

ITEM 364 (ex-360) : FRACTURES DE L'ENFANT

- 1^{er} cause de consultation chirurgicale en urgence pédiatrique, 1^{er} cause de mortalité entre 1 et 19 ans
- **Fracture de l'enfant** = très fréquentes (2 garçon pour 1 fille) : os constitué d'une maquette cartilagineuse plus fragile, avec une plus grande composante d'eau → plasticité. Causes variables selon l'âge :
 - . Avant l'âge de la marche : chute accidentelle des bras des parents, maltraitance
 - . De la marche à l'adolescence : traumatologie domestique > AVP
 - . Adolescence : activités violentes ou dangereuses
- Périoste beaucoup plus résistant, étendu d'un cartilage de croissance à un autre → cal osseux permettant la cicatrisation
- Certaines fractures sont propres à l'enfant : **fracture en motte de beurre, fracture en bois vert, fracture sous-périostée, déformation plastique, fracture du cartilage de croissance**
- Traumatisme : incurvation plastique → fracture en bois vert → fracture complète
 - Si traumatisme axial fracture en motte de beurre, si torsion fracture spiroïde sous-périostée puis complète
- **Avant 2 ans : toujours évoquer une maltraitance. Toute discordance entre le mécanisme traumatique et la lésion ou une image inhabituelle doit faire évoquer une fracture pathologique** (tumeur, Ewing, kyste osseux, ostéogénèse imparfaite)
 - En cas d'incohérence entre l'histoire et la clinique ou de fractures répétées ou associée à d'autres lésions (hématome, dermabrasion, griffure) : évoquer **syndrome de Silverman** (enfant battu) ou **maladie de Lobstein** (ostéogénèse imparfaite)

Bases physiologiques	Croissance osseuse	<ul style="list-style-type: none"> - Croissance en longueur au niveau des cartilages de croissances (physe) : balance d'activité entre les 2 cartilages de croissances d'un os long (plus actifs « loin du coude et proche du genou ») → Croissance proximal/distal : fémur = 30%/70%, humérus = 80%/20%, tibia = 55%/45% - Croissance en largeur depuis le périoste 		
	Remodelage osseux	<ul style="list-style-type: none"> = Particularité de l'enfant : permet de tolérer un décalage ou une angulation du foyer de fracture, et ainsi d'élargir les indications de traitements orthopédiques - Au niveau du périoste : appositions périostées aux zones mécaniquement contraintes et résorption aux zones non sollicitées → déplacement relatif du cal fracturaire vers l'axe mécanique de l'os - Au niveau du cartilage de conjugaison : ↗ de croissance au niveau des zones de contraintes élevées 		
	Facteurs influençant	<ul style="list-style-type: none"> - Age : diminue avec l'âge - Segment osseux touché : capacité de croissance angulaire supérieure aux MI - Siège de la fracture : augmente si la fracture est proche d'un cartilage de conjugaison - Plan électif de l'angulation résiduelle : augmente dans le plan préférentiel de mouvement des articulations adjacentes → Aucune possibilité de remodelage en rotation : un cal vicieux rotatoire est définitif 		
FRACTURE EPIPHYSAIRE	Poussée de croissance post-fracturaire	<ul style="list-style-type: none"> = Stimulation post-fracturaire de la croissance pendant les 2 années suivantes : le plus souvent inaperçue, parfois à l'origine d'inégalité de longueur des membres (jusqu'à 30 mm) - Mécanisme : hyperhémie locorégionale → modifications vasculaires du cartilage de croissance de l'os touché (peut s'étendre aux segments osseux adjacents) - Favorisé par un traitement agressif (ostéosynthèse à foyer ouvert) 		
	Classification de Salter-Harris	Type I	<ul style="list-style-type: none"> = Décollement épiphysaire pur : touche l'ensemble du cartilage de croissance sans fracture - TTT orthopédique : réduction du décollement et immobilisation plâtrée - Pronostic excellent (intégrité vasculaire et mécanique) 	
		Type II	<ul style="list-style-type: none"> = Le plus fréquent : décollement épiphysaire partiel avec trait de fracture métaphysaire - TTT orthopédique (le plus souvent) : réduction du décollement et immobilisation plâtrée - Pronostic bon (couche germinative a peu de chance d'être touchée) 	
Type III		<ul style="list-style-type: none"> = Décollement épiphysaire partiel avec trait de fracture trans-épiphysaire articulaire - TTT chirurgical (si fracture déplacée) : réduction + ostéosynthèse - Couche germinative obligatoirement traversée, pronostic bon si réduction parfaite 		
Type IV		<ul style="list-style-type: none"> = Trait de fracture articulaire trans-épiphysaire-métaphysaire (sans décollement épiphysaire) - TTT chirurgical (si fracture déplacée) : réduction + ostéosynthèse - Couche germinative obligatoirement traversée, pronostic réservé 		
Type V		<ul style="list-style-type: none"> = Ecrasement du CDC par trauma axial : rare, diagnostic Rx difficile, souvent rétrospectif - Exceptionnellement isolé : peut être associé aux quatre autres types - TTT uniquement des complications (épiphysiodèse) → pronostic grave 		
Rx	<ul style="list-style-type: none"> - Technique : clichés orthogonaux de face/profil, centrés sur le côté douloureux, non comparatif - Diagnostic positif, classification de Salter-Harris (pronostic et thérapeutique) et surveillance évolutive → En cas de forte suspicion sans signe Rx précoce : immobilisation dans un 1^{er} temps 			
Complication	Epiphysiodèse post-traumatique	<ul style="list-style-type: none"> = Constitution d'un pont osseux entre métaphyse et épiphysaire à travers le cartilage de croissance (risque principal des décollement épiphysaires) → bloque la croissance à ce niveau - Epiphysiodèse en zone périphérique : troubles statiques avec déviations angulaires - Epiphysiodèse en zone centrale : inégalité de longueur du membre par arrêt de croissance - Dépend de l'âge (↗ si jeune) et de la localisation (↗ si d'une zone de croissance active) et de la classification de Salter-Harris (stade V >> stade IV > stade III) 		

FRACTURE METAPHYSAIRE	Fracture en motte de beurre	<ul style="list-style-type: none"> = Plicature plastique corticale métaphysaire : spécifique à l'enfant, de très bon pronostic (très stable) - Traumatisme en compression avec fracture-tassement métaphysaire par impaction de la diaphyse dans la métaphyse (cartilage de croissance respecté) : extrémité inférieure du radius ++ et du tibia - Diagnostic : - Clinique : bourrelet osseux parfois palpable <ul style="list-style-type: none"> - Rx : - Image linéaire condensée en regard d'une soufflure de la corticale - Incurvation des travées osseuses en bouée circonférentielle - TTT : - Radius : manchette plâtrée anté-brachio-palmaire pendant 3 semaines - Tibia : botte plâtrée avec décharge pendant 3 semaines 	
	Fracture humérale	<ul style="list-style-type: none"> - Fracture métaphysaire proximale : proche du cartilage d'un croissance très actif avec un périoste riche et épais = fort potentiel de remodelage osseux → traitement orthopédique systématique - Fracture métaphysaire distale = fracture supra-condylienne 	
	Fracture du ¼ inférieur des 2 os de l'avant bras	<ul style="list-style-type: none"> = A proximité de cartilages de croissances distaux très actifs : fort potentiel de remodelage osseux - Remodelage plus important dans le plan sagittal (mouvement préférentiel) que dans le plan frontal - TTT orthopédique en 1^{ère} intention : réduction du foyer de fracture sous contrôle scopique par manœuvre externe et immobilisation plâtrée BABP pendant 6 semaines - Indication si angulation non tolérable (selon l'âge et le siège fracturaire) : en général pour une angulation frontale > 10° et/ou sagittale > 20° chez l'enfant < 11 ans 	
FRACTURE DIAPHYSAIRE	Spécifique	Déformation plastique	<ul style="list-style-type: none"> = Incurvation post-traumatique irréversible, sans fracture ni rupture périostée - Localisation préférentielle : ulna et fibula - Evolution : - Correction spontanée sans réduction < 12 ans - Traitement orthopédique après réduction > 12 ans
		Fracture en bois vert	<ul style="list-style-type: none"> = Fracture d'une seule corticale avec rupture périostée en regard, par une contrainte en hyper-flexion (corticale et périoste intacte du côté concave) : risque de déplacement 2^{ndr} - Localisation préférentielle : radius et ulna - De bon pronostic : traitement orthopédique après réduction
		Fracture sous-périostée	<ul style="list-style-type: none"> = Fracture de l'os avec périoste intact : fracture « en cheveu » - Manifestation : marche conservée si périoste solide, boiterie ou simple douleur
	Non spécifique	Fracture des 2 os de l'avant bras	<ul style="list-style-type: none"> TTT orthopédique de 1^{ère} intention : réduction du foyer de fracture sous contrôle scopique par manœuvre externe et immobilisation plâtrée par BABP pendant 2 à 3 mois - Indication = angulation non tolérable : angulation frontale > 10° et/ou sagittale > 20° TTT chirurgical : embrochage centromédullaire élastique stable si échec de réduction ou en 1^{ère} intention chez l'adolescent
		Fracture du tibia	<ul style="list-style-type: none"> - TTT orthopédique (> 90% des cas) : réduction du foyer de fracture sous contrôle scopique par manœuvre externe et immobilisation par plâtre cruro-pédiéux pendant 3 mois
		Fracture du fémur	<ul style="list-style-type: none"> - Enfant < 6 ans → TTT orthopédique : - Traction-suspension du MI x 3 semaines - Immobilisation plâtrée pelvi-pédiéuse x 3 semaines - Enfant > 6 ans → TTT chirurgical : réduction anatomique et ECME
Particularités	Diagnostic	Interrogatoire	<ul style="list-style-type: none"> - Anamnèse précise : toute discordance est suspecte de fracture patho ou maltraitance - En prévention d'une AG : heure du dernier repas et maintien à jeun
		Examen clinique	<ul style="list-style-type: none"> - Recherche d'attitude antalgique, points douloureux, déformations osseuses/articulaires - Recherche de lésion cutanée, complication vasculo-nerveuse - Immobilisation transitoire par attelle + antalgique pour toute suspicion de fracture
		Imagerie	<ul style="list-style-type: none"> - Incidences orthogonales des segments de membre suspects, avec les articulations sus et sous-jacente (incidence simple confirmant le diagnostic si trop douloureux, à compléter pendant l'anesthésie) - CDC radiotransparent donc Salter I non déplacée identifiable que sur douleur + œdème
	Fracture 2 ^{ndr}	<ul style="list-style-type: none"> - Maladie de Lobstein = fragilité osseuse constitutionnelle : antécédents familiaux, sclérotique bleue, survenue de fractures répétées pour des traumatismes minimes (le plus souvent diaphysaire) - Fracture métaphysaire sur lésion kystique : kyste osseux essentiel, kyste anévrysmal - Fracture sur lésion lytique : ostéosarcome, sarcome d'Ewing, métastase (neuroblastome, néphroblastome) 	
	Syndrome de Silverman	<ul style="list-style-type: none"> = Maltraitance : à évoquer devant des - Fractures du très jeune enfant (avant l'âge de la marche), multiples et d'âges différents - Avec cals osseux, arrachements métaphysaires et/ou décollements périostés - Incohérente avec l'âge : avant-bras < 1 an, clavicule < 2 ans, spiroïde de l'humérus < 3 ans 	

Traitement	TTT ortho	<ul style="list-style-type: none"> - Immobilisation par attelle ou circulaire par plâtre ou résine : privilégiée avant 6 ans si fracture diaphysaire ou métaphysaire, pas si articulaire (risque important de raideur) - Aucun risque de TVP chez l'enfant → ∅ anticoagulation avant la puberté (fille > 12 ans ou garçon > 14 ans) - Récupération d'une mobilité articulaire complète malgré immobilisation prolongée → kiné non indiquée - Durée d'immobilisation : consolidation en 6 semaines pour les métaphyses et épiphyses, immobilisation juste antalgique 0-21 jours si non déplacé (cheveu d'ange ou motte de beurre), et 3 mois pour les diaphyses après 5 ans
	Chirurgie	<ul style="list-style-type: none"> → Indication chirurgicale : - Fracture ouverte, déplacement important, fracture compliqué ou irréductible - Polytraumatisé pour éviter les contentions compliquant le nursing - Certaines fractures pathologiques à consolidation retardée - Fracture articulaire / Salter III ou IV - Fracture diaphysaire (fémur, avant-bras) chez l'enfant d'âge scolaire - Respect des CDC, périoste et hématome fracturaire : <ul style="list-style-type: none"> . Enclouage centromédullaire élastique stable (ECMES) des diaphyses . Broches fines des fractures articulaires - Moyens plus rigides de l'adulte (clous) chez l'adolescent, plaque vissée à éviter (dépériostage important) - Fixation externe si fracture ouverte ou avec perte de substance



Fractures en bois vert



Fractures déplacées

FRACTURE DE CHEVILLE

- Traumatismes en varus de cheville peuvent être responsables :
 - . De lésions du cartilage de croissance de la malléole latérale
 - . D'entorses vraies = lésions ligamentaires pures
 - . D'arrachements osseux du ligament talofibulaire (clichés de 3/4 de cheville) pouvant être de traitement chirurgical

Le score d'Ottawa peut être utilisé à partir de l'âge de 6 ans, afin d'identifier les situations justifiant une imagerie :

- impossibilité de faire quatre pas
- douleur de la malléole latérale ou médiale
- douleur de la base du 5^e métatarsien
- douleur de l'os naviculaire

Fracture Salter I	<ul style="list-style-type: none"> - Surtout malléole latérale, habituellement non déplacé - Mécanisme lésionnel : varus forcé - Examen clinique : douleur en regard du cartilage de croissance - Radiographie de face : œdème en regard
Salter II	<ul style="list-style-type: none"> - Extrémité inférieure du tibia, refend métaphysaire habituellement postérieur - Réduction et immobilisation, surveillance à distance car risque de composante Salter V
Salter III-IV	<ul style="list-style-type: none"> - Extrémité inférieure du tibia essentiellement sur la malléole médiale (fracture de MacFarland) - Risque d'épiphysiodèse et raccourcissement-désaxation d'autant plus important que l'enfant est jeune - Traitement toujours chirurgical

FRACTURE DE LA PALETTE HUMERALE

Fracture de la palette humérale = fractures métaphyso-épiphysaires de l'extrémité distale de l'humérus

- Arrivent en 2^e position après les fractures du poignet pour le membre supérieur
- **Fracture supra-condylienne (60%) > fracture du condyle latéral (articulaire)**
- Autres fractures : **fracture condylienne médiale, fracture épicondylienne médiale ou latérale**
- Terrain : enfant de 5-10 ans, plutôt de sexe masculin, contexte d'accident domestique ou sportif
- Noyaux d'ossification : **condyle externe** à 3 ans, **épitrochlée** à 6 ans, **trochlée** à 9 ans, **épicondyle latéral** à 12 ans

FRACTURE SUPRA-CONDYLIENNE	Mécanisme	Traumatisme indirect (95%)	= Chute sur la paume de la main, coude en extension - Fractures en extension avec déplacement postérieur de la palette humérale	
		Traumatisme direct (5%)	= Chute sur le coude en flexion - Fracture en flexion avec déplacement antérieur de la palette humérale	
	Classification de Lagrange et Rigault	= Classification des fractures en extension avec déplacement post (95%) : intérêt thérapeutique		
		Stade 1	= Fracture non déplacée de la corticale antérieure , fracture en bois vert	
		Stade 2	= Déplacement en bascule postérieure uniquement, avec rupture des 2 corticales → périoste postérieur intact	
		Stade 3	= Bascule + translation postérieure, fragments épiphysaire et métaphysaire en contact = généralement rotation interne du fragment épiphysaire → périoste postérieur intact	
		Stade 4	= Perte de contact des fragments épiphysaire et métaphysaire = bascule, translation postérieure et rotation interne → rupture du périoste postérieur dans 50% des cas	
		Stade 5	= Fracture diaphyso-épiphysaire (rare)	
	Diagnostic	C	Lésions associées	- SF : craquement audible, impotence fonctionnelle totale, douleur vive de la face postérieure du coude
				- Attitude des traumatisés du membre supérieur (coude demi-fléchi en pronation modérée)
- Œdème et ecchymose masquant rapidement les repères osseux				
- Déformation : - De face : coude demi-fléchi, pronation modéré, avant-bras raccourci - De profil : élargissement antéro-postérieur du coude avec coup de hache postérieur et saillie de l'olécrâne, axe diaphysaire huméral projeté en avant du coude				
- Palpation : - Douleur exquise à la palpation prudente - Conservation des rapports osseux normaux de l'articulation du coude				
		Musculaire (fréquent)	= Contusion, dilacération voire section du muscle brachial antérieur → L'incarcération musculaire peut rendre la réduction difficile	
		Neurologique (< 10%)	- Nerf médian (stade 3-4), notamment du nerf interosseux antérieur : neurapraxie par compression simple, incarcération ou section (plus rare) . Testing moteur : flexion interphalangienne du I et flexion IPD du II . Testing sensitif : éminence thénar - Nerf radial (rare) . Testing moteur : extension du poignet et des doigts . Testing sensitif : face dorsale de la main - Nerf ulnaire (exceptionnel) . Testing moteur : écartement volontaire des doigts . Testing sensitif : bord latéral de la main	
		Vasculaire (< 5%)	= Artère brachiale : compression (rupture exceptionnelle), stade 3-4 surtout - Pouls périphériques, chaleur cutanée, temps de recoloration - Indication opératoire formelle en cas de disparition persistante des pouls	
		Cutanée	= Ouverture cutané (rare < 1%) : généralement punctiforme	
Rx	= Clichés orthogonaux du coude face/profil stricts ± cliché de ¾ si besoin			
	- Trait de fracture : - De face : trait transversal, sus-articulaire, au-dessus du cartilage de conjugaison - De profil : trait oblique en bas et en avant, rupture du sablier radiologique			
	- Fracture non déplacée : refoulement du croissant gazeux (radio-clair) péri-articulaire par l'hémarthrose			
	- Etude du déplacement : déplacement postérieur sur les clichés de profil, rotation interne sur face et profil			
	- Suspicion de fracture articulaire sur la présence d'un épanchement articulaire (hémarthrose) refoulant la ligne graisseuse antérieure et la ligne graisseuse post (alors visible) à distance de la corticale humérale			
	→ En cas de fracture en flexion avec déplacement antérieur : signes cliniques et radiologiques inversés			

FRACTURE SUPRA-CONDYLIENNE	Evolution	Evolution favorable : décal de consolidation = 6 semaines		
		Complication secondaire	- Déplacement secondaire (10%) : reproduit le déplacement initial, dépisté par clichés itératifs - Post-opératoire : sepsis du matériel d'ostéosynthèse, ostéite profonde, migration de broche	
			Syndrome des loges	- Favorisé par : plâtre trop serré, coude trop fléchi - Œdème et cyanose des extrémités, douleur de l'avant-bras, loges musculaires douloureuses et tendues, trouble distaux de sensibilité → Urgence chirurgicale : ablation du plâtre et aponévrotomie large
			Syndrome de Volkmann	= Exceptionnel, grave : syndrome des loges de l'avant-bras avec rétraction ischémique des muscles fléchisseurs → griffes irréductibles
		Complication tardive	Cals vicieux	= Insuffisance thérapeutique (réduction insuffisante) ou déplacement 2 nd - Cubitus varus : surtout après fracture en extension, généralement mal toléré - Cubitus valgus : après fracture en flexion, mieux toléré
	Raideur		= Peu fréquente : liée à un cal vicieux, un ostéome du muscle brachial ou une rééducation trop intensive, prédominante sur la flexion/extension	
	TTT	Orthopédique	Réduction	= En urgence au bloc opératoire, sous AG, par manœuvre externe avec contrôle scopique : traction dans l'axe, correction de la rotation et mise en hyperflexion du coude - Contrôle Rx : - Frontal : rétablissement de l'angle de Baumann à 70° (entre l'axe huméral et la jonction entre condyle externe et la palette humérale) - Sagittal : antéimpulsion physiologique de la palette à 40°
			Immobilisation plâtrée	- Plâtre brachio-anté-brachio-palmaire : coude à 90° ou 60° - Méthode de Blount (manchette plâtrée fixée au cou par une courte écharpe) : coude en hyperflexion à 120° → Surveillance systématique en hospitalisation pendant 48h (risque de syndrome des loges) - Durée : 4 semaines
		Chirurgical	- Indication : - Fracture en extension de stade Lagrange-Rigault 3/4 - Trouble vasculo-nerveux - Fracture en flexion déplacée - Œdème important - Famille non-coopérante - Réduction du foyer de fracture - Ostéosynthèse : - Foyer fermé (stade 3) : embrochage percutané - Foyer ouvert (stade 4) : - Brochage latéral par 2 broches = méthode de Judet - Brochage latéral et médial = méthode Eiffel - Immobilisation par plâtre BABP avec coude à 90° pendant 4 semaines	
	Stratégie thérapeutique	Fracture en extension	- Stade 1 : BABP à 90° pendant 4 semaines - Stade 2 : réduction sous AG puis méthode de Blount pendant 4 semaines - Stade 3 : réduction sous AG puis ostéosynthèse à foyer fermé et immobilisation - Stade 4 : réduction sous AG puis ostéosynthèse à foyer ouvert et immobilisation	
Fracture en flexion		- Non déplacée : BABP à 60° pendant 4 semaines - Déplacée : réduction sous AG puis ostéosynthèse et BABP à 90° x 4 semaines		
Fracture du condyle externe	= Fracture articulaire trans-épiphysaire (Salter 4) - Mécanisme lésionnel indirect : valgus forcé du coude avec impaction de la tête radiale			
	Dg	- Clinique : impotence fonctionnelle totale , prédominance latérale des symptômes - Rx : trait de fracture, déplacement - Complication : - Précoce : déplacement 2nd - Tardive : nécrose du condyle, pseudarthrose, cals vicieux (cubitus valgus), raideur		
	TTT	- TTT chirurgicale systématique par broches percutanées ou à ciel ouvert : éviter déplacement 2 ^{aire}		