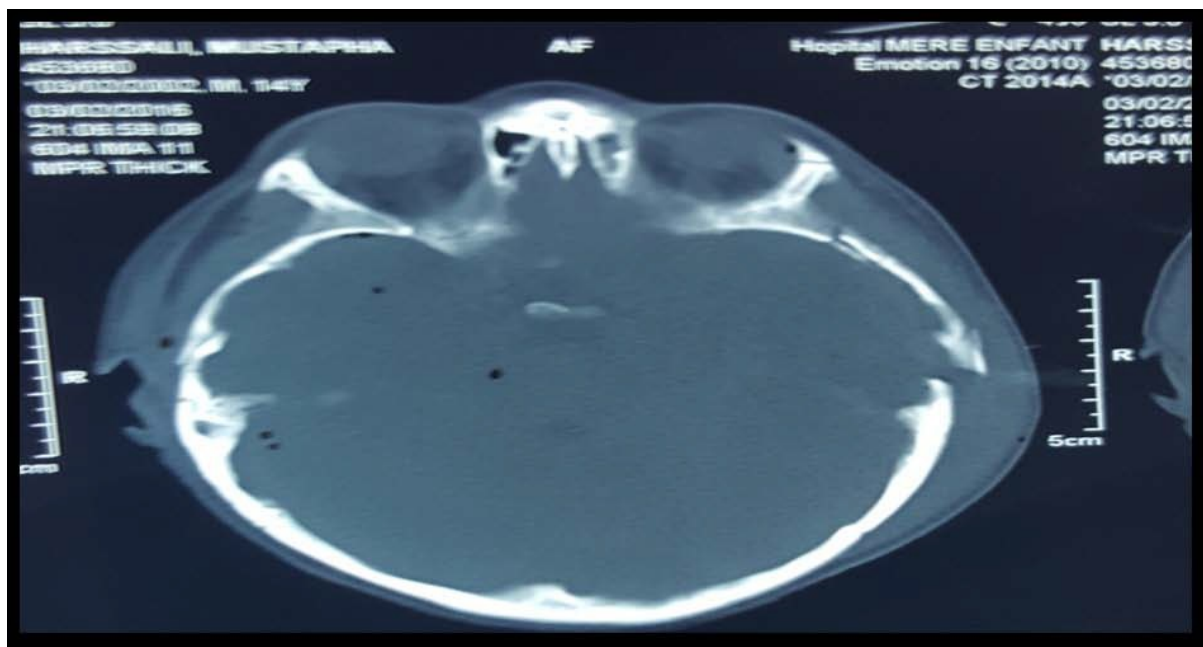
L'os représente le second rempart au traumatisme, sa résistance n'est pas homogène et il existe des zones de faiblesse telles que l'écaille temporale ou occipitale et les sinus frontaux. Le choc direct peut être responsable d'une fracture linéaire ou comminutive.

Weber [75] dans une étude cadavérique, a trouvé que les fractures de la voûte crânienne pourraient être produites chez les nourrissons par des chutes de quelque centimètres.

Dans notre série la TDM cérébrale a objectivé une prédominance des lésions de fracture par rapport aux autres lésions objectivés par la TDM, soit 68.75% de lésions, et cela concorde avec les données de la littérature concluant que les fractures crâniennes prédominent selon le tableau suivant :

Tableau 11: pourcentage des fractures crâniennes dans les différentes séries

auteurs	année	Fracture crânienne
OUNI [58]	2003	38%
OUSMANE [50]	2006	51.40%
Kafadar [45]	2015	28%
Mouhiss [47]	2018	42%
Notre série	2018	68.75%

**Image 6 : coupe scanographique objectivant des multiples traits de fractures**

❖ Hématome extra dural:

C'est une lentille hyperdense biconvexe au contact de la voûte, refoulant plus ou moins le parenchyme cérébral et la ligne médiane.

L'HED représente 25 % de tous les hématomes intracrâniens dans la population pédiatrique et réalise la situation d'urgence neurochirurgicale par excellence [76].

- **OUSMANE** : a noté un pourcentage de 2.9 % d' HED [50].
- Pour **KAFADAR** 6.1% des enfants avaient un HED [45].
- **Mouhiss** [47] : a noté 14 HED (8.2%).
- Dans notre étude: on a noté 7 HED (7.81%)

Donc nos résultats sont proches de la littérature.



Image 7 : hématome extradural pariéto-temporale droit avec refoulement de la ligne médiane sur coupe axiale d'une TDM cérébrale

❖ **Hématome sous dural aigu :**

Leur diagnostic est fait par la TDM, l'épanchement sanguin a une forme d'une hyperdensité spontanée extra-parenchymateuse en croissant à bord externe convexe et à bord interne concave fronto-temporal ou étendu tout le long de l'hémisphère cérébral, parfois bilatéral. Un effet de masse ou des signes d'engagement peuvent être associés.

- ❖ 3 HSDA ont été objectivé dans notre étude, soit 4.7 %,
- ❖ OUSMANE [50]: a noté un pourcentage des HSDA de 11.4%.

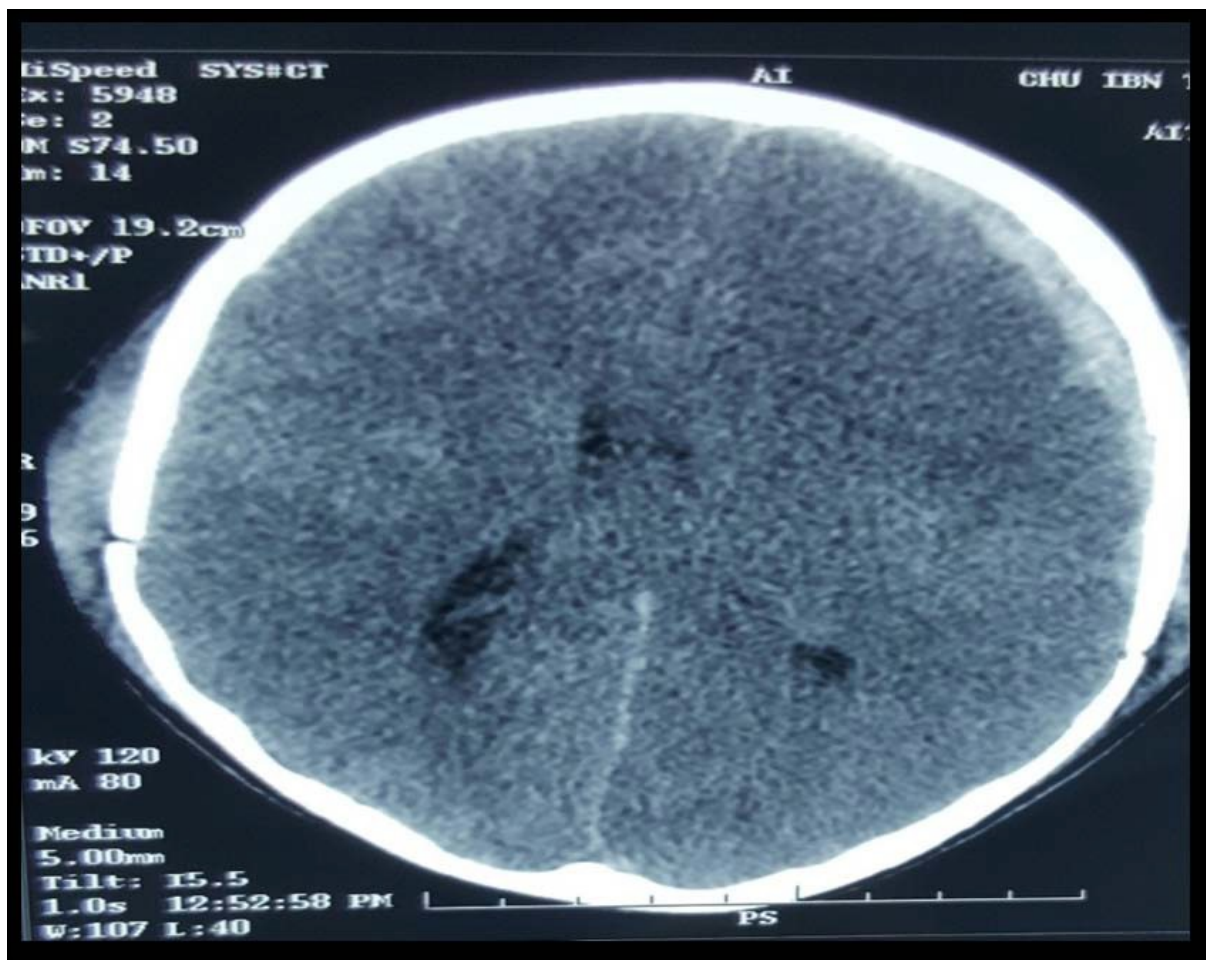


Image8 : lame d'hématome sous-dural aigue et œdème cérébrale

Dans notre étude les pourcentages de l'HED et l'HSDA sont presque similaires aux autres études.

Tableau 11 : pourcentage des HED ET HSDA dans les différentes séries.

auteurs	année	HED	HSDA
OUSMANE [50]	1999	2.9%	11.4%
Mouhiss [47]	2018	8.2%	15.3%
Notre série	2018	7.81%	4.7%

❖ Hémorragies méningées

Elles se traduisent par un liseré hyperdense intéressant la scissure inter-hémisphérique, la faux du cerveau, la tente du cervelet, ainsi que le fond des sillons corticaux.

Dans notre série on a noté un pourcentage de 7.8% soit 5 cas, un pourcentage qui est près de celui des études d'OUNI [58] et AIT HLILOU [59] qui ont noté des pourcentages de l'ordre de 13,1 % et 14 % respectivement.

**Image 9 : hémorragie quadri ventriculaire**

2. Lésions rachidiennes :

Les lésions du rachis sont rares chez l'enfant, représentant moins de 5 % de l'ensemble des traumatismes du rachis, mais leur pronostic est mauvais, avec environ 60 % de mortalité, en particulier à la phase aiguë [77].

Chez l'enfant, les lésions prédominent habituellement au niveau cervical (C1–C2), surtout chez le petit enfant, puis au niveau du rachis dorsal (D10) même si ces lésions sont relativement rares chez l'enfant, leurs conséquences dramatiques lorsqu'elles sont méconnues impliquent qu'elles soient systématiquement suspectées chez tout enfant polytraumatisé (surtout s'il est comateux) jusqu'à preuve définitive de l'intégrité du rachis, qui n'est parfois confirmée qu'au réveil, et impose la mise en place d'une minerve cervicale.

Au rachis cervical, différents repères radiographiques sont à connaître permettant de dépister une instabilité vertébrale. Ces repères sont les suivants :

- l'écart entre le bord postérieur de l'arc antérieur de C1 et le bord antérieur de l'odontoïde doit être inférieur ou égal à 5mm (Fig. 2). Tout écart supérieur à 5mm signe une instabilité C1–C2 (Fig. 3) ;
- la ligne tangente aux bords antérieurs des arcs postérieurs de C1 et C3 doit être tangente au bord antérieur de l'arc postérieur de C2. Il s'agit de la ligne de Swischuk ;
- à partir de C3, les espaces inter-épineux doivent être similaires. Tout écart important et isolé sur un étage est suspect (Fig. 4).

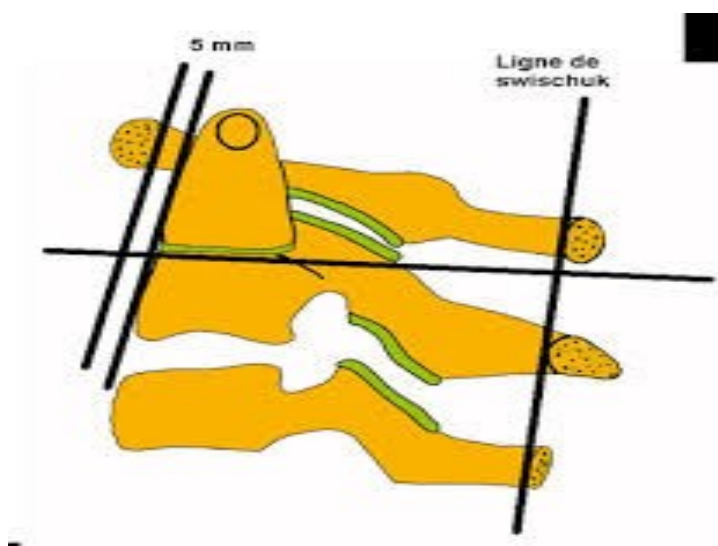


Figure 2. La distance entre l'arc antérieur de C1 et l'odontoïde est physiologique jusqu'à une valeur de 5mm. La ligne de Swischuk est anormale en cas de fracture des pédicules de C2.



Figure 3. L'écart entre l'arc antérieur de C1 et l'odontoïde est supérieur à 5mm. Il existe une instabilité C1-C2 qui peut nécessiter une arthrodèse.



Figure 4. L'écart inter-épineux entre C5 et C6 est beaucoup plus important que l'écart inter-épineux sus-jacent et l'écart inter-épineux sous-jacent.

Les particularités anatomiques et biomécaniques du rachis de l'enfant expliquent que 50 à 60 % des enfants présentant une lésion médullaire n'ont pas d'anomalies radiologiques associées (SCIWORA) [78] (Fig. 5).

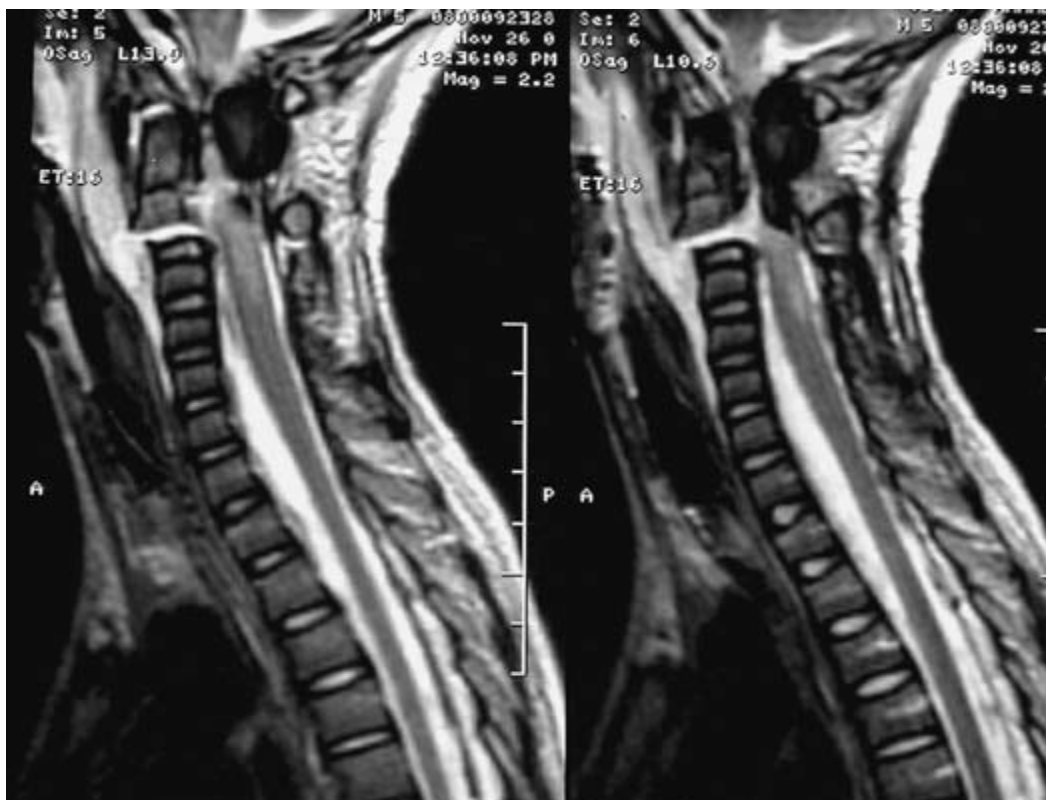


Figure 3. Aspect en imagerie par résonance magnétique d'une spinal_cord injury without radiological abnormality (SCIWORA).

Le traumatisme du rachis a été également rare dans notre étude.

On a observé seulement 4 patients 6.25% ayant des lésions du rachis ; trois fractures du rachis lombaire dont une avec recul de mur postérieur et fragment intra-canaulaire ; et une fracture non déplacée de D2, D3.

- THOMAS Hanou et KAFADAR qui ont trouvées respectivement 1.4% et 3% [44,45]

Tableau 12 : pourcentage des lésions rachidiennes dans les différentes séries.

auteurs	année	pays	Lésions du rachis
THOMAS [49]	Hanou 2013	France	1.4%
OUSMANE [50]	2006	MALI (Bamako)	1.89%
KAFADAR [45]	2015	Turkey	3%
Mouhiss [47]	2018	Maroc (Marrakech)	1.2%
Notre série	2018	Maroc (Fès)	6.25%

3. Lésions thoraciques :

Les traumatismes du thorax sont également très fréquents chez l'enfant polytraumatisé, pouvant être retrouvés dans près de 50 % des cas. [79]

Les blessures thoraciques telles que le pneumothorax, l'hémithorax, et les contusions pulmonaires se produisent seulement après des grandes forces s'exercent sur la cage pédiatrique hautement déformable [80, 81,82].

- Dans notre série 81.25 % d'enfants présentent au moins une lésion thoracique.

Ce résultat est plus élevés par rapport aux autres séries expliqués par l'inclusion de toute les lésions thoraciques rencontrées chez nos malades, allant d'un épanchement pleural minime jusqu'au délabrement de toute la paroi thoracique avec mise à nu du poumon.

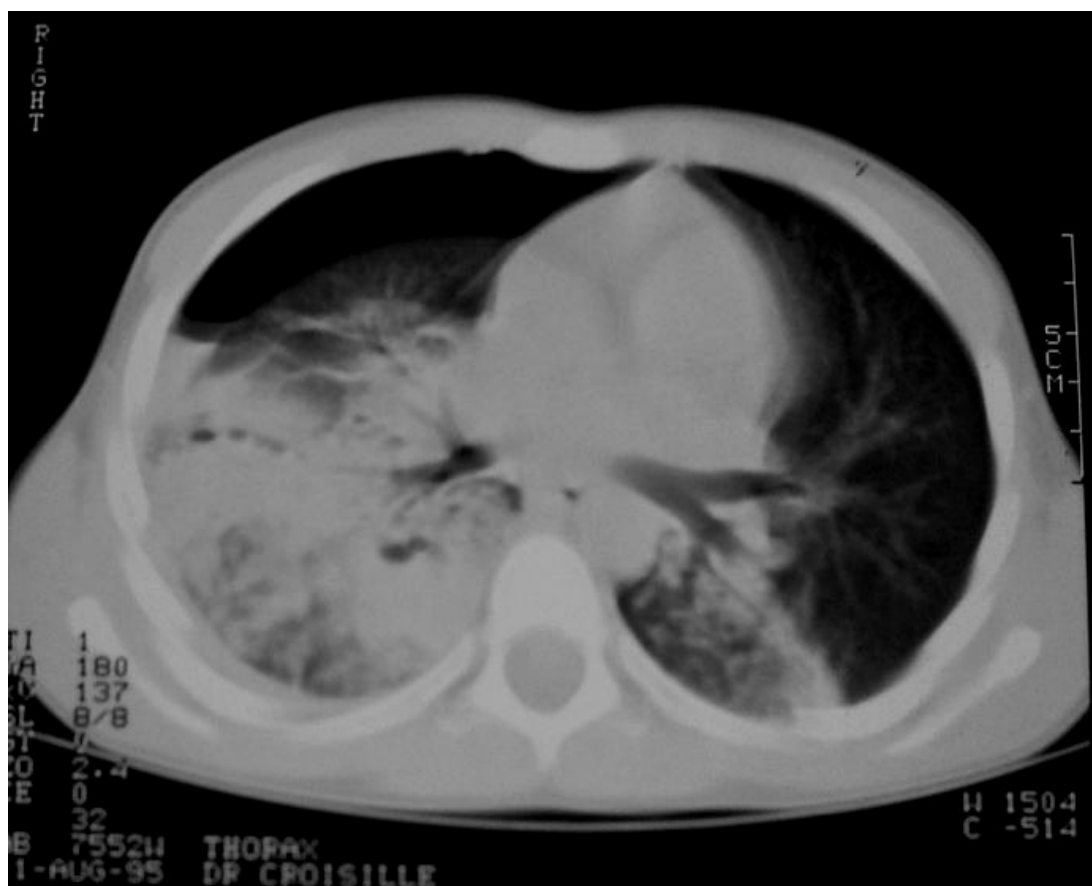
Tableau 13: pourcentage des lésions thoraciques selon les différentes séries

auteurs	année	pays	Lésions thoraciques
THOMAS Hanou [49]	2013	france	4.4%
G Naqvi [46]	2015	Royaume uni	16.9%
Kafadar [45]	2015	Turkey	3.2%
Mouhiss [47]	2018	Maroc (Marrakech)	22.4%
Notre série	2018	Maroc (Fès)	81.25%

- De façon superposable à la littérature [83,84,85,86], les lésions les plus fréquemment retrouvées chez les enfants, sont : les contusions pulmonaires (33.3%), et les épanchements pleuraux (22%). Les fractures de cotes sont rares (2,4%) à cause de l'élasticité de la cage thoracique chez l'enfant.

Tableau 14 : répartition des lésions thoraciques dans les différentes séries.

auteurs	année	pays	Contusion pulmonaire	Epanchement pleuraux	Fracture de cotes
THOMAS Hanou [49]	2013	France	3.3%	2.47%	1.9%
Kafadar [32]	2015	Turkey	1.40%	0.70%	0.50%
Mouhiss[47]	2018	Maroc (Marrakech)	7%	6.40%	0.50%
Notre série	2018	Maroc (Fès)	26.60%	28.12%	7.80%

**Image 10 : coupe scannographique objectivant un hémopneumothorax à gauche**

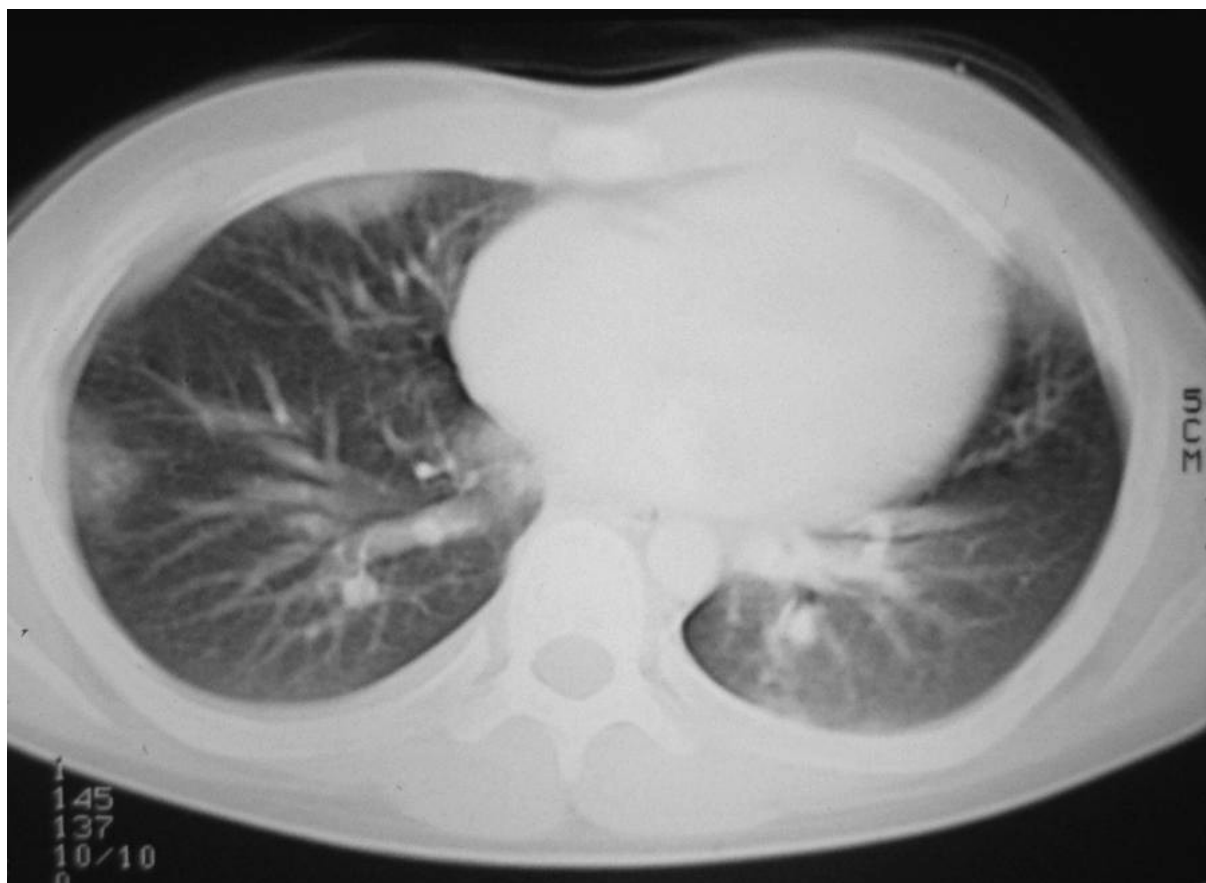


Image 11: coupe scannographique objectivant des multiples foyers de contusion parenchymateuse

4. Lésions abdominales

Elles représentent la deuxième cause de décès évitables chez l'enfant, Les lésions siègent préférentiellement au niveau splénique et hépatique constituant jusqu'à 75% des lésions, le rein (15%), et les lésions pancréatiques (3à5%) [87,88].

Dans notre série les lésions abdominales qui ont été découvertes chez 49 malades soit (76.56%). 27 cas ont un épanchement péritonéale moyenne abondance, 45 cas de lésion hépatique, 11 cas de lésion splénique, 5 cas de lésion rénale et 2 cas de lésion pancréatique.

Tableau 15 : Pourcentage des traumatismes abdominaux dans les séries d'études

auteurs	annee	pays	Traumatisme abdominal
G Naqvi [46]	2015	Royaume uni	18.30%
Kafadar [45]	2015	turkey	6.40%
Mouhiss [47]	2018	Maroc (Marrakech)	21.20%
Notre série	2018	Maroc (Fès)	76.56%

Tableau 15: lésions abdominales dans les différentes séries

auteurs	année	Lésion hépatique	Lésion splénique	Lésion rénale
THOMAS Hanou [49]	2013	40%	34%	19%
Kafadar [45]	2015	1.20%	1%	0.30%
Mouhiss [47]	2018	2.90%	4.70%	1.10%
Notre série	2018	70.31%	17.18%	7.81%



Image12 : coupe scannographique objectivant un hématome sous capsulaire de foie

5. Lésions des membres :

Sont présentes dans 80% des polytraumatismes, au même titre que les traumatismes crâniens, on les retrouve habituellement et par ordre décroissant au niveau du fémur, de l'humérus, de la jambe, et l'avant-bras. Elles sont ouvertes dans 10% des cas [89].

Nos résultats ont été proches de celles retrouvées dans la littérature

Tableau 16: pourcentage des lésions des membres dans les différentes séries

auteurs	année	Lésions des membres
THOMAS Hanou [49]	2013	5.23%
G Naqvi [46]	2015	39.90%
Kafadar [45]	2015	34%
Mouhiss [47]	2018	16.50%
Notre série	2018	53.10%



Image 13 : fracture déplacée de la diaphyse humérale gauche



Image 14 : Fracture de la diaphyse fémorale droite

6. Lésions pelviennes :

Chez l'enfant, les fractures du bassin sont présentes chez 5 % des traumatisés grave, elles sont multiples dans 20 % des cas et, dans cette situation, il faut particulièrement redouter la présence de lésions viscérales associées (abdominales ou pelviennes) [90]. Il s'agit le plus souvent d'un traumatisme pelvien violent.

Dans notre série 14 enfants ont présenté une fracture du bassin (21.90%), contre 7% dans l'étude de G Naqvi [46].

Ce type de lésions pelviennes nécessite une attention particulière, car elles peuvent être responsables d'hémorragie massive.

Tableau 17 : Pourcentage des lésions du bassin dans les différentes séries

auteurs	année	Lésion du bassin
THOMAS Hanou [49]	2013	0.55%
G Naqvi [46]	2015	7%
Wang [44]	2001	0.90%
Mouhiss [47]	2018	3.50%
Notre série	2018	21.90%

**Image 15: Fracture complexe du bassin**

IV. PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE :

A. Prise en charge pré hospitalière :

1. Evaluation et stabilisation :

Dans les pays développés, la prise en charge initiale se fait en pré-hospitalier grâce au service d'aide médicale urgente (SAMU et SAMUR) ce qui a permis une amélioration de la prise en charge et le transport des traumatisés.

La phase pré-hospitalière consiste en une évaluation rapide et précise de l'état du blessé ainsi qu'en sa stabilisation. Ce premier bilan lésionnel permet l'orientation du blessé.

A cette phase, il faut privilégier les gestes de sauvetage et savoir, dans les situations dramatiques, effectuer une réanimation intensive sur le terrain.

a. Evaluation initiale :

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 (tableau6) et Pediatric Trauma score (tableau7).

b. Evaluation des détresses vitales:

La prise en charge d'un enfant polytraumatisé ou atteint d'un traumatisme potentiellement grave, qu'elle soit débutée en dehors ou à l'hôpital, commence par la recherche, l'évaluation et le traitement des détresses vitales immédiates. Elle nécessite une équipe rodée fonctionnant suivant un protocole bien établi [91,92].

Après l'évaluation de la cinétique de l'accident, la prise en charge s'attache à apprécier les détresses respiratoires, circulatoires et neurologiques, dans cet ordre. Il

s'agit de la classique prise en charge ABCDE des Anglo-Saxons

Classification ABCDE

- ❖ Airway (les voies aériennes) : diagnostic et prise en charge de l'obstruction des voies aériennes.
- ❖ Breathing (état respiratoire): diagnostic et prise en charge de la détresse respiratoire.
- ❖ Circulation (état hémodynamique): diagnostic et prise en charge de la détresse circulatoire.
- ❖ Disability (état neurologique): diagnostic et prise en charge de la détresse neurologique.
- ❖ Exposure and examination (examen clinique): bilan diagnostique ; autres.



Figure 6 : Principes de prise en charge des polytraumatisés.

b.1. Libération et protection des voies aériennes supérieures [93]:

L'obstruction des VAS, non diagnostiquée ou mal traitée est l'une des premières causes de décès précoces évitables.

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.

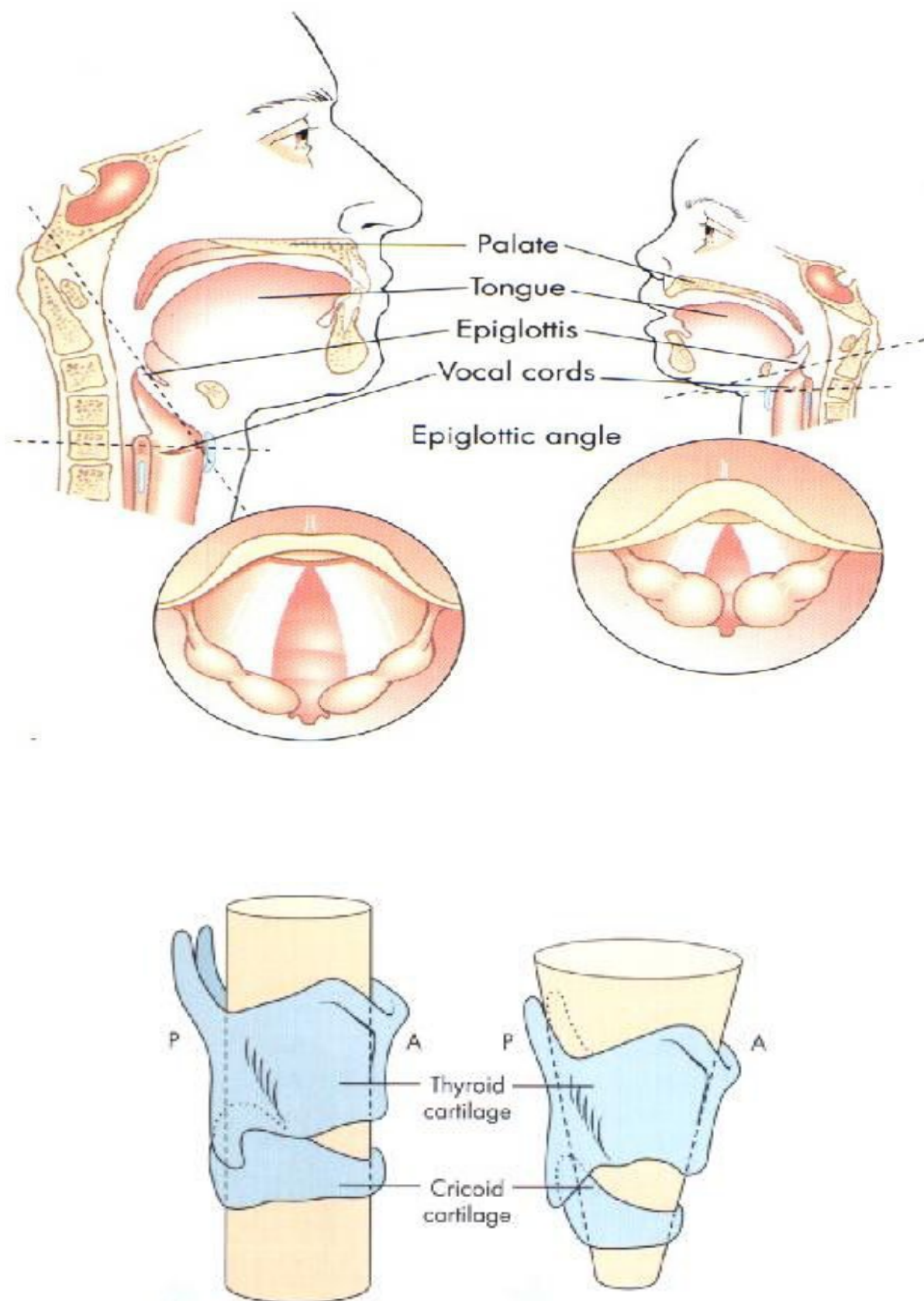


Figure 7 : Différences anatomiques du pharynx entre l'adulte et l'enfant [93].

Les particularités anatomiques du larynx de l'enfant sont les suivantes :

- Glotte antéro-supérieur

 - C1 si < 2 ans, C3 - C4 à 7 ans, C4 - C5 adulte

 - Distance thyro-mentale (DTM)

 - 1.5 cm si < 2 ans
 - 3 cm si > 2 ans
 - 6,5 cm adulte

- Epiglotte proéminente en Ω , mobile

 - Lame droite, charger l'épiglotte

- Commissure des CV antéro-inférieure

 - Si blocage glottique, tourner la SIT de 180°

- Larynx en entonnoir → 8 ans

 - Zone la + étroite = cricoïde

 - Adulte = plan glottique

- Petite bouche

- Respiration nasale exclusive → 3 mois

- Grosse langue, hypertrophie amygdalienne et des adénoïdes → 5 ans

→ **Obstruction VAS : 1ère cause de décès évitable**

Les indications de l'intubation oro-trachéale sont très larges chez l'enfant polytraumatisé, en particulier s'il est incapable de maintenir une ventilation efficace (Absence d'autonomie respiratoire : origine neurologique, cervicale médullaire, atteinte pleuro pulmonaire sévère), en cas d'état de choc, si le PTS est inférieur à 8 [94], ou le GCS inférieur ou égal à 8 [95].

Le cou doit être immobilisé chez tous les enfants blessés sérieusement jusqu'à ce que l'atteinte du rachis soit éliminée, et en cas d'intubation il faut stabiliser le rachis manuellement pendant la laryngoscopie [96]. Une sédation préalable est souvent nécessaire pour optimiser le geste d'intubation.



Image16 : Laryngoscopie dans la position neutre, avec stabilisation manuelle du rachis cervical

Tout polytraumatisé étant considéré comme un patient à estomac plein, une induction en séquence rapide utilisant un hypnotique et un curare dépolarisant (suxaméthonium) est recommandée.

b.2. Breathing (état 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 endo-trachéale avec assistance ventilatoire.

Chez l'enfant hémodynamiquement instable, ou à risque d'instabilité hémodynamique (cas le plus fréquent dans ce contexte), on peut proposer la séquence suivante [97] :

- préparation du matériel
- 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
- atropine (0,02 mg kg⁻¹ chez les enfants de moins de 5 ans en cas d'utilisation de la sédation et/ou l'analgésie, sinon uniquement chez les moins de 1 an)
- étomidate (0,3-0,4 mg kg⁻¹) chez l'enfant de plus de 2 ans, ou kétamine (3-4 mg kg⁻¹ chez l'enfant de moins de 18 mois et 2 mg kg⁻¹ chez l'enfant plus âgé)
- suxaméthonium (2 mg kg⁻¹ chez l'enfant de moins de 18 mois ; 1 mg kg⁻¹ chez l'enfant plus âgé)
- pression sur le cartilage cricoïde (manoeuvre de Sellick)
- intubation trachéale
- confirmation de la bonne position de la sonde d'intubation
- gonflement du ballonnet à « la fuite » ou mesure de la pression du ballonnet qui doit rester inférieure à 25 cmH₂O (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 :

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

b.3. Circulation (état hémodynamique) :

Il s'agit de la recherche, de l'évaluation et du traitement de la détresse circulatoire.

L'hémorragie entraîne une importante vasoconstriction qui va maintenir une bonne tension artérielle chez l'enfant jusqu'à des pertes allant jusqu'à 30% de la masse sanguine alors que chez l'adulte, la tension artérielle peut être maintenue pour une perte d'environ 20% seulement. En revanche, lorsqu'une décompensation survient, elle est plus difficile à contrôler que chez l'adulte [98]. Il faut donc être très attentif à la tachycardie, premier signe de décompensation hémodynamique chez l'enfant, pour anticiper avant la décompensation. Il est ainsi essentiel de contrôler les hémorragies extériorisées avant d'envisager des examens complémentaires d'exploration.

L'exemple le plus typique est la plaie du scalp qui peut être très hémorragique, et qui doit être suturée même grossièrement avant de réaliser un scanner cérébral.

Lorsqu'un remplissage vasculaire urgent est nécessaire, il faut pouvoir disposer de deux voies veineuses périphériques de bon calibre. Ce n'est pas toujours facile chez l'enfant, ce d'autant plus qu'il est petit. Ainsi, la perfusion intraosseuse est une bonne alternative chez l'enfant [99,100]. Le site habituel est à la face antéro-interne de la

métaphyse tibiale proximale mais elle ne doit rester qu'une solution provisoire en attendant de pouvoir mettre en place un abord vasculaire plus conventionnel.

Figure 8 : Evaluation clinique des pertes sanguines en fonction du pourcentage de perte

Pertes sanguines	Signes cliniques
< 20% de masse	<ul style="list-style-type: none"> - tachycardie, PA normale, pouls bondissants - recoloration cutanée (TRC) 2-3 sec. - diurèse < 1ml/kg/h - - agitation modérée
25%-40% de masse	<ul style="list-style-type: none"> - tachycardie, PA conservée, pouls périphériques mal perçus - extrémités froides, cyanose périphérique, TRC > 3 sec. - diurèse < 0,5ml/kg/h - confusion, somnolence
> 40% de masse	<ul style="list-style-type: none"> - PA diminuée, différentielle pincée, tachy- ou bradycardie - pâleur extrême ou teint gris, marbrures - anurie - coma

b.4. Etat neurologique :

Il s'agit de la recherche, de l'évaluation et du traitement de la détresse neurologique.

L'évaluation repose sur la recherche de signes de localisation, sur l'évaluation de la réactivité pupillaire et des réflexes du tronc, ainsi que sur le calcul du score de Glasgow (Glasgow Coma Score [GCS]) [101]. Même si la valeur pronostique de ce score est moindre chez l'enfant par rapport à l'adulte, un score GCS inférieur ou égal à 8 correspond à un traumatisme crânien grave et doit faire poser l'indication d'une intubation [102].

Devant une détresse neurologique, il faut maintenir une pression artérielle à un niveau suffisant afin d'obtenir une bonne pression de perfusion cérébrale. En pratique, l'objectif est de maintenir la pression artérielle systolique au-dessus d'une valeur égale à $70 + (\text{âge en années}) \times 2 \text{ mmHg}$. De plus, il faut maintenir une normocapnie ainsi qu'une normoxie [103].

b.5. Exposure-examination : examen

Il s'agit de la recherche et de l'évaluation d'autres lésions, en particulier abdominales et orthopédiques.

D'un point de vue abdominal, il est essentiel de palper l'abdomen avant toute sédation, car c'est souvent ce seul examen initial qui peut renseigner l'équipe hospitalière sur l'existence ou non d'une défense [104,105,106].

D'un point de vue orthopédique, tout enfant inconscient, ou tout enfant présentant une douleur cervicale ou un déficit moteur doit être considéré comme porteur d'une lésion cervicale jusqu'à preuve du contraire. Il est important de placer le cou et le rachis en position neutre, et de l'y maintenir par une contention rigide adaptée à l'âge de l'enfant. Ainsi, compte tenu du volume relatif important de la tête par rapport au reste du corps, il faut, chez l'enfant de moins de 8 ans, surélever le

thorax au moyen d'un petit billot sous le dos afin d'éviter toute hyper-flexion du rachis cervical.

Le reste de l'examen clinique orthopédique doit être rapide, tout en rassurant l'enfant, à la recherche :

- de déformations traumatiques des membres qu'il faut immobiliser par une attelle ;
- d'une hémorragie extériorisée qu'il faut comprimée ;
- d'une diminution, voire d'une abolition des pouls artériels en aval d'une lésion traumatique déformée ;
- d'un déficit neurologique périphérique.

2. Transport et orientation :

a. Régulation médicale :

Après avoir stabilisé le malade en pré-hospitalier, la collaboration entre le médecin présent sur le terrain et le médecin régulateur permet de décider le service d'accueil le mieux adapté à la prise en charge de l'enfant blessé.

b. Le transport :

Le transport doit être effectué par une ambulance. Durant le transport, le médecin continuera les soins commencés, tout en surveillant étroitement les différents paramètres vitaux pour éviter toute aggravation de l'état antérieur du blessé, afin de lui donner toutes les chances d'arriver en milieu hospitalier.

Enfin, l'intervention pré-hospitalière, si elle semble améliorer le pronostic du patient, ne doit pas retarder la prise en charge hospitalière. Les conséquences pouvant être délétères en cas de choc hémorragique chirurgicalement curable.

Au Maroc le transport des accidents se fait essentiellement par des ambulances non médicalisés de la protection civile, il n'existe aucune coordination ni liaison avec les centres d'accueil c'est pour cela que le délai de prise en charge est élevé [107,108].

Il faut toutefois souligner que cette situation connaîtra sans doute, une amélioration notable grâce aux efforts déployés récemment en matière d'équipement de SAMU et urgentistes, on peut ainsi espérer très prochainement une amélioration de délai de prise en charge au niveau de CHU de FES.

V. PRISE EN CHARGE HOSPITALIERE :

A. Orientation :

En fonction de l'état hémodynamique du blessé et de l'orientation initiale, l'équipe médicale de transport décidera d'envoyer le blessé :

- Soit vers le bloc opératoire devant les signes de spoliation sanguine non contrôlée malgré une expansion volumique adaptée ou devant les signes d'engagement cérébral.
- Soit vers l'unité de réanimation si l'enfant n'est pas stable ou s'est aggravé pendant le transport.
- Soit vers le service de radiologie si l'état hémodynamique est stable pour réaliser le bilan lésionnel.

B. Monitoring et mise en condition:

1. Installation du blessé :

Le blessé est installé en décubitus dorsal, tête dans l'axe en proclive de 30 degrés, les membres attachés par des contentions adaptées.

La surveillance est mise en place par : électrocardiographie, brassard à tension, capteur de mesure de spO2 et une sonde gastrique [93].

2. Etat respiratoire et ventilation:

Le blessé intubé est branché au respirateur du service :

- ventilation en volume contrôlé
- volume courant = 5 à 8 ml /kg
- fréquence adaptée en fonction de l'âge :
 - 40/min chez le nourrisson entre 0 et 1 an
 - 20 /min chez l'enfant entre 1 an et 8 ans

- 12 /min au-delà de 8 ans

L'oxygénation est surveillée par la mesure de la spO₂ en continu, elle doit être supérieure à 94%.

Les éventuels drains thoraciques sont branchés en aspiration en cas de pneumothorax drainé [93].

Dans notre série on a intubé 43 cas selon des critères neurologiques, hémodynamique et respiratoires selon les paramètres suivants :

- Vt : 5 à 8ml/kg
- PEEP : 2 à 4 cm H₂O (à discuter si HTIC ou choc)
- I/E : de 1/1 à 1/3 selon état respiratoire
- FiO₂ : pour avoir une SpO₂ ≥ 95 ou PaO₂ ≥ 65mmHg

Objectifs de prise en charge respiratoire [109,110]

1. Éviter l'hypoxie ou la corriger immédiatement.
2. Maintenir SpO₂ > 90% et/ou PaO₂ > 60–65 mmHg.
3. Éviter hypercapnie et inhalation.
4. Contrôler les voies aériennes des patients GCS < 8.

3. Etat circulatoire:

Principes de prise en charge circulatoire [109] :

- Contrôle des hémorragies extériorisées
- 1 voire 2 VVP de bon calibre (> 22 G), Voie intra-osseuse si besoin, KTC
- Apports hydro-électrolytiques de base « 4-2-1 »
- Remplissage vasculaire : 20 mL/kg IVL 30 min
- Soluté glucosé/hypotonique : contre-indiqués. Il faut utiliser des solutés isotoniques apportant du glucose avec surveillance de la glycémie capillaire
- Vasoconstricteurs

- Monitoring : cathéter artériel dès l'admission, SU
- Surveiller l'apparition d'une oligurie: diurèse < 0,5 à 1 mL/kg/h

Objectifs de prise en charge circulatoire :

1. Identifier et corriger l'hypotension dès que possible

- PAS < 5e percentile pour l'âge: PAS < 70 + (2 x âge [années])
- ou existence de signes de choc

2. Maintenir la PAS > 90 + (2 x âge [années]) si > 1 an

3. Traiter dès l'apparition de signes de choc

4. Mannitol

- Éviter le mannitol prophylactique
- Réservés aux patients euvolémiques
- En cas d'engagement cérébral ou de dégradation neurologique.

3.1. Voies veineuses et pression artérielle :

Chez le petit enfant, des cathéters de 20 à 22 G suffisent en général [111]. 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 en cas d'échec des autres techniques [112]. 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 [113], car elle permet aussi bien le remplissage que l'administration d'agents vasoactifs [114].

43 de nos patients ont bénéficiés d'une Voie veineuse centrale.

Le cathétérisme artériel est toujours indiqué à cette phase pour mesurer la pression artérielle sanglante en continu et effectuer les prélèvements nécessaires.

Le cathétérisme artériel a été mis en place chez 40 de nos patients.

3.2. Remplissage vasculaire :

Le traitement du choc hémorragique passe d'abord par le contrôle des hémorragies extériorisées. Il faut y associer un remplissage vasculaire rapide, débuté dès la mise en place de deux voies veineuses périphériques de gros calibre, afin de normaliser la volémie.

De nombreuses solutions sont utilisées mais leurs propriétés sont variables.

La réanimation du choc hémorragique se porte sur les colloïdes de synthèse (20 ml/ kg en 10 minutes, répétée 2 fois si besoin) [115], 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. En effet, le Ringer Lactate est hypotonique au plasma, et est donc contre indiqué dans les traumatismes crâniens (90 % des enfants polytraumatisés) et médullaires, 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.

Volémie en fonction 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.

Chez notre série 55 patients ont bénéficiés de remplissage par sérum salé 0,9%, dans 20 cas, les colloïdes y était associés.

3.3. Transfusion :

La transfusion de culots globulaires est en fonction de degré d'anémie et de type de lésions : le traumatisme crânien impose un hématicrite supérieur à 30%, dans les autres cas, la transfusion est indiquée dès que le remplissage a atteint 40ml /kg, ou que l'hémoglobine est inférieure à 7g/dl pour éviter une anémie par hémodilution et restaurer le transport d'oxygène.

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/mm³.

Dans notre série on a transfusé 20 cas par des culots globulaires, plasma frais congelé et des culots plaquettaires pour objectif de Hb 10g/dl TP \geq 50% plaquette= 100000 éléments.

3.4. Amines vaso-pressives

La restauration et le maintien d'une hémodynamique stable sont une des priorités de la prise en charge des polytraumatisés compte-tenu des effets délétères de l'hypotension artérielle. L'objectif est de maintenir une pression de perfusion cérébrale ainsi qu'un transport de l'O₂ adéquats. Avant la mise en place d'un monitoring invasif de la PIC, les objectifs de pression artérielle sont fonction d'une PIC estimée. Les recommandations pour la pratique clinique indiquent qu'une pression artérielle systolique (PAS) $> 90 + (2 \times \text{âge [années]})$ si > 1 an Ceci est sous-tendu par le fait qu'aucune étude ne permet de définir le niveau de pression artérielle à obtenir à la phase initiale. D'autres "guidelines " préconisent une pression artérielle systolique

supérieure à 120 mmHg. L'objectif d'une PAM supérieure ou égale à 90 mmHg lors de la prise en charge pré-hospitalière semble garantir un meilleur pronostic.

Le traitement initial d'une hypotension dans ce contexte doit être celui d'une hypovolémie, c'est à dire le remplissage vasculaire. Tout geste permettant de limiter les pertes sanguines doit être réalisé sur les lieux d'intervention (suture d'un scalp, tamponnement d'une épistaxis). Un syndrome vagotonique associant bradycardie, hypotension artérielle et hypothermie pourra dans un second temps faire évoquer une atteinte de la moelle épinière [116].

L'utilisation d'amines vaso-pressives 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.

Dans notre série 31 patients nécessitent l'administration des drogues vasopresseurs pour des états de choc hypovolémique ne répondant pas au remplissage ou pour un objectif de PAM, la noradrénaline la drogue la plus utilisée.

4. Etat neurologique:

L'évaluation de la détresse neurologique est réalisée après avoir traité une détresse respiratoire et/ou circulatoire, car elles peuvent à elles seules être responsables d'une détresse neurologique.

L'évaluation de la détresse neurologique repose sur la recherche bien entendu, d'un traumatisme crânien, très fréquent chez l'enfant polytraumatisé [117], et qui reste une cause majeure de détresse neurologique ; signes de localisation ; l'évaluation de la réactivité pupillaire, des réflexes du tronc, et le calcul du score de Glasgow (GCS) utilisable chez l'enfant.

La neuro-réanimation consiste surtout sur :

- Lutte contre les ACSOS
- Maintien PIC
- Maintien PPC

PPC = pression artérielle moyenne [PAM] - pression intracrânienne [PIC]

afin de prévenir le risque d'ischémie cérébrale, il semble raisonnable de maintenir la pression de perfusion cérébrale au-delà de 50 mmHg pour les enfants de 1 à 4 ans, de 60 mmHg pour ceux âgés de 5 à 8 ans et au-delà de 70 mmHg pour les plus de 8 ans, et la pression intracrânienne inférieure à 20 mmHg [118].

PIC

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

PPC

- PPC > 50 mmHg entre 1 et 4 ans
- PPC > 60 mmHg entre 5 et 8 ans
- PPC > 70 mmHg au-delà de 8 ans

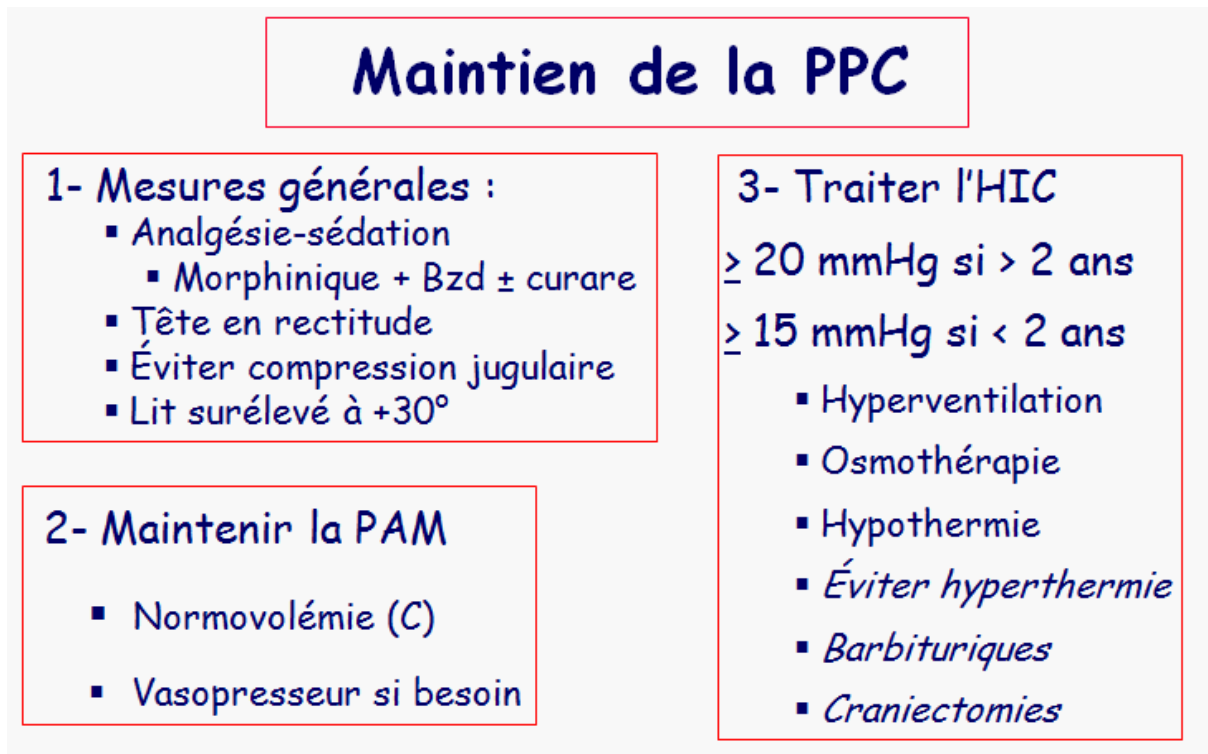


Figure 9 : stratégie thérapeutique de l'hypertension intracrânienne [119]:

5. sédation

5.1. 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 [120].

Induction en Séquence Rapide (détaillée dans la partie de la prise en charge pré-hospitalière)

5.2. 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 [120].

6. Prophylaxie antiépileptique:

L'intérêt d'un traitement précoce est de limiter le nombre éventuel de crises susceptibles de déséquilibrer la balance entre des apports limités et des besoins augmentés par les crises [121,122].

L'utilisation prophylactique d'un traitement anticonvulsivant peut être considérée comme une option thérapeutique pour prévenir les convulsions post-traumatiques précoces chez les patients à haut risque de convulsion. La majorité de ces convulsions post-traumatiques précoces surviennent dans les premières 24 heures suivant le traumatisme crânien. Les recommandations sont en faveur d'un traitement par la phénytoïne durant la première semaine. En revanche, l'utilisation prophylactique d'un traitement anticonvulsivant n'est pas recommandée pour prévenir la survenue de convulsions post-traumatiques tardives.

chez nos patients elle est systématique en cas de TCG associé, elle est poursuivie jusqu'au transfert du malade.

Les anticonvulsivants utilisés chez 34 patients (53.10%).

Les molécules les plus utilisées sont :

- Valproate de sodium 30mg/kg/j, utilisé chez 25 cas (39.1%).
- Phénobarbital 5mg/kg/J, utilisé chez 11 cas (17.2%).

La durée moyenne de traitement chez nos patients varie de 5 à 7 jours

7. Régulation thermique :

Le contrôle de la température est devenu un objectif important de la neuroréanimation. Si l'hypothermie a été préconisée en réanimation pour traiter l'HTIC, son introduction rapide ne peut être recommandée en l'absence d'études significatives, dans la crainte d'aggraver les problèmes d'hémostase. La lutte contre l'hypothermie, fréquente en cas polytraumatisme et d'expansion volémique massive, est donc toujours d'actualité en neurotraumatologie. En revanche, l'hyperthermie est retrouvée dès la prise en charge initiale, essentiellement chez des patients victimes de TCG isolés. L'hyperthermie est reconnue comme un facteur de mauvais pronostic dans de nombreuses pathologies neurologiques à l'arrivée aux urgences.

Le traitement est basé sur les antipyrétiques (paracétamol) et l'arrêt des manoeuvres habituelles de réchauffement puis sur l'approfondissement de la sédation qui permet à la fois une baisse du métabolisme et une augmentation des pertes de chaleur. En cas d'échec, et seulement une fois le bilan traumatique complet terminé (atteinte du rachis, hémorragies rétro-péritonéale ou intrapéritonéale éliminés), la curarisation, accompagnée ou non du refroidissement externe du patient, permet d'obtenir la normothermie.

Tous nos patients ont bénéficiés d'un réchauffement adéquat à leur état thermique initial.

8. Osmothérapie :

Après l'optimisation des mesures médicales classiques (oxygénation optimale, hypocapnie modérée, sédation efficace, lutte contre l'hyperthermie), on peut avoir recours à des mesures complémentaires devant la persistance de l'HTIC :

- Drainage du LCR est l'un des premières mesures thérapeutique, lorsqu'un cathéter ventriculaire est en place.
- Le Mannitol à 20% s'utilise chez l'enfant à la dose de 0,5g/Kg, en injection sur 15 minutes, renouvelable toutes les 4 heures, son utilisation nécessite un monitoring de la PIC.
- Administrée chez 15 soit 23.4 % de nos malades présentant une HTIC due à un œdème cérébral diffus.

9. Antibiothérapie :

L'administration de l'antibiotique doit être la plus précoce possible, au mieux lors de la prise en charge pré-hospitalière ou au plus tard à l'accueil de patient à l'hôpital, pour éviter le développement de l'infection sur le site de la contamination.

L'antibiotique recommandé pour l'antibioprophylaxie est la ceftazidime en une seule injection ou à défaut l'amoxicilline et de l'acide clavulanique afin de limiter le risque de sélection de germes résistants.

En plus de cette antibiothérapie tout polytraumatisé doit bénéficier d'une injection de sérum antitétanique puis la mise à jour de son statut vaccinal.

- Antibioprophylaxie à base d'Amoxicilline protégée à dose de 500mg/8h était instaurée chez 44 patients soit 68.75%.
- L'antibiothérapie curative a été utilisée chez 10 patients soit 15.62 % des cas pour des pneumopathies d'inhalation ou nosocomiales, méningites nosocomiales dans 2 cas, infections urinaires dans 1 cas.

10. Assistance nutritionnelle :

L'apport hydro-électrolytique est nécessaire dans les 48 premières heures ; il doit être prudent chez les enfants de bas âge et doit apporter au moins les 2/3 ou les 3/4 des besoins de base.

La pertinence de la réanimation hydro-électrolytique sera surveillée régulièrement par la réalisation d'ionogrammes sanguins et urinaires avec des mesures de l'osmolarité urinaire et plasmatique.

C. Bilan lésionnel secondaire :

Une fois les détresses vitales immédiates stabilisées, toutes les lésions doivent être identifiées par un examen clinique rapide, mais complet, et par des investigations complémentaires, où l'imagerie médicale joue un rôle majeur, afin de déterminer les principales priorités thérapeutiques.

L'examen clinique devra reprendre l'examen de l'extrémité céphalique, le cou, le thorax, l'abdomen et les membres et sera complété en besoin par des examens radiologiques et biologiques,

Le bilan lésionnel doit être répété à la moindre aggravation vue le caractère dynamique des lésions.

D. Prise en charge des lésions :

1. Lésions crânio-cérébrales :

La prise en charge du traumatisme crânien grave vise à prévenir la survenue de situations qui peuvent aggraver les lésions initiales. Ces situations sont l'hypotension, les troubles de la capnie, l'anémie, les désordres électrolytiques en particulier la natrémie, l'hyperthermie et les troubles de coagulation. La sédation continue permet de protéger le tissu cérébral. Quant au monitoring cérébral, il repose sur la mesure continue de la pression intracrânienne lorsque le patient ne peut pas être suivi cliniquement ou lorsque le scanner est anormal [123].

➤ Place du traitement chirurgicale :

L'indication chirurgicale est urgente même en milieu non chirurgical pour tous les HED. Il existe 3 techniques opératoires :

- Trou de TREPAN au niveau du trait de fracture suivi d'une hémostase correcte et d'un drainage efficace. Ses indications sont les HED et les HSD volumineux.
- Volet crânien : technique réservée aux centres spécialisés. Ses indications sont les hématomes intracérébraux et juxta-cérébraux.
- Esquillectomie et parage pour les traumatismes cranio-cérébraux ouverts notamment les embarrures et les plaies cranio-cérébrales [124].
- Dans notre série, le traitement neurochirurgical a concerné 15 malades soit pour évacuation d'un HSD ou sous HED, volet décompressif, DVE, cure chirurgicale d'une PCC ou fracture embarrure...

2. Lésions thoraciques :

Le traitement de la majorité des lésions thoraciques repose sur l'intubation, la ventilation assistée et le drainage des épanchements liquidiens ou gazeux ; ce qui règle 90% des problèmes des traumatismes thoraciques [125].

Selon James, la majorité des lésions thoraciques chez l'enfant peuvent bénéficier d'un traitement conservateur. 78 % des patients de la série étudiée étaient traités par surveillance ou drain thoracique seul, 16 % ont eu recours à une thoracotomie [125].

Les contusions pulmonaires ont un pronostic habituellement bon.

Une guérison étant obtenue en 3 à 4 jours par un traitement symptomatique : simple oxygénothérapie ou ventilation mécanique.

Dans notre série, les thérapeutiques utilisées étaient 13 drainages thoraciques, les contusions pulmonaires ont nécessité une intubation - ventilation assistée avec antibiothérapie.

3. Lésions abdominales :

❖ Lésions spléniques :

Le traitement s'efforce d'être conservateur [126], le taux de laparotomie est passé de 100% dans les années 1960 à moins de 20% aujourd'hui. Le taux de splénectomie qui était de 70% se situe actuellement aux alentours de 4% [127].

Dans l'étude de PAUT, le traitement a été conservateur dans près de 90% des cas et a consisté en une splénectomie partielle [128].

Dans notre série, les enfants présentant des lésions spléniques (17.18%) ont bénéficié d'un traitement conservateur consistant en une transfusion sanguine suivie d'une stabilité hémodynamique sans recours à la chirurgie.

❖ Lésions hépatiques :

Elles sont mortelles dans 5 à 13% des cas, et sont alors au-dessus de toute ressource thérapeutique, responsables de décès précoces. Les lésions hépatiques graves peuvent bénéficier d'un traitement conservateur car l'hépatectomie partielle en urgence comporte un risque vital important [129].

Dans une série de 328 enfants présentant des lésions hépatiques, la chirurgie a été performante dans 13% des cas incluant la réparation des lésions des vaisseaux hépatiques majeurs (34%), lobectomies (27%) et réparation biliaire (4%) [130].

Dans notre série, le traitement des lésions hépatiques était conservateur. Nous avons eu recours à la transfusion sanguine avec surveillance clinique et échographique régulière.

4. Lésions rachidiennes :

Chez l'enfant, la présence d'un grand nombre de points de croissance et surtout l'intégrité préalable de l'appareil disco-ligamentaire autorisent un traitement orthopédique par ligamentopexie en traction. La chirurgie est indiquée seulement lors d'atteinte neurologique nécessitant une décompression.

La majorité des lésions thoraco–lombaires sont stables et ne nécessitent pas un traitement chirurgical, les fractures–dislocations déplacées et les lésions neurologiques incomplètes doivent être réduites et stabilisées par un halo ou une minerve.

5 enfants ont présenté un traumatisme du rachis dans notre série (7.8%), dont un seulement avait une fracture déplacée avec fragment intra–canaire ayant bénéficié d'un traitement chirurgical avec bonne évolution, ce résultat ne va pas dans le sens de la littérature, ou les lésions rachidiennes témoignant d'un choc violent, sont associées à une mortalité supérieure à 50%.

Notre observation est sans doute peu significative en raison du faible effectif de ces patients dans notre étude.

5. Les lésions osseuses :

Les attitudes habituelles face aux fractures des membres de l'enfant se sont modifiées en raison de plusieurs facteurs [131]:

- difficulté du nursing
- prévenir les complications de décubitus
- difficulté de surveillance des immobilisations plâtrées avec risque du syndrome de loge.
- fréquence des lésions multiples, étagées, homolatérales.

Toutes ces raisons amènent à pratiquer des ostéosynthèses avec des indications beaucoup plus larges que dans les traumatismes isolés et sans limite inférieure d'âge.

Les méthodes utilisées sont :

- L'embrochage centromédullaire élastique stable (ECMES) qui représente la technique de choix, rapide, non hémorragique et s'adresse à tous les segments de membre [132,133,134]
- Les fixateurs externes : représentent une solution rapide et ont tout leur intérêt dans les fractures multiples, ouvertes avec perte de substance et

certaines fractures du bassin [135].

- Le traitement orthopédique n'est concevable que si le remodelage possible de cette fracture est important, si la fracture est isolée, si le plâtre est peu encombrant et si le risque de survenue de syndrome de loge est faible.

Les fractures ouvertes nécessitent un traitement antibiotique de première intention. L'immobilisation par fixateur externe peut faciliter les soins quotidiens et le nursing. Les tractions sur attelle de Bopp ou au zénith, permettent un traitement d'attente, notamment lorsque d'autres lésions sont associées, abdominales ou neurologiques.

Les fractures pelviennes : Leur prise en charge est identique à celle de l'adulte surtout chez les enfants ayant un état hémodynamique instable.

Dans une étude de Dietrich [136], parmi 41 enfants ayant des fractures pelviennes, un patient présentant une hypotension est décédé suite à l'association fracture pelviennes – hémorragie. L'indication du fixateur externe avec angiographie ou embolisation se discute pour les enfants qui présentent un saignement continu après avoir éliminé d'autres lésions viscérales pouvant en être responsables.

Dans notre série Les interventions traumatologiques ont concernés 53.10% de nos patients.

E. Evolution :

1. Durée moyen d'hospitalisation :

La durée moyenne d'hospitalisation de nos patients était 16.23 jours.

Les autres auteurs retrouvent dans leurs séries :

Tableau18 : la durée d'hospitalisation entre les différentes séries

auteurs	Durée moyenne d'hospitalisation
Mouhiss [47]	5.2 jours
Notre série	16.23 jours

Dans notre série, l'évolution était favorable dans 73.40 % des cas

Mouhiss [47] a rapporté un pourcentage de 90.4%, on a noté un pourcentage de 98.3% pour KAFADAR [45].

Tableau 19 : pourcentage d'évolution chez les différentes séries.

auteurs	pays	année	Evolution
Kafadar [45]	Turkey	2015	98.3%
Mouhiss [47]	Maroc (Marrakech)	2018	90.4%
Notre série	Maroc (Fès)	2018	73.40%

2. La trachéotomie :

Elle a été réalisée pour 9.37% de nos patients soit pour une durée prolongée d'intubation (>20J), soit pour sténose trachéale.

Dans la série de baugnon [137], elle a été réalisée chez 3,72% des cas pour une durée prolongée d'intubation, granulome laryngé, ou pour sténose sous glottique. Dans la même étude et chez les patients extubés, 33% ont développé un stridor résolu sous traitement corticoïde.

Rocha [138] énonce que la trachéotomie est un risque acceptable pour les enfants traumatisés graves qui ont besoin d'une ventilation prolongée.

3. Mortalité :

La mortalité par traumatismes graves chez l'enfant est estimée de 14 à 25%, il semble cependant que ce taux est plus faible par rapport à l'adulte.

Les décès liés aux traumatismes graves sont de trois types [139] :

1. 50% de décès initiaux surviennent sur les lieux de l'accident le plus souvent avant l'arrivée des équipes médicalisées, ils sont souvent secondaires à des atteintes cérébro-cervicales ou cardio-thoracique majeures.
2. 30% de décès précoces survenant dans les premières heures de l'accident secondaires à des lésions cérébrales et ou hémorragiques et comporte les décès qualifiés d' « évitables ».
3. 20% de décès secondaire survenant au cours de l'hospitalisation, et sont la conséquence de sepsis et de complications.

Dans notre série la mortalité globale était de 26,6%.

Les traumatismes crâniens constituent la première cause de décès chez l'enfant polytraumatisé, et s'associent à une mortalité allant de 15 à 30% selon les études [140 ,141].

Dans notre série tous les décès avaient un traumatisme crânien associé.

Tableau 20. Pourcentage de décès entre les différentes séries.

auteurs	Mortalité
Keogh.S [142] Angleterre (London)	7%
KAFADAR [45] Turkey	1.7%
Mouhiss [47] Maroc (Marrakech)	9.6%
Notre série Maroc (FES)	26.6%

F. Facteurs prédictifs de mortalité :

La mortalité chez le polytraumatisé est liée à plusieurs facteurs notamment :

- La prise en charge sur les lieux de l'accident et dans les hôpitaux : pouvant éviter les décès injustifiés résultants du retard du délai de la prise en charge, et aussi des aggravations secondaires suites aux lésions crâniennes secondaires.
- L'état clinique initial : La gravité du polytraumatisme, appréciée par le GCS initial, le PTS ainsi que les anomalies pupillaires permet également de prédire le risque de décès.
- Le traumatisme crânien: sa présence influence également le pronostic du traumatisé d'autant plus s'il se complique d'une HTIC sévère, dans notre étude les malades ayant un TC avaient un taux de mortalité élevée ($p=0.007$; $OR=1.5$; IC à 95% [1.2-1.8])
- Les malades présentant une détresse respiratoire ou un état de choc à l'admission et ayant eu besoin des drogues ou d'une intubation initiale, leur pronostic semble plus grave que les malades hémodynamiquement stable à l'admission
- les complications au cours du séjour en milieu de réanimation notamment les infections nosocomiales aggravent le pronostic des malades

Tableau 21:facteurs prédictifs de mortalité dans notre service :

Facteur pronostique	Survivants (n= 47)	Non survivants (n=17)	La valeur P	interprétation
GCS<15	40 (85.10%)	14 (82.35%)	0.53	NS
PTS	8.21	6.21	0.157	NS
TC	33 (70.21%)	17 (100%)	0.007	S
Anomalies pupillaires	7 (14.89%)	10 (58.82%)	0.001	S
Nombre de lésions sup à 3	24 (51.06%)	10 (58.82%)	0.397	NS
Intubation initiale	25 (53.19%)	17 (100%)	<0.001	S
DR	11 (23.40%)	7 (41.17%)	0.140	NS
Hypotension à l'admission	3 (6.38%)	2 (11.76%)	0.401	NS
Fracture ouverte	2(4.25%)	3 (17.64%)	0.112	NS
Hb <7	2 (4.25%)	3 (17.64%)	0.112	NS
Troponine positive	9 (19.14%)	6 (35.29%)	0.115	NS
Infection nosocomiale	9 (19.14%)	9 (52.94%)	<0.001	S

CONCLUSION

La prise en charge des enfants polytraumatisés a beaucoup évolué ces dernières années.

Cette prise en charge s'effectue au mieux dans des centres pédiatriques spécialisés par équipe multidisciplinaire.

Les premiers heures de la prise en charge initiale débute par un bilan lésionnel précis permettant le diagnostic des différentes lésions notamment celles qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital du malade, et dans au même temps, les détresses vitales sont stabilisées.

Le bilan radiologique est ensuite réalisé en fonction des résultats de l'examen clinique.

La prise en charge par la suite doit être adaptée en fonction des résultats radiologiques.

Les AVP et les chutes constituent la première cause de morbidité et de mortalité chez l'enfant.

Les atteintes crânio-cérébrales sont présentes chez 80% de polytraumatisés. Leur influence sur le pronostic est considérable ; la majorité des patients survivants à l'accident, mais risque d'avoir des séquelles de longue durée.

Une meilleure connaissance des facteurs de risque, à la fois du traumatisme initial et des séquelles, permettra de développer des actions de prévention.

RESUMES

RESUME

Le polytraumatisme chez l'enfant constitue un grand problème de santé publique vu sa morbidité, sa fréquence et le coût qu'il engendre.

L'enfant présente certaines particularités anatomiques et physiologiques le rendant plus exposé et plus vulnérable aux traumatismes, mais certaines autres particularités lui offrent une capacité considérable de récupération.

Notre étude est une étude rétrospective, descriptive menée au service de réanimation pédiatrique du CHU Hassan II de FES, intéressant 64 cas colligés durant 6 ans de 2012 à 2017 et incluant tous les cas de polytraumatisme chez les enfants âgés de 0 à 16 ans, avec une moyenne d'âge de 8.75 ans et une prédominance masculine nette : sexe-ratio de 2,2 garçons/fille.

Les étiologies sont dominées par les accidents de la voie publique (65,60 %) suivies par les chutes (29.70 %). L'évaluation de la gravité basée sur le pédiatric trauma score (PTS) et le score de Glasgow (GCS) note une grande prédominance des malades présentant un PTS < 8 (61%) et un GCS < 15 (84.30%), par ailleurs 34.40% de nos malades ont été admis en état de choc hypovolémique. Le body-scanner est l'examen de choix pour le diagnostic des lésions, réalisé chez 84.37% de nos malades.

Le traitement est à la fois médical (intubation-ventilation (67.18%), transfusion (31.25%), les drogues vaso-actives (46.87%) et chirurgical en cas de : Plaie cranio-cérébrale, hématomes intracérébrales avec hypertension intracrânienne (HTIC) sévère non jugulé par un traitement médical, et fractures des membres; il a intéressé 37.5% des patients de notre série.

Le décès est déploré dans 26.60% des cas, une bonne évolution a été notée chez 73.40% de nos malades.

L'analyse statistique de notre série a objectivé que les facteurs prédictifs de mortalité sont dominés par la présence d'un traumatisme crânien ($p= 0.007$; $OR=1.5$; IC à 95% [1.2-1.8]), anomalies pupillaires ($p=0.001$), le recours à l'intubation initiale ($p<0.001$), et l'infection nosocomiale ($p<0.001$)

Un ramassage, un transport médicalisé, et une prise en charge précoce et adéquat améliorent nettement le pronostic. Le rôle de la prévention est primordial dans la réduction de la fréquence des polytraumatismes, c'est la tâche des parents et des autorités également, afin que les enfants aient l'éducation, la surveillance, et la protection nécessaires.

ABSTRACT

Polytrauma in children is a major public health problem due to its morbidity, frequency and cost.

The child has some anatomical and physiological peculiarities that make him more exposed and more vulnerable to trauma, but there are other peculiarities that give him considerable recovery.

Our study is a retrospective, descriptive study conducted in the Pediatric Resuscitation Unit of the CHU Hassan II of FES, interesting 64 cases collected during 6 years from 2012 to 2017 and including all cases of polytrauma in children aged 0 to 16, with an average age of 8.75 years and a clear male predominance: sex ratio of 2.2 boys / girl.

The etiologies are dominated by roadway accidents (65.60%) followed by falls (29.70%). The grading assessment based on the pediatric trauma score (PTS) and Glasgow score (GCS) rating a high prevalence of patients with a PTS <8 (61%) and a GCS <15 (84.30%), moreover 34.40% of our patients were admitted in hypovolemic shock. The body-scanner is the examination of choice for the diagnosis of lesions, carried out in 84.37% of our patients.

The treatment is both medical (intubation-ventilation (67.18%), transfusion (31.25%), vasoactive drugs (46.87%) and surgical in case of: Cranio-cerebral wounds, intracerebral hematomas with severe intracranial hypertension (HTIC), unrestrained by medical treatment, and fractures of the limbs, it involved 37.5% of patients in our series.

The death is deplored in 26.60% of the cases; a good evolution was noted in 73.40% of our patients.

The statistical analysis of our series showed that the predictive factors of

mortality are dominated by the presence of head trauma ($p = 0.007$, OR = 1.5, 95% CI [1.2–1.8]), pupillary anomalies ($p = 0.001$), use of initial intubation ($p < 0.001$), and nosocomial infection ($p < 0.001$)

Collection, medical transport, and early and adequate management significantly improve the prognosis. The role of prevention is paramount in reducing the incidence of multiple trauma, it is the task of parents and authorities as well, so that children have the necessary education, supervision, and protection.

ملخص

يعد الأطفال متعددي الصدمات مشكلة صحية عامة كبيرة بسبب المراضة والتكرار والتكلفة اللازمة لعلاجها.

الطفل لديه بعض الخصائص التشريحية والفيسيولوجية تجعل منه أكثر عرضة للإصابات، ولكن بعض الميزات الأخرى تمنحه مرونة كبيرة.

دراستنا هي دراسة وصفية بأثر رجعي أجريت في وحدة العناية المركزة للأطفال بالمركز الإستشفائي الجامعي الحسن الثاني فاس، بقيمة 64 حالة تم جمعها لمدة 6 سنوات 2012-2017 بما في ذلك جميع حالات الأطفال متعددي الصدمات الذين تتراوح أعمارهم بين 0-16 عاما، متوسط العمر من 8.75 سنة وهيمنة الذكور واضحة: نسبة الجنس هي 2.2 الفتيان / الفتاة.

ويهيمن على الأسباب حوادث الطرق العامة (65.60%)، يليه السقوط (29.70%)، وتقييم خطورة الحالة ينبنى على تقدير مؤشر الخطورة (PTS) ومقياس غلاسكو كوما (GCS) درجة ارتفاع معدل انتشار المرضى الذين يعانون من $PTS < 8$ هي 61% و $GCS < 15$ هي 84.30%، أيضا 84.37% نقلوا من في حالة صدمة دماغية و 34.40% في حالة صدمة .

العلاج على حد سواء طبي (التنبيب التهوية (67.18%)، وحقن الدم (31.25%) والمخدرات الطبية (46.87%) وجراحي في الحالات التالية: الجرح القحف الدماغي و النزيف الدماغي مع ارتفاع ضغط الدم الشديد داخل الجمجمة (غير مقبى من قبل العلاج الطبي)، وكسور في الأطراف ، والتي تنطوي على 37.5 % من المرضى في سلسلتنا.

تم شجب الوفاة في 26.60 % من الحالات ، لوحظ تطور جيد في 73.40 % من مرضانا.

ويهيمن على التحليل الإحصائي لدينا وجود صدمة الجمجمة ($p = 0.007$ ؛ $OR = 1.5$ ، $CI\ 95\%$ ، $[1, 2-8]$ ، شذوذ الحدقة (ع) ($p = 0.001$) ، واستخدام التنبيب الأولي ($P < 0.001$) ، وعدوى المستشفيات ($P < 0.001$)

إن الجمع ، والنقل الطبي ، والإدارة المبكرة والوفائية تحسن بشكل كبير من التكهّن .إن دور الوقاية له

أهمية قصوى في الحد من حالات الصدمات المتعددة ، كما أن مهمة الآباء والسلطات هي كذلك ، حتى يحصل الأطفال على التعليم والإشراف والحماية الضروريين.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] De Billy B. Polytraumatisme de l'enfant. In: Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n°66. Conférences d'enseignement. Paris: ElsevierMasson; 1998. p. 153-74.
- [2] Trabold F, Orliaguet G. Enfant polytraumatisé. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-140-K-10, 2010.
- [3] Chiaretti A, De Benedictis R, Della Corte F et al. The impact of initial management on the outcome of children with severe head injury. Childs Nerv Syst 2002;18:54-60.
- [4] Conférences d'experts de la Société Francophone de Médecine d'Urgence (SFMU) de SAMU de France, de la Société Française d'Anesthésie et de Réanimation (SFAR) et de la Société de Réanimation de Langue Française (SRLF). JEUR 2003. 2004
- [5] Debray P, Hubert Ph, Miselati JC, Lavaud J, Revillon Y, Cloup M, Polytraumatisme de l'enfant en réanimation. Ann .Pédiatr. (Paris) 1985 ; 32, n°3bis :263-270.
- [6] Fingerhut A, Etienne JC, Cayol V, Comandella MG, Vinson-Bonnet B. Le Point Actuel sur le Traitement des Traumatismes de la Rate.Cahiers d'anesthésiologie 1997 ; 45 :19- 28.
- [7] Cathrine Baujard. Particularité des polytraumatismes de l'enfant.D.U.Medecine d'urgence (2005) 40-53.
- [8] P. Suominen, A. Kivioja, J. Ohman, R.Korpela, R. Rintala and K.T. Olkkola. Severe and fatal childhood trauma, Injury 29(1998), pp.425-430.View Record in Scopus / Cited by in scopus.
- [9] Orliaguet G.A, Meyer P.G, Blanot S, Jarreau M.M, Charron B, Buisson C et al. Predictive factors of outcome in severely traumatized children Anesth. Analg. 1998 ; 87 : 537-542.

- [10] Jaffe D., Wesson D. Emergency management of blunt trauma in children. *N. Engl. J. Med.* 1991; 324: 1477–1482.
- [11] H.S. Levin, E.F. Aldrich, C. Saydjari, H.M. Eisenberg, M.A. Foulkes and M. Bellefleur et al. Severe head injury in Children: experience of the Traumatic Coma Data Bank, *Neurosurgery* 31 (1992), pp.435–444.
- [12] Sharples P.M, Storey A. Aynsley–Green A., Eyre J.A.
Avoidable factors contributing to death of children with head injury *BMJ* 1990 ; 300 : 87–91.
- [13] C. Marescal, P. Adnet, N. Bello, I. Halle, A.P. Forget and P. Boittiaux, Secondary Cerebral Stress of Systemic origin in Children with severe craniocerebral Injury, *Ann. Fr. Anesth. Reanim.* 17(1998) pp.234 –239.
- [14] F.A. Pigula, S.L. Wald, S.R. Shckford and D.W. Vane, The effect of hypotension and hypoxia on children with severe head injury, *J. Pediatric . Surg.* 28 (1993), pp. 310 –316.
- [15] Bittigau P, Sifringer M, Pohl D, Stadthaus D, Ishimaru M, Shimizu H et al.
Apoptotic neurodegeneration following trauma is markedly enhanced in the immature brain *Ann. Neurol.* 1999 ; 45 : 724–735.
- [16] Aldrich E.F, Eisenberg H.M, Saydjari C, Luerssen T.G, Foulkes M.A, Jane J.A et al.
Diffuse brain swelling in severely head–injured children. A report from the NIH Traumatic Coma Data Bank *J. Neurosurg.* 1992 ; 76 : 450–454.
- [17] Tepas JJ, DiScala C, Ramenofsky ML, Barlow B. Mortality and head injury: the pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1990;25:92–6.
- [18] Cantais E, Paut O, Giorgi R, Viard L, Camboulives J. Evaluating the prognosis of multiple, severely traumatized children in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 2001;27:1511–7.

- [19] Noggle CA, Pierson EE. Psychosocial and behavioral functioning following pediatric TBI: presentation, assessment, and intervention. *Appl Neuropsychol* 2010;17:110-5.
- [20] Synder C et al. Blunt. Trauma in adults and Children: A Comparative Analysis. *The Journal of Trauma* 1990; 30 n°10: 1239- 1245
- [21] R .K .Osenbach and A .H. Menezes, Pediatric spinal cord and vertebral column injury, *Neurosurgery* 30 (1992), pp.385-390.
- [22] Chance GQ. Note on a type of flexion fracture of the spine. *Br J Radiol* 1948;21:452-3.
- [23] Sales de Gauzy J, Jouve JL, Violas P, Guillaume JM, Coutié AS, Chaumoître K, et al. Classification of Chance fracture in children using magnetic resonance imaging. *Spine* 2007;32:E89-92.
- [24] Jerby BL, Attori RJ, Morton D. Blunt intestinal injury in children: the role of the physical examination. *J Pediatr Surg* 1997;32:580-4.
- [25] Stacey S, Forman J, Woods W, Arbogast A, Kent R. Pediatric abdominal injury patterns generated by lap belt loading. *J Trauma* 2009;67:1278-83.
- [26] Pang D, Wilberger J.E. Spinal cord injury without radiographic abnormalities in children. *J. Neurosurg.* 1982 57: 114-129.
- [27] Trabold F, Orliaguet G. *Enfant polytraumatisé*. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-140-K-10, 2010.
- [28] Mazzola CA, Adelson PD. Critical care management of head trauma in children. *Crit Care Med* 2002;30:S393-401.

- [29] Nakayama DK, Ramenofsky ML, Rowe MI. Chest injuries in childhood.
Ann Surg 1989;210:770-5.
- [30] Trabold F, Orliaguet G. Enfant polytraumatisé. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25-140-K-10, 2010.
- [31] De Billy B. Polytraumatisme de l'enfant. In: Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 66. Conférences d'enseignement. Paris: Elsevier Masson; 1998. p. 153-74.
- [32] Jerby BL, Attori RJ, Morton D. Blunt intestinal injury in children: the role of the physical examination. *J Pediatr Surg* 1997;32:580-4.
- [33] Tarman GJ, Kaplan GW, Lerman SL, McAleer IM, Losasso BE.
Lower genitourinary and pelvic fractures in pediatric patients. *Urology* 2002;59:123-6.
- [34] Cantais E, Paut O, Giorgi R, Viard L, Camboulives.
Evaluating the prognosis of multiple, severely traumatized children in the intensive care unit. *Intensive Care Med* 2001; 27: 1511-1517.
- [35] Shaker I.J, White J.J, Signer R.D, Golladay E.S, Haller J.A.
Special problems of vascular injuries in children *J. Trauma* 1976 ; 16 : 863-867.
- [36] Hamza J, Berg A.
L'Enfant Polytraumatisé. *Cahiers d'Anesthésiologie* 1994 ; 42, n°4 :505 516
- [37] F. Trabold , G. Orliaguet.
Enfant polytraumatisé, *EMC-Pédiatrie 2* (2005) 332-354
- [38] Jaffe D, Wesson D.
Emergency management of blunt Trauma in Children. *The New England Journal of Medicine* 1991; 324:1477-1482

- [39] Snyder CL, Jain VN, Saltzman DA, Strate RG, Perry JF Jr, Leonard AS. Blunt trauma in adults and children: a comparative analysis. *J Trauma* 1990;30:1239-1245.
- [40] Rodriguez JG. Childhood injuries in the United States. A priority issue. *Am J Dis Child* 1990;144:625-666.
- [41] National Center for Injury Prevention and Control
Accessed. May 15, 2002.
- [42] CSN-1996 Children's Safety Network Economics and Insurance Resource Center.
- [43] Esmaeilnejad Ganji S M, Baghianimoghadam B, Ahangar S K, Rikhtegar M, Yusifzade Roshan Z, et al. Epidemiology and Patterns of Trauma in Children, *Trauma Mon.* 2017 ; 22(4):e34669.
- [44] In-hospital mortality pattern of severely injured children§
Hien Quoc Do a,b,*, Jacob Steinmetz a,b, Lars S. Rasmussen a a Department of Anaesthesia, Centre of Head and Orthopaedics, Copenhagen University Hospital, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark
b Trauma Centre, Centre of Head and Orthopaedics, Copenhagen University Hospital, Rigshospitalet, Copenhagen, Denmark.
December 2011
- [45] Safiye Kafadar, Hüseyin Kafadar :
The medico-legal evaluation of injuries from falls in pediatric age groups. State Hospital, 23100, Elazığ, Turkey

- [46] Mechanisms, patterns and outcomes of paediatric polytrauma in a UK major trauma centre
G Naqvi¹, G Johansson², G Yip¹, A Rehm¹, A Carrothers¹, K Stöhr¹
¹Cambridge University Hospitals NHS Foundation Trust, UK ²University of Cambridge, UK
October 2015
- [47] Evaluation de la prise en charge du traumatisme grave chez l'enfant suite à une chute d'un lieu élevé, Thèse med, Marrakech 2018,N°062.
- [48] Variations in injury characteristics among paediatric patients following trauma: A retrospective descriptive analysis comparing pre-hospital and in-hospital deaths at Kamuzu Central Hospital, Lilongwe, Malawi
Laura Purcell, Charles E. Mabedi, Jared Gallaher, Steven Mjuweni, Sean McLean, Bruce Cairns, Anthony Charles; June 2017
- [49] IDENTIFICATION DES FACTEURS PRÉDICTIONNELS DE LÉSIONS INTRA-ABDOMINALES DANS LES TRAUMATISMES ABDOMINAUX FERMÉS DE L'ENFANT
Etude rétrospective de janvier 2010 à décembre 2012 dans le service des Urgences pédiatriques de l'Hôpital des Enfants du CHU de Toulouse
Thèse de médecine 24 Septembre 2013
- [50] DEVENIR DES TRAUMATISÉS CRANIENS GRAVES EN MILIEU DE REANIMATION AU CHU GABRIEL TOURE DE BAMAKO
DE FEVRIER 2006 A FEVRIER 2007
Thèse de médecine Bamako
- [51] la prise en charge de l'enfant polytraumatisé ; Thèse med, Toulouse, n 1524.
- [52] Orliaguet G.A, Meyer P.G, Blanot S, Jarreau M.M, Charron B, Buisson C et al.
Predictive factors of outcome in severely traumatized children Anesth.
Analg. 1998 ; 87 : 537-542.

- [53] l'enfant polytraumatisé, Thèse med, REIMS, 1994, N°57.
- [54] traumatisme de l'enfant par accident de la voie publique, épidémiologie et bilan lésionnel. Thèse med, Bamacco 2005.
- [55] HERRERA EJ, VIANO JC, AZNAR IL, et AL. Post traumatic intracranial hematomas in infancy, A 16 years experience Child's nervous-system-
Print: 2000,16(9) : 585-9.
- [56] EL KHAMLI, HERMOJ A, EL OUARZAZI F, et al. Bilan de 103 neurotraumatismes crâniens au service de neurochirurgie de l'hôpital Avicenne CHU Rabat-salé. Ann médico-chirurgicale d'Avicenne, jan fev 1975, 39-77.
- [57] Hamdani HAJ les traumatismes crâniens chez l'enfant (645 cas) thèse en médecine. casa 1990 ; N° 343.
- [58] MAROUEN OUNI. LES TRAUMATISMES CRANIENS CHEZ L'ENFANT (266 cas) thèse en médecine Casa 2003 N° 86.
- [59] AIT HLILOU B. Les traumatismes crâniens chez l'enfant. Thèse en médecine 2009. Rabat. Ref M1322009.
- [60] FEU EL FAIDOUZI Les traumatismes crâniens de l'enfant et du nourrisson: corrélation épidémiologique et anatomo-clinique. Thèse de médecine, Rabat 1979, N° 22.
- [61] Katsura K, Folbergrova J, Gido G, Siesjo BK.
Functional, metabolic, and circulatory changes associated with seizure activity in the postischemic brain. J Neurochem. 1994
- [62] Baugnon T.
Analyse médico-sociale de 102 cas d'enfants victimes d'une chute de grande hauteur pris en charge à l'hôpital Necker. [Thèse pour le doctorat en médecine] Université Paris 6, UFR Pierre et Marie.

- [63] Orliaguet G, Martinon C. Enfant polytraumatisé. Congrès national d'anesthésie et de réanimation 2008. Conférences d'actualisation, p163–75.
- [64] Masters DJ, Mac Clean PM, Arcarese JS et al. Skull X ray examinations after head trauma. Recommendations by a multidisciplinary panel and validation study. N Engl J Med 1987 ; 316 : 84–91.
- [65] M. Bahloul, H. Chelly, R. Gargouri, H. Dammak, H. Kallel, C. Ben Hamida, N. Rekik, K. Ben Mahfoudh, R. Rebaï, M. Hachicha, M. Bouaziz : TRAUMATIC HEAD INJURY IN CHILDREN IN SOUTH TUNISIA EPIDEMIOLOGY, CLINICAL MANIFESTATIONS AND EVOLUTION. A propos 454 cases.
- [66] M Bulut, O Koksall, A Korkmaz, M Turan, H Ozguc
Emerg Med J 2006
67DAVID J. STEEDMAN
Severity of free-fall injury InjuryInjury 1989
- [68] Hamdani HAJ les traumatismes crâniens chez l'enfant (645 cas) thèse en médecine. casa 1990 ; N° 343.
- [69] BELKORA N.A. Les traumatismes crâniens de l'enfant. Thèse de médecine, Rabat ;1984 ; N° 161.
- [70] Enfant polytraumatisé
F. Trabold, G. Orliaguet © 2007 *Elsevier Masson SAS*.
- [71] Epidemiology of head injury.
J Neurol, Psychiatry, 1996
- [72] WARNER KG, DEMENG RH.
The pathophysiology of free-fall injury. Ann Emerg Med September 1986

[73] DAVID J. STEEDMAN

Severity of free-fall injury Injury Injury 1989

[74] 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.

[75] Weber W:

Zur Biomechanischen fragilitat des sauglingsshadels. Z Rechtsmed 94:93–101, 1985

[76] OUNI M.

LES TRAUMATISMES CRANIENS CHEZ L'ENFANT (266 cas) thèse en médecine Casa. 2003

[77] Hadley MN, Zabramski JM, Browner CM, Rekate H, Sonntag VK. Pediatric spinal trauma. Review of 122 cases of spinal cord and vertebral column injuries. *J Neurosurg* 1988;68:18–24.

[78] Grasso SN, Keller MS. Diagnostic imaging in pediatric trauma. *Curr Opin Pediatr* 1998;10:299–302.

[79] Mazurek A. Pediatric injury patterns. *Int Anesthesiol Clin* 1994;32: 11–25.

[80] Shermeta DW ,Little AG,:

Thoracic trauma in children. *Pediatrics* 74:813–819, 1984

[81] Haller JA, Shermeta DW :

Major thoracic trauma in children. *Pediatr Clin North Am* 22:341–347, 1975

[82] LHEUREUX P, CASTAING Y.

Le Traumatisme crânien grave : quelle est la stratégie de prise en charge d'un multitraumatisme ayant un traumatisme crânien grave ? Réa. Urgence, 1998.

[83] Guerin C.

Soins Locorégionaux appropriés à chaque Abord Trachéal. XVIII èm conférence de consensus en réanimation et médecine d'urgence ; Réa. Urg. 1998

[84] la prise en charge de l'enfant polytraumatisé ;

Thèse med, Toulouse, n 1524

[85] Meller JL, Little AG, Shermeta DW.

Thoracic Trauma in Children. Pediatrics 1984

[86] Nakayama DK, Ramenofsky ML, Rowe MI.

Chest Injuries in Childhood. Ann. Surg. 1989.

[87] Cooper A, Barlow B, DiScala C, String D.

Mortality and truncal injury: the pediatric perspective. J Pediatr Surg 1994.

[88] Nance ML, Keller MS, Stafford PW.

Predicting hollow visceral injury in the pediatric blunt trauma patient with solid visceral injury. J Pediatr Surg 2000

[89] B de Billy, M Trigui, P Chrestian.

Prise en charge d'un enfant polytraumatisé; e- mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2003

[90] Bond SJ, Gotschall CS, Eichelberger MR.

Predictors of abdominal injury in children with pelvic fracture. J Trauma 1991;

[91] Jaffe D, Wesson D. Emergency management of blunt trauma in children. *N Engl J Med* 1991;324:1477-82.

[92] [35] Meyer PG, Carli PA. Transport of the severely injured child. *Int Anesthesiol Clin* 1994;32:149-70.

[93] ERC Guidelines for resuscitation 2005. Section 6. Pediatric Life Support Resuscitation 2005, 67S1: S97-S133.

- [94] Tepas 3rd JJ, Ramenofsky ML, Mollitt DL, Gans BM, DiScala C. The Pediatric Trauma Score as a predictor of injury severity: an objective assessment. *J Trauma* 1988;28:425–9.
- [95] Simpson D, Reilly P. Pediatric coma scale. *Lancet* 1982;2:450.
- [96] Bayir H. Crit Care Clinics 2003; Robertson C. Dev Neurosci 2006 (Suppl 10):210.
- [97] **Enfant polytraumatisé**
F. Trabold, G. Orliaguet © 2007 *Elsevier Masson SAS*.
- [98] De Billy B. Polytraumatisme de l'enfant. In: Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 66. Conférences d'enseignement. Paris: Elsevier Masson; 1998. p. 153–74.
- [99] Launay F, Paut O, Katchburian M, Bourelle S, Jouve JL, Bollini G.
Leg amputation after intraosseous infusion in a 7-month-old infant. A case report. *J Trauma* 2003;55:788–90.
- [100] Horton MA, Beamer C. Powered intraosseous insertion provides safe and effective vascular access for pediatric emergency patients. *Pediatr Emerg Care* 2008;24:347–50.
- [101] Simpson D, Reilly P. Paediatric coma scale. *Lancet* 1982;2:450.
- [102] Tude Melo JR, Di Rocco F, Blanot S, Oliveira-Filho J, Roujeau T, Sainte-Rose C, et al. Mortality in children with severe head trauma: predictive factors and proposal for a new predictive scale. *Neurosurgery* 2010;67:1542–7.
- [103] Trabold F, Orliaguet G. **Enfant polytraumatisé**. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Médecine d'urgence, 25–140–K–10, 2010.
- [104] De Billy B. Polytraumatisme de l'enfant. In: Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 66. Conférences d'enseignement. Paris: Elsevier Masson; 1998. p. 153–74.

- [105] Jerby BL, Attori RJ, Morton D. Blunt intestinal injury in children: the role of the physical examination. *J Pediatr Surg* 1997;32:580-4.
- [106] Schurink GW, Bode PJ, Van Luijt PA, Van Vugt AB. The value of physical examination in the diagnosis of patients with blunt abdominal trauma: a retrospective study. *Injury* 1997;28:261-5.
- [107] Meller JL, Little AG, Shermeta DW.
Thoracic Trauma in Children. *Pediatrics* 1984
- [108] Nakayama DK, Ramenofsky ML, Rowe MI.
Chest Injuries in Childhood. *Ann. Surg.* 1989.
- [109] *pediatric crit care med* 2003 Vol. 4 No. 3 (suppl.)
- [110] *Pediatr Crit Care Med* 2012. 29-38.
- [111] Jaffe D, Wesson D. Emergency management of blunt trauma in children. *N Engl J Med* 1991;324:1477-82.
- [112] 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.
- [113] Claudet I, Alberge C, Bloom MC, Fries F, Lelong-Tissier MC. Perfusion intraosseuse chez l'enfant. *Ann Fr Anesth Reanim* 1999;18:313-8.
- [114] Fiser DH. Intraosseous infusion. *N Engl J Med* 1990;322:1579-81.
- [115] 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.
- [116] A. Binoche, P. Tissières , D. Devictor, et Al. Réanimation médicale. Ce que doit connaître un réanimateur adulte de la réanimation pédiatrique ; 207 :1774-85.

- [117] 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.
- [118] Taylor A, Butt W, Rosenfeld J, Shann F, Ditchfield M, Lewis E, et al. A randomized trial of very early decompressive craniectomy in children with traumatic brain injury and sustained intracranial hypertension. *Childs Nerv Syst* 2001;17:154-62
- [119] *pediatric crit care med* 2003 Vol. 4 No. 3 (suppl.)
- [120] Mendy J. traumatisme cranio-cérébral grave chez l'enfant (Glasgow ≤ 8).
Faculté de Médecine et de Pharmacie et d'Odontostomatologie de DAKAR.
- [121] G. Orliaguet, T. Bagnon, L. Uhrig. Traumatisme crânien de l'enfant.
2009. Article disponibles sur www.em-consulte.com. 36-910-C-10.
- [122] Vespa PM, Nuwer MR, Nenov V. Increased incidence and impact of nonconvulsive and electroencephalographic monitoring. *J Neurosurg* 1999 ; 91 : 750-60.
123 F. Launay.
Polytraumatisme de l'enfant EMC 2012
- [124] G. Orliaguet, T. Bagnon, L. Uhrig.
Traumatismes crâniens de l'enfant 2009 ;
- [125] Meller JL, Little AG, Shermeta DW.
Thoracic Trauma in Children. *Pediatrics* 1984
- [126] Cooper A, Barlow B, DiScala C, String D.
Mortality and truncal injury: the pediatric perspective. *J Pediatr Surg* 1994.

- [127] Lorgeron P, Parmentier G, Katz A, Fermanian J, Chalaux G,
L'abdomen du polytraumatisé. Étude comparative portant sur
225 polytraumatisés avec et sans lésions abdominales. Incidence des
complications abdominales. J Chir 1983.
- [128] Paut O, Jouglet T, Camboulives J.
Les traumatismes sévères de l'enfant. Arch Pediatr 1997 polytraumatisé; e-
mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie, 2003
- [129] Barth X.
Abstention thérapeutique pour contusion hépatique. J. Chir, 1991
- [130] Meller JL, Little AG, Shermeta DW.
Thoracic Trauma in Children. Pediatrics 1984
- [131] Coats TJ, Wilson AW.
Polytraumatisme de l'enfant EMC 2012
- [132] Delarue A, Merrot T, Fahkro A, Alessandrini P, Guys JM. Major.
Renal injuries in children: the real incidence of kidney loss. J Pediatr Surg 2002
- [133] Deo SD,
Evaluation of a small trauma team for major resuscitation Injury, 1997
- [134] J.-L. Jouve, F. Launay, E. Viehweger, Y. Lefevre, G. Bollini.
Traumatismes des membres de l'enfant EMC 2007.
- [135] Blondel B, Launay F, Glard Y, Jacopin S, Jouve JL, Bollini G.
Hexapodal external fixation in the management of children tibial fractures.
- [136] Dietrich AM, Ginn-Pease ME, Bartkowski HM, King DR.
Pediatric cervical spine fractures: predominately subtle presentation. J Pediatr
Surg 1991
- [137] Knottenbelt JD, Peden MM.
Evaluation of a small trauma team for major resuscitation Injury, 1997

[138] Rocha ep.

Tracheostomy in children: There is a place for acceptable risk"

J. Trauma. 2000

[139] Sharples PM, Storey A, Aynsley-Green A, Eyre JA.

Avoidable factors contributing to death of children with head injury. BMJ 1990.

[140] Debray P, Hubert Ph, Miselati JC, Lavaud J, Revillon Y, Cloup M,

Polytraumatisme de l'enfant en réanimation. Ann .Pédiatr. (Paris) 1985 .

[141] P. Suominen, A. Kivioja, J. Ohman, R.Korpela, R. Rintala and K.T. Olkkola.

Severe and fatal childhood trauma, Injury 29(1998

[142] Delarue A, Merrot T, Fahkro A, Alessandrini P, Guys JM. Major.

Renal injuries in children: the real incidence of kidney loss. J Pediatr Surg 2002