

Pr. N. Khernane
Service d'orthopédie Batna
Faculté de Médecine de Batna
Année : 2019/2020
Cours résidents

LES OSTEOTOMIES PELVIENNES CHEZ L'ENFANT

Plan

INTRODUCTION

HISTORIQUE DES OSTEOTOMIES

LES OSTEOTOMIES DE REOTIENTATIONS

- L'ostéotomie de Salter
- La triple ostéotomie de Pol le cœur
- Les effets des ostéotomies pelviennes de réorientation
- L'ostéotomie juxta-cotyloïdienne de Carlioz
- L'ostéotomie de Steel
- L'ostéotomie de Sutherland

LES ACETABULOPLASTIES

- L'ostéotomie de Pemberton
- L'ostéotomie de Dega

L'OSTEOTEOTOMIE DE CHIARI

INDICATIONS

CONCLUSIONS

Mots clefs : enfant, luxation congénitale, ostéotomies pelviennes

INTRODUCTION :

Les ostéotomies pelviennes s'adressent aux enfants entre 18 mois et 15 ans. Elles visent à corriger une anomalie ou une dysplasie acétabulaire, pour améliorer la couverture de la tête fémorale.

- **Les ostéotomies de réorientations de Salter et de Pol Le Cœur** font basculer en entier l'acétabulum en antéro-latéral, afin de corriger la dysplasie acétabulaire dont le siège est situé en avant et en dehors.

Elles sont fréquemment pratiquées dans la maladie luxante de la hanche, mais aussi dans le traitement de l'ostéochondrite primitive de la hanche et les nécroses épiphysaires supérieures de l'adolescent.

- **Les acétabuloplasties de Pemberton et de Dega** sont des ostéotomies partielles, la bascule acétabulaire se fait au niveau du cartilage en « Y », seul le toit de l'acétabulum est orienté et abaissé ce qui réduit le volume acétabulaire.

Elles trouvent leurs indications dans le traitement de la dysplasie congénitale et neurologique.

- **L'ostéotomie de Chiari**, est une ostéotomie d'agrandissement de l'acétabulum, rarement indiquée chez l'enfant.

HISTORIQUE

L'histoire des ostéotomies pelviennes est en étroite relation avec celles du fémur elle remonte au début du 19^{ème} siècle [69] afin de corriger les dysplasies acétabulaires et fémorales dans la maladie luxante de l'enfant.

Nous essayons de retracer l'histoire des ostéotomies avec plus de détails :

1. Les ostéotomies du fémur : elles datent en fait du début du siècle :

- En 1918 Von Baeyer et Lorenz pratiquent une technique qui porte leurs noms. Ces auteurs s'efforcent de supprimer fonctionnellement la tête fémorale douloureuse et de créer, à sa place un point fixe et solide sur le fémur ostéotomié.

- Dans les années 50, Somerville et Scott développèrent les techniques de dérotation chirurgicale du fémur. De son côté Pauwels propose l'ostéotomie de varisation. Les deux techniques avaient pour but de rattraper les anomalies d'orientation du col fémoral.

La situation commence à s'éclaircir aux yeux des orthopédistes. Ils distinguent d'emblée deux anomalies : celle du fémur qui relève d'une ostéotomie fémorale ; et celle du cotyle, qui relève d'une butée. Dans les années 60 est apparue alors l'idée de réparation des désordres anatomiques du cotyle. Ainsi sont nées les ostéotomies pelviennes.

2. Les ostéotomies pelviennes :

- Chiari, en 1953, réalise une ostéotomie pelvienne transversale sus cotyloïdienne et extra capsulaire, avec une translation interne de l'hémi bassin afin d'agrandir la cavité cotyloïdienne.
- Pemberton, en 1958 réalise une cotyloidoplastie par une ostéotomie pelvienne au-dessus du cotyle, et bascule en bas et en dehors le toit du cotyle autour du cartilage en Y.
- Salter décrit l'ostéotomie innominée en 1961. Ostéotomie qui reste la plus pratiquée.
- Pol Le Cœur décrit, en 1965, la triple ostéotomie pelvienne, indiquée chez le grand enfant.

- L'opération de Mittelmeir (1964), consiste à un abaissement du toit du cotyle, avec interposition d'un greffon osseux prélevé sur le fémur et une ostéotomie intertrochantérienne de dérotation varisation.
- L'opération de Klisic est décrite en 1965. Elle combine dans un seul temps opératoire : un raccourcissement fémoral, réduction de la luxation, plastie du toit du cotyle, correction des angles du col et transposition antérieure du psoas-iliaque
- Dega décrit l'ostéotomie qui porte son nom en 1969. Il s'agit d'une ostéotomie partielle, elle vise à abaisser le toit acétabulaire en réduisant le volume du cotyle.

LES OSTEOTOMIES PELVIENNES DE REORIENTATION

Plusieurs types d'ostéotomie pelvienne de réorientation ont été décrits en fonction de la localisation de traits d'ostéotomies :

- ostéotomie innominée (Salter),
- double ostéotomie,
- triple ostéotomie.

L'OSTEOTOMIE DE SALTER

Il y a maintenant un demi-siècle, lorsque Robert B. Salter a décrit la technique chirurgicale d'ostéotomie innominée (innominate osteotomy).

Pratiquée pour la première fois par son auteur en novembre 1957 à l'hôpital For Sick Children de Toronto, Canada [82, 84].

Elle est introduite en Algérie dans les années 70. Elle est adoptée au sein du service du Pr.Y.Guidoum ; par le Pr.R.Ramdhane en 1978. C'est auprès de

ce dernier que nous avons commencé à la pratiquer, pour poursuivre notre expérience au CHU de Batna en 1996.

Cette intervention qui a connu un grand essor entre les années 1970 et 1985 reste la plus pratiquée actuellement chez nous.

Principe de l'ostéotomie

Son principe est de corriger la dysplasie cotyloïdienne après une réduction de la luxation.

L'effet de l'ostéotomie innominée est double :

- la réorientation du cotyle permet une correction immédiate de la dysplasie.
- et la répartition normale des pressions sur les zones de croissance du toit acétabulaire, favorisant un bon développement antérieur et latéral.

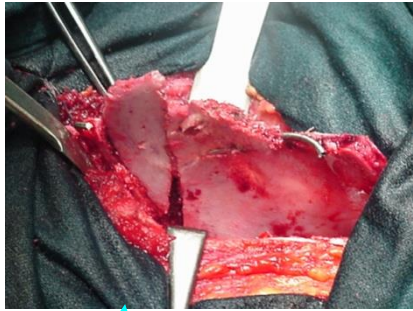
L'installation, la ténotomie des adducteurs, la voie d'abord, l'incision de la crête iliaque et exposition des fosses iliaque médiale et latérale sont identiques à celles décrites pour la réduction chirurgicale de la luxation.

Ostéotomie innominée

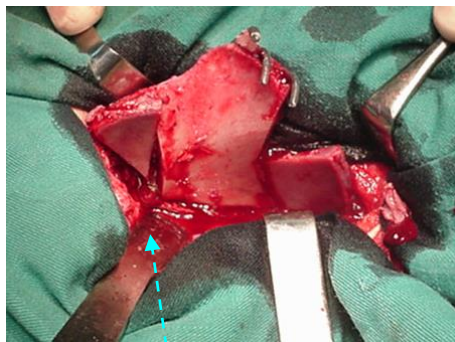
Après avoir dégagé les deux fosses iliaques interne et externe, deux écarteurs contre-coudés sont introduits à travers l'échancrure sciatique pour faire passer la scie de Gigli. Celle-ci permet de réaliser l'ostéotomie iliaque. Le trait d'ostéotomie est perpendiculaire à l'aile iliaque, il part de la grande échancrure ischiatique et se termine juste au dessus de l'EIAI en avant. Le maniement de la scie doit être régulier, ample, rapide et (sans à-coup), sans forcer l'os.

Prélèvement du greffon

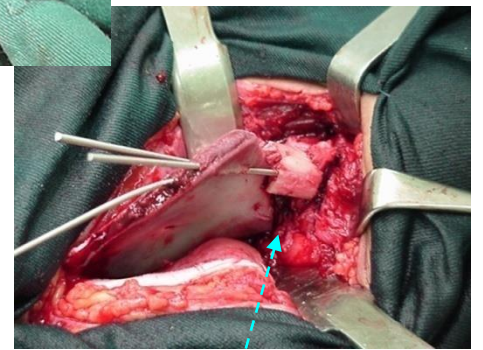
Un greffon bicortical est prélevé à l'aide de la scie oscillante ou d'une pince de Liston à la partie antérieure et supérieure de l'aile iliaque. Sa forme doit être triangulaire pour combler l'ouverture antérieure. Au besoin il est retaillé. Sa base nous regarde, elle correspond au bord antérieur de l'ilion.



Greffon iliaque



Greffon iliaque



Grefe fémorale

Fig. 59

Les différents types de greffons utilisés.

Déplacement du cotyle

Après l'ostéotomie iliaque, l'opérateur peut faire le geste de Salter en déposant le talon, du côté opéré sur le genou opposé. Il appui sur le genou du côté opéré, et provoque un mouvement d'abduction et de rotation externe, qui ouvre largement le foyer d'ostéotomie. Ce geste s'adresse aux cotyles dysplasiques.

Concernant la hanche luxée, le déplacement du cotyle se fait à l'aide de deux pinces crabes (fig. 60-61) : L'une fixe le fragment iliaque proximal en place ; la deuxième pince prend le fragment distal, de façon symétrique et le

plus en arrière possible permettant la bascule du cotyle en bas et en avant [44]. L'ostéotomie s'ouvre et un greffon iliaque ou fémoral est mis en place et fixé par deux broches (fig.59). Certains recommandent une synthèse par 2 vis en croix ; une vis de l'EIAI vers l'aile iliaque, et une vis de la crête vers la colonne postérieure [81].

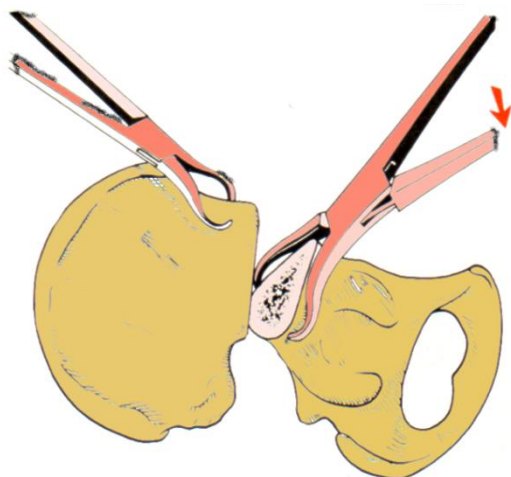


Fig. 60

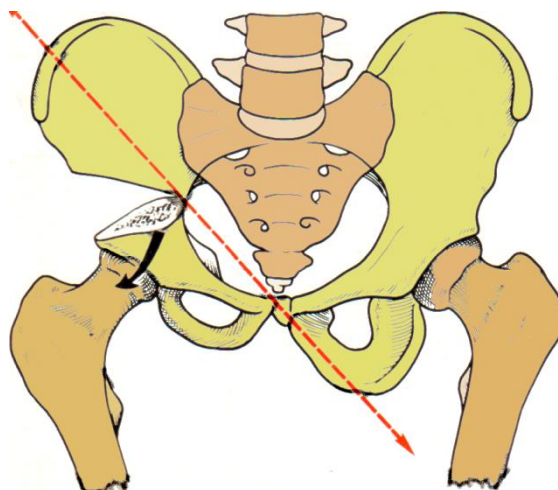


Fig.61

Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 pages.

Le mouvement donné au cotyle se fait autour d'un axe oblique en bas, en avant, en dedans, passant en haut par la grande échancrure sciatique au niveau de l'ostéotomie, en bas par la symphyse pubienne.

Les auteurs [65] considèrent, que l'ostéotomie innominée de Salter est un geste simple et facile. Ils suggèrent même de réaliser une ostéotomie innominée bilatérale en un seul temps opératoire.

Fermeture

La crête cartilagineuse est refermée par des points séparés ou points en X, les broches sont ensuite recourbées et sectionnées, un drain aspiratif est mis en place.

Contrôle radiologique

La radiographie du bassin de face doit montrer :

- une ovalisation du trou obturateur ;
- une normalisation de l'angle VCE et HTE ;
- une diminution de la latéralisation de la tête fémorale ;
- un contact postérieur des fragments de l'ostéotomie.

Contention postopératoire

La hanche est immobilisée par un plâtre pelvi-pedieux en légère flexion, abduction et rotation interne. Dans certains cas une prise crurale controlatérale est utilisée pour assurer une meilleure tenue de la hanche opérée.

Suivi postopératoire

La position de l'enfant doit être régulièrement changée afin d'éviter la survenue des escarres.

Le plâtre est enlevé entre 30 et 45 jours. L'appui est autorisé peu après ; les broches sont enlevées 2 mois après l'opération.

2. LES TRIPLES OSTEOTOMIES PELVIENNE

A. OSTEOTOMIE DE POL LE COEUR

L'ostéotomie pelvienne triple a été imaginée pour la première fois en 1936 par Pol Le Cœur et elle n'a été appliquée que tardivement en 1960. Son principe est d'isoler complètement le cotyle (fig. 70), afin de le basculer aisément sur la tête fémorale.

Son but est d'avoir un contact suffisamment étendu des cartilages articulaires, fémoral et cotyloïdien [98]. Pour se faire il faut :

- que la bascule du cotyle sur la tête fémorale soit satisfaisante, donc techniquement réalisable.
- que la quantité du cartilage existant soit suffisante.

□ LA TECHNIQUE

Différentes ostéotomies pelviennes sont décrites jusqu'à ce jour, la plus pratiquée actuellement dans notre service, est celle décrite par **Pol Le Cœur** [81] ; elle comporte deux temps opératoires :

- les ostéotomies des deux branches ilio- et ischio-pubiennes par voie interne inguino-crurale.
- et l'ostéotomie innommée ou isthmique, par voie antéro-externe en bikini.

A- installation du malade :

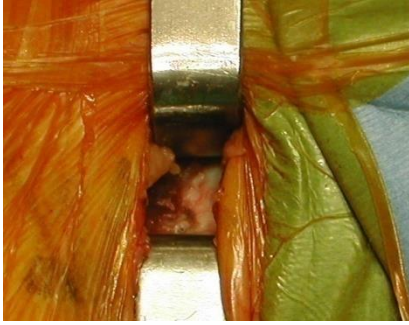
On installe le malade sur table ordinaire, en décubitus dorsal, coussin sous la fesse homolatérale. Un appui est appliqué sur la crête iliaque controlatérale, pour éviter le glissement de l'enfant.

B- l'ostéotomie des branches pubiennes :

Le chirurgien se place du côté de la hanche à opérer, et l'aide se met en face, le chirurgien maintient le membre contre lui en flexion, abduction et rotation externe de la hanche, et genou homo latéral en flexion. Ce geste facilite l'abord des deux branches ilio et ischio-pubienne.

- La voie d'abord est verticale, dans le pli génito-crural. La palpation du poulx fémoral est une mesure de sécurité, permettant de travailler loin de l'axe vasculaire. La ténotomie intéresse le muscle le plus superficiel, le moyen adducteur ; parfois elle s'élargit vers les muscles de voisinage, le petit adducteur, le grand adducteur voire le muscle pectiné.

On aborde, au premier lieu la branche ilio-pubienne, deux écarteurs de Farabeaufs facilitent son exposition (fig.69). On désinsère à l'aide d'une rugine les muscles adducteurs ; et deux contre-coudés sont placés de part et d'autre de la branche ilio-pubienne (fig. 63).



Deux Farabeaufs



Placement des deux contre- coudés

Réf. service d'orthopédie Saint Vincent de Paul

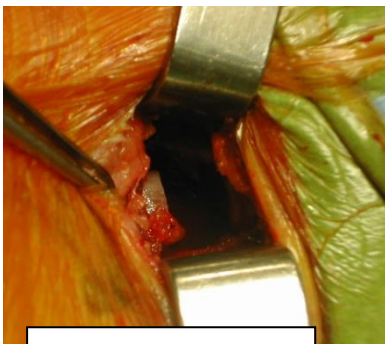
-Une fois bien exposée l'ostéotomie extrapériostée sera réalisée au ciseau frappé. Mais, il faut être prudent chez le garçon, car il y a risque d'agression du corps caverneux.

L'ostéotomie extrapériostée sur laquelle insistent plusieurs auteurs, permet une mobilisation satisfaisante de bloc cotyloïdien.

La section intéresse le ligament de Cooper, le périoste, l'os ainsi que les aponévroses périnéales. En ce qui nous concerne après isolement d'une portion de la branche ilio-pubienne, nous réséquons le périoste au ténotome, puis nous réalisons une ostéotomie, suivie d'une résection osseuse systématique de 5 à 10 mm (fig.64).

De l'avis de beaucoup de chirurgiens, cette résection permet une bonne mobilité du cotyle. Mais certains reprochent à ce geste, la survenue d'une pseudarthrose post-opératoire.

Le saignement périopératoire sera ensuite assuré par le Surgicel (fig.65) ou la cire.



Résection osseuse



Surgicel assurant l'hémostase

Réf. service d'orthopédie Saint Vincent de Paul

-La région périnéale est élastique, il suffit d'écartier plus bas et essayer de repérer par l'index la branche ilio-ischiatique. Là aussi, à l'aide des écarteurs de Farabeaufs et contre-coudés, on expose aisément la branche osseuse. Une partie de celle-ci est réséquée à la gouge en extra- ou en sous périostée.

C- l'ostéotomie isthmique ou ostéotomie innominée:

Elle se fait de la même façon que dans l'opération de Salter.



Incision en bikini
Fig. 66



Ostéotomie isthmique
Fig.67

Elle part de la grande échancrure sciatique jusqu'à l'échancrure inter épineuse en avant. Bien sûr elle doit être incomplète, et s'arrête à quelques mm en arrière du bord antérieur de l'os iliaque.

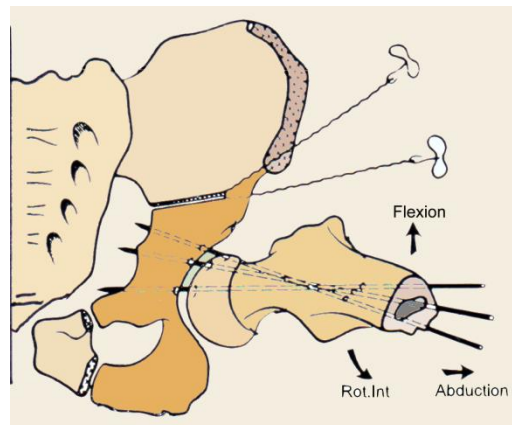
D- la bascule du cotyle :

La hanche est placée en position de stabilité maximum ; en abduction, flexion et rotation interne. La radiographie per-opératoire ou l'amplificateur de Brilliance faciliteront l'observation du résultat.

La fixation momentanée fémoro-cotyloïdienne est assurée par trois broches de petits calibres à l'aide d'un moteur à vitesse correcte. Elles partent de la région trochantérienne vers l'arrière fond du cotyle (fig.68), sous contrôle scopique. Pour vérifier la prise cotyloïdienne, le chirurgien imprime de petits mouvements au membre qui doit rester immobilisé au cotyle.

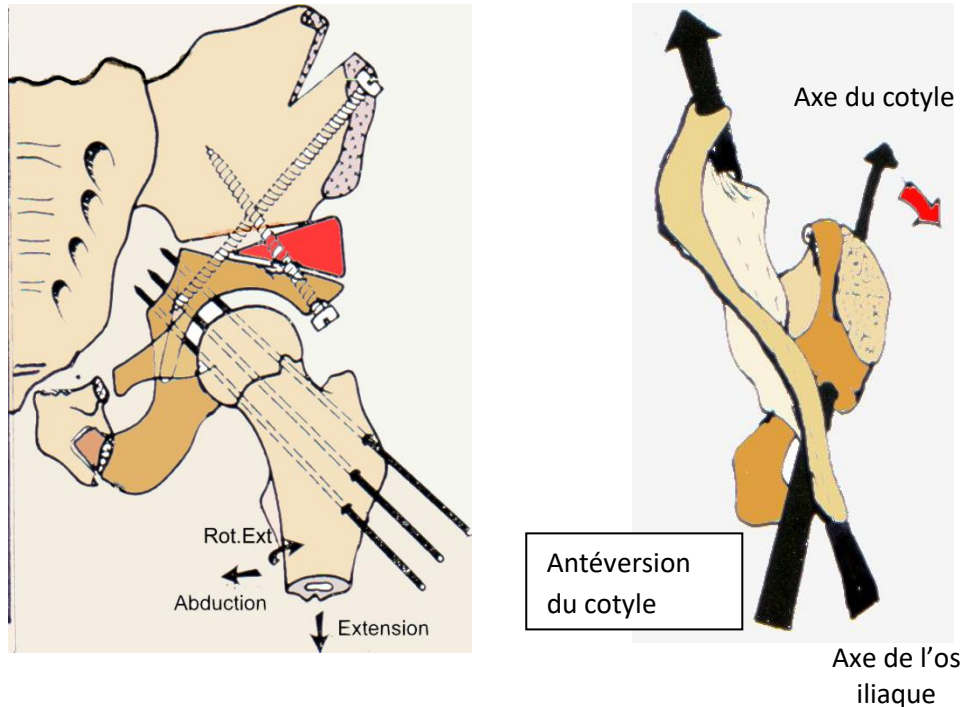
Tête de fémur placée en position de recentrage

L'ostéotomie pelvienne de Chiari dans la maladie luxante de la hanche chez l'enfant. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT 9, 1979, 131-137.



La réorientation [70] et la bascule acétabulaire se font par mise en position neutre progressive du membre inférieur, tout en rappelant que (fig.69) :

- l'extension permet la couverture antérieure.
- l'adduction assure la couverture supéro-externe
- et enfin la rotation externe, par effet de (dévrillage) participe à la couverture antérieure.



Les axes de l'os iliaque dans les deux plans frontal et sagittal, après triple ostéotomie.

Remarquer les possibilités de variation cotyloïdienne, de médialisation fémoro-cotyloïdienne, et l'antéversion du cotyle.

Fig. 69

L'ostéotomie pelvienne de Chiari dans la maladie luxante de la hanche chez l'enfant.
Cahier d'Enseignement de la SOFCOT 9, 1979, 131-137.

Cette fixation fémoro-cotyloïdienne, procédé original de Pol Le Cœur [67], permet une orientation précise et mesurée du cotyle. Mais la bascule acétabulaire peut être réalisée d'une autre façon comme celle décrite par Salter. Après avoir complété l'ostéotomie isthmique, le chirurgien mobilise le cotyle à l'aide d'une pince (crabe), mise symétriquement et le plus en arrière possible sur le fragment pelvien inférieur, car la corticale est épaisse et solide au voisinage de la grande échancrure sciatique. Le maintien de la cuisse en flexion, abduction et rotation externe détend les muscles périarticulaires, et facilite la bascule du cotyle.

E- la stabilisation de l'ostéotomie isthmique:

Elle est assurée par broches simples, ou mieux, des broches filetées. Le vissage en croix permet également une bonne stabilisation de l'ostéotomie (fig.69). Une vis part de l'ÉIAI vers l'aile iliaque ; alors que la seconde est mise depuis la crête ou de la face externe de l'ilion, dirigée vers la colonne postérieure du cotyle. Cette vis doit passer obligatoirement en dedans de la première, sous peine de pénétrer à l'intérieur de l'articulation.

La mise en place d'un greffon nous semble préférable. Ce greffon bicortico-spongieux est prélevé de l'aile iliaque homolatérale.

On arrive à la fin de l'intervention. Les broches bloquant l'articulation fémoro-cotyloïdienne sont retirées.

F- l'immobilisation de la hanche :

Seul le chirurgien est juge s'il est nécessaire ou pas, de contenir la hanche en post-opératoire. Ainsi une ostéosynthèse solide chez un grand enfant coopérant, ne demande pas une immobilisation plâtrée. Alors qu'une stabilisation jugée précaire chez petit enfant ; nécessite une contention plâtrée pelvi-pédieuse durant 45 jours.

L'appui n'est autorisé qu'après consolidation des foyers des ostéotomies, c'est à dire au delà de 45 jours.

G- les critères radiologiques d'une bonne réorientation cotyloïdienne :

Ils sont au nombre de quatre [67] :

- ovalisation du trou obturateur.
- normalisation de l'angle AC, CE.
- harmonisation du cintre cervico-obturateur.
- diminution de la latéralisation de la tête fémorale.

□ LES COMPLICATIONS

Quelles soient immédiates ou secondaires [67], elles sont en fait rares.

Les complications per-opératoire

• Atteintes neurologiques :

- le nerf fémoro-cutané peut être lésé lors de ténotomie du muscle couturier. Sa neurolyse minutieuse est nécessaire.

- la paralysie de sciatique est une éventualité rare, et régressive. Elle est secondaire à un traumatisme direct pour certains, à un abaissement trop important du cotyle pour d'autres.

- atteinte du nerf crural, lors de la ténotomie du psoas iliaque est exceptionnelle.

• Atteintes vasculaires :

-Le passage de la scie de Gigli au niveau de l'échancrure ischiatique demande une certaine prudence, car toute brèche ou déchirure périostée à cet endroit peut léser l'**artère fessière**.

-pour ne pas léser le **paquet vasculo-nerveux obturateur**, il faudra que l'ostéotomie ilio-pubienne soit faite plus en dedans.

- **Atteintes liées au sexe :**

- chez le garçon, il est préférable de réaliser l'ostéotomie ischio-pubienne en sous-périosté, pour préserver **le corps caverneux**.

- chez la fille, **l'agression vaginale** par broches se traduit par un petit écoulement sanglant vulvaire, sans conséquence ultérieure.

- **Complications osseuses :**

Quelques incidents peuvent s'observer lors de manipulation du bloc fémoro-cotyloïdien :

- fractures du col fémoral et fractures supra-condylienne chez des enfants ostéoporotiques immobilisés préalablement.
- Ruptures de broches trop fines.

□ **LES AVANTAGES ET INCONVENIENTS DE L'INTERVENTION :**

- **Les avantages :**

- Elle a l'immense avantage de pouvoir réaliser une bascule réglable du cotyle, quelque soit l'âge de l'enfant.
- Elle permet également de médialiser les hanches trop latéralisées.
- La varisation cotyloïdienne améliore parfois le recentrage proprement dit du cotyle, par rapport à la ligne médiane du corps.

- **Les inconvénients :**

- La triple ostéotomie modifie les secteurs de mobilité : la flexion de la hanche, son abduction ainsi que la rotation interne sont franchement diminuées.
- Troubles de croissance de l'hémibassin. Il subit un agrandissement en hauteur et en largeur.
-



Tracé des ostéotomies

Face latérale de l'ilion

Fig.70

B. OSTÉOTOMIE JUXTA-COTYLOIDIENNE DE CARLIOZ

Comme son nom l'indique, l'ostéotomie de CARLIOZ est juxta-cotyloïdienne [81]. C'est dire que les sections de l'anneau obturateur sont plus proches du cotyle (fig. 71).

Les branches ilio et ischio-pubiennes sont coupées au ras du cotyle.

L'ostéotomie ischio-pubienne :

Elle est le premier temps opératoire, réalisé en décubitus ventral, le membre inférieur en rotation externe. L'incision cutanée, de quelques centimètres est oblique en bas et en dehors, centrée sur le bord supérieur de l'ischion. Le grand fessier est dissocié dans le sens de ses fibres à l'aide de deux écarteurs.

On repère le bord postérieur du grand ligament sacro-ischiatique. Les fibres charnues du jumeau inférieur sont désinsérées, l'obturateur interne est récliné.

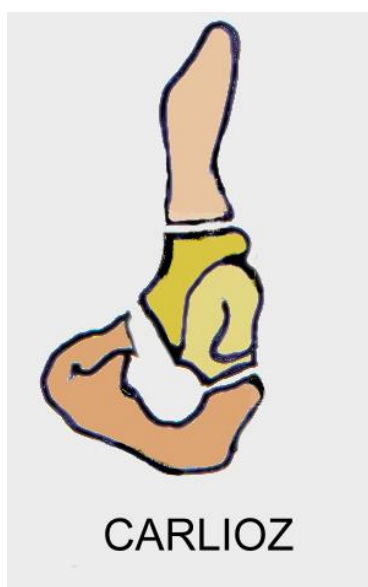
La gouttière sous cotyloïdienne est visible au-dessus de la tubérosité ischiatique. Deux dissecteurs assurent le repérage et la protection du site de l'ostéotomie. L'enfant est ensuite retourné et installé dans la position dorso-latérale.

L'ostéotomie ilio-pubienne :

Elle est abordée par la voie ilio crurale, comme celle décrite dans l'intervention de Pol Le Cœur.

Incision cutanée de 2 cm en dedans de l'éminence ilio-pectinée. On pratique, en plus de la ténotomie de psoas, une libération du muscle iliaque et une section partielle du muscle pectiné.

La hanche sera ensuite fléchie, et deux contre-coudés sont placés de part et d'autre de la branche ilio-pubienne. La section est effectuée au ciseau frappé en sous-périosté.



Tracé des ostéotomies
Face latérale de l'ilion
Fig. 71



C. L'OSTEOTOMIE DE STEEL

En 1973 Steel décrit une modification de la triple ostéotomie pelvienne.

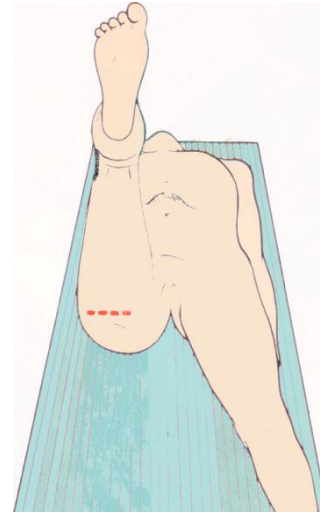
La succession des différents temps opératoires de l'intervention, est la même que celle de l'ostéotomie de CARLIOZ. Sauf qu'ici, la section de la branche ilio-ischiatique est plus loin du cotyle (fig. 73, 74).

Elle s'effectue par une petite voie d'abord horizontale (fig. 72), à 1 cm en avant du pli fessier, en décubitus dorsal, hanche et genou en flexion [44]. L'accès à l'ischion se fait en passant entre grand fessier en dehors, demi-tendineux et demi-membraneux en dedans, après avoir désinséré le tendon biceps.

Comme toute ostéotomie, celle-ci est réalisée au ciseau frappé après avoir isolé la branche par deux dissecteurs.

Réf. Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 pages.

Fig. 72



Ces deux dernières triples ostéotomies ont l'avantage, par rapport à celle décrite par Pol Le Cœur, de libérer le cotyle au plus près et ainsi :

- de permettre de meilleurs déplacements ;
- de modifier moins la morphologie finale du trou obturateur.

Mais elles exposent toutes les deux au risque de pseudarthroses ischiatique et pubienne.



Fig. 73

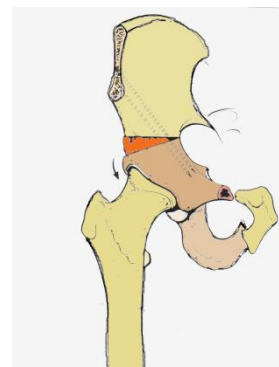
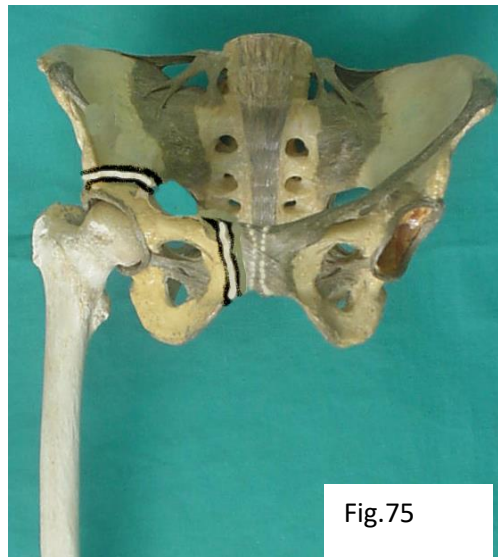


Fig. 74

Réf. Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 pages.

D. L'OSTEOTOMIE DE SUTHERLAND

Nous n'avons aucune expérience concernant, cette intervention, décrite en 1977 par son auteur [70,81]. En fait, il s'agit beaucoup plus, d'une double ostéotomie pelvienne (fig.75), car la section pubienne se fait, plus en dedans, au niveau de la surface angulaire du pubis.



□ EFFETS DES OSTEOTOMIES PELVIENNES DE REORIENTATION

Ces ostéotomies modifient l'orientation de l'acétabulum sans en changer le volume. Elles ont deux effets :

- Un effet plastique immédiat ;
- Et un effet dynamique secondaire sur la croissance du cotyle.

L'effet plastique immédiat se traduit par la normalisation des angles (VCE, HTE) et l'ovalisation du trou obturateur.

L'effet dynamique secondaire engendre une normalisation de la croissance de la hanche. Les trous obturateurs se normalisent en cours de l'évolution. Ceci dû au couple de torsion imposé à la symphyse pubienne qui réoriente le cadre obturateur par effet élastique secondaire (par opposition à effet plastique immédiat).

Cette normalisation est absente dans les triples ostéotomies. En effet l'acétabulum est désolidarisé de la symphyse pubienne. La réorientation acétabulaire a deux répercussions :

Modification intrinsèque au cotyle

Salter dit que le fragment distal doit être déplacé « forwards, downwards and outwards » en avant, en bas et en dehors.

Le cotyle, lui va subir une modification de son orientation se faisant dans le sens d'une :

- Extension.
- Varisation ;
- Rétroversion.

Gerard Bollini réalise une ostéotomie sur des bassins de cadavres, confirme cette hypothèse [6].

Rab après étude biomécanique de l'ostéotomie innominée fixe comme limite supérieure possible d'ouverture du foyer d'ostéotomie 30°. Cet angle entraîne une extension du cotyle de 25° et une varisation de 10° [6].

Cette modification spatiale améliore un secteur de couverture au détriment d'un autre, ainsi la couverture antérieure et latérale est améliorée. En revanche la couverture postérieure est diminuée. Ceci modifie les secteurs de mobilité de la hanche, avec une diminution de la flexion, de l'abduction et de la rotation interne.

L'antéversion fémorale étant en règle plus importante que la normale, le secteur de rotation externe est diminué avant toute ostéotomie au profit du secteur de rotation interne.

Après ostéotomie innominée, ces secteurs s'équilibrent. Si une dérotation fémorale et une ostéotomie innominée réalisées, le secteur de rotation interne diminue.

Ceci est, bien sur schématique, ne tenant pas compte des éléments capsulo-ligamentaires.

Répercussions extrinsèque sur la chaîne polyarticulaire

L'ostéotomie innominée induit un allongement du membre inférieur homolatéral. Il a comme effet lors de l'appui bipodal, une bascule du bassin découvrant la hanche homolatérale.

Elle induit également une ascension de l'ischion, il est donc possible qu'une ostéotomie innominée unilatérale puisse occasionner une attitude scoliotique du rachis en position assise. Sachant que nous passons un tiers de notre vie assis sur nos deux ischions.

Enfin la symphyse pubienne peut être latéralisée du côté homo ou contro-latéral.

3. LES ACETABULOPLASTIES

Deux types d'ostéotomies sont décrites celle de Dega et de Pemberton.

A. L'OSTEOTOMIE DE DEGA

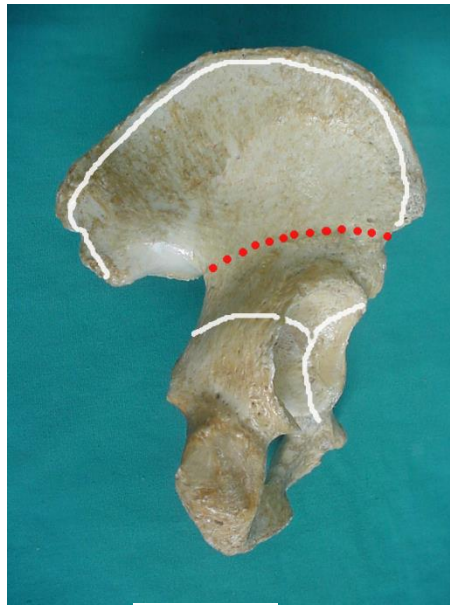


Fig.76

Tracé de l'ostéotomie, face latérale de l'ilion.

Pour traiter la dysplasie cotyloïdienne, Dega propose en 1969 une ostéotomie transiliaque incomplète. Depuis plusieurs auteurs rapportent leurs expériences de la technique (Reichel H, Schulze KJ, Franke J, ...).

C'est une intervention qui consiste à abaisser le toit du cotyle, sans rompre la corticale interne de l'os iliaque. La plicature du cotyle se fait au niveau du cartilage en Y, dans sa portion horizontale [7].

Installation :

Le malade est installé en décubitus dorsal, coussin sous la fesse homolatérale soulevant la hanche de 30° à 40°. Tout le membre est isolé dans un champ stérile.

Voie d'abord :

L'abord de la hanche, se fait par voie antéro-externe de Wathson-Jones ou selon Smith Petersen ;

- La voie antéro-externe (fig.77), réalisée par certains auteurs [39], permet d'effectuer d'autres gestes associés articulaires ou fémoraux.

la branche antérieure de l'incision cutanée, part à 1 cm au dessous et en arrière de l'épine iliaque antéro-supérieure, vers la partie centrale du grand trochanter, puis longe la face externe de fémur dans sa portion externe. L'interstice entre tenseur du fascia lata en postérieure et sartorius en antérieur, est repéré. Ténotomie du sartorius au niveau de son insertion proximale, sur l'épine iliaque antéro-supérieure.

Le cartilage de croissance de l'os iliaque est ensuite incisé, et l'ensemble des muscles abducteurs ainsi que le périoste externe de l'ilion sont réfléchis. Le ruginage doit être complet exposant toute la fosse iliaque externe, de la crête iliaque à la grande échancrure ischiatique.

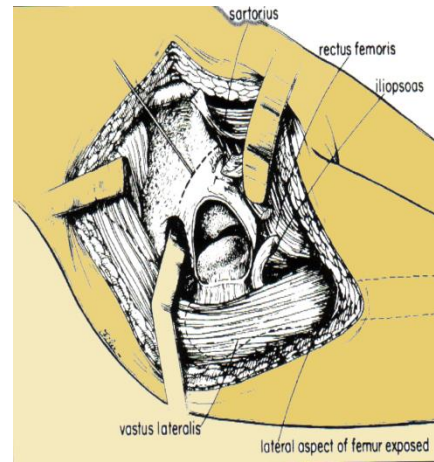
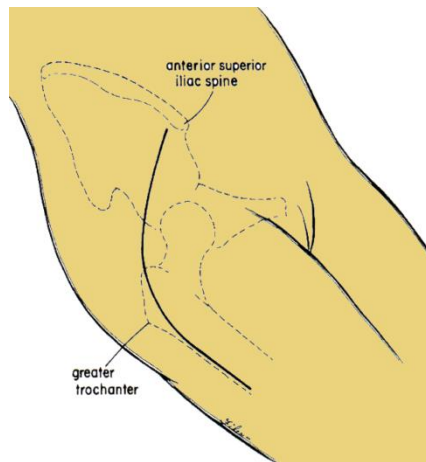


Fig.77

Journal of bone and joint surgery incorporated 2001, 845-854.

- La voie de Smith Petersen détaillée dans les autres techniques, permet de ne dégager que la fosse iliaque externe (fig.78), et de réaliser ainsi l'ostéotomie.



Fig.78

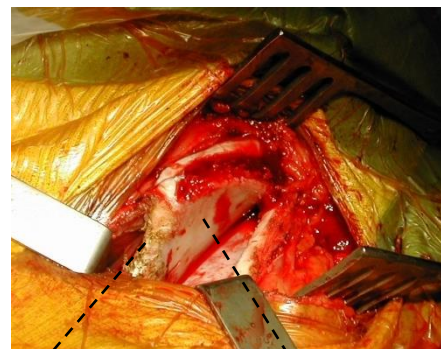


Fig.79

Echancrure inter-épineuse

Fosse iliaque externe

Référence service d'orthopédie Saint Vincent de Paul Paris

L'ostéotomie transiliaque :

Elle n'intéresse que la corticale latérale et respecte entièrement la corticale médiale. Elle est supra cotyloïdienne, et se réalise au ciseau de Cauchoix courbe sous contrôle scopique (fig.80).

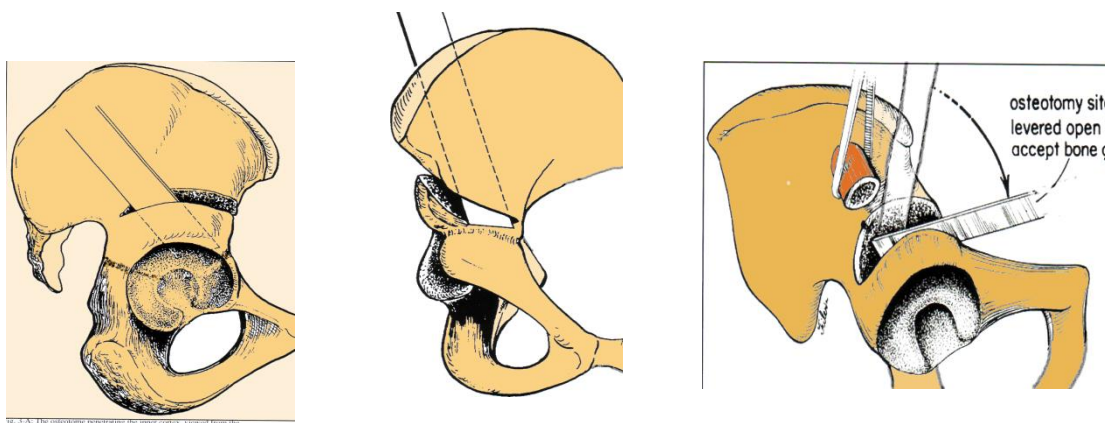
.Dans le plan sagittal : elle part de l'épine iliaque antéro-inférieure au-dessus de la capsule selon un trajet curviligne et s'arrête à 1cm à 1,5 cm de la grande échancrure sciatique.

.Dans le plan frontal : la section de la corticale iliaque latérale et de l'os spongieux sous-jacent est faite au ciseau frappé courbe. Elle débute à 1 cm au-dessus du toit cotyle, se dirigeant vers le cartilage tri-radié mais sans l'atteindre ni le traverser, d'où le risque de provoquer une épiphysiodèse. Ici, l'amplificateur de brillance permet de contrôler avec précision le trajet et la direction de l'ostéotomie.

La bascule du cotyle :

En fait c'est la partie supra-conjugale qu'on bascule (fig. 80), à l'aide d'une ou deux pinces de Cauchoix. La manœuvre de bascule se fait en exerçant avec douceur un mouvement de haut en bas sur les pinces de Cauchoix, et l'ostéotomie s'ouvre progressivement. Toute manœuvre de force et de brutalité est déconseillée.

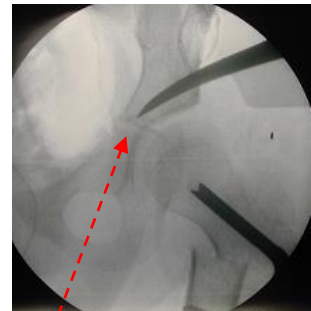
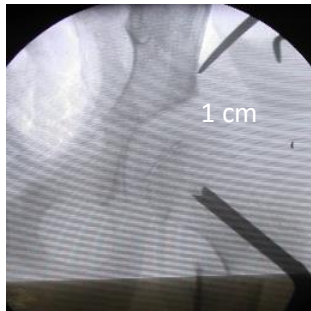
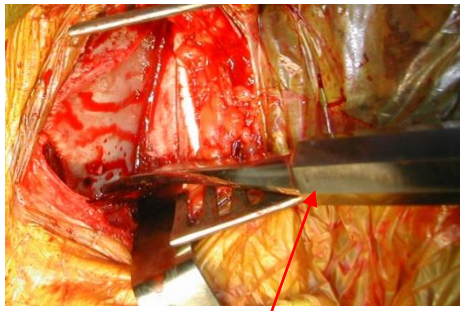
L'écart ainsi obtenu est maintenu par des greffons tri-corticaux prélevés sur l'EIAS et taillés à la demande. Et encastrés avec frottement dans l'espace de l'ostéotomie (fig.83). Ils sont assez stables pour qu'aucune ostéosynthèse ne soit nécessaire.



Journal of bone and joint surgery incorporated 2001, 845-854.

Technique d'ostéotomie et manœuvre de bascule

Fig. 80

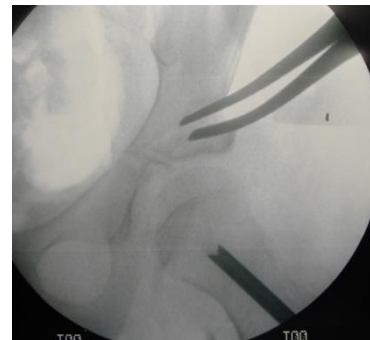
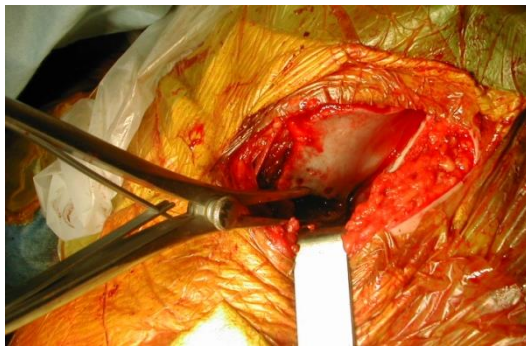


Ciseau courbe de Cauchoix

Remarquer le siège et la direction du ciseau

Il ne traverse pas le cartilage en Y du cotyle

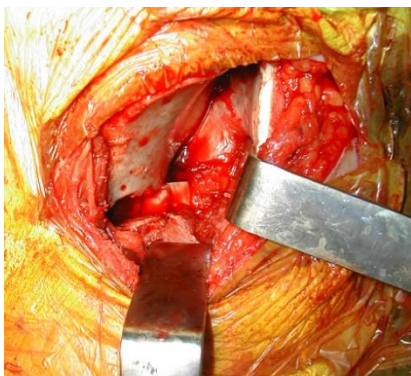
Fig.81 référence service d'orthopédie Saint Vincent de Paul Paris
L'amplificateur de brillance est indispensable pour la réalisation de l'ostéotomie



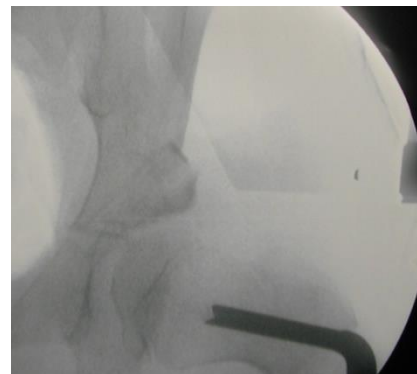
Utilisation du Davier de Meary facilite la bascule et le maintien du toit du cotyle

Service d'orthopédie Saint Vincent de Paul

Fig. 82



Mise en place d'un greffon iliaque



Réf. service d'orthopédie Saint Vincent de Paul. Paris

Fig. 83

- les suites opératoires sont semblables à ce qui a été décrit pour les ostéotomies précédentes.

B. L'OSTEOTOMIE DE PEMBERTON

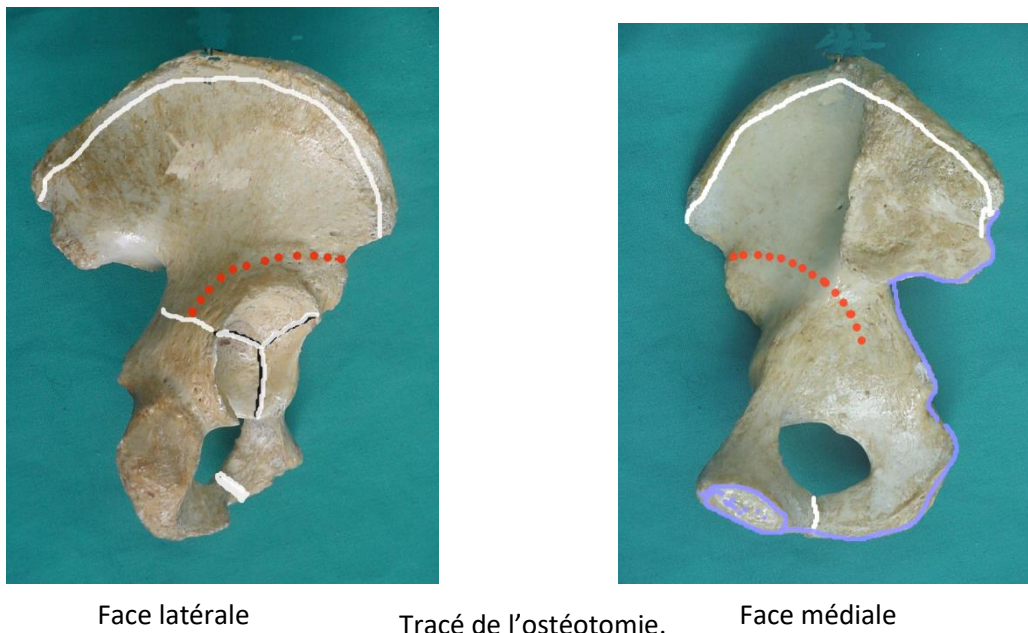


Fig. 84

Décrite en 1965, l'ostéotomie de Pemberton est une ostéotomie péri-capsulaire permettant d'obtenir une véritable plicature du cotyle autour du cartilage en Y comme charnière.

Elle combine un abaissement du toit et une augmentation de la couverture antéro-externe de la tête fémorale (fig. 84).

Contre-indiquée chez des enfants dont les hanches sont concentriques.

L'installation et la voie d'abord sont identiques à ceux réalisés lors d'une ostéotomie de Salter.

Technique de l'ostéotomie : Elle intéresse en premier lieu la corticale externe, réalisée au ciseau frappé courbe. Son trajet est parallèle à l'insertion capsulaire. La section commence au-dessus de l'épine iliaque antéro-inférieure, longeant la capsule dont elle reste distante d'un cm environ. En arrière l'ostéotomie se dirige vers le bas jusqu'à la branche ilio-ischiatique du cartilage en Y. L'ostéotomie endo-pelvienne doit respecter le même trajet que celui de l'externe [84].

Comment basculer ? A l'aide d'une pince écartante de type Meary, le chirurgien exerce une pression sur le fragment inférieur en le dirigeant en bas et en dehors ce qui permet sa bascule autour du cartilage en Y comme charnière.

L'écart inter-fragmentaire est maintenu en encastrant un greffon cortico-spongieux prélevé de l'aile iliaque homolatéral.

L'immobilisation plâtrée : la hanche est immobilisée par un plâtre pelvi-pedieux durant 6 semaines sans aucun moyen de contention interne.

4. L'OSTEOTOMIE PELVIENNE DE CHIARI

Décrite il y a un demi-siècle (1953) par Karl Chiari, il s'agit d'une ostéotomie transversale immédiatement sus cotyloïdienne extra-capsulaire, avec translation interne du fragment distal afin de favoriser l'agrandissement du cotyle par l'auvent iliaque. Elle a un double but :

- créer une arthroplastie extra-capsulaire en augmentant la couverture externe et antéro-supérieure de la tête fémorale.
- diminuer les pressions unitaires sur la tête fémorale en médialisant cette dernière.
-

A. EFFETS BIOMECANIQUES

Elle augmente la surface d'appui de la tête sur le cotyle [52].

La translation médiale de la hanche augmente la couverture céphalique, ce qui se traduit par :

- une augmentation de l'angle VCE (fig.86).
- une diminution de l'angle HTE (fig. 86).

Le trait doit être oblique de 10° à 20° environ de dehors en dedans, ceci augmente la sphéricité du néocotyle.

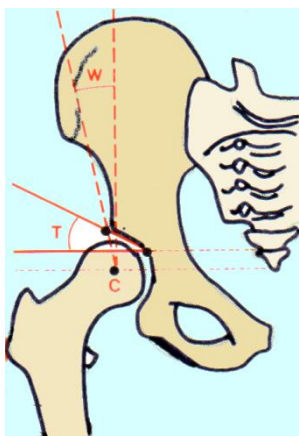


Fig. 85

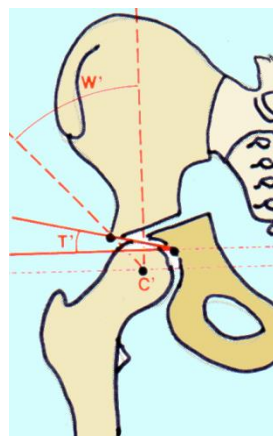


Fig. 86

Réf. Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 pages.

Elle diminue les pressions unitaires exercées sur la tête fémorale (fig. 88).

La diminution des pressions unitaires sont chiffrées par K. Chiari à 20 % pour une translation interne de 15 millimètres.

Elle diminue le travail du moyen fessier

La translation interne du trochanter verticalise la ligne de force exercée par le moyen fessier ce qui augmente théoriquement la force efficace de ce muscle. Néanmoins, sa détente du fait de la modification de son moment d'action, entraîne son faiblesse temporaire, elle met souvent un an à disparaître.

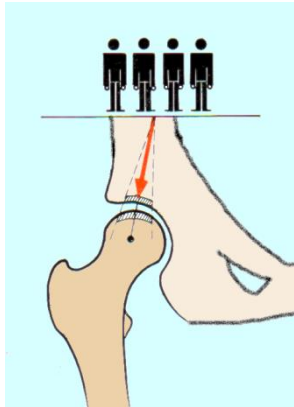


fig.87

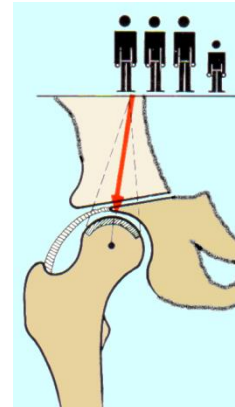


fig. 88

Réf. Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 pages.

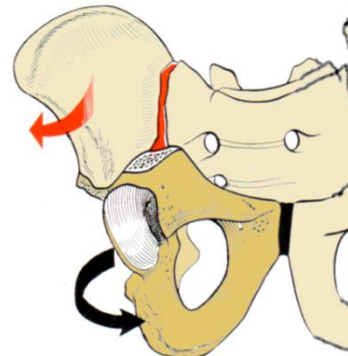
Conséquences du déplacement des fragments osseux

Onimus a montré que le déplacement du foyer d'ostéotomie résulte :

- rarement du mouvement de la symphyse pubienne.
- mais fréquemment des jeux au niveau des sacro-iliaques homo- et controlatérale (fig.89).

Les mouvements de rotations associés à la translation interne

fig. 89



Réf. Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 pages

B. TECHNIQUE OPERATOIRE

L'installation

Le malade est installé en décubitus dorsal, sur table orthopédique et sous contrôle d'amplificateur de brillance.

Le membre inférieur est en adduction, rotation externe et légère traction, il doit être à distance du pelvi-support afin de faciliter la médialisation ultérieure de la hanche. Le membre contro-latéral est fixé au pelvi-support et calé sur un contre-appui trochantérien.

L'incision et abord de la capsule

La voie d'abord est celle de Smith Petersen, l'incision cutanée peut être un peu plus basse en (bikini). La libération des deux fosses iliaques s'étend jusqu'à la grande échancrure sciatique, La partie basse de l'incision correspond à la voie de Hueter permet de dégager l'épine iliaque antéro-supérieure, de désinsérer les muscles tenseur du fascia lata et couturier, d'aborder le muscle droit antérieur et de sectionner son tendon. La section de ce dernier laisse apparaître une petite dépression, à ras de la capsule. C'est à cet endroit que doit se situer le point d'attaque de l'ostéotomie en avant

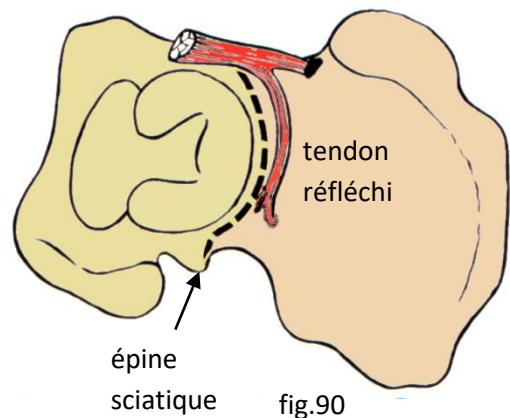
L'ostéotomie

L'ostéotomie est le temps délicat de l'intervention. Son niveau et son orientation, sont les deux paramètres garants du bon résultat.

- le niveau de l'ostéotomie doit se faire dans la gouttière sus cotyloïdienne [69], juste au dessus de la capsule, qui ne doit être ouverte. Son intégrité et son interposition entre la tête fémorale et l'auvent cotyloïdien sont les deux principes fondamentaux de l'ostéotomie de Chiari, qui se veut être une véritable *acétabuloplastie*.

- l'orientation du trait est curviligne d'avant en arrière péri-cotyloïdien [69]. Il doit ascendant de dehors en dedans de 10 à 20° en moyenne, pour favoriser la translation interne de la hanche et déterminer une obliquité suffisante au néotoit (fig.90, 91).

Le trait d'ostéotomie curviligne
d'avant en arrière



Cahier d'Enseignement de la SOFCOT 9, 1979, 131-137.

Le trait d'ostéotomie doit être légèrement
ascendant de 10 à 20° de dehors en dedans

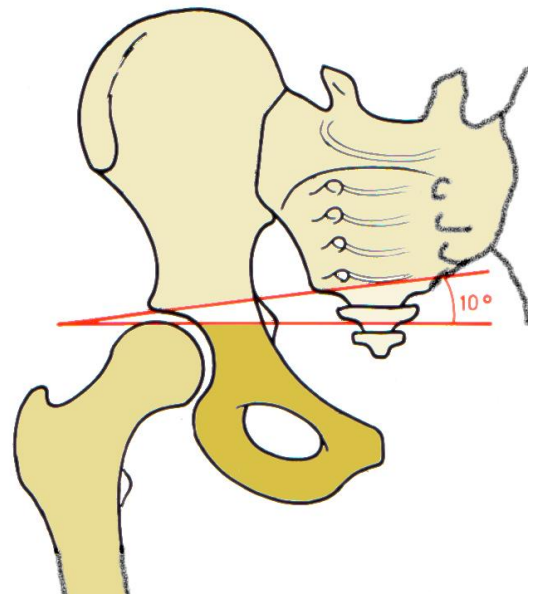
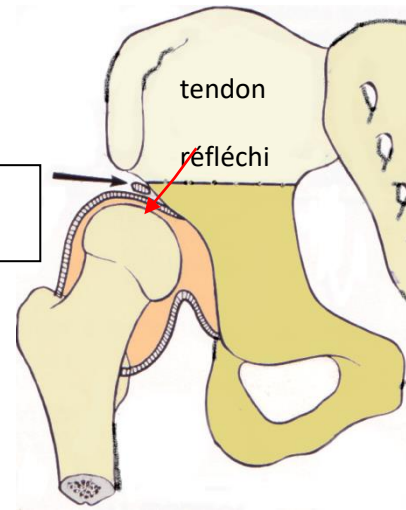


fig.91

Le ciseau à frapper doit passer au-dessus du tendon réfléchi du droit antérieur.



Lorsqu'il existe une subluxation sur une dysplasie cotyloïdienne. Le niveau adéquat de l'ostéotomie doit passer au dessus du tendon réfléchi du droit antérieur. toute tentative d'abaissement de la tête fémorale lors de l'ostéotomie est fortement déconseillée (fig.92).

fig.92

. Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 page

La réalisation

Elle se fait au ciseau à frapper dans la partie antérieure. Chiari, réalise son ostéotomie au ciseau jusqu'à l'échancrure sciatique.

Pour certains chirurgiens, ce geste est imprudent à l'égard du paquet vasculo-nerveux et préfèrent sectionner la partie postérieure à la scie de Gigli.

La translation

La médialisation du fragment distal se fait en 3 temps sur la table orthopédique (fig.93, 94 95) :

1. traction et abduction du membre inférieur.
2. pression de dehors en dedans sur la région trochantérienne. Parfois, cette manœuvre n'est pas nécessaire si la coupe d'ostéotomie est bien orientée, car la translation se fait automatiquement lors de l'abduction.
3. relâchement de la traction.

Cette translation ne doit pas excéder 15 millimètres pour assurer une surface de contact d'environ 50 % de l'aire de coupe. Ainsi sur une radiographie du bassin de face, la tête fémorale ne doit pas dépasser la verticale abaissée par le point le plus externe du détroit supérieur.

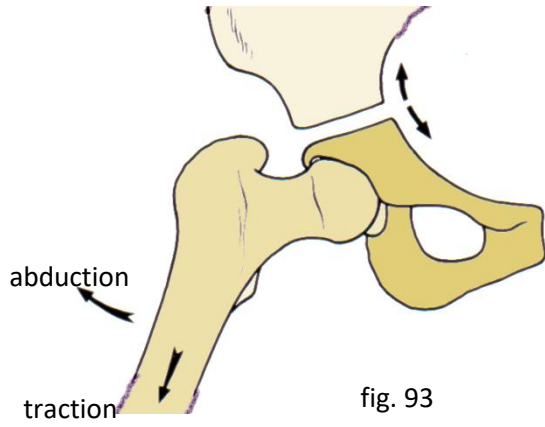


fig. 93

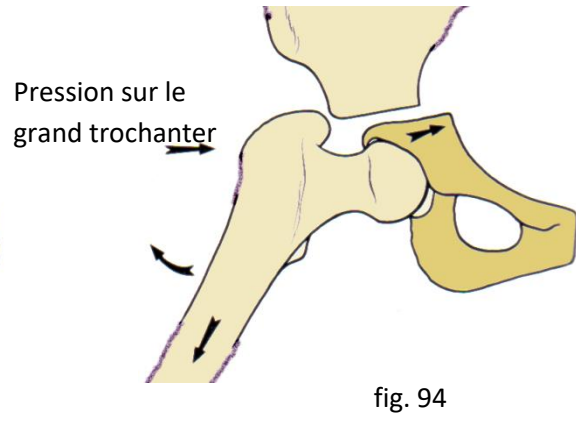
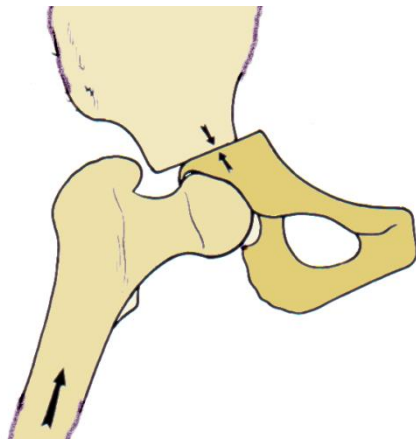
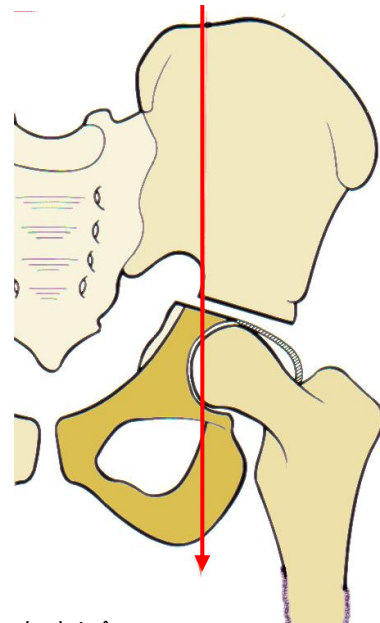


fig. 94



Relâchement de la traction

fig.95



La tête fémorale doit être tangente ou à peine déborder la ligne de Chiari

fig. 96

. Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie 44651-4.7.10. 1998, 12 page

Tout excès de translation interne, peut conduire à des résultats cliniques médiocres, à une coxométrie perturbée et à une mauvaise consolidation.

L'amplificateur de brillance contrôle et évalue, la médialisation du fragment distal. Ce qui facilite la réalisation de ce geste.

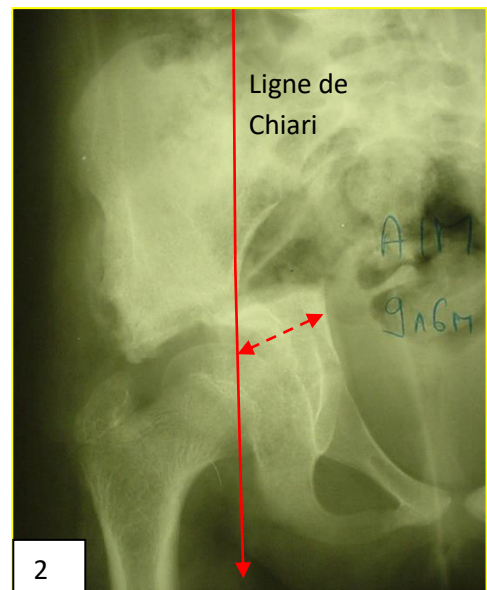
Rappelons que l'ostéotomie de Chiari s'adresse aux grands enfants dépassant les 7 voire 8 ans. A cet âge, il ne faut pas trop compter sur la croissance et le remodelage de la hanche.

Le cas de la fille A.M âgée de 9 ans 6 mois (fig. 97) concrétise bien ce point de vue.

Opérée à l'âge de 9 ans et 6 mois, une ostéotomie de Chiari fut réalisée. La translation a été excessivement médialisée, dépassant les 50 % de l'aire de la coupe. Les clichés de contrôle au fil des années et jusqu'à la fin de croissance montrent bien la perturbation de la coxométrie. La ligne de Chiari coupe presque la moitié de la tête fémorale et l'angle de couverture externe est augmenté.



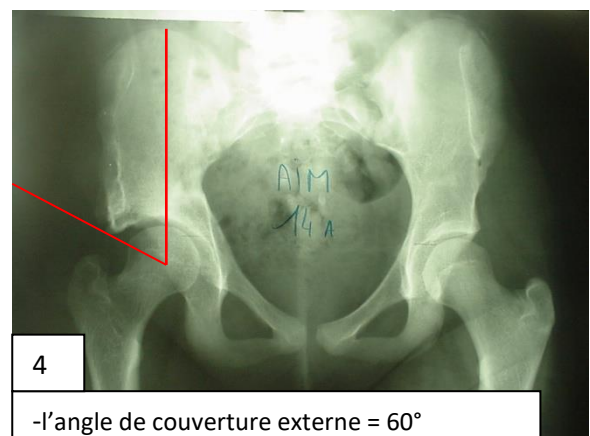
-cotyle dysplasique, VCE < 20°.
-l'angle HTE augmenté



-la ligne de Chiari est latéralisée,
-la translation > 50 % de l'aire de coupe.



-l'obliquité du trait d'ostéotomie est bien respectée.
-l'angle HTE est corrigé.



-l'angle de couverture externe = 60°
-le remodelage n'a pas pu corriger l'angle VCE en fin de la croissance .

fig. 97

INDICATIONS

En fonction de l'âge

▪ Les ostéotomies de réorientation

- La majorité des auteurs ; Fournet-Fayard, Pouliquen [57], recommandent une ostéotomie de Salter avant 6 ans, car l'élasticité de la symphyse pubienne est excellente à cet âge [30].

Monod A, autorise une ostéotomie jusqu'à l'âge de 8-10 ans.

- Les auteurs recommandent une triple ostéotomie après 5 ans, car elle permet une meilleure bascule de l'acétabulum.

- Sutherland, Padovani et Steel la pratiquent à l'âge de 7 ans ;
- Tonnis recommande sa triple ostéotomie après 8 ans ;
- Carlioz réalise son ostéotomie après l'âge de 10 ans.

▪ Les acétabuloplasties

Elles exigent :

- un cartilage en Y ouvert.
- un cotyle trop large dont le centre se situe nettement en dehors de celui de la tête.

Nous l'avons pratiquée uniquement sur 8 hanches, dont l'âge est compris entre 3 et 6 ans

Les limites d'âge fixées par Pemberton sont de 18 mois à 10 ans [71].

D'autres, comme S. Guillard [30], préfèrent un âge compris entre 4 et 6 ans

C'est cet âge-là qui nous paraît le plus conseillé.

▪ L'ostéotomie de Chiari

Elle est indiquée dans les dysplasies excentrées.

Théoriquement, elle peut se faire à tout âge, mais avant 7 ou 8 ans, il existe un risque de trouble de croissance du toit du cotyle, effet anti-Chiari.

K Chiari [12] préfère l'ostéotomie de Salter ou l'acétabuloplastie avant 5 ou 6 ans, car la tête fémorale est pratiquement toujours centrée.

En fonction de l'aspect radiographique

▪ Valeur de la dysplasie initiale :

L'augmentation de l'inclinaison du toit du cotyle ($HTE > 25^\circ$) traduit une dysplasie de la hanche, chez l'enfant au dessus de 3 ans [30].

Pour Severin la hanche est dysplasique quand le VCE est inférieur à 15° chez les enfants âgés 6 et 13 ans.

▪ La congruence

L'incongruence, contre-indique les ostéotomies de réorientation et les acétabuloplasties.

En fonction de la maladie

- Les dysplasies acétabulaires séquelles de la maladie luxante : toutes les ostéotomies sont indiquées, bien sûr selon l'âge de l'enfant et l'importance de la dysplasie acétabulaire.
- L'ostéochondrite primitive de la hanche : l'ostéotomie de Salter ou la triple ostéotomie sont indiquées au stade de la fragmentation de la maladie.
- La hanche neurologique : les acétabuloplasties de Pemberton ou de Dega trouvent leurs indications dans les dysplasies acétabulaires d'origine neurologique.

CONCLUSION

Les ostéotomies pelviennes corrigent les défauts de couvertures antérolatérales de la tête fémorale afin de prévenir ou de retarder l'installation de la coxarthrose. Sa réalisation exige une maîtrise et une finesse du geste .

REFERENCES

B. BIBLIOGRAPHIE

176

1. BAUNIN CH., LOUSTAU O., DOMENECH-FONTENEL, C., de MAUPEOU F., RAILHAC J.-J.

Coxométrie de l'enfant et l'adolescent. Dans (monographie du SOFOP : la luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006. *Montpellier, Sauramps Médical* : 237-242.

2. BEAUD MICHEL.

Comment préparer et rédiger une thèse de doctorat, de magister ou un mémoire de fin de licence. L'art de la thèse. Editions La Découverte Paris, 2003.

3. BEDOUELLE J.

L'ostéotomie fémorale dans la maladie luxante de la hanche, cahiers d'enseignement de la SOFCOT 9, 1979, 87-97.

4. BLAMOUTIER A. CARLIOZ H.

L'ostéotomie innommée de Salter dans le traitement de la luxation congénitale de hanche. Résultats à plus de 10 ans de recul de 43 ostéotomies. RCO, 76, 403-410, 1990.

5. BOHM P. BRZUSKE A.

Salter innominate osteotomy – for the treatment of developmental dysplasia of the hip in children; results of seventy-three consecutive otéotomies after twenty-six to thirty-five years of follow-up. *Journal of paediatric orthopaedics, Part B*, 11(1) 34-40, 2002 Jan.

6. BOLLINI GERARD.

La réorientation du cotyle dans les luxations congénitales de la hanche découvertes après l'âge de la marche. Thèse, Méd, Marseille, 1980 ; 140.

7. CADILHAC C., SCHMIT P., CHRESTIAN P., PANUEL M.

Procédés d'exploration et indications de l'imagerie de la hanche dans la luxation congénitale. Dans (monographie du SOFOP : la luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006.
Montpellier, Sauramps Médical : 173-185.

8. CARLIOZ H., MADI F.

Ostéotomie de Pemberton et ostéotomie de Dega. In (Techniques chirurgicales : Orthopédie pédiatrique, membre inférieur et bassin). Carlioz H., Kohler R. 2005.
Masson, Paris: 19-20.

9. CHAKER M, PICAULT CH, KOHLER R.

Résultats à long terme du traitement de la dysplasie de hanche par ostéotomie de Salter (étude d'une série de 31 cas). Acta Orthopaedica Belgica, Vol, 67-1-2001, 6-18.

10. CHAUMIEN J. P., SCHMIT P.

Place de l'échographie dans la luxation congénitale de hanche. In (Monographie du GEOP : Chirurgie et orthopédie de la luxation congénitale de la hanche avant l'âge de la marche). G.-F. Penneçot, Ph-Touzet. 1994.
Montpellier, Sauramps Médical : 79-93.

11. CHIARI K. et ENDLER M.

Ostéotomie du bassin avec médialisation dans l'enfance et ses résultats à longue échéance. Cahier d'Enseignement de la SOFCOT 9, 1979, 138-150.

12. CHIARI K. SCHWAREGL X.

L'ostéotomie pelvienne indication et résultats.
Rev Chir Orthop, 1976 ; 62 : 560-8.

13. CLAVERT J-M., REPETTO M., DE BILLY B., PIDHORZ L.

Radiographie, arthrographie et autres moyens d'imagerie. In (Monographie du GEOP : Chirurgie et orthopédie de la luxation congénitale de la hanche avant l'âge de la marche). G.-F. Penneçot, Ph-Touzet. 1994.
Montpellier, Sauramps Médical : 956-111.

14. CLAVERT J-M., GICQUEL P., GIACOMELLI M.-C.

Ostéotomie de varisation, de valgisation, de rotation de l'extrémité supérieure du fémur. In (Techniques chirurgicales : Orthopédie pédiatrique, membre inférieur et bassin). Carlioz H., Kohler R. 2005.
Masson, Paris: 49-54.

15. COLMAN SS.

Prevention of developmental dislocation of the hip: practices and problems in the United States.
J Pediatr Orthop, 1993, 2 B, 127-32.

16. DAVID KERET, G. D. MACEWEN.

Growth Disturbance of the Proximal Part of the Femur after Treatment for Congenital Dislocation of the Hip. Journal of Bone and Joint Surgery, Vol. 73-A, No. 3, March 1991, 410-423.

17. DENNIS R. WENGER, M.D., CHOON-SUNG LEE, M.D., AND BRETT KOLMAN, B.A.

Derotational Femoral Shortening For Developmental Dislocation of the Hip: Special Indication and Results in the Child Younger Than 2 Years, Journal of Pediatric Orthopaedics, Vol.15, No. 6, 768-779, 1995.

18. DIEGO L. FERNANDEZ M.D., BALZ ISLER, M.D AND MAURICE E, MULLER, PROF. MD.

Chiari's osteotomy, A Note Technique received: Clinical Orthopaedics and Related Research. Number 185, 53-58, May 1984.

19. DIMEGLIO A., DE ROZA V., FERRAN J.L. Scanner tridimensionnel et luxation de hanche. Dans (Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. La maladie luxante de l'enfant et de l'adolescent).A. Diméglío, C. Hérisson / L. Simon. 2000. *Masson*27.

20.DIMEGLIO A., DE ROZA V n, Paris : 101-106.

Epidémiologie de la luxation congénitale de la hanche. Dans (Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. La maladie luxante de l'enfant et de l'adolescent).A. Diméglío, C. Hérisson / L. Simon. 2000. *Masson*.

21. DIMEGLIO A., DE ROSA E.

L'intervention de Salter : Ostéotomie innominée et réduction à ciel ouvert. Dans (Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. La maladie luxante de l'enfant et de l'adolescent).A. Diméglío, C. Hérisson / L. Simon. 2000. *Masson, Paris : 207-213.*

22. DIMEGLIO A., BERTRAND M., CANAVESE F.

Les politiques de prévention de la luxation congénitale dans le monde. Dans (monographie du SOFOP : la luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006. *Montpellier, Sauramps Médical : 139-148..*

23. DORA C, MASCARD E, MLADENOV K, AND SERINGE R.

Retroversion of the Acetabular Dome after Salter and Triple Pelvic Osteotomy for Congenital of the Hip. *Journal Orthopaedic Part B, Vol. 11, No. 1, 34-40, 2002.*

24. DUBOUSSET. J.

Les ostéotomies du bassin dans le traitement de la luxation congénitale de la hanche chez l'enfant et l'adolescent.(table ronde. XLIX réunion annuelle de la SO.F.C.O.T.- Novembre 1974). *Rev Chir Orthop, 1975, 61, Suppl. n° II, 313-322.*

25. EKKEHARD W. FRITCH, EDUARD SCHITT, HEINZ MITTELMEIER.

Radiographic course after acetabuloplasty and femoral osteotomy in hip dysplasia. *Clinical orthopaedics and related research. Number323, pp 215-225. 1996 Lippincott-Raven publishers.*

26. FILIPPE G., MADI F.

Ponction articulaire et arthrographie de la hanche. (Techniques chirurgicales : Orthopédie pédiatrique, membre inférieur et bassin). Carlioz H., Kohler R. 2005. *Masson, Paris: 5-7.*

27. FRANK GR, MICHAEL HR,

Treatment of congenital dislocation of the hip : results obtained with the Pemberton and Salter osteotomy. *Southern Medical Journal 60 (9): 975-82, 1967 Sep.*

28. GRAF R.

Hip sonography in infancy : procedure and clinical significance. *Fortschr Med 1985 ; 103 :62.*

29. GRAF R.

The diagnostic of congenital hip joint dislocation by the ultrasonic compound treatment. *Arch Orthop Trauma Surg 1980; 97:117.*

30. GUILLARD S., MAYRARGUE E., HAMEL A., ROGEZ J.-M.

Dysplasie résiduelle: Indications chirurgicales de la marche à l'âge de six ans. Dans (monographie du SOFOP : La luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006. *Montpellier, Sauramps Médical : 271-275.*

31. HALUK AGUS, M.D. HAKAN OMEROGU, M.D., HAKAN UÇAR, M.D. ALI BIÇIMOGLU, M.D., AND YUCEL TUMER, M.D.

Evaluation of the Risk Factors of Necrosis of the Hip in Infants Younger Than 18 Months of Age. *Journal Pediatric Orthopaedic Part B*, Vol. 11, No. 1, 41-46, 2002.

32. HEIKO REICHEL, MD; AND WERNER HEIN, MD.

Dega Acetabuloplasty Combined With Intertrochanteric Osteotomies Long-Term Results. *Clinical Orthopaedics and Related Research* Number 323, pp 234-242, 1996

33. HIKARU SUDA. TADASHI HATTORL. HISASHI IWATA.

Varus Derotation Osteotomy For Persistent Dysplasia in Congenital Dislocation of the Hip, *the Journal of Bone and Joint Surgery*, Vol. 77-B No. 5,768-779, September 1995.

34. HIROFUMI OHSAKO, TAKASHI SAKOU, AND SHUNJI MATSUNAGA.

Open reduction and varus-detorsion osteotomy with femoral shortening of congenital dislocation of the hip, *Journal of Orthopaedic Science*, 1998, 3:304-309.

35. IMATANI. J et AL.

Coxa Magna After Open Reduction for Developmental Dislocation of the Hip, *J Pediatr Orthop*, Vol. 15, No. 3, 1995, 337-341.

36. JACQUEMIER M., BOLLINI G., BEDOUELLE J.

La croissance de la hanche. In (monographie de la GEOP, chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant).Filipe G. et Damsin J. P. 1991.

Montpellier, Sauramps Médical : 25-42.

37. JACQUEMIER M., VIEHWEGER E., POMERO V., LAUNAY F., JOUVE J.-L., BOLLINI G.

La dysplasie de la hanche de l'adolescent. Dans (monographie du SOFOP : la luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006.

Montpellier, Sauramps Médical : 283-287.

38. JAMEL M. SALEH, MICHAEL E. O'SULLIVAN AND TIMOTHY M. O'BRIEN. Pelvic Remodeling After Salter Osteotomy. *Journal of Pediatric Orthopaedics* Vol. 15, No. 3, 342-345, 1995.

39. JANS. GRUDZIAK, MD, PHD, ANDW. TIMOTHY WARD, MD

Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip.

Journal of bone and joint surgery incorporated 2001, 845-854.

40. JOHN E. KARADIMAS, M.D., GRAHAM M. N. HOLLOWAY, F.R.C.S., AND WILLIAM WAUGH, M. CHIR, F.R.C.S.

Growth of the Proximal Femur after Varus-Derotation Osteotomy in the Treatment of Congenital Dislocation of the Hip. *Clinical Orthopaedica and Related Research*. Number 162, January-February, 61-68, 1982.

41. JUNYA IMATANI, YSHIMASA MIYAKE, YOICHI NAKATSUKA, HIROFUMI AKAZAWA and SHIGERU MITANI.

Coxa Magna After Reduction For Developmental Dislocation of the Hip.

Journal of Pediatric Orthopaedics. 15: 337- 341. 1995 Raven Press Lid. New York.

42. KAELIN A.

Quelles ostéotomies à l'adolescence ? Etude comparative de deux ostéotomies. Dans (Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. La maladie luxante de l'enfant et de l'adolescent).A. Diméglio, C. Hérisson / L. Simon. 2000. *Masson, Paris : 239-244.*

43. KHERNANE N., RAMDHANE R., MAKHLOUFI H.

L'opération de Salter dans le traitement de la luxation congénitale de la hanche : Analyse et résultats pour 142 cas. Abstract, livre des résumés, 10^e congrès de L'AOLF, Montréal 2006.

44. KHOURI N., CARLIOZ H.

Les ostéotomies pelviennes chez l'enfant. *Encycl. Méd. Chir., Paris. Techniques chirurgicales, Orthopédie* 44651-4.7.10. 1998, 12 pages.

45. KLISIC P, JANKOVIC L.

Combined procedure of open reduction and shortening of the femur in treatment of congenital dislocation of the hips in older children, *Clinical Orthopaedics and Related Research*, Number 119, 60-69, September, 1976.

46. KOHLER R. Etude historique de la luxation congénitale de hanche. In (Monographie du GEOP : Chirurgie et orthopédie de la luxation congénitale de la hanche avant l'âge de la marche). G.-F. Penneçot, Ph-Touzot. 1994.
Montpellier, Sauramps Médical 15-24.

47. KOHLER R., SERINGE R.

Terminologie dans la luxation congénitale de hanche (LCH) – Evolution historique et définition actuelles. In (monographie du SOFOP : la luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006.
Montpellier, Sauramps Médical : 13-27.

48. KOHLER R.

Un siècle de chirurgie infantile à Lyon. La SO.FOP, la Gazette n° 17, 15-18, 2006.

49. LASCOMPES P.

Chirurgie de la hanche, bases anatomiques des voies d'abord. In (monographie de la GEOP, chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant).Filipe G. et Damsin J. P. 1991.
Montpellier, Sauramps Médical : 61-67.

50. LAUMONIER F., BEIGNET-SOULIE A., OUACEL F.

Dysplasie résiduelle: Indications chirurgicales de l'âge de six à l'adolescence. Dans (monographie du SOFOP : la luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006.
Montpellier, Sauramps Médical : 277-282.

51. LEBARBIER. P, J.P CAHZAC, J.L CLEMEN.

Ostéotomie de Chiari et butées,
Chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant, 3em trimestre 1991, 95-100 .

52. LORD G, P. SAMUEL. Ostéotomie de Chiari, Encyclopédie Médico-Chirurgicale, 4652-4.2.06, 1990, 1-10.

53. MASCARD E.

Ostéotomie pelvienne de Chiari. In (Techniques chirurgicales : Orthopédie pédiatrique, membre inférieur et bassin). Carlizoz H., Kohler R. 2005.
Masson, Paris: 10-18.

54. MALLET J.F.

Les ostéotomies fémorales, chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant 3em trimestre 1991, 101-108.

55. MALLET J.F., CARLIOZ H., RIGAULT P.

La dysplasie résiduelle de la maladie luxante de la hanche. Table ronde, 1981.
Annales orthopédiques de l'ouest- Vol. 13- PP. 99 à 163.

56. MAQUET P.

Traitement chirurgical de la luxation congénitale de hanche haute invétérée devenue douloureuse.
Acta Orthopaedica Belgica, Tome 46, Fasc. 1. 1980.

57. MARIAMBOURG G, POULIQUEN J. C, BENEUX J.

L'ostéotomie innommée de Salter dans le traitement de la luxation congénitale de la hanche, à propos de 129 cas. RCO, 77, 406-411, 1991.

58. METAIZEAU J.P, J. PREVOT et M. PIECHKI.

L'ostéotomie pelvienne de Pemberton dans le traitement des dysplasies résiduelles du cotyle. Chirurgie pédiatrique volume 21, N 3, 1980, 225-230.

59. MEZEL AURELIE.

Ostéotomie de Pemberton dans le traitement de la luxation congénitale de hanche. A propos de 26 cas, Thèse Année 2003.

60. MONOD A. FILIPE G. GORLIOZ H.

Triple osteotomy of the pelvis in children.
R.C.O et réparatrice appareil Moteur 74 suppl. 2 ; 111-2 1988.

61. MOREL G.

L'ostéotomie de Salter dans le traitement de la malformation luxante de la hanche après l'âge de la marche.

SO. F. C. O. T. XLVe Réunion Annuelle, 175-183.

62. MORIN C, RABAY G, AND MOREL G. Review at Skeletal Maturity of the Factors Affecting the Efficacy of Salter's Innominate Osteotomy in Congenital Dislocation, Subluxed, and Dysplastic Hips. Journal of Pediatric Orthopaedics, Vol. 18, No. 2, 246-253, 1998.

63. MORIN C., RABAY G., MOREL G.

Résultats de l'ostéotomie de Salter en fin de croissance pour hanche luxée, subluxée et dysplasique. Dans (Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. La maladie luxante de l'enfant et de l'adolescent).A. Diméglio, C. Hérisson / L. Simon. 2000.
Masson, Paris : 190-198.

64. NOURRISSAT C., MICHEL C. PICAULT C.

La luxation congénitale de la hanche découverte à l'âge de la marche.
Rev Chir Orthop, 197 ; 59 : 335-51.

65. OCHOA O. SERINGE R., SOUDRIE B., ZELLER R.

L'ostéotomie pelvienne de Salter bilatérale en un temps opératoire.
RCO. 1991, 77, 412-418.

66. ORTOLANI M.

La lussazione congenita dell'anca.
Bollgna, Capelli, 1948.

67. PADOVANI JP RIGAULT P.

Triple ostéotomie pelvienne de Pol Le Coeur. Indication chez l'enfant. 51^e réunion annuelle de la SO.F.C.O.T. Rev. Chir. Orthop, 1977, 43, Suppl. II, 24-30.

68. PADOVANI JP. RIGAULT P.

Pol le cœur's triple pelvic osteotomy indications in the child.
R.C.O 63 suppl 2; 24-30, 1977.

69. PADOVANI J. et P. RIGAULT.

L'ostéotomie pelvienne de Chiari dans la maladie luxante de la hanche chez l'enfant.
Cahier d'Enseignement de la SOFCOT 9, 1979, 131-137.

70. PADOVANI JP.

Les triples ostéotomies pelviennes. Monographie du Groupe d'étude en Orthopédie Pédiatrique. Dirigé par Filipe G. et Damsin J.P. 3^{em} trimestre 1999.
Sauramps Médical, 87-92.

71. PEMBERTON P.A.

Pericapsular osteotomy of the ileum for treatment of congenital subluxation and dislocation of the hip.
J. Bone Joint Surg., 1965, 47 A, 651-686.

72. PETIT PIERRE.

L'arthroplastie totale de hanche dans le traitement des luxations congénitales. (Etude rétrospective de 35 cas) Thèse, Méd, Amiens, 1993 ; 166.

73. POINTU J. FROINÇOIS M. ET BUTEL.

Notre pratique de l'intervention de Salter dans le traitement des luxations et sublaxations congénitales de la hanche. Réflexion sur les échecs. – Etude critique de 26 observations, RCO, tome 58, No. 1, 65-79, 1972.

74. POUS JG., DIMEGLIO A., ADREY J., GOALARD C.

L'aventure embryologique de la hanche en de la hanche en croissance. In (les cahiers baillière: la hanche en croissance, problèmes orthopédiques)
Paris, édition J. –B Baillière : 17-20.

75. POUS JG., DIMEGLIO A., ADREY J., GOALARD C.

Le cartilage de croissance ou la hanche à la recherche de son identité morphologique. In (les cahiers baillière: la hanche en croissance, problèmes orthopédiques).
Paris, édition J. –B Baillière : 21-29.

76. POZO J. L, CANNON S. R, CATTERALL A.

The Colonna-hey groves arthroplasty in the late treatment of congenital dislocation of the hip. Journal of Bone and Joint Surgery Vol. 69-B. No. 2, 220-228. March 1987.

77. RAMSEYER P., SALES DE GAUZY J., DEQUAE P., DUROUX F., CAHUZAC J. PH.

L'intervention de Salter dans les échecs du traitement orthopédique de la luxation congénitale de hanche. Dans (Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. La maladie luxante de l'enfant et de l'adolescent).A. Diméglio, C. Hérisson / L. Simon. 2000.
Masson, Paris : 213-218.

78. REINHARD WINDHAGER, NIKOLAUSB PONGRACZ, WOLFGANG SCHONECKER, RAINER KOTZ.

Chiari Osteotomy for Congenital Dislocation and Subluxation of the Hip, J. Bone Surg (Br) Vol. 73-B, No. 6, 890-895, November 1991.

79. ROSSILLON R, DEMETTE D, ROMBOUTS J.J.

Growth Disturbance of the Ilium after splitting the iliac apophysis and iliac crest bone harvesting in children: a retrospective study at the end of growth following unilateral Salter Innominate Osteotomy in 21 children. Acta Orthopaedica Belgica, Vol. 65-3-1999, 295-301.

80. SAIGHI BOUAOUINA Abdeltif.

Mise au point d'une politique de prise en charge d'une L.C.H. de 3 mois à 5ans. Thèse, Méd, Alger, 1986 ; 176.

81. SALES DE GAUZY J., CAHUZAC J.-P.

Ostéotomies pelviennes de réorientation. Dans (Techniques chirurgicales : Orthopédie pédiatrique, membre inférieur et bassin). Carlioz H., Kohler R. 2005.
Masson, Paris: 10-18.

82. SALTER ROBERT B, TORONTO, CANADA.

Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. The Journal of Bone and Joint Surgery, Vol. 43 B, No. 3, 518-539, august 1961.

83. SALTER ROBERT B, DUBOS JP.

The first fifteen years of personal experience with innominate osteotomy in treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. Clin Orthop, 1974, 98, 72-103.

84. SALTER ROBERT B, M.D., GORAN HANSON, M.D., AND GEORGE H. THOMPSON, M.D,

Innominate Osteotomy in the Management of Residual Congenital Subluxation of the Hip in Young Adults. Clinical Orthopaedics and Related Research, 53-68, July 6, 1983.

85. SEGAL L., BOAL D., BORTHWICK N., CLARCK M., LOCALIO A., SCHWENKER E.

Avascular necrosis after treatment of DDH : the protective of the ossific nucleus.
J.Pediatr. Orthop., 1999; 19:943-6.

86. SHARP IK.

Acetabular dysplasia: the acetabular angle.
J Bone Joint Surg Br 1961; 43:269.

87. SERINGE R.

Dysplasie et luxations congénitales de hanche. Encycl. Méd. Chir. Appareil locomoteur, 15 226-A-10, Pédiatrie, 4-007-E-10, 1998, 29 pages.

88. SOMERVILLE E. W.

Displacement of the hip in childhood.
Berlin, Springer 1982.

89. SERINGE R. BONNET JC, KATTI E.

Pathogénie et histoire naturelle de la luxation congénitale de hanche. Rev Chir Orthop 1990 ; 76 : 391-402.

90. SEVERIN ERIK.

Congenital dislocation of the hip joint, late results of closed reduction, Acta Chirurgica Scandinavica; Stockholm 1941, Vol. LXXXIV, supplementum 63, 15-90.

91. SEVERIN ERIK.

Congenital dislocation of the hip joint, arthrographic studies of recent cases, Acta Chirurgica Scandinavica; Stockholm 1941, Vol. LXXXIV, supplementum 63, 90-109.

92. SHIH KS. WANG JH. WANG TM. HUAG SC.

One-stage correction of neglected developmental dysplasia of the hip by open reduction and Pemberton osteotomy.
Journal of the formoson medical association 100 (6); 397-402, 2001 Jun.

93. TACHDJIAN MO.

Salter innominate osteotomy to derotate the maldirected acetabulum in dislocation of the hip.
Churchill Livingstone, New York, 1982, 525.

94. TEOT L.

Variations anatomiques de la vascularisation de la tête fémorale. In (monographie de la GEOP, chirurgie et orthopédie de la hanche de l'enfant).Filipe G. et Damsin J. P. 1991.
Montpellier, Sauramps Médical : 43-52.

95. TONNIS D.

Normal values of the hip joint for the evaluation of X-ray in children and adults.
New York: Springer-Verlag. 1987.

96. TONNIS D.

Congenital dysplasia and dislocation of the hip in children and adults.
New York: Springer-Verlag. 1987.

97. VADANTAM RC, CAPELLI AM, SCHOENECKER PL.

Pemberton osteotomy for the treatment of developmental dysplasia of the hip in older children. J Pdiatr Orthop 1998;18:254.

98. VERCHERE Jean-Bernard.

Etude historique de la luxation congénitale de la hanche. Thèse, Méd, Lyon, 1986 ; 242.

99. VIOLAS P., CHAUIS M., TREGUIER C., BRACQ H.

Le réseau de dépistage de la luxation congénitale de hanche. Dans (monographie du SOFOP : la luxation congénitale de la hanche). B. Fenoll, C. Senah, M. Chapuis, S. Guillard-charles. 2006. *Montpellier, Sauramps Médical* : 131-137.

100. WIBERG G.

Studies on dysplastic acetabula and congenital subluxation of the hip joint. Acta Chir Scand 1939; 83(Suppl.58).

101. WICART PH., WOLFF S., SERINGE R.

Indication et résultats de la réduction chirurgicale pour échec du traitement conservateur de la luxation congénitale de hanche. Dans (Collection de pathologie locomotrice et de médecine orthopédique. La maladie luxante de l'enfant et de l'adolescent).A. Diméglio, C. Hérisson / L. Simon. 2000. *Masson, Paris*: 177-189.

102. ZADEH H. G. CATTERALL A. HASHEMI-NEJAD A. PERRY R. E.

Test of stability as an aid to decide the need for osteotomy in association with open reduction in developmental dysplasia of the hip, A LONG-TERM REVIEW.
The Journal of Bone and Joint Surgery, Vol. 82-B. No. 1. 17-27. January 2000.