

Prise en charge immédiate pré-hospitalière et à l'arrivée à l'hôpital, évaluation des complications chez : un brûlé, un polytraumatisé, un traumatisé thoracique, un traumatisé abdominal, un traumatisé des membres et/ou du bassin, un traumatisé du rachis ou vertébro-médullaire, un traumatisé crânien ou crânio-encéphalique IC-334

- Savoir définir un traumatisé sévère
- Connaître les causes de mortalité après un traumatisme
- Savoir identifier et caractériser les lésions cliniquement
- Connaître les critères de gravité d'un traumatisé
- Connaître les principes de prise en charge préhospitalière des lésions
- Connaître les principes de réanimation préhospitalière
- Connaître les principes de la prise en charge diagnostique à l'arrivée à l'hôpital
- Connaître les principes de la prise en charge thérapeutique à l'arrivée à l'hôpital
- Connaître les principales complications du traumatisé sévère à court, moyen et long termes
- Connaître la définition d'une brûlure et de sa profondeur
- Connaître la définition d'un syndrome d'inhalation de fumées d'incendie
- Comprendre le mécanisme des complications après une brûlure
- Comprendre la physiopathologie du syndrome d'inhalation de fumée d'incendie
- Savoir diagnostiquer une brûlure et la surface brûlée
- Identifier une brûlure superficielle et une brûlure profonde
- Savoir reconnaître les signes de gravité d'une brûlure chez l'adulte et l'enfant
- Identifier une brûlure des voies aériennes
- Connaître les principes des soins locaux de brûlure
- Connaître les principes de la prise en charge d'un brûlé (hors soins locaux)
- Connaître les principes de prise en charge d'un syndrome d'inhalation de fumées d'incendie
- Connaître la physiopathologie de l'atteinte des organes intrathoraciques après traumatisme
- Savoir suspecter un traumatisme thoracique
- Savoir demander les examens complémentaires permettant le diagnostic de traumatisme thoracique
- Savoir reconnaître un hémithorax et un pneumothorax sur une radiographie
- Radiographies d'hémithorax et de pneumothorax
- Savoir identifier les situations indiquant le recours à une thérapeutique de sauvetage
- Connaître les principes de la prise en charge d'un traumatisme thoracique
- Connaître la physiopathologie de l'atteinte des organes abdominaux (intra et rétropéritonéaux) après traumatisme
- Savoir suspecter un traumatisme abdominal
- Savoir demander les examens d'imagerie permettant le diagnostic de traumatisme abdominal
- Savoir identifier le recours à une thérapeutique d'hémostase en urgence chez l'adulte et l'enfant
- Connaître les principes de la prise en charge d'un traumatisme abdominal chez l'adulte et l'enfant
- Connaître les mécanismes lésionnels
- Connaître la classification des fractures ouvertes
- Savoir suspecter à l'anamnèse et à l'examen clinique une lésion osseuse
- Savoir suspecter des complications vasculaires et neurologiques
- Connaître les indications et savoir demander un examen d'imagerie devant un traumatisé des membres et/ou du bassin
- Connaître la sémilogie radiologique de base des fractures diaphysaires simples des os longs
- Identifier une fracture diaphysaire des os longs
- Savoir rechercher des complications précoces
- Connaître des principes de prise en charge initiale d'une fracture
- Connaître les principes de prise en charge des fractures ouvertes et fermées
- Connaître les principes de prise en charge des principales complications des fractures
- Connaître la définition de la fracture du rachis et de l'atteinte médullaire associée

- Connaître les conséquences hémodynamiques et ventilatoires de l'atteinte médullaire selon le niveau lésionnel
- Circonstances, signes fonctionnels et physiques, savoir effectuer un examen neurologique complet et renseigner l'échelle ASIA
- Connaître les symptômes devant faire suspecter une lésion médullaire
- Connaître les indications et les modalités des principes d'immobilisation
- Connaître les indications d'imagerie devant un traumatisé du rachis ou vertébro-médullaire
- Connaître les principes de prise en charge des traumatismes du rachis
- Connaître la définition d'un traumatisé crânien léger, modéré et grave
- Connaître les principes physiopathologiques des lésions cérébrales traumatiques
- Savoir suspecter et diagnostiquer un traumatisme crânien
- Identifier le traumatisé crânien grave
- Identifier le traumatisé crânien nécessitant une évaluation spécialisées
- Savoir demander à bon escient l'examen d'imagerie pertinent devant un traumatisme crânien à la phase aiguë
- Tomodensitométrie d'hématome extra-dural, sous-dural et contusions cérébrales
- Connaître les principes de prise en charge des traumatisés crâniens

Savoir définir un traumatisé sévère OIC-334-01-A

Traumatisé sévère : victime d'un traumatisme dont la violence ou le mécanisme peuvent entraîner des lésions mettant en jeu le pronostic vital.

Connaître les causes de mortalité après un traumatisme OIC-334-02-B

Causes de mortalité précoce	Causes de mortalité tardive
Hémorragie Traumatisme crânien	Conséquences du traumatisme crânien Syndrome de défaillance multi viscérale Complications du syndrome de défaillance multi viscérale

Savoir identifier et caractériser les lésions cliniquement OIC-334-03-A

Circonstances de l'accident : interrogatoire des témoins ou de la ou les victime(s):

- cinétique : vitesse estimée, état du/des véhicules, décès de victime, déclenchement d'airbag, type de véhicule(s) impliqué(s)
- port de casque/de ceinture de sécurité

Nature de la ou des victime(s) : interrogatoire des témoins ou de la ou les victime(s):

- nombre de victimes
- âge de la ou des victime(s)
- antécédent(s) de la ou des victime(s)

Évaluer la gravité : recherche de détresses vitales : acronyme ABCDE :

Acronyme ABCDE	
[A]irway (voies aériennes)	· Recherche d'une obstruction des voies aériennes
[B]reathing (ventilation)	· SpO ₂ , fréquence respiratoire · Cyanose · Signes de détresse respiratoire
[C]irculation (hémodynamique)	· Pression artérielle, fréquence cardiaque · Palpation des pouls · Recherche d'une hémorragie active

	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de signes de choc
[D]isability (neurologique)	<ul style="list-style-type: none"> Score de Glasgow Examen bilatéral des pupilles Tonicité du sphincter anal : toucher rectal
[E]xposure (blessures)	<ul style="list-style-type: none"> Recherche de plaies et de fractures

Description de la nature des lésions traumatiques : examen clinique complet des 5 régions du corps suivantes (« *comme les 5 doigts de la main* »)

- Lésions céphaliques :
 - traumatisme crânien ouvert ou fermé, grave ou non grave
 - traumatisme de la face : obstruction des voies aériennes, fracture ouverte ou fermée, hémorragie active extériorisée ou non (épistaxis)
- Lésions thoraciques :
 - traumatisme ouvert ou fermé
 - existence d'un volet costal, d'une asymétrie auscultatoire, d'un emphysème sous-cutané
 - signe de la ceinture de sécurité
- Lésions abdomino-pelviennes :
 - traumatisme ouvert ou fermé
 - distension abdominale, matité
 - instabilité du bassin, urétrorragie
- Lésions rachidiennes :
 - niveau lésionnel d'un déficit neurologique
 - béance anale au toucher rectal
- Lésions traumatiques des membres :
 - fractures ouvertes ou fermées
 - plaie avec hémorragie active ou non
 - palpation des pouls

(« **coma et troubles de la conscience** » « **découverte d'une hypotension artérielle** » « **hémorragie aiguë** » « **détresse respiratoire aiguë** » « **traumatisme abdomino-pelvien** » « **traumatisme crânien** » « **traumatisme des membres** » « **traumatisme facial** » « **traumatisme rachidien** » « **traumatisme sévère** » « **traumatisme thoracique** »)

Connaître les critères de gravité d'un traumatisé OIC-334-04-A

Application de l'algorithme de Vittel (figure 1) permettant de définir la gravité nécessitant le transfert dans un centre spécialisé (« **coma et troubles de la conscience** » « **découverte d'une hypotension artérielle** » « **hémorragie aiguë** » « **détresse respiratoire aiguë** » « **traumatisme abdomino-pelvien** » « **traumatisme crânien** » « **traumatisme des membres** » « **traumatisme facial** » « **traumatisme rachidien** » « **traumatisme sévère** » « **traumatisme thoracique** »)

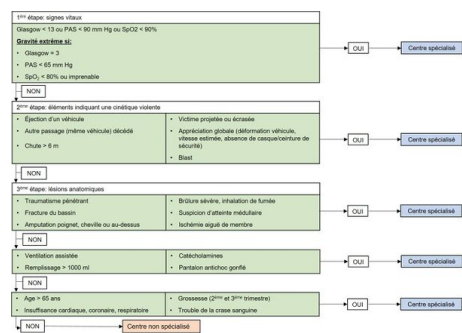


Figure 1. Algorithme de Vittel

Connaître les principes de prise en charge préhospitalière des lésions OIC-334-05-A

Application du *damage control resuscitation* : mise en place des thérapeutiques strictement nécessaires sans retarder la prise en charge d'une hémorragie : principe de *golden hour* (figure 2).

Tout retard à la prise en charge est associé à une surmortalité.

(« coma et troubles de la conscience » « découverte d'une hypotension artérielle » « hémorragie aiguë » « détresse respiratoire aiguë » « traumatisme abdomino-pelvien » « traumatisme crânien » « traumatisme des membres » « traumatisme facial » « traumatisme rachidien » « traumatisme sévère » « traumatisme thoracique » « évaluation et prise en charge de la douleur aiguë »)

EN URGENCE		
MISE EN CONDITION DE LA VICTIME		
• Mise en place d'un monitoring continu de fréquence cardiaque, pression artérielle non invasive, saturation pulsée en oxygène (SpO ₂), fréquence respiratoire		
• Pose de 2 voies veineuses périphériques de bon calibre		
• Immobilisation du patient: maintien de la rectitude crânio-rachidienne : minerve cervicale rigide + matelas à dépression		
PRISE EN CHARGE SYMPTOMATIQUE DES SITUATIONS DE DETRESSE VITALE IMMEDIATE		
HÉMODYNAMIQUE	RESPIRATOIRE	NEUROLOGIQUE
• Examen clinique complet (anamnèse ABCDE) + mesure de glycémie capillaire, hémoglobine (HEMOGUE) et lactatémie	• Oxygénothérapie pour SpO ₂ > 95%	• Intubation oro-trachéale si score de Glasgow ≤ 8
• Compression de toute hémorragie externe: garrot, suture d'une plaie hémorragique, tamponnement d'une plaie	• Intubation oro-trachéale si détresse respiratoire (voir item 339) + Détresse et insuffisance respiratoire aiguë du nourrisson, de l'enfant et de l'adulte >1: induction séquence rapide et maintien de l'axe rachidien	• Osmothérapie intraveineuse en cas de signes d'hypertension intracranienne
• Maintien d'une pression de perfusion tissulaire adéquate : remplissage vasculaire + vasopresseur (voir item 332 + État de choc)	• Induction séquence rapide et maintien de l'axe rachidien	
• Exsufflation d'un pneumothorax sous tension		
MESURES GENERALES DE PRISE EN CHARGE		
• Traitement antalgique adéquat dont l'immobilisation des foyers de fracture		
• Nettoyage, désinfection et pansement des plaies		
• Lutte contre l'hypothermie		
Transmission du bilan clinique complet au centre 15 et orientation du patient vers un centre hospitalier adapté à l'état de gravité du patient		

Figure 2. Principes de prise en charge et de réanimation pré-hospitalière et à l'arrivée à l'hôpital

Connaître les principes de réanimation préhospitalière OIC-334-06-B

Application du *damage control resuscitation* : mise en place des thérapeutiques strictement nécessaires sans retarder la prise en charge d'une hémorragie : principe de *golden hour* (figure 2).

Tout retard à la prise en charge est associé à une surmortalité.

(« coma et troubles de la conscience » « découverte d'une hypotension artérielle » « hémorragie aiguë » « détresse respiratoire aiguë » « traumatisme abdomino-pelvien » « traumatisme crânien » « traumatisme des membres » « traumatisme facial » « traumatisme rachidien » « traumatisme sévère » « traumatisme thoracique » « évaluation et prise en charge de la douleur aiguë »)

EN URGENCE		
MISE EN CONDITION DE LA VICTIME		
• Mise en place d'un monitoring continu de fréquence cardiaque, pression artérielle non invasive, saturation pulsée en oxygène (SpO ₂), fréquence respiratoire		
• Pose de 2 voies veineuses périphériques de bon calibre		
• Immobilisation du patient: maintien de la rectitude crânio-rachidienne : minerve cervicale rigide + matelas à dépression		
PRISE EN CHARGE SYMPTOMATIQUE DES SITUATIONS DE DETRESSE VITALE IMMEDIATE		
HÉMODYNAMIQUE	RESPIRATOIRE	NEUROLOGIQUE
• Examen clinique complet (anamnèse ABCDE) + mesure de glycémie capillaire, hémoglobine (HEMOGUE) et lactatémie	• Oxygénothérapie pour SpO ₂ > 95%	• Intubation oro-trachéale si score de Glasgow ≤ 8
• Compression de toute hémorragie externe: garrot, suture d'une plaie hémorragique, tamponnement d'une plaie	• Intubation oro-trachéale si détresse respiratoire (voir item 339) + Détresse et insuffisance respiratoire aiguë du nourrisson, de l'enfant et de l'adulte >1: induction séquence rapide et maintien de l'axe rachidien	• Osmothérapie intraveineuse en cas de signes d'hypertension intracranienne
• Maintien d'une pression de perfusion tissulaire adéquate : remplissage vasculaire + vasopresseur (voir item 332 + État de choc)	• Induction séquence rapide et maintien de l'axe rachidien	
• Exsufflation d'un pneumothorax sous tension		
MESURES GENERALES DE PRISE EN CHARGE		
• Traitement antalgique adéquat dont l'immobilisation des foyers de fracture		
• Nettoyage, désinfection et pansement des plaies		
• Lutte contre l'hypothermie		
Transmission du bilan clinique complet au centre 15 et orientation du patient vers un centre hospitalier adapté à l'état de gravité du patient		

Figure 2. Principes de prise en charge et de réanimation pré-hospitalière et à l'arrivée à l'hôpital

Connaître les principes de la prise en charge diagnostique à l'arrivée à l'hôpital OIC-334-07-B

(« demande/prescription raisonnée et choix d'un examen diagnostique ») (figure 3)

Acronyme ABCDE	
[A]irway (voies aériennes)	• Recherche d'une obstruction des voies aériennes
[B]reathing (ventilation)	• SpO ₂ , fréquence respiratoire
	• Cyanose
	• Signes de détresse respiratoire
[C]irculation (hémodynamique)	• Pression artérielle, fréquence cardiaque
	• Palpation des pouls
	• Recherche d'une hémorragie active
	• Recherche de signes de choc
[D]isability (neurologique)	• Score de Glasgow
	• Examen bilatéral des pupilles

1 ^{ère} étape: examen clinique complet systématique		
• Identification des détresses vitales immédiates selon l'anamnèse ABCDE		
• Examen clinique complet systématique selon les « cinq doigts de la main » : tête-cou-rachis, thorax, abdomen, bassin, membres		
• Toucher rectal si patient inconscient ou suspicion d'atteinte médullaire: recherche balle anale		
2 ^{ème} étape: bilan initial		
BILAN BIOLOGIQUE COMPLET	ELECTROCARDIOGRAMME	BILAN D'IMAGERIE INITIAL
• Groupe sanguin 2 déterminations + recherche d'agglutinines irrégulières avant toute transfusion (voir item 320 + Transfusion sanguine et produits dérivés du sang)		• Échographie FAST: abdominale + pleurale + cardiaque + doppler trans-crânien
• Numération sanguine et bilan de coagulation complet		• Radiographie du bassin de face
• Gaz du sang et lactate artériels		• Radiographie thoracique de face
• Ionogramme sanguin, urines, créatininémie		
• Bata-HCG plasmatique si femme en âge de procréer		
• Alcoolémie et dosage de toxiques sanguins et urinaires		
• Troponine Ic		
3 ^{ème} étape: bilan métabolique		
• Tonodensitométrie corps entier, sans puis avec injection de produit de contraste		
• +/- radiographie standards des membres en fonction des données de l'examen clinique		

Figure 3. Principes de prise en charge diagnostique à l'arrivée à l'hôpital

	• Tonicité du sphincter anal : toucher rectal
[E]xposure (blessures)	• Recherche de plaies et de fractures

Connaître les principes de la prise en charge thérapeutique à l'arrivée à l'hôpital OIC-334-08-B

Application du *damage control resuscitation* : mise en place des thérapeutiques strictement nécessaires sans retarder la prise en charge d'une hémorragie : principe de *golden hour* (figure 4).

Application du *damage control surgery* : traitement chirurgical limité aux gestes strictement nécessaires pour obtenir l'arrêt du saignement et maîtriser la coagulopathie (figure 4).

Indications de l'intubation oro-trachéale
Détresse respiratoire
Détresse circulatoire
Détresse neurologique avec score de Glasgow ≤ 8
Lésions traumatiques douloureuses ou intervention chirurgicale urgente
Agitation aiguë

(« coma et troubles de la conscience » « découverte d'une hypotension artérielle » « hémorragie aiguë » « détresse respiratoire aiguë » « traumatisme abdomino-pelvien » « traumatisme crânien » « traumatisme des membres » « traumatisme facial » « traumatisme rachidien » « traumatisme sévère » « traumatisme thoracique » « évaluation et prise en charge de la douleur aiguë »)

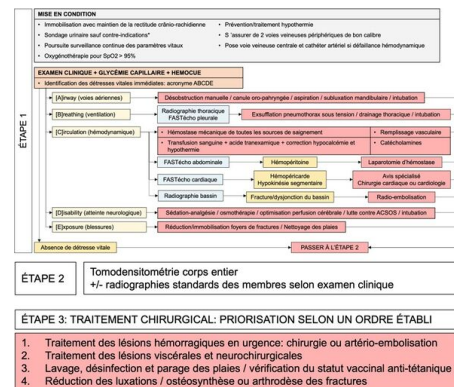


Figure 4. Principes de la prise en charge thérapeutique à l'arrivée à l'hôpital

Connaître les principales complications du traumatisé sévère à court, moyen et long termes OIC-334-09-B

- Complications à court terme :
 - syndrome de défaillances multi viscérales
 - complications infectieuses : fracture ouverte, perforation organes creux, syndrome d'inhalation
 - complications hémorragiques
 - complications thromboemboliques
 - décès : état de mort encéphalique, syndrome de défaillance multi viscérale
- Complications à moyen terme :
 - complications du décubitus : escarres, attitudes vicieuses
 - complications infectieuses : infections nosocomiales
 - dénutrition, sarcopénie
- Complications à long terme :
 - séquelles somatiques : incapacité physique fonctionnelle
 - séquelles psychologiques : syndromes anxio-dépressifs, syndrome de stress post-traumatique

Connaître la définition d'une brûlure et de sa profondeur OIC-334-10-A

La brûlure (« **brûlure** ») est définie comme la destruction traumatique de la peau et des tissus sous-jacents par un processus qui est :

- thermique dans 90 % des cas, causé par : liquides >flammes >> explosions > solides >vapeurs,

- électrique dans <5 % des cas (haute tension, basse tension, flash, foudre),
- chimique (<3 % des cas)
- mécanique (dermabrasion, avulsion cutanée traumatique)
- exceptionnellement radique.

Différents types de brûlure selon la profondeur (figure 5) :

- 1^{er} degré, caractérisé par un érythème douloureux
- 2^{ème} degré, caractérisé par une atteinte de la membrane basale épidermique et du derme avec phlyctènes et décollement épidermique
- 3^{ème} degré, caractérisé par une destruction du derme et des annexes de la peau avec disparition de la décoloration à la vitropression, et une peau atone, sèche, cartonnée, insensible et indolore avec perte des phanères.



Figure 5. Brûlures du 1er au 3ème degré

Connaître la définition d'un syndrome d'inhalation de fumées d'incendie OIC-334-11-B

Une inhalation de fumée est suspectée devant l'association de plusieurs éléments:

- incendie en espace clos (immeuble, voiture)
- présence de suies dans l'oropharynx ou dans les expectorations
- symptomatologie respiratoire associant toux sèche, dysphonie avec raucité de la voix, wheezing, ronchi et sibilants
- signes de détresse respiratoire aiguë (« **détresse respiratoire aiguë** »)
- brûlure (« **brûlure** ») du visage avec présence de suies autour de la bouche et du nez (atteintes des vibrisses) : ne signe pas l'inhalation de fumées, mais doit faire envisager le diagnostic.

Comprendre le mécanisme des complications après une brûlure OIC-334-12-B

Les 2 schémas physiopathologiques résument les mécanismes de l'atteinte locale et systémique de la brûlure (figures 6 et 7).

La formation de l'œdème en phase précoce dans les zones brûlées permet de comprendre les mouvements d'eau expliquant l'hypovolémie aiguë, et l'état de choc lorsque la surface cutanée brûlée est $\geq 30\%$. Le signe cardinal est l'hémoconcentration. L'événement principal est la destruction de la matrice extracellulaire avec baisse de la pression interstitielle et atteinte locale de la perméabilité vasculaire. L'exsudat formé contient du plasma, de l'albumine et les immunoglobulines. Ce phénomène en zone brûlée n'excède pas 12h (figure 6).

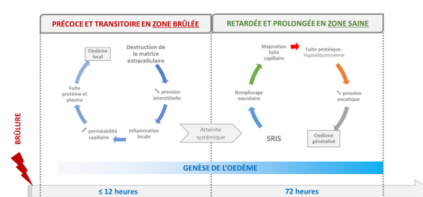


Figure 6. Mécanismes de l'œdème cutané lors

Cette lésion locale, si elle est suffisamment étendue, va entraîner un syndrome de réponse inflammatoire systémique (SRIS), avec une augmentation de la perméabilité vasculaire généralisée par lésion endothéliale et fuite du plasma dans le tissu interstitiel. Le remplissage vasculaire et l'hypoalbuminémie aggravent l'œdème généralisé. Ce phénomène démarre après la 12^{ème} heure pour durer environ 48-72 heures (figure 7).

d'une brûlure.

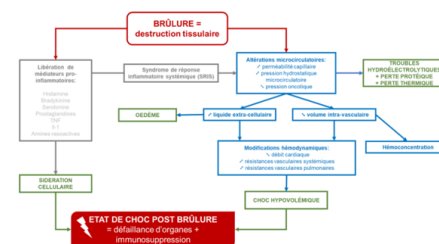


Figure 7. Mécanismes du choc lors de la brûlure étendue.

Comprendre la physiopathologie du syndrome d'inhalation de fumée d'incendie OIC-334-13-B

L'inhalation de fumées est autant une lésion locale (arbre trachéobronchique et parenchyme pulmonaire) pouvant aboutir au syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA), qu'une pathologie systémique avec un syndrome inflammatoire majeur évoluant pour son propre compte (figure 8).

L'inhalation de fumée est souvent associée à une intoxication par des gaz hypoxémians et/ou asphyxiants.

Le dépistage des intoxications oxycarbonée (CO) et cyanhydrique (HCN) doit être systématique devant :

- arrêt cardiaque et/ ou respiratoire
- troubles du rythme cardiaque
- troubles de conscience (« **coma et troubles de la conscience** »).
- hyperlactatémie au gaz du sang préhospitalier (« **analyse d'un résultat de gaz du sang** »)
- contexte de fumées

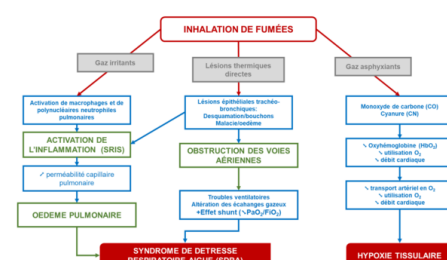


Figure 8. Physiopathologie de l'atteinte systémique en cas d'inhalation de fumées

Savoir diagnostiquer une brûlure et la surface brûlée OIC-334-14-A

L'évaluation d'une brûlure se fait sur 2 critères principaux : la surface cutanée brûlée (SCB) et le degré de brûlure c'est-à-dire sa profondeur.

Surface : Il est nécessaire de déshabiller complètement le blessé (excepté les vêtements adhérents à la peau) avec un examen de la tête aux pieds pour apprécier totalement la surface cutanée brûlée (SCB). Elle est évaluée par :

- la règle des « 9 » de Wallace chez l'adulte (**figure 9**) ; chez l'enfant de moins de 1 an, la tête est plus volumineuse (18 %) et le membre inférieur moins grand (14 %). C'est la méthode la plus facile à retenir et à utiliser ;
- la méthode standardisée de Lund et Browder chez l'adulte et chez l'enfant (**figure 9**) : cette dernière méthode est recommandée par les sociétés savantes françaises en 2019.
- considérer que la face palmaire de la main (paume et doigts) d'un individu représente environ 1 % de sa surface corporelle est accepté, même si elle expose à un risque d'erreur non négligeable lié aux variations de sexe, d'âge, ou de BMI. Elle permet en outre une évaluation des lésions en carte de géographie ou en mosaïque.

Profondeur : reconnaître précisément le 2^{ème} degré superficiel (lésion plus ou moins complète de la membrane basale) du 2^e degré profond est difficile avant J7. De fait, la première évaluation de la profondeur d'une brûlure ne doit distinguer que le 1^{er} degré qui est négligeable, du 2^{ème} degré et du 3^{ème} degré, qui impliquent eux une hospitalisation en centre spécialisé. Les signes discriminants sont :

- le 1^{er} degré est uniquement un érythème douloureux ;
- les phlyctènes et le décollement épidermique sont présents dans le 2^e degré mais absents dans le 1^{er} et 3^{ème} degré ;
- la décoloration à la vitropression disparaît dans le 3^{ème} degré ;

- une peau brûlée au 3^{ème} degré est atone, sèche, cartonnée, insensible et indolore et les phanères (poils, ongles) n'adhèrent plus.

Caractéristiques des différentes profondeurs de brûlures.

Profondeur	Description clinique	Evolution /cicatrisation
1er degré	<ul style="list-style-type: none"> • Érythème douloureux • Atteinte exclusivement intra-épidermique 	Spontanée sans cicatrice en 2-3j après desquamation
2e degré superficiel	<ul style="list-style-type: none"> • Phlyctènes volumineuses par exsudation avec derme sous-jacent, rouge • Lésion très douloureuse, hémorragique à la scarification • Peau souple • <i>Écrêtement du derme papillaire</i> 	Spontanée sans cicatrice en 10 à 15 j, dyschromie possible
2e degré profond	<ul style="list-style-type: none"> • Phlyctènes inconstantes à paroi mince, avec derme blanchâtre et piqueté rouge, douloureux, quelques zones blanchâtres peu hémorragiques à la scarification • Anesthésie partielle • Perte de l'élasticité • Phanères adhérents • <i>Destruction du derme papillaire ± réticulaire</i> 	Aléatoire et lente avec cicatrices persistantes en 21 à 35 j, traitement chirurgical très souvent nécessaire
3e degré	<ul style="list-style-type: none"> • Couleur variable selon l'agent vulnérant (blanche, brun, noire), sèche, cartonnée, non douloureuse, non hémorragique à la scarification • Absence de blanchiment à la vitropression • Anesthésie thermo-algique, sensibilité de la périphérie des lésions • Phanères non adhérents • <i>Destruction complète du derme</i> 	Impossible spontanément , traitement chirurgical obligatoire
4e degré (carbonisation)	<ul style="list-style-type: none"> • Vaisseaux superficiels thrombosés • <i>Destructions aponévrotiques, musculaires, ligamentaires ou osseuses sous-jacentes</i> 	Impossible spontanément , traitement chirurgical et reconstruction obligatoire

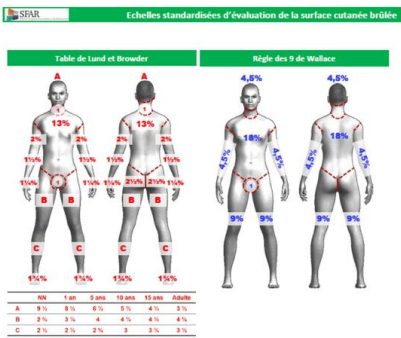


Figure 9. Échelles standardisées d'évaluation de la surface cutanée brûlée

Identifier une brûlure superficielle et une brûlure profonde OIC-334-15-A

- Brûlure de 1^{er} degré (coup de soleil) (figure 10).
- Brûlure de 2^{ème} degré superficiel : noter la rougeur du derme exposé. On devine à la périphérie les restes des phlyctènes excisées (figure 11).
- Brûlure de 2^{ème} degré profond, le derme est blanc avec un piqueté rouge (figure 12).
- Brûlure de 3^{ème} degré profond, le derme est blanc (la couleur brune dépend de l'agent vulnérant). On retrouve aussi une incision appelée escarrotomie (flèche) dont le but est de diminuer la pression et la compression sous-jacente dans les brûlures circulaires (figure 13).



Figure 10. Brûlure du 1er degré





Figure 11. Brûlure du 2ème degré superficiel



Figure 12. Brûlure du 2ème degré profond



Figure 13. Brûlure du 3ème degré

Savoir reconnaître les signes de gravité d'une brûlure chez l'adulte et l'enfant OIC-334-16-A

Tout antécédent médical alourdit le pronostic d'une brûlure, avec 2 facteurs majeurs : l'âge puis le diabète (en raison de difficultés de cicatrisation).

Les circonstances de survenue de la brûlure doivent être clairement identifiées et sont indispensables afin de ne pas méconnaître un traumatisme ou une intoxication associés aggravant le pronostic.

Il n'existe pas de définition officielle de la brûlure grave. Les experts proposent de prendre en compte le "brûlé grave à risque vital" et le "brûlé grave à risque fonctionnel" (Recommandations de Pratiques professionnelles SFAR/SFB 2019).

Chez l'adulte:

- surface cutanée brûlée (SCB) > 20%, SCB du troisième degré > 5%, syndrome d'inhalation de fumées, localisation particulière profonde (face, mains, pieds, périnée), brûlure électrique haut voltage
- ou SCB < 20% ET terrain particulier : âges >75 ans, comorbidités sévères, inhalation de fumées suspectée ou avérée, brûlure circulaire profonde, localisation particulière profonde : face, mains, pieds, périnée, plis, SCB > 10%, SCB du troisième degré entre 3 et 5%, brûlure électrique bas voltage, brûlure chimique (acide fluorhydrique).

Chez l'enfant:

- SCB > 10%, SCB du troisième degré >5% (voir figure 3), nourrisson < 1 an, comorbidités sévères, syndrome d'inhalation de fumées, localisation particulière profonde (face, mains, pieds, périnée, plis de flexion), brûlure circulaire, brûlure électrique ou chimique.

Identifier une brûlure des voies aériennes OIC-334-17-A

Outre l'examen clinique du visage (figure 14) et les circonstances, la brûlure

des voies aériennes supérieures peut-être confirmée par une fibroscopie bronchiques qui retrouve alors de la suies dans l'arbre trachéobronchique (figure 15). L'importance du dépôt de suies n'est pas forcément en rapport avec la gravité de l'atteinte pulmonaire.



Figure 14. Aspect clinique en faveur d'une inhalation de fumée

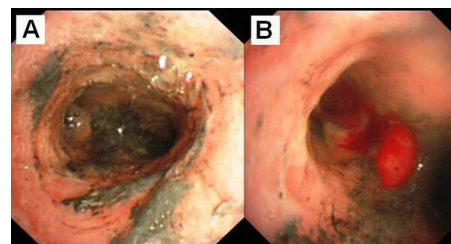


Figure 15. Fibroscopie d'un patient victime d'inhalation de fumée

Connaître les principes des soins locaux de brûlure OIC-334-18-A

Le premier geste est de retirer les vêtements. Ensuite, il convient de refroidir la brûlure, **mais pas le patient** : traitement privilégié pour les brûlures < 20 % de SCB sans défaillance d'organe (15 minutes avec une eau à 15 °C ou gel d'eau type Brulstop®, rapidement après l'accident sinon inutile). Le refroidissement permet aussi de limiter la douleur, l'œdème et l'approfondissement des brûlures. A contrario, on fera tout pour maintenir le patient normotherme (environnement chauffé, couverture de survie, couverture chauffante à air pulsé).

En milieu hospitalier et après réchauffement du malade, une toilette complète est pratiquée par savonnage antiseptique (et un rasage des zones brûlées) ; puis une désinfection des lésions par polyvidone iodée ou chlorhexidine diluées ; puis un rinçage à l'eau. Le pansement de protection comprendra ensuite le seul topique applicable sur une brûlure en dehors d'une prise en charge spécialisée : la sulfadiazine d'argent (contre-indiquée si grossesse ou allergie aux sulfamides).

Dans le cas de brûlure chimique, il faut retirer tous les vêtements pouvant être contaminés, puis laver à grande eau et de façon prolongée (plus de 30 minutes notamment pour les projections oculaires) pour diluer le produit, sans refroidir le patient, et en se protégeant soi-même.

Une antibiothérapie probabiliste n'est justifiée qu'en cas de brûlures souillées (terre, eau souillée...) ou de la région périnéale. Il convient de vérifier systématiquement le statut anti-tétanique (« **vaccinations de l'adulte et de l'enfant** »).

Gestion de la douleur : En ce qui concerne le malade conscient, l'évaluation se fera les échelles visuelles analogiques et le traitement adapté en fonction par une analgésie multimodale associant les molécules de pallier 1 à 3 (« **évaluation et prise en charge de la douleur aiguë** », « **prescrire des antalgiques** »).

Les douleurs des brûlés graves sont souvent d'intensité sévère et requièrent des molécules de pallier 3 avec une titration en morphine intraveineuse puis l'entretien avec des morphiniques en continu à forte posologie. Ils sont associés à des co-analgésiques, notamment du MEOPA en consultation (mélange équimolaire d'oxygène et de protoxyde d'azote), ou la kétamine en soins critiques pour réaliser le pansement (« **prévention de la douleur liée aux soins** »). Un traitement anxiolytique peut être associé en cas d'anxiété, associé ou non à des techniques d'hypnose.

Si une intubation trachéale est indiquée, le patient est sédaté avec un relais en continu par une association d'hypnotique et de morphinique.

En présence de brûlures circulaires de 3e degré de segments de corps (cou, tronc, membres), l'œdème qui va s'installer rapidement au cours de la réanimation initiale peut être responsable d'une compression neurovasculaire ou de gêne à la ventilation. Les escarrotomies :

- incision de l'escarre peu douloureuse, peu hémorragique car zone nécrosée (brûlure 3^e degré, figure 13)

- site : membres ; cou ; tronc
- trajectoire le long des bords externes et internes (éviter les trajets nerveux et vasculaires)
- **dans les 6 heures** post-brûlure si lésion **profonde circulaire**
- appréciation clinique (rigidité de membre, difficultés ventilatoires)
- aponévrotomie si brûlure électrique (incision des loges musculaires)

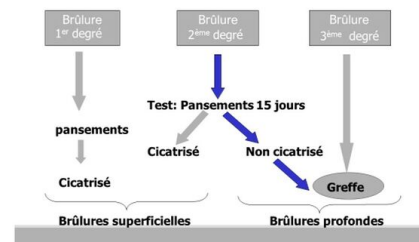


Figure 16. Principes des soins locaux de brûlure

Connaître les principes de la prise en charge d'un brûlé (hors soins locaux) OIC-334-19-B

Le traitement des brûlés est une urgence et doit être entrepris avant le contact avec le Centre de Traitement des Brûlés (CTB), en attendant le transfert vers le CTB s'il est indiqué.

Après oxygénation par masque facial, le blessé est pris en charge :

- **abord vasculaire périphérique ou central incluant la voie intra-osseuse, utile en cas de brûlure étendue (« prescription et surveillance d'une voie d'abord vasculaire ») ;**
- **monitorage (fréquence cardiaque, pression artérielle, SpO2) ;**
- **contrôle des voies aériennes supérieures (intubation trachéale) requis en cas de**
 - **signes de détresse respiratoire ;**
 - **altération profonde de la vigilance ;**
 - **brûlures profondes du segment céphalique (visage ou cou) ;**
 - **inhalation de fumées / brûlure des voies aériennes supérieures ;**
- **sonde urinaire : dès qu'il existe une atteinte des organes génitaux externes ou rapidement lorsque l'on envisage une expansion volémique ;**
- **sonde gastrique : posée chez le patient intubé.**

La précocité du remplissage vasculaire est un déterminant majeur du pronostic, car les pertes hydro-électrolytiques surviennent dès les premières heures, ce qui implique que tout retard favorise la survenue de défaillances d'organes (« **découverte d'une hypotension artérielle** »).

Il est recommandé de perfuser :

- **20 ml/kg de cristalloïdes (solutés balancés de préférence) ;**
- **au cours de la 1^{ère} heure ;**
- **quelle que soit la surface brûlée dès lors qu'elle est ≥ 20 % chez l'adulte et ≥ 10 % chez l'enfant.**

Une fois la surface brûlée évaluée, les apports hydriques sont ajustés selon différentes formules qui doivent intégrer au minimum la SCB et le poids du patient, et qui sont adaptées spécifiquement à l'adulte et à l'enfant. Il est important de connaître l'heure exacte de la survenue de la brûlure car elle conditionne le décompte horaire.

Les apports hydriques sont importants pendant les premières 24 h de l'ordre de 4 ml/kg/% de SCB (formule de Parkland), et diminuent de moitié le second jour, selon un objectif de pression artérielle moyenne et de préservation de la diurèse.

Les solutés sont cristalloïdes. L'albumine est utilisée en cas d'hypoalbuminémie.

AVIS SPECIALISE et ORIENTATION

Briclé non grave

- ✓ Brûlure thermique SCS second degré < 10% et ICS troisième degré < 10%
- ✓ Affection de l'anneau particulier
- ✓ Et absence de brûlures circulaires
- ✓ Fonctionnel profond : face, mains, pieds, perinée

Briclé à risque de complications

- ✓ SCS peu étendus (>= 10% SCS threevte degré entre 4 et 5%)
- ✓ Services particuliers : âge >75 ans, neurotisation, comorbidités sévères, installation de formes spécifiques en ardeur
- ✓ Brûlure circulaire profonde
- ✓ Brûlure non profonde à l'inoue (fonctionnel) : face, mains, pieds, perinée, ails
- ✓ Brûlure électrique haute voltage, Brûlure chimique (acide fluorhydrique)

Briclé grave /Grand Briclé

- ✓ SCS > 20%
- ✓ SCS 1er et 2nd degré > 15%
- ✓ Comorbidités > 4 ans
- ✓ Syndrome d'évaluation de l'annule
- ✓ Localisation à l'inoue fonctionnel profonde : face, mains, pieds, perinée
- ✓ Lésions associées
- ✓ Brûlure électrique haut voltage

✓ Soins ambulatoires et médecine de ville

✓ Consultation spécialisée (service agréé en chirurgie plastique/orthopédique)

✓ Appel CTB

✓ Télémédecine

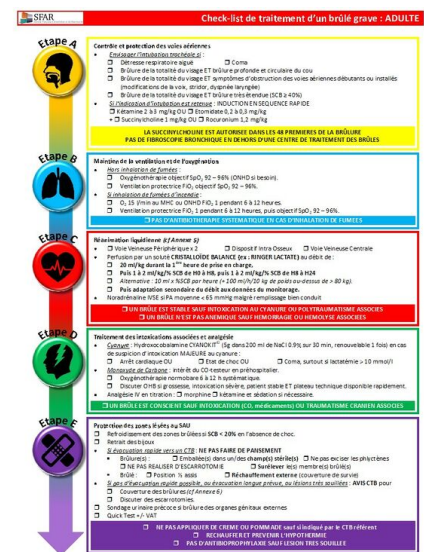
✓ Hospitalisation

✓ ± transfert CTB

✓ Télémédecine

✓ Transfert CTB

Figure 17. Avis spécialisé et orientation des
brulés



Checklist de traitement des brûlés adultes graves (SFAR)

Connaître les principes de prise en charge d'un syndrome d'inhalation de fumées d'incendie OIC-334-20-B

Lors des inhalations de fumées d'incendies en milieu clos., l'intoxication cyanhydrique (CHN) coexiste souvent avec une intoxication au monoxyde de carbone (CO). Le cyanure ou l'acide cyanhydrique se fixent sur les ions métalliques (hémoglobine et cytochrome de la chaîne respiratoire mitochondriale) : il entraîne un défaut d'utilisation de l'O₂ par les cellules (comme le monoxyde de carbone du fait de sa liaison à l'hémoglobine) et un arrêt de production énergétique par les mitochondries.

Il s'agit d'une intoxication grave, notamment lorsque le cyanure est sous forme gazeuse dans les fumées d'incendie (produit par la combustion des polymères naturels comme la laine, ou plus fréquemment par les polymères synthétiques, les plastiques et isolants...).

Les signes évocateurs d'une intoxication au CO sont neurologiques (« **coma et troubles de la conscience** ») avec des troubles de la vigilance, de la conscience, des convulsions, alors que l'intoxication cyanhydrique s'accompagne volontiers d'une répercussion cardiovasculaire avec une hypotension artérielle ou un collapsus voire un arrêt cardio-circulatoire, ou des anomalies sur l'ECG, mais aussi une hyperpnée pouvant être le reflet de l'acidose métabolique par hyperlactatémie.

Le traitement est à administrer en urgence lorsqu'existent des troubles neurologiques (Glasgow ≤ 13 , confusion), hémodynamiques (arrêt cardiaque, état de choc), ou respiratoires (arrêt respiratoire, polypnée, stridor ou voix rauque) :

- ventilation en oxygène 100 % ;
- administration IV d'hydroxocobalamine (vitamine B12, Cyanokit®) pour l'intoxication cyanhydrique ;
- l'indication du caisson hyperbare pour les intoxications oxycarbonées (CO) n'est pas recommandée chez le patient brûlé grave du fait de la difficulté d'y assurer une réanimation satisfaisante, mais garde son intérêt pour une intoxication oxycarbonée isolée.

Concernant l'inhalation de fumée proprement dite, la fibroscopie bronchique est de loin l'examen diagnostique le plus performant et retrouve des suies le long de l'arbre trachéobronchique. **(figure 15).**

En réanimation, il n'y a pas de traitement particulier hormis la ventilation protectrice recommandée pour la SDRA associée à la détection de la surinfection pulmonaire, presque toujours présente.

Connaître la physiopathologie de l'atteinte des organes intrathoraciques après traumatisme OIC-334-21-B

Traumatisme pénétrant (10%)	Traumatismes fermés (90%)
<ul style="list-style-type: none">• Plaies par arme blanche ou arme à feu• Atteinte directe liée au projectile ou à l'objet contondant +/- blast (traumatismes balistiques)• Attention aux portes d'entrée trompeuses à distance du thorax : lésions sur la trajectoire du projectile ou de l'objet contondant	<ul style="list-style-type: none">• Compression/écrasement : lésions pariétales, contusion pulmonaire ou cardiaque, rupture diaphragmatique• Décélération brutale : lésions d'étirement/cisaillement : rupture isthme aortique, rupture bronchique• Blast : transmission d'ondes de surpression et de dépression aux organes intrathoraciques)

Savoir suspecter un traumatisme thoracique OIC-334-22-A

- **Anamnèse** : douleur thoracique (« **douleur thoracique** »), dyspnée
- Signes de détresse respiratoire aiguë (« **détresse respiratoire aiguë** »), signes d'état de choc (« **découverte d'une hypotension artérielle** »)
- **Inspection** : « signe de la ceinture », plaies et contusions pariétales, volet costal, hémoptysie
- **Palpation** : fractures, emphysème sous-cutané
- **Auscultation** : asymétrie auscultatoire, râles crépitants (« **découverte d'anomalie à l'auscultation pulmonaire** »)

Savoir demander les examens complémentaires permettant le diagnostic de traumatisme thoracique OIC-334-23-A

L'arbre décisionnel de la prescription d'examens complémentaires lors de la prise en charge d'un traumatisme thoracique est présenté dans le figure 18.

(« **traumatisme thoracique** »)(« **demande/prescription raisonnée et choix d'un examen diagnostique** »)

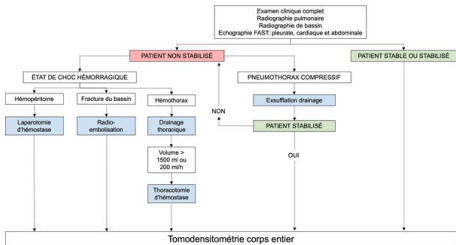


Figure 18. Arbre décisionnel de prescription des examens complémentaires lors de la prise en charge d'un traumatisme thoracique

Savoir reconnaître un hémothorax et un pneumothorax sur une radiographie OIC-334-24-A

Signes radiographiques de pneumothorax :

- hyperclarté partielle périphérique (à rechercher en particulier à l'apex sur un cliché en position debout ou assise) ou complète d'un hémichamp pulmonaire
- visualisation de la plèvre viscérale sous la forme d'une fine opacité linéaire
- signes de gravité (pneumothorax sous tension): rétraction du parenchyme pulmonaire sous forme d'une opacité dense autour du hile, déviation médiastinale controlatérale au pneumothorax, aplatissement de la coupole diaphragmatique homolatérale

Signes radiologiques d'hémothorax :

- opacité déclive dense, homogène, effaçant la coupole diaphragmatique, avec bord supérieur concave (ligne de Damoiseau) en position debout ou assise
- asymétrie de transparence des hémichamps pulmonaires avec grisaille diffuse du coté atteint en position couché
- signe de gravité (hémothorax compressif): déviation médiastinale controlatérale
- en cas de pneumothorax associé à un hémothorax (hémopneumothorax): l'épanchement liquidien déclive (en position debout ou assise) est limité à sa face supérieure par un niveau hydroaérique horizontal

Radiographies d'hémothorax et de pneumothorax OIC-334-25-A

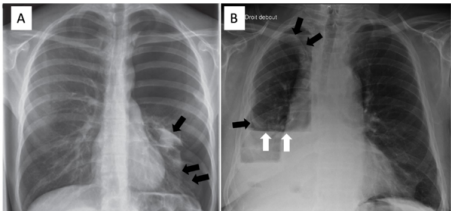


Figure 19. **a.** Pneumothorax complet gauche, avec poumon rétracté au hile (flèches). **b.** Hémopneumothorax droit dans les suites d'une plaie pénétrante. Décollement pleural (flèches noires) associé à un épanchement liquidien avec limite supérieure nette sous forme d'une ligne horizontale (flèches blanches): niveau hydroaérique.

Savoir identifier les situations indiquant le recours à une thérapeutique de sauvetage OIC-334-26-A

L'identification des situations indiquant le recours à une thérapeutique de sauvetage sont présentée dans le figure 18 (2C-334-EC-A01).

(« **détresse respiratoire aiguë** »)(« **découverte d'une hypotension artérielle** »)(« **traumatisme thoracique** »)

Connaître les principes de la prise en charge d'un traumatisme thoracique OIC-334-27-B

Principes communs de prise en charge
Surveillance continue en unité de surveillance continu si signes de gravité
• > 2 fractures de côtes

· âge > 65 ans, pathologie respiratoire ou cardiovasculaire chronique, trouble de la coagulation
· détresse respiratoire aiguë ou état de choc
Analgésie
· analgésie multimodale
· titration morphinique + PCA morphine +/- analgésie locorégionale (péridurale ou tronculaire par blocs intercostaux ou paravertébraux)
Ventilation mécanique invasive ou non invasive
· risque de rendre compressif un pneumothorax non drainé
Antibioprophylaxie 24-48 h si traumatisme pénétrant
· Amoxicilline-acide clavulanique / clindamycine-gentamycine si allergie

L'identification des situations indiquant le recours à une thérapeutique de sauvetage est présenté sur la figure 18 (2C-334-IU-A02, 2C-334-EC-A01).

Prise en charge selon le type de lésions
Fracture de côtes
· kinésithérapie incitative
· indications chirurgicales rares
Pneumothorax, hémithorax
· exsufflation pneumothorax suffoquant / thoracotomie d'hémostase si hémithorax très actif (voir figure)
· récupération et autotransfusion d'un hémithorax
· drainage thoracique ou traitement conservateur (pneumothorax < 50%, hémithorax < 500 ml)
Contusion pulmonaire
· oxygénothérapie
· kinésithérapie respiratoire
· ventilation mécanique invasive ou non invasive
Contusion myocardique
· surveillance scopée
· chirurgie en cas de traumatisme pénétrant du myocarde
Ruptures aortiques
· Traitement endovasculaire : endoprothèse aortique

Indications de demande d'un avis chirurgical spécialisé
Traumatismes pénétrants
Rupture de l'isthme aortique
Lésions cardiaques
Lésions diaphragmatiques
Volet thoracique

(« prescrire des antalgiques »)(« évaluation et prise en charge de la douleur aiguë ») (« détresse respiratoire aiguë ») (« découverte d'une hypotension artérielle ») (« traumatisme thoracique »)

Connaître la physiopathologie de l'atteinte des organes abdominaux (intra et rétropéritonéaux) après traumatisme OIC-334-28-B

Traumatismes fermés (85%) :

- contusion/écrasement des viscères pleins essentiellement (rate, foie, rein, pancréas) mais également des viscères creux (grêle et colon) entre l'objet contondant et le plan dur formé par le rachis, les côtes ou la ceinture pelvienne.
- décélération brutale qui provoque un arrachement des organes pédiculés (rate, reins, grêle, parties mobiles du colon, mésentère) à l'origine de lésions hémorragiques immédiates et ischémiques retardées avec perforation ; désinsertion d'organes pleins (rate, foie) ; arrachements de pédicule ou elongations vasculaires
- éclatement par hyper pression des organes creux en réplétion (estomac, vessie)

Traumatismes pénétrants (15%) :

- atteinte potentielle de tous les organes (y compris les structures vasculaires dès que le péritoine est franchi. Aux lésions directes (objets contondants dont il faut établir le trajet, parfois thoraco-abdominal) peuvent s'ajouter des lésions de blasts avec les projectiles à haute vitesse.

(« **traumatisme abdomino-pelvien** »)

Savoir suspecter un traumatisme abdominal OIC-334-29-A

Palpation : douleur provoquée (« **douleur abdominale** »), défense et contracture

Percussion : matité concave vers le haut (hémopéritoine) ou tympanisme (pneumopéritoine)

Rechercher :

- les associations syndromiques (syndrome péritonéal, syndrome occlusif, syndrome du compartiment abdominal)
- des signes de choc hémorragique (« **découverte d'une hypotension artérielle** »)

Savoir demander les examens d'imagerie permettant le diagnostic de traumatisme abdominal OIC-334-30-A

La conduite à tenir est similaire à la prise en charge du traumatisé sévère (figure 3)(2C-334-PC-B02).

- **Échographie-FAST** : recherche d'un épanchement liquidien dans l'espace de Morisson, dans le récessus spléno-rénal gauche et dans le cul de sac de Douglas.
- **Radiographie du bassin de face** : recherche d'une fracture ou d'une disjonction orientant le patient vers une artério-embolisation en urgence en cas de syndrome hémorragique non expliqué par une autre origine.
- **Body scan ou scanner corps entier** dès que possible après stabilisation.

L'association d'une instabilité hémodynamique, d'une échographie-FAST positive et d'une radiographie du bassin ne mettant pas en évidence de fracas osseux de l'anneau pelvien indique une hémostase chirurgicale en urgence (chirurgie de *damage control* = laparotomie d'hémostase).

(« **demande/prescription raisonnée et choix d'un examen diagnostique** »)(« **traumatisme abdomino-pelvien** »)

Savoir identifier le recours à une thérapeutique d'hémostase en urgence chez l'adulte et l'enfant OIC-334-31-A

L'association d'une instabilité hémodynamique, d'une échographie-FAST positive et d'une radiographie du bassin ne mettant pas en évidence de fracas osseux de l'anneau pelvien indique une hémostase chirurgicale en urgence (chirurgie de *damage control* = laparotomie d'hémostase).

(« **découverte d'une hypotension artérielle** »)(« **traumatisme abdomino-pelvien** »)

Connaître les principes de la prise en charge d'un traumatisme abdominal chez l'adulte et l'enfant OIC-334-32-B

Surveillance en soins continus :

- patient stable + lésion anatomique ne nécessitant ni chirurgie ni embolisation
- traitement conservateur des fractures de rate+++ : risque de rupture différée jusqu'au 30^{ème} jour justifiant une hospitalisation pendant 2 semaines

Antibiotiques :



Ouverture Cauchoix 1, ponctiforme



Ouverture Cauchoix 3, non suturable



Ouverture Cauchoix 2, avec décollement mais suturable

2. La classification de Gustilo qui s'est imposée (figure 21).

Type I	Ouverture cutanée inférieure à 1 cm
Type II	Ouverture cutanée supérieure à 1 cm sans lésion extensive des parties molles
Type III	Lésions extensives des parties molles
Type IIIa	Pas de mise à nu de l'os et du foyer de fracture avec un périoste intact. La couverture du foyer de fracture par les parties molles est convenable malgré la dilacération extensive
Type IIIb	L'os est dépériosté avec risque de séquestration. Après parage et lavage, l'os reste exposé et il est nécessaire de recourir à un lambeau de voisinage ou à un lambeau libre pour le recouvrir
Type IIIc	Lésion vasculaire avec ischémie du membre

Figure 21. Classification de Gustilo

Les fractures ouvertes Gustilo III sont le fait de traumatismes à haute énergie (AVP, écrasements, armes à feu) avec contamination importante de la plaie, et s'accompagnent de fractures comminutives complexes pouvant présenter des pertes de substances osseuses.

(« **douleur d'un membre (supérieur ou inférieur)** »)(« **plaie** »)(« **traumatisme des membres** »)

Savoir suspecter à l'anamnèse et à l'examen clinique une lésion osseuse OIC-334-35-A

Anamnèse :

- recherche de la séquence **traumatisme – douleur – déformation – impotence fonctionnelle** très évocatrice d'une lésion osseuse ou articulaire
- mécanisme et intensité de la douleur
- troubles sensitivo-moteurs associés
- antécédents significatifs (néoplasie métastatique, ostéoporose, statut vaccinal)

Recherche de signes généraux de gravité par la prise des constantes vitales.

Examen physique bilatéral et comparatif:

- **inspection**: ecchymose, plaie, perte de substance, contamination, temps de recoloration, déformation, raccourcissement
- **palpation**: pouls périphériques, tension des loges, évaluation de la force musculaire et de la sensibilité
- **mobilisation** passive chez un patient analgésié.

(« **douleur d'un membre (supérieur ou inférieur)** »)(« **plaie** »)(« **traumatisme des membres** »)(« **évaluation et prise en charge de la douleur aiguë** »)

Savoir suspecter des complications vasculaires et neurologiques OIC-334-36-A

Vasculaires :

- **ischémiques** : pâleur, augmentation du temps de recoloration cutanée, mesure de l'indice de pression systolique cheville-bras, diminution ou abolition des pouls distaux, hématome expansif et/ou compressif; les lésions ischémiques peuvent s'intégrer dans le cadre d'un syndrome de loges
- **hémorragiques** : instabilité hémodynamique, hémorragie extériorisée ou non (hématome battant).

Neurologiques : déficit de la sensibilité tactile épicritique ou thermo-algique, impotence fonctionnelle.

Connaître les indications et savoir demander un examen d'imagerie devant un traumatisé des membres et/ou du bassin OIC-334-37-A

1. Radiographie standard :

- Chez tout polytraumatisé (figure 3) (2C-334-PC-B02) :
 - radiographie de thorax de face : rechercher un pneumothorax ou un épanchement pleural
 - radiographie de bassin de face : rechercher une fracture pouvant être à l'origine d'une hémorragie pelvienne rétropéritonéale non extériorisée à l'origine d'un choc hémorragique.
- Devant une suspicion clinique de fracture, radiographie **de face et de profil**
 - de **l'os ou de l'articulation en question** : être précis sur la zone anatomique à observer
 - avec les **articulations sus et sous-jacentes** en cas de fracture d'un os long
 - respecter les **critères d'Ottawa** pour éviter de faire des radiographies à des entorses. Un seul des critères ci-dessous doit faire réaliser une radiographie

Cheville et pied	Genou
<ul style="list-style-type: none"> Douleur de la pointe et des 6 cm distaux au-dessus des malléoles. Douleur à la base du 5^e métatarsien. Douleur du scaphoïde tarsien. Impossibilité de prendre appui et de faire 4 pas. 	<ul style="list-style-type: none"> Age > 55 ans Douleur de la patella Douleur tête de la fibula Incapacité à fléchir à plus de 90° Impossibilité de prendre appui et de faire 4 pas

2. Scanner :

- Chez tout polytraumatisé : scanner injecté corps entier avec le bassin (figure 4) (2C-334-PC-B03)
- Sans injection
 - en cas de fracture articulaire complexe.
 - en cas de doute clinique sur une fracture non visualisée par la radiographie.
 - angioscanner en cas d'atteinte vasculaire avec abolition des pouls.

(« **demande/prescription raisonnée et choix d'un examen diagnostique** »)

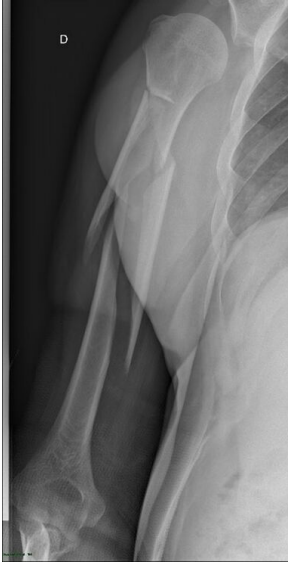
Connaître la sémilogie radiologique de base des fractures diaphysaires simples des os longs OIC-334-38-B

Une fracture est définie radiologiquement par un trait interrompant la ligne corticale osseuse.

Démarche systématique de description radiologique de la fracture:

1. quel os?
2. latéralité?
3. quelle portion osseuse?
4. extrémité supérieure ou inférieure?
5. description du trait de fracture: simple ou complexe
6. existence d'une atteinte articulaire?
7. déplacement?
8. stade?
9. ouverte ou fermée?

(« **découverte d'une anomalie osseuse et articulaire à l'examen d'imagerie médicale** »)



Fracture métaphyso-diaphysaire de l'humérus proximal droit spiroïde avec 2 ailes de papillon, déplacée.



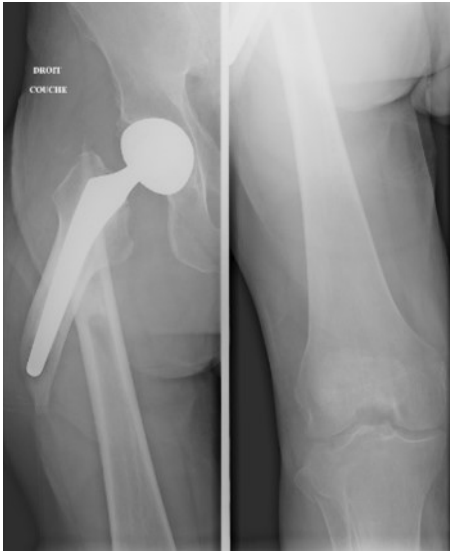
Fracture transversale du 1/3 moyen de jambe droite (fibula + tibia) déplacée avec une translation latérale



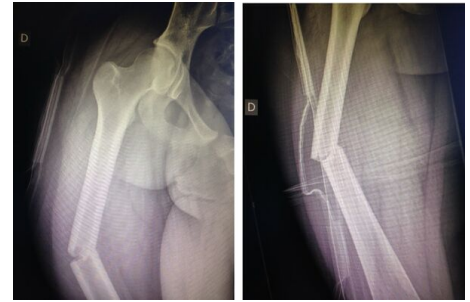
Fracture transversale du 1/3 moyen de la diaphyse des 2 os de l'avant-bras gauche déplacée avec une translation médiale

Identifier une fracture diaphysaire des os longs OIC-334-39-B

(« découverte d'une anomalie osseuse et articulaire à l'examen d'imagerie médicale »)



Fracture diaphysaire oblique du fémur droit sous une prothèse de hanche



Fracture du fémur droit de face (image de gauche) et de profil (image de droite)



Fracture diaphysaire de jambe droite spiroïde avec translation postérieure, bien axée



Fracture humérus gauche de face (image de gauche) et de profil (image de droite)

Savoir rechercher des complications précoces OIC-334-40-A

Complications locorégionales :

- lésions nerveuses (notamment fractures du tiers moyen de l'humérus qui peuvent léser le nerf radial)
- lésions vasculaires: en plus de l'examen clinique : Doppler, TDM injectée
- syndrome des loges -> prise de pression dans toutes les loges aponévrotiques

Complications systémiques :

- embolie graisseuse -> triade de Gurd, fond d'œil
- rhabdomyolyse aiguë post-traumatique -> CPK, myoglobine, ionogramme sanguin et urinaire, sédiment urinaire

(« **traumatisme des membres** »)

Connaître des principes de prise en charge initiale d'une fracture OIC-334-41-A

Les principes communs de prise en charge initiale d'une fracture :

- alignement, réduction si déplacement, immobilisation
- analgésie (dont la réduction et l'immobilisation)
- antibioprophylaxie en urgence si fracture ouverte
- prévention du tétanos: évaluer le statut vaccinal ou réaliser un test immunologique rapide de détection des anticorps antitétaniques (voir tableau ci-dessous)
- avis spécialisé

(« **traumatisme des membres** »)(« **prescrire des antalgiques** »)(« **mise en place et suivi d'un appareil d'immobilisation** »)(« **évaluation et prise en charge de la douleur aiguë** »)(« **vaccinations de l'adulte et de l'enfant** »)

Type de blessure	Personne à jour de ses vaccinations selon le calendrier vaccinal en vigueur	Personne non à jour
Mineure, propre	Pas d'injection. Préciser la date du prochain rappel.	Administration immédiate d'une dose de vaccin contenant la valence tétanique. Proposer si nécessaire un programme de mise à jour et préciser la date du prochain rappel
Majeure ou susceptible d'avoir été contaminée par des germes d'origine tellurique.	Pas d'injection. Préciser la date du prochain rappel.	Dans un bras, immunoglobulines tétaniques humaines 250UI. Dans l'autre bras, administration d'une dose de vaccin contenant la valence tétanique. Proposer si nécessaire un programme de mise à jour vaccinale et préciser la date du prochain rappel.

Connaître les principes de prise en charge des fractures ouvertes et fermées OIC-334-42-B

Principes généraux

Pour l'ensemble des fractures des membres la prise en charge spécifique se déroulera en deux étapes :

- **réduction du déplacement** = restitution de l'anatomie normale (de l'axe, de la longueur, de la rotation du segment fracturé)
- **contention** = maintien de la réduction, soit par une **immobilisation** (plâtrée ou non = traitement orthopédique), soit à l'aide d'une **ostéosynthèse** (traitement chirurgical).

Mesures thérapeutiques communes:

- analgésie multimodale systémique +/- analgésie locorégionale tronculaire (item 136)
- rééducation : mobilisation précoce, kinésithérapie, verticalisation, mobilité doigts/orteils sous plâtre, récupération active des amplitudes articulaires et de la force musculaire
- prévention de la maladie thromboembolique veineuse adaptée au risque hémorragique, au terrain et à la durée d'immobilisation

Fractures fermées :

- non déplacées et non compliquées, stables : traitement orthopédique médical : réduction + plâtre
- instables ou déplacées : traitement chirurgical : réduction + ostéosynthèse sous anesthésie locorégionale ou générale

Fractures ouvertes :

- urgence thérapeutique < 6 h après traumatisme
- antibioprophylaxie en urgence : intraveineuse à forte posologie couvrant les germes telluriques aéro- et anaérobies, à

bonne pénétration osseuse et dans les parties molles :

- amoxicilline + acide clavulanique en l'absence d'allergie à la pénicilline / clindamycine + gentamycine si allergie à la pénicilline
- durée : < 24 h si Cauchoix 1 ou Gustillo I ou II ; 24 à 48 h si Cauchoix 2 ou Gustillo IIIa ; parfois > 48 h si Cauchoix 3 ou Gustillo IIIb ou IIIc et forte contamination tellurique
- ablation corps étrangers et tissus dévitalisés, détersion lavage parage de la plaie : intérêt de parage itératif (toutes les 48 h) en cas de délabrement important
- suture de la plaie ou lambeau de recouvrement si suture impossible
- pontage vasculaire si Gustillo IIIc
- réduction et ostéosynthèse chirurgicale selon stade de sévérité

Surveillance

- clinique: complications locales et générales, surveillance d'un patient sous plâtre, consultation à distance
- radiologique J0, J7, J15, J30, J45 : déplacement secondaire ou pseudarthrose

Connaître les principes de prise en charge des principales complications des fractures OIC-334-43-A

Complications neurologiques :

- réaligement du membre ou la réduction de la fracture: lever de la compression nerveuse
- en cas de lésion axonale sans section nerveuse (axonotmesis): récupération spontanée totale ou partielle après une durée variable selon le niveau de l'atteinte : plus l'atteinte est proximale, plus la récupération est longue.
- en cas de section nerveuse (neurotmesis): déficit permanent et stable; une suture chirurgicale du nerf sectionné peut permettre une récupération partielle.

Complications vasculaires:

- hémorragiques (extériorisées ou non): geste d'hémostase ou d'embolisation en l'absence d'hémostase spontanée.
- ischémiques par compression ou par lésion artérielle: réduction de la fracture (ou de la luxation) +/- revascularisation chirurgicale en cas d'ischémie persistante

Complications myotendineuses :

- traitement propre à chacune de ces lésions.

Syndrome de loge :

- hospitalisation en unité de soins intensifs ou en réanimation selon la gravité
- urgence thérapeutique < 6 h
- aponévrotomie de toutes les loges musculaires
- pansement toutes les 48 h et excision des tissus nécrosés

Rhabdomyolyse aiguë post-traumatique ou «crush syndrome»

- hospitalisation en unité de soins intensifs ou en réanimation selon la gravité
- correction de l'hypovolémie par une expansion volémique agressive par cristalloïdes 500 ml/h
- alcalinisation des urines pour maintenir un pH urinaire > 6 par l'administration de soluté de bicarbonate de sodium guidée par la surveillance du pH urinaire
- surveillance diurèse, pH urinaire, paramètres hémodynamiques indicateurs de volémie, kaliémie, calcémie et phosphorémie
- traitement adéquat de l'hyperkaliémie et de l'hypocalcémie

Syndrome d'embolie graisseuse:

- traitement préventif : immobilisation précoce et complète des foyers de fractures + lutte contre l'hypovolémie + traitement du stress et de la douleur pour éviter la mobilisation des foyers de fracture

- traitement curatif: uniquement symptomatique : oxygénothérapie +/- ventilation mécanique selon gravité

Complications thrombo-emboliques :

- traitement propre à chacune des complications thrombo-emboliques.

Complications infectieuses: sepsis et choc septique en cas de fracture ouverte

- item 157 et item 158

Choc hémorragique

- pertes sanguines au cours des 6 premières heures : 2000 ml pour fracture du fémur, 1000 ml pour fracture du tibia, jusqu'à 5000 ml en cas de fractures complexes du bassin
- transfusion sanguine, réduction et ostéosynthèse dès que possible
- en cas d'état de choc disproportionné par rapport aux fractures identifiées : recherche d'autres sources de saignement sur le scanner corps entier

Connaître la définition de la fracture du rachis et de l'atteinte médullaire associée OIC-334-44-A

Lorsque l'on suspecte cliniquement une lésion rachidienne et ou médullaire (item 2C-334-DP-A07, 2C-334-EP-B07, 2C-334-IU-A05), une imagerie doit être réalisée (item 2C-334-EC-A06) pour permettre de visualiser la lésion et en déterminer sa stabilité et l'importance du déplacement, et pour visualiser l'atteinte des structures nerveuses. L'ensemble de ces données orienteront la prise en charge (item 2C-334-PC-B10).

Au rachis cervical, si une lésion rachidienne est responsable d'un déplacement alors l'instabilité est avérée. En cas de fractures non déplacées, une IRM cervicale ou des radiographiques dynamiques réalisées au 10^{ème} jour du traumatisme permettront de renseigner sur une possibilité d'instabilité rachidienne. Pour le rachis thoraco-lombaire, l'analyse précise par l'imagerie permet d'identifier la stabilité d'une lésion traumatique rachidienne.

1. Les fractures du rachis

a. Fractures du rachis cervical supérieur

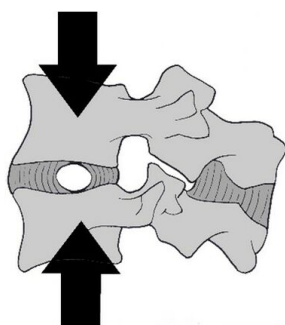
- Fractures de C1 (Atlas) : fractures stables sauf si le ligament transverse est rompu.
- Fractures de C2 (Axis) : les fractures bipédiculaires, du corps de l'odontoïde et les entorses grave C1-C2 sont instables.

b. Rachis cervical inférieur

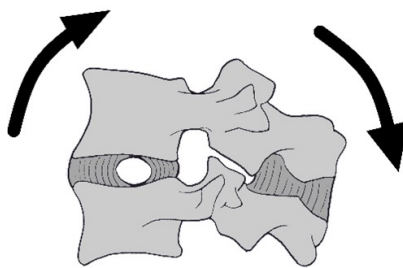
Les fractures sont classées en fonction du mécanisme lésionnel, soit en compression axiale, soit en flexion/extension + distraction, soit en rotation. Seuls les tassements corporeaux antérieurs et les entorses bénignes sont stables, toutes les autres lésions sont instables.

c. Fractures du rachis thoraco-lombaire (classification de Magerl)

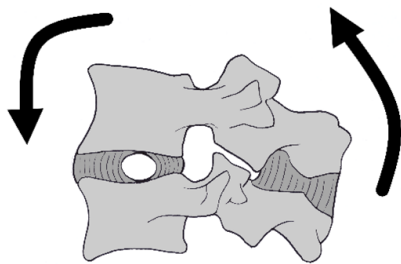
Les fractures sont également classées en fonction du mécanisme lésionnel soit en compression axiale (Magerl A), soit en flexion ou extension + distraction (Magerl B), soit en rotation (Magerl C). Seuls les tassements vertébraux et les fractures séparations en compression sont stables, toutes les autres lésions sont instables.



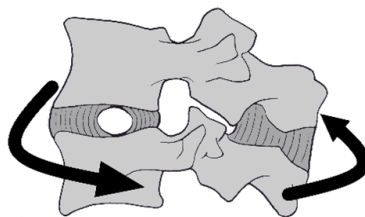
Fracture en compression



Fracture en extension + distraction antérieure



Fracture en flexion + distraction postérieure



Fracture en rotation

2. Les atteintes médullaires

Sur un plan clinique, tous les traumatisés du rachis ne présentent pas une lésion médullaire, mais celle-ci doit être recherchée de principe et consignée. L'examen neurologique (items 2C-334-DP-A07, 2C-334-IU-A05), l'examen du périnée et les examens cardiovasculaire et respiratoire (item 2C-334-EP-B07) doivent permettre de déterminer l'étendue de la lésion neurologique et sa localisation. L'imagerie permettra de visualiser la lésion et déterminer si un geste chirurgical de décompression doit être envisagé.

a. Les lésions médullaires complètes

En cas d'atteinte neurologique complète, un choc spinal est toujours associé à la phase initiale.

- Les tétraplégies complètes :
 - Disparition de toute motricité volontaire et du tonus musculaire des 4 membres.
 - Troubles sensitifs complets avec atteinte de tous les modes.
 - Abolition de tous les réflexes, aussi bien ostéotendineux que bulbo-caverneux.
 - Absence de signe d'irritation pyramidale initialement, atteinte flasque (choc spinal).
 - Priapisme = élément de mauvais pronostic
 - L'atteinte au-dessus de C2 est habituellement mortelle, sinon l'atteinte des paires crâniennes IX, X, XI est possible, liée à une atteinte osseuse par compression au niveau de l'émergence des nerfs de la base du crâne dans le trou déchiré postérieur.
 - L'atteinte des racines C4 (émergence des nerfs phréniques) entraîne une paralysie diaphragmatique et une dépendance ventilatoire complète, nécessitant une ventilation contrôlée.
- Les paraplégies complètes (lésions siégeant en-dessous de C7).
 - Disparition de toute motricité volontaire et du tonus musculaire des 2 membres inférieurs.
 - Troubles sensitifs complets avec atteinte de tous les modes.
 - Plus l'atteinte est haut située, plus l'atteinte respiratoire est importante.
 - La paraplégie de niveau T1, conserve le diaphragme et partiellement les scalènes et pectoraux.
 - Lésion T7 à T12 : atteinte des muscles abdominaux

b. Les lésions neurologiques incomplètes

En cas de tétraplégie ou paraplégie incomplète, différents syndromes sont décrits en fonction du siège anatomique de la lésion médullaire ou radiculaire.

- **Syndrome de Brown-Séquard (hémi-moelle)** : lésion unilatérale de l'axe médullaire.
 - Déficit moteur et syndrome cordonal postérieur homolatéraux.
 - Déficit thermo-algésique controlatéral.
- **Syndrome de contusion antérieure de la moelle** : compression des faisceaux antérieurs de la moelle, volontiers le fait d'une expulsion herniaire ou par un recul du mur postérieur avec une comminution du corps vertébral (burst fracture).
 - Atteinte motrice complète.
 - Sensibilité tactile plus ou moins complètement conservée.
- **Syndrome de contusion centrale de la moelle** : plutôt observé chez les sujets âgés à l'occasion d'un traumatisme sur arthrose cervicale. Tétraplégie incomplète avec atteinte variable des membres inférieurs et des membres supérieurs.
- **Syndrome de contusion postérieure de la moelle** (cordonal postérieur) : atteinte sensitive prédominante.
 - Hyperesthésie superficielle.
 - Anesthésie du tact fin épicritique.

- Parfois une simple perte de la sensibilité profonde.
- **Monoplégies** : De véritables tableaux de monoplégies peuvent exister. En urgence, le diagnostic différentiel avec une atteinte de type plexuelle peut être difficile.
- **Syndrome du cône médullaire** : proche du syndrome de la queue de cheval, s'en distingue par la présence de signes pyramidaux.
 - Troubles sensitifs : anesthésie des muqueuses urétrale et rectale, anesthésie cutanée des régions périnéale et rectale
 - Troubles moteurs :
 - Paralyse flasque du psoas et des adducteurs (due à l'atteinte de L1, syndrome lésionnel)
 - Paralyse spastique sous L1 avec signes pyramidaux (signe de Babinski et ROT vifs).
 - Troubles génito-sphinctériens par destruction des centres réflexes (absence de récupération d'un automatisme ultérieur) : hypotonie du sphincter anal, dysurie, absence d'érection et d'éjaculation.
- **Syndrome de la queue de cheval** = atteinte radiculaire qui, en fonction du niveau lésionnel, intéresse tout ou partie des racines de L2 à S5. Les racines sont moins sensibles au traumatisme que la moelle épinière (et particulièrement le cône terminal) aussi les possibilités de récupération sont plus importantes (mais le pronostic reste sombre).
 - Troubles sensitifs : douleurs, paresthésies, anesthésie des membres inférieurs, en selle en cas d'atteinte sacrée uniquement.
 - Troubles moteurs : topographie pluriradiculaire avec paralysie flasque et abolition des réflexes (atteinte motrice périphérique).
 - Troubles génito-sphinctériens : dysurie et incontinence urinaire, incontinence anale, dysfonction érectile et perte de l'éjaculation, perte des réflexes périnéaux.

Connaître les conséquences hémodynamiques et ventilatoires de l'atteinte médullaire selon le niveau lésionnel OIC-334-45-B

En l'absence de lésion associée, le pronostic vital des patients présentant un traumatisme rachidien est lié au traumatisme médullaire. Il est marqué dans les premiers jours essentiellement par l'atteinte des muscles respiratoires et les troubles cardiovasculaires induits par l'atteinte du système nerveux autonome.

1. Conséquences hémodynamiques

- Disparition de l'activité sympathique et la perte des réflexes d'adaptation dans le territoire sous-lésionnel : **vasoplégie sous-lésionnelle** et donc **hypovolémie relative** avec diminution des résistances systémiques, diminution du retour veineux et diminution du débit cardiaque, amplifiant les effets d'un choc hémorragique.
- Déséquilibre entre système parasympathique et sympathique = **bradycardies extrêmes** voire arrêts cardio-circulatoire au cours de stimulations telles qu'une aspiration bronchique, d'autant plus grande que le patient est hypoxique et hypothermique.
- Les conséquences cardiovasculaires sont d'autant plus importantes que la lésion médullaire est haut située, en pratique **au-dessus de T6**.
- Atteinte cervicale haute (C1-C2) : **arrêt cardiaque** possible au moment du traumatisme.
- A la phase aigüe, le **choc neurogénique** est une complication grave du traumatisme vertébro-médullaire associant une **défaillance circulatoire** (hypotension et bradycardie) et une **tétraplégie**. Aggrave le déficit neurologique.

2. Conséquences ventilatoires

- **Au-dessus de C4** (émergence des nerfs phréniques) : **paralysie diaphragmatique** et la **dépendance ventilatoire complète**, nécessitant une ventilation contrôlée.
- **Atteintes cervicales basses (C4 à C7) et thoraciques hautes** :
 - Conservation de l'activité diaphragmatique = **autonomie ventilatoire**.
 - Disparition de tout ou partie des muscles intercostaux, et de l'absence d'abdominaux :
 - **Capacité vitale réduite** (50 % de la normale), volume résiduel augmenté (+50 %) et capacité résiduelle fonctionnelle diminuée.
 - Absence de toux efficace : **encombrement bronchique** et **atélectasies**.

- Dans les atteintes **thoraciques basses et lombaires** : problèmes ventilatoires mineurs, muscles abdominaux intacts pour des atteintes en dessous de T12.

Circonstances, signes fonctionnels et physiques, savoir effectuer un examen neurologique complet et renseigner l'échelle ASIA OIC-334-46-A

1. Circonstances, signes fonctionnels et physiques :

- Une lésion rachidienne est à évoquer en cas de :
 - Contexte évocateur : patient polytraumatisé, blessé inconscient.
 - Syndrome rachidien = douleurs localisées à la palpation des épineuses + raideur segmentaire
 - Perception d'un craquement au niveau rachidien
 - Existence d'une raideur ou au contraire la perception d'une instabilité notamment cervicale
 - A l'inspection : ecchymose, déformation localisée, saillie d'une épineuse.
 - Paresthésies ou de faiblesse au niveau des membres, voire paralysie.
- Une lésion neurologique :
 - Dois être recherchée devant tout patient traumatisé du rachis et un examen clinique consigné et horodaté est systématique.
 - Peut-être médullaire ou radiculaire.
 - L'examen doit être répété dans le temps, en particulier après toute mobilisation.
 - Lors de l'examen clinique noter le niveau vertébral et le niveau neurologique lorsqu'il existe une telle atteinte.

2. Examen neurologique d'un blessé vertébro-médullaire et détermination du score ASIA

- L'examen neurologique doit être exhaustif et complet.
- Le score ASIA : examen neurologique codifié bilatéral rapide qui permet de déterminer :
 - Le **niveau neurologique**
 - Le caractère **complet ou incomplet**
 - La **zone de préservation partielle** (territoire partiellement innervé)
- Examen moteur :
 - Score ASIA : cotation de la **force musculaire** (de 0 à 5) de 10 muscles ou groupes musculaires (score /100)
 - Recherche également une paralysie phrénique et une atteinte des muscles intercostaux.
- Etude de la sensibilité (superficielle, proprioceptive, thermoalgique) :
 - Score ASIA : cotation de la **sensibilité algique et du tact épicrotique** (0 à 2) sur 28 métamères (score /112 par modalité testée).
 - Complexe voire impossible en cas d'anesthésie pour intubation ou en cas de troubles de la vigilance.
- Examen du périnée :
 - Score ASIA : **sensibilité anale, contraction volontaire du sphincter anal.**
 - Essentiel pour le diagnostic des atteintes incomplètes ou en cas de traumatisme de la région sacrée.
- Il faut également :
 - Recherche des réflexes ostéotendineux.
 - Recherche de signes pyramidaux (inexistants en cas de choc spinal).
 - Recherche de signes péjoratifs (lésion médullaire complète) chez un patient inconscient :
 - **Priapisme**
 - **Béance anale, atonie du sphincter anal**

Motrice
MUSCLES CLES

Sensitive
POINTS SENSITIFS CLES

0 = absence de contraction
1 = contraction palpable ou visible
2 = mouvement actif, sans résistance
3 = mouvement actif, contre résistance
4 = mouvement actif, contre résistance
5 = mouvement actif, normal
NT = non testable

0 = absence
1 = anormale
2 = normale
NT = non testable

Contraction anale volontaire (Oui/Non)

SCORE MOTEUR (MAXIMUM) (50) (50) (100)

SCORE SENSITIF A LA PIQURE (max: 112)

SCORE SENSITIF AU TACT (max: 112)

NIVEAUX NEUROLOGIQUES
Niveaux normaux les plus bas

COMPLETE OU INCOMPLETE?
Incomplète = présence d'une fonction sensitive ou motrice dans le territoire sacré le plus bas

ZONE DE PRESERVATION PARTIELLE
Territoires partiellement innervés

Ce document peut être reproduit librement mais ne doit pas être modifié sans la permission de l'American Spinal Injury Association et l'International Medical Society of Paraplegia

Score ASIA

Connaître les symptômes devant faire suspecter une lésion médullaire OIC-334-47-A

Une lésion médullaire d'origine traumatique peut être complète ou partielle, résulter d'une compression ou d'une section.

1. Le syndrome lésionnel

- Désigne le **siège de la lésion** : moelle et racines touchées au niveau de la lésion avec absence de circuit réflexe avec un tableau clinique d'atteinte périphérique :
 - Paralysie flasque** des muscles commandés à partir du niveau médullaire atteint et/ou des racines qui en sont issues
 - Atteinte sensitive**
 - Abolition des réflexes ostéotendineux**.
- Le **niveau lésionnel** s'évalue par l'examen de la sensibilité épicritique par dermatome, de manière bilatérale, en notant le caractère complet ou incomplet. Le niveau lésionnel correspond au **premier métamère atteint**.

2. Le syndrome sous-lésionnel

- Souffrance de la moelle épinière en dessous de la lésion, comprenant isolément ou en association variée :
 - Un **syndrome pyramidal**
 - Perte des mouvements fins volontaires.
 - Réflexes ostéotendineux vifs diffusés.
 - Anomalie des réflexes cutanés (signe de Babinski, signe de Hoffman).
 - Hypertonie spastique.
 - Trépidation épileptoïde du pied, clonus de la rotule
 - Un **déficit moteur**
 - Un **syndrome cordonal postérieur** (déficit proprioceptif),
 - Un **syndrome spino-thalamique** (déficit thermo-algésique avec parfois distorsion, retard et diffusion du stimulus).
 - Des **troubles sphinctériens** : dysurie et incontinence par mictions réflexes, constipation et dyschésie recto-anale.
- Choc spinal** :
 - Sidération médullaire temporaire** (quelques jours) parfois observé à la phase aiguë post-traumatique (toujours présent en cas d'atteinte médullaire complète) associant para/tétraplégie flasque, anesthésie totale sous-lésionnelle et rétention des urines et des selles.
 - On ne peut affirmer avec certitude le caractère complet de l'atteinte médullaire qu'après résolution du choc spinal.
- Commotion médullaire** : mime une atteinte médullaire aiguë mais récupère en quelques heures. Absence de lésion anatomique.

Connaître les indications et les modalités des principes d'immobilisation

OIC-334-48-A

1. Indication d'immobilisation

- L'immobilisation antalgique est indiquée dans le cadre d'un traumatisme ou d'une douleur d'une articulation dont le but est seulement symptomatique et non thérapeutique. Cette immobilisation peut se faire à l'aide d'un plâtre circulaire (qui fait le tour du membre), d'une attelle plâtrée (plâtre non circulaire), d'une attelle souple (écharpe coude au corps), d'une traction (collée ou non).
- Le traitement orthopédique consiste en une immobilisation thérapeutique dont le but est la consolidation le plus souvent d'une fracture en l'absence de déplacement secondaire afin d'éviter un cal vicieux. Cette immobilisation peut être plâtrée ou non.
- Une immobilisation peut venir en complément d'une ostéosynthèse afin d'améliorer la contention du foyer de fracture.

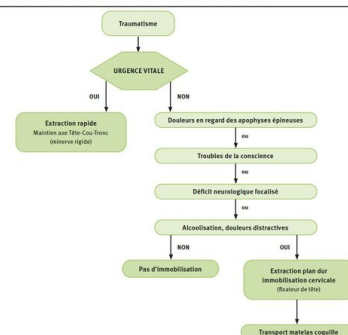
2. Modalités des principes d'immobilisation

- Il s'agit d'un acte médical qui engage la responsabilité de celui qui le prescrit même si sa réalisation est faite par un tiers (ex : infirmière gypsothérapeute).
- Préparation du segment de membre à plâtrer : sur un membre propre et sec, ôter les bijoux. Les plaies et cicatrices doivent être protégées sans pansement circulaire. Un jersey tubulaire est alors mis en place et constitue une interface entre la peau et le plâtre. Du coton hydrofuge peut être utilisé au-dessus du jersey afin d'éviter un appui excessif cutané particulièrement sur les reliefs osseux.
- Position d'immobilisation : un plâtre est réalisé en position de fonction dans le cadre d'un traitement antalgique ou en complément d'une ostéosynthèse :
 - Cheville à angle droit
 - Genou en légère flexion
 - Hanche en abduction – rotation interne
 - Coude à angle droit
 - Poignet en légère extension, pouce en opposition
 - Articulations métacarpo-phalangiennes fléchies à 90°
 - Inter-phalangienne en extension
- Dans le cadre d'un traitement orthopédique, l'immobilisation a pour but de maintenir la réduction et d'éviter qu'il y ait un déplacement secondaire. La position d'immobilisation est donc la position de réduction, souvent inverse au déplacement fracturaire à traiter.
- Confection du plâtre : il faut éviter de passer à angle droit au niveau des creux (pli du coude, creux poplité) ainsi qu'au niveau des plis. Les bandes ne doivent pas être serrées. La résine est utilisée en renfort.
- Surveillance : il est conseillé au malade de garder le plus possible membre surélevé, de ne rien introduire à l'intérieur du plâtre, de ne pas le mouiller. Il est aussi nécessaire d'informer des complications éventuelles et des façons de réagir en circonstances.
- Dès qu'une complication sous plâtre est suspectée (douleur sous plâtre, phlébite, syndrome de loge, déplacement secondaire, signes de surinfection d'une plaie...) il est **impératif** de le retirer pour examiner complètement le membre douloureux.

3. Principes d'immobilisation d'un patient traumatisé (ou suspect d'être traumatisé) du rachis

- Les principes de l'immobilisation du rachis chez un patient traumatisé, ou suspect d'être traumatisé du rachis, sont présentés dans la figure ci-dessous (« **mise en place et suivi d'un appareil d'immobilisation** »).

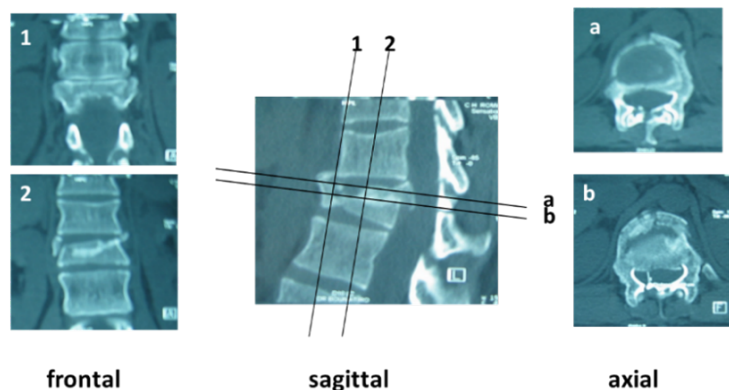
Immobilisation d'un traumatisé du rachis
Principes généraux
Maintien de l'axe tête-tronc-cou en excluant toute traction
Immobilisation avant toute mobilisation ou transport:
• minerve cervicale rigide avec appui sur occiput, menton et sternum
• immobilisation du rachis thoraco-lombaire sur plan dur (extraction) puis sur matelas à dépression (transport)
• maintien de l'immobilisation jusqu'à interprétation des examens d'imagerie



Principes d'immobilisation du rachis chez patient traumatisé, ou suspect d'être traumatisé, du rachis

Connaître les indications d'imagerie devant un traumatisé du rachis ou vertébro-médullaire OIC-334-49-A

- Le bilan d'imagerie doit remplir un **triple objectif** : établir un diagnostic, formuler un pronostic et guider la stratégie thérapeutique.
- Précautions** à prendre lors de la réalisation d'une imagerie dans le cadre d'un traumatisme vertébro-médullaire jusqu'à élimination du diagnostic ou prise en charge spécifique :
 - Dégagement sur plan dur ou matelas coquille
 - Maintien de l'axe tête-cou-tronc, mobilisation en bloc
 - Présence d'une minerve avec appui sternal et mentonnier jusqu'à élimination d'une lésion cervicale
- Radiographies standards** : en position couchée de face et de profil pour visualiser la lésion (déformation, perte de hauteur) et renseigner sur la qualité osseuse.
- Tomodensitométrie (scanner)** = examen de première intention :
 - Identification de la ou des lésions et son évaluation grâce aux reconstructions dans les 3 plans : perte de hauteur vertébrale, déformation en cyphose dans l'axe sagittal, recul du mur postérieur au contact de la moelle, atteinte de l'arc postérieur, comminution du corps vertébral.
 - Diagnostic des lésions associées dans le cadre d'un polytraumatisme (body-scan).
- IRM du rachis** :
 - Permet de faire l'évaluation des éléments neurologiques (moelle épinière, racines nerveuses), des ligaments et des disques intervertébraux.
 - Permet de diagnostiquer des fractures non vues au scanner et d'en confirmer le caractère récent ou non.
 - Sa réalisation ne doit pas retarder la prise en charge du patient en cas de troubles neurologiques.



Scanner d'une fracture de rachis avec images sagittales, frontales et



transversales

Radiographie de rachis de profil avec tassement vertébral



IRM de rachis, séquence T2, avec visualisation de la fracture

Connaître les principes de prise en charge des traumatismes du rachis OIC-334-50-B

1. Prise en charge initiale pré-hospitalière

- Eviter tout risque d'aggravation neurologique.
 - Stabilisation du rachis :
 - Tout polytraumatisé ou traumatisé crânien est un blessé médullaire jusqu'à preuve du contraire.
 - Manœuvres de protection avec maintien de l'axe tête-cou-tronc : dégagement sur un **plan dur**, utilisation d'un **matelas coquille**, mise en place d'une **minerve semi rigide** avec appui sternal et mentonnier.
 - Lutte contre les facteurs aggravant les lésions neurologiques : **contrôle glycémique**, une **absence d'hypoxie**, une **normocapnie** si le patient est sous ventilation mécanique et un **contrôle de la température**.
- Signes cliniques d'instabilité hémodynamique chez 60% des patients :
 - Une voire deux **voies d'abord veineuses sûres** et de bon calibre afin d'assurer une PAS ≥ 100 mmHg et une PAM ≥ 85 mmHg avec une mise en œuvre précoce des vasopresseurs (noradrénaline, éphédrine) si nécessaire.
 - Exclure autres causes de choc (hémorragie, tamponnade, pneumothorax sous tension).
- Atteinte respiratoire fréquente :
 - **Contrôle des voies aériennes** : libérer les voies aériennes supérieures par subluxeation de la mandibule, canule oropharyngée de Guedel, intubation oro-trachéale en cas de détresse respiratoire ou Glasgow ≤ 8 : utilisation de dispositifs évitant une mobilisation importante du rachis cervical qui provoquerait un déplacement secondaire.
 - **Contrôle de la ventilation et de l'oxygénation** : O₂ haut débit en cas d'hypoxie (objectif SpO₂ $\geq 94\%$), assistance ventilation si nécessaire.

2. La prise en charge chirurgicale d'un traumatisme rachidien

- Dans un **centre spécialisé** prenant en charge la traumatologie complexe.
- Dépend de nombreux paramètres (type de lésion, présence d'un déficit neurologique, lésions associées...) et des résultats du bilan radiologique effectué.
- Objectif :
 - **Décompression des éléments neurologiques** comprimés pouvant potentiellement récupérer en cas de troubles neurologiques.
 - **Réduction du foyer de fracture** en cas de déplacement important
 - **Contention du foyer de fracture** en cas de risque de déplacement secondaire (fracture instable) : immobilisation par **corset**, **stabilisation chirurgicale** percutanée ou à ciel ouvert.
- L'administration d'une **corticothérapie** à visée neuroprotectrice n'est **pas recommandée**.

Connaître la définition d'un traumatisé crânien léger, modéré et grave OIC-334-51-B

Traumatisme crânien :

- mineur : Glasgow ≥ 13
- modéré : Glasgow entre 9 et 12
- grave : Glasgow ≤ 8

Garder à l'esprit le caractère dynamique de cette classification : changement de stade de gravité selon la fluctuation de l'état de conscience.

Chaque composante du score de Glasgow doit être rapportée séparément (oculaire, verbale et motrice) car elles n'ont pas la même valeur pronostique.

Le présence de signes de localisation est un signe de gravité. L'existence d'une mydriase uni ou bilatérale doit faire évoquer une urgence neurochirurgicale, lié à un engagement temporal ou à une baisse majeure du débit sanguin cérébral.

(« **coma et troubles de conscience** »)(« **traumatisme crânien** »)

Clinique	Score
Ouverture des yeux	
Spontanée	4
À l'appel	3
À la douleur	2
Aucune	1
Réponse motrice	
Obéit à l'ordre	6
Localise la douleur	5
Réaction d'évitement à la douleur adaptée	4
Flexion inadaptée	3
Extension	2
Aucune	1
Réponse verbale	
Claire et adaptée	5
Confuse	4
Incohérente mais compréhensible	3
Incompréhensible	2
Aucune	1

Score de Glasgow

Score de Glasgow

Connaître les principes physiopathologiques des lésions cérébrales traumatiques OIC-334-52-B

Particularités physiologiques du cerveau :

- le cerveau a des besoins métaboliques élevés et ne dispose pas de réserve énergétique: nécessité d'un apport constant d'oxygène et de glucose
- autorégulation du débit sanguin cérébral : le débit sanguin cérébral (DSC) est maintenu constant pour garantir un apport métabolique (oxygène et glucose) constant au cerveau
- la pression de perfusion cérébrale (PPC) est la pression motrice du DSC: $PPC = PAM - PIC$ (PAM = pression artérielle moyenne dans les vaisseaux sanguins cérébraux ; PIC = pression intra-crânienne) (Figure 21)
- la boîte crânienne est inextensible : toute augmentation du volume intra-crânien (parenchyme cérébral, volume sanguin

cérébral ou liquide céphalo-rachidien) génère une augmentation de la PIC

- toute augmentation de la PIC ou diminution de la PAM compromet l'apport énergétique cérébral: risque de lésions ischémiques cérébrales

Principes physiopathologiques des lésions cérébrales traumatiques (Figure 22) :

- lésions primaires : survenant lors du traumatisme initial: mécanisme de contact direct ou d'inertie (décélération)
- lésions secondaires: se développant à distance du traumatisme initial et atteignant une zone cérébrale viable dite de pénombre

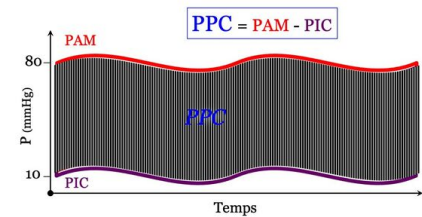


Figure 21. Pression de perfusion cérébrale (PPC), pression artérielle moyenne cérébrale (PAM) et pression intra-crânienne (PIC)

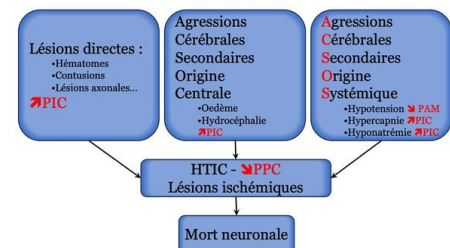


Figure 22. Physiopathologie des lésions cérébrales post-traumatiques

Agressions secondaires	Paramètres	Seuils	Durées
Hypoxémie	SaO ₂	≤ 90%	5 min
	PaO ₂	≤ 60 mmHg	5 min
Hypotension artérielle	Pression artérielle systolique	≤ 110 mmHg	5 min
Hypercapnie	PaCO ₂	45 mmHg	5 min
Hypocapnie	PaCO ₂	≤ 30 mmHg	5 min
Fièvre	Température	≥ 38 °C	1 heure

ACSOS: Agressions Cérébrales Secondaires d'Origine Systémique

Savoir suspecter et diagnostiquer un traumatisme crânien OIC-334-53-A

Interrogatoire du patient et/ou des témoins :

- anamnèse: contexte de traumatisme, mécanisme du traumatisme, prise d'alcool ou de psychotropes
- antécédents: comorbidités et traitements en cours, notamment la prise de traitement modifiant la crase sanguine

Examen clinique :

- signes fonctionnels : perte de connaissance initiale, amnésie des faits, céphalées, vertiges, agitation, somnolence
- examen pupillaire
- déficit neurologique focal
- état de conscience : score de Glasgow, à répéter au cours de la prise en charge, et en détaillant les différentes composantes
- plaie du scalp avec hémorragie
- lésions traumatiques de la face
- écoulement de sang ou de liquide céphalo-rachidien: rhinorrhée, épistaxis, otorrhée, otorragie

(« coma et troubles de la conscience »)(« confusion mentale/désorientation »)(« convulsions »)(« déficit neurologique sensitif et/ou moteur »)(« traumatisme crânien »)

Identifier le traumatisé crânien grave OIC-334-54-A

Calcul du score de Glasgow (2C-334-DE-B02) :

- après correction d'une défaillance hémodynamique, métabolique ou respiratoire, sans sédation
- stimulation verbale et nociceptive standardisée

Recherche de signes de localisation

Examen de la motricité pupillaire :

- intrinsèque (nerf III): diamètre pupillaire et réactivité à la stimulation lumineuse
- extrinsèque: ptosis – strabisme externe (paralysie du nerf III); diplopie vers le bas et le côté sain (paralysie du nerf IV); strabisme interne (paralysie du nerf VI)

Identifier le traumatisé crânien nécessitant une évaluation spécialisées OIC-334-55-A

Critères anamnestiques :

- facteurs aggravants: prise de traitements modifiant la crase sanguine, prise d'alcool et/ou de psychotropes
- perte de connaissance initiale prolongée > 5 min

Critères cliniques :

- déficit neurologique initial ou d'apparition secondaire
- signe de focalisation
- anomalie pupillaire
- score de Glasgow initial < 14
- présence de lésions extra-crâniennes

Application de l'**algorithme de Vittel** en cas de traumatisé sévère (Figure 1, 2C-334-DP-A02)

Savoir demander à bon escient l'examen d'imagerie pertinent devant un traumatisme crânien à la phase aiguë OIC-334-56-A

Doppler trans-crânien: à la prise en charge initiale, dans le cadre de l'échographie-FAST: recherche de signes d'hypertension intra-crânienne (Figure 3, 2C-334-PC-B02).

Scanner cérébral:

- dans un 1er temps sans injection puis avec injection du polygone de Willis et des troncs supra-aortiques (recherche de dissection carotidienne ou vertébrale)
- associé systématiquement à un scanner du rachis cervical
- à renouveler si scanner cérébral initial très précoce, si aggravation clinique ou para-clinique (doppler trans-crânien) ou si traitement habituel par anticoagulants

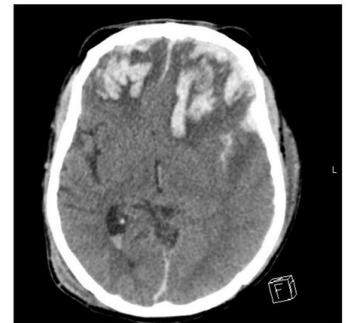
(« demande/prescription raisonnée et choix d'un examen diagnostique ») (« traumatisme crânien »)

Tomodensitométrie d'hématome extra-dural, sous-dural et contusions cérébrales OIC-334-57-B

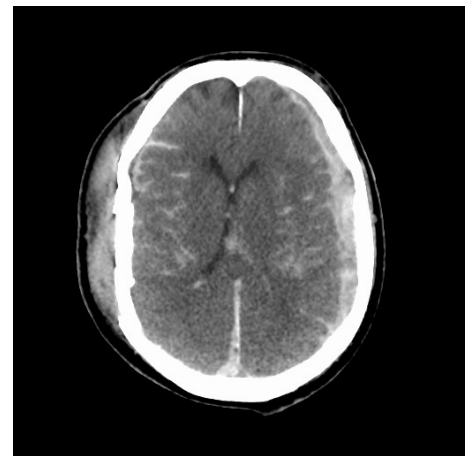
(« découverte d'une anomalie du cerveau à l'examen d'imagerie médicale ») (« traumatisme crânien »)



Hématome extradural à la tomodensitométrie: hyperdensité spontanée biconvexe pariétale droite.



Contusion cérébrale bi-frontale : hyperdensité spontanée hétérogène au sein du parenchyme cérébral frontal bilatérale



Hématome sous-dural (HSD) aigu associé à une hémorragie sous-arachnoidienne (HSA) traumatique à la tomodensitométrie: hyperdensité spontanée dans l'espace sous-dural hémisphérique gauche (HSD) et hyperdensité des espaces sous-arachnoïdiens bilatéraux (HSA). Noter la fracture du crâne (os pariétal droit) et hématome sous-cutané.



Lésions axonales diffuse à la tomodensitométrie : hyperdensités spontanées multiples à la jonction cortico-sous corticale.

Connaître les principes de prise en charge des traumatisés crâniens OIC-334-58-B

Prise en charge selon le principe "time is brain" = chaque minute compte et l'expertise du centre spécialisé (traumatologie pédiatrique si besoin) est un élément déterminant.

Les grands principes de prise en charge sont présentés dans la Figure 23.

(« traumatisme crânien »)

Prise en charge pré-hospitalière			
<ul style="list-style-type: none">• prise en charge coordonnée par le SAMU• immobilisation du rachis cervical• examen neurologique répété: Glasgow, pupilles, déficit focal• intubation, ventilation et sédation si Glasgow ≤ 8• osmothérapie intraveineuse en cas de signe d'hypertension intracrânienne• Maintien d'une pression artérielle systolique (PAS) > 110 mm Hg et moyenne (PAM) > 80 mm Hg			
Prise en charge hospitalière			
Indications de monitoring de la pression intracrânienne (PIC)			
en cas de scanner cérébral anormal		en cas de scanner cérébral normal	
<ul style="list-style-type: none">• Hypertension intracrânienne (HTIC)• Evaluation neurologique impossible (sédation)• Indication de chirurgie périphérique		<ul style="list-style-type: none">• Âge > 40 ans• Déficit moteur• Épisodes de PAS < 90 mm Hg	
Indications neurochirurgicales formelles			
<ul style="list-style-type: none">• Hématome extra-dural symptomatique• Hématome sous-dural aigu > 5 mm avec déviation de la ligne médiane > 5 mm• Hydrocéphalie aiguë• Embrasures ouvertes			
Traitements de l'HTIC aiguë			
Installation du patient	Sédation et analgésie	Prévention et traitement des ACSOS	Thérapeutiques spécifiques si HTIC persistante
<ul style="list-style-type: none">• procline 30°• maintenir axe tête-cou-tronc• absence de gêne au retour veineux jugulaire			<ul style="list-style-type: none">• drainage ventriculaire externe• osmothérapie• barbituriques• craniectomie décompressive

Figure 23. Principes de prise en charge des traumatisés crâniens.

