



TUNISIE ORTHOPÉDIQUE

Année 2017, Vol8, N° 1
pp 35-41

Accès Libre sur / Free Access on
www.sotcot.com

L'ostéotomie de Salter dans le traitement de la dysplasie résiduelle de hanche chez l'enfant

Moez Trigui., Kamel Ayadi., Ameer Abid., Wassim Zribi., Mourad Aoui., Mohamed Zribi., Hassib Keskes.

Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, CHU Habib Bourguiba, Sfax

AUTEUR CORRESPONDANT : Moez Trigui :

E-mail : dr_moez_trigui@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Objectif : analyser les facteurs qui peuvent influencer les résultats des ostéotomies pelviennes de Salter et de préciser leur indication dans la dysplasie résiduelle de hanche.

Matériel et méthode : Étude rétrospective des ostéotomies de Salter réalisées chez 23 enfants (31 hanches) pour la correction d'une dysplasie résiduelle après traitement orthopédique d'une luxation congénitale de hanche. Tous les enfants avaient un recul supérieur à 5 ans au dernier examen. La technique opératoire a été la même pour tous les enfants par une voie d'abord de Smith-Peterson. La ténotomie des adducteurs et du psoas a été systématique. Nous avons analysé les radiographies pré-opératoires et post-opératoires du bassin en mesurant l'angle acétabulaire (HTE), angle de Wiberg (VCE), la sphéricité, la concentricité et la congruence. L'évaluation des résultats au recul a été clinique selon les critères de Mc Kay, radiologique selon Séverin et globale selon Mac Farland.

Résultats : Il s'agissait de 21 filles et 2 garçons. Huit enfants ont été opérés des deux côtés en un seul temps, 10 uniquement du côté gauche et 5 du côté droit. L'âge moyen lors de l'ostéotomie de Salter était de 4 ans 2 mois (extrêmes de 2 à 6 ans). L'angle HTE préopératoire était de 29°,92 (extrêmes de 20° à 40°). L'angle VCE préopératoire était de 12° (extrêmes de 0° à 24°). Les résultats fonctionnels étaient excellents dans 61,29%, bons dans 33% et moyens dans 4% des cas. L'angle HTE au recul était de 10°,72 (gain moyen de 19°,22). L'angle VCE était de 32,08° (gain moyen de 20°,08). Nous avons noté 2 têtes irrégulières. La concentricité moyenne était de 1,6 mm. Le résultat radiologique était bon dans 93,6% et mauvais dans 6,4% des cas. L'analyse du résultat global a montré que 29 hanches étaient normales. Les excellents résultats diminuent avec l'âge de chirurgie. Les meilleurs résultats radiologiques ont été constatés pour un âge de chirurgie moyen de 4 ans 3 mois ; pour les hanches les moins couvertes et les dysplasies les moins sévères.

Discussion : L'ostéotomie de Salter est une intervention donnant de bons et excellents résultats, mais il convient de préciser les critères d'indication opératoire : âge idéal autour de 4 ans, analyse soigneuse de la couverture de la tête et de l'importance de la dysplasie sur la radiographie, éventuellement aidée par les nouvelles techniques d'imagerie. Son succès est étroitement lié au choix approprié des patients et d'une technique chirurgicale méticuleuse.

SUMMARY

Aim: to analyze the factors that may influence the results of Salter osteotomy and specify its indication in residual hip dysplasia.

Material and method: retrospective study of Salter osteotomy performed in 23 children (31 hips) for correction of residual dysplasia after orthopedic treatment of congenital dislocation of the hip. All children had a follow-up of more than 5 years. The surgical technique was the same for all children through a first Smith-Peterson. The tenotomy of the adductors and the psoas has been systematic. We analyzed pre-op and post-operative x-rays by measuring the the acetabular angle (HTE), Wiberg angle (VCE), the sphericity, concentricity and congruence of the hip. The evaluation of the results at follow-up was based on the clinical criteria of Mc Kay, radiological criteria according to Severin and overall results according to the Mac Farland.

Results: There were 21 girls and 2 boys. Eight children were operated on both sides in a single time. The average age at Salter's osteotomy was 4 years 2 months (extreme 2-6 years). HTE preoperative angle was 29°, 92 (extremes from 20° to 40°). VCE preoperative angle was 12° (0° to 24° extremes). The functional results were excellent in 61,29%, good in 33% and moderate in 4% of cases. The HTE angle at follow-up was 10°, 72 (average gain of 19°, 22). The VCE angle was 32,08° (average gain of 20°, 08). We have noted 2 irregular heads. The average concentricity was 1.6 mm. The radiological result was good in 93.6%. The analysis of the overall result showed that 29 hips were normal. The excellent results decline with age of surgery. The best radiological results were found for an average surgery age of 4 years and 3 months, for the less covered hips and less severe dysplasia.

Discussion: Salter osteotomy is a surgery which gives good and excellent results, but we should precise the criteria of operative indication: ideal age around 4 years, careful analysis of the coverage of the head and the importance of dysplasia on the x-ray, possibly helped by the new imaging techniques. Its success is closely related to the choice of patients and a meticulous surgical technique.



I. INTRODUCTION

La dysplasie résiduelle de l'acétabulum dans la maladie luxante de la hanche est connue comme la première cause d'arthrose de la hanche à l'âge adulte^[1]. L'ostéotomie innominée de Salter, décrite depuis 1961 par Salter, est une intervention simple qui permet de corriger la plupart des dysplasies acétabulaires chez l'enfant^[2,3]. Elle cherche à réorienter l'acétabulum sur la tête fémorale permettant une meilleure croissance du cartilage articulaire acétabulaire soumis à des pressions normalisées. L'efficacité de cette ostéotomie a été démontrée par Salter depuis 1974 et confirmée par d'autres auteurs^[4,5,6].

Les objectifs de cette étude rétrospective étaient d'évaluer à moyen terme les résultats des ostéotomies pelviennes de Salter à fin d'analyser les facteurs qui peuvent influencer le résultat final et de préciser les indications de cette ostéotomie dans la dysplasie résiduelle de hanche.

II. MATÉRIEL ET MÉTHODE

Nous présentons une étude rétrospective d'une série de 31 hanches chez 23 enfants, qui ont eu une ostéotomie innominée de Salter pour correction d'une dysplasie résiduelle après traitement orthopédique d'une luxation congénitale de la hanche.

Tous les enfants ont été opérés selon la même technique opératoire et avaient un recul supérieur à 5 ans au dernier examen.

Nous avons analysé les différentes radiographies pré-opératoires du bassin de face en mesurant l'angle acétabulaire (HTE), l'angle de WIBERG (VCE), la sphéricité, la concentricité et la congruence de la tête.

A- Technique opératoire utilisée :

L'enfant est installé en décubitus dorsal avec un coussin sous la fesse homolatérale, l'incision cutanée est antérieure, parallèle et au dessous de la crête iliaque, elle est oblique en bas et en dedans, elle commence à la partie moyenne de la crête iliaque et se prolonge au milieu du pli de l'aîne en passant à 1 cm au dessous de l'épine iliaque antéro-supérieure. On découvre l'espace entre le sartorius en dedans et le tenseur du fascia lata en dehors. Le nerf

fémoro-cutané est alors repéré et récliné en dedans. Les deux muscles sont alors séparés pour pouvoir dégager les deux épines iliaques antéro-supérieure et antéro-inférieure sur laquelle s'insère le tendon direct du droit antérieur. La crête iliaque est incisée après désinsertion partielle des muscles larges de l'abdomen les fosses iliaques interne et externe sont dégagées en sous périosté jusqu'à la grande échancrure sciatique. Exposition du tendon du psoas en avant de la branche ilio-pubienne, puis ténotomie de ce tendon à la jonction tendino-musculaire. Une scie de Gigli est ramenée à l'aide d'un dissecteur passé de dehors en dedans au niveau de la grande échancrure sciatique qui est bien dégagée en sous périosté. L'ostéotomie se fait de la profondeur vers la superficie, perpendiculairement à l'aile iliaque, dirigée de la grande échancrure sciatique vers l'épine iliaque antéro inférieure (Fig. 1A). Un greffon bi-cortico spongieux triangulaire est prélevé de la crête iliaque (Fig.1B). La bascule acétabulaire est pratiquée à l'aide de deux pinces crabes; l'une maintenant le fragment supérieur empêchant sa descente, l'autre pince est appliquée sur le fragment inférieur en sus acétabulaire. On ramène alors le fragment distal, en bas, en avant et en dehors tout en respectant le contact des deux fragments au niveau de la grande échancrure sciatique (Fig. 1C). Pour aider ce déplacement réalise la manœuvre de Salter qui consiste à fléchir le genou homolatéral, faire une rotation externe du membre et poser le bord externe du talon sur le genou du membre inférieur controlatéral. Le greffon est encastré au niveau de cette zone d'ostéotomie, stabilisée par 2 ou 3 broches de Kirschner parallèles de 1,8mm. Ces broches vont assurer une bonne stabilité du greffon et du foyer d'ostéotomie (Fig.1D). Le périoste de la crête iliaque est suturé et les muscles abdominaux sont réinsérés et la plaie est fermée sur un drainage aspiratif sous cutané. L'enfant est immobilisé par un plâtre pelvi-pédieux maintenant la hanche en abduction, rotation indifférente et légère flexion. L'ablation du plâtre est réalisée à 2 mois post-opératoire. Les broches sont alors retirées en même temps sous anesthésie générale et la rééducation n'est pas systématique. La remise à l'appui se fait au 15^{ème} jour ; l'appui est complet un mois plus tard.

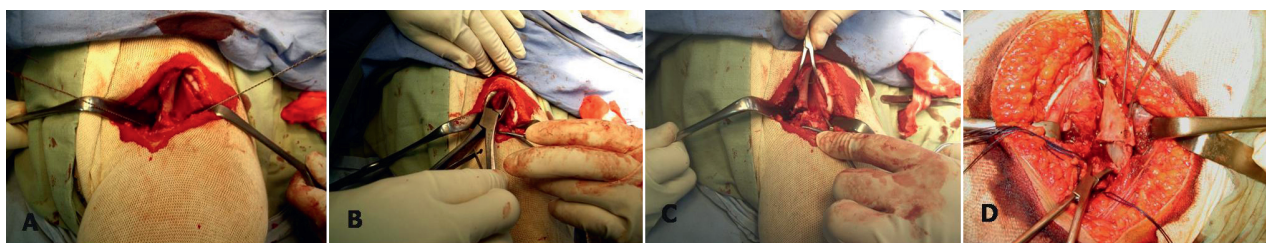


Fig.1 : Différentes étapes de l'intervention : A : Ostéotomie à la scie de gigli. B : Prélèvement du greffon de la crête iliaque. C : Bascule du fragment distal à l'aide de pinces à champs. D : Fixation par broches après mise en place du greffon.

B- Evaluation des post-opératoire et au recul:

Pour évaluer la bascule acétabulaire, nous avons analysé la radiographie du bassin de face post-opératoire. Nous avons retenu comme critères de bonne bascule^[7] :

- Le foramen obturé s'ovalise du côté opéré, témoin d'une bonne bascule en avant.

- L'épine sciatique apparaît plus nettement. Elle signe une bonne bascule latérale.
- Le trait d'ostéotomie baille en dehors faisant un angle $\geq 20^\circ$. L'évaluation des résultats a concerné tous les enfants qui ont été soit convoqués soit revus pendant la consultation. Cette évaluation a été clinique et radiologique.

L'évaluation clinique a été faite selon les critères de Mc Kay^[8] ; elle prend en considération plusieurs facteurs : la mobilité de la hanche, la douleur, la boiterie, le signe de Trendelenbourg et la stabilité de la hanche. Les résultats peuvent être excellents, bons, moyens ou mauvais (Tableau 1).

Tableau 1 : Résultats cliniques selon Mc Kay (48)

EXCELLENT	Hanche stable, indolore, pas de boiterie, signe TRENDLENBURG négatif, mobilité totale.
BON	Hanche stable, indolore, légère boiterie, légère limitation des amplitudes articulaires
MOYEN	Hanche stable, indolore, boiterie, signe TRENDLENBURG positif, limitation fonctionnelle plus importante
MAUVAIS	Hanche instable et ou douloureuse, signe TRENDLENBURG positif.

Pour évaluer le résultat radiologique, nous avons utilisé la classification de SEVERIN^[9, 10, 11, 12]. Elle se base essentiellement sur l'étude de l'angle VCE et de la régularité de la tête fémorale (Tableau 2).

Tableau 2 : Résultats radiologiques selon SEVERIN

GROUPE I	I a VCE > 25° Hanche normale I b 20° < VCE < 25°
GROUPE II	I a VCE > 25° Déformation modérée tête et col I b 20° < VCE < 25°
GROUPE III	VCE < 20° hanche dysplasique
GROUPE IV	IV a VCE ≥ 0 Subluxation IV b VCE < 0
GROUPE V	Néo acétabulum
GROUPE VI	Relaxation de la tête

Pour l'évaluation du résultat global, nous avons utilisé la classification de Mac Farland^[12] qui prend en considération plusieurs critères cliniques et radiologiques : mobilité articulaire, boiterie, inégalité de longueur des membres inférieurs, douleur, angle de Wiberg (VCE), déformation de la tête fémorale, signe d'arthrose (Tableau 3).

Tableau 3 : Résultat global selon Mac Farland

Grade 1	Hanche cliniquement et radiologiquement parfaite, ne pouvant se distinguer d'une hanche normale
Grade 2	Hanche cliniquement normale : mobilité limitée seulement dans les amplitudes externes. Parfois, quelques signes précoces d'arthrose. Radiologiquement, hanche réduite ; VCE dans les limites des valeurs normales, mais présence de petits défauts d'aspect de la tête fémorale ou du cotyle faisant la différence avec une hanche normale.
Grade 3	Cliniquement : mobilité de la hanche limitée de façon modérée. Parfois légère boiterie ou petit raccourcissement. Fréquentes douleurs d'arthrose à l'âge adulte. Radiologiquement, l'angle VCE est diminué mais reste supérieur à 10°. Possible coxa magna ou coxa plana. Fréquents signes d'arthrose à l'âge adulte.

Grade 4	Cliniquement : mobilité limitée. Présence d'une boiterie et d'une inégalité de longueur. Présence constante de douleurs à l'âge adulte. Radiologiquement, subluxation. VCE < 10°. Sévères anomalies de la tête et du col fémoral. Evolution vers l'arthrose à l'âge adulte.
Grade 5	Situation clinique superposable ou pire que celle attendue en dehors d'aucun traitement. Ceci correspond à une hanche peu mobile, raide, douloureuse à la mobilisation, ou totalement relâchée.

III. RÉSULTATS

Notre série comportait 21 filles et 2 garçons. Huit patients ont été opérés des deux cotés. L'âge du traitement orthopédique de la luxation congénitale de la hanche a été de 0 à 1 an chez 7 enfants, de 1 à 2 ans chez 7 enfants et supérieur à 2 ans chez 9 enfants (Fig. 2A). L'âge de ces enfants à la chirurgie était de 4 ans et 2 mois avec des extrêmes de 2 ans et 6 ans. L'intervention a été réalisée surtout entre l'âge de 4 et 5 ans. Le délai moyen entre le traitement orthopédique et la chirurgie a été de 2 ans et 2 mois.

L'angle HTE pré-opératoire moyen était de 30° (extrêmes de 20° à 40°). L'angle VCE pré-opératoire moyen était de 12° (extrêmes de 0° à 24°) (Fig. 2B).

Nos résultats ont été évalués avec un recul moyen de 9 ans et des extrêmes entre 5 ans et 13 ans. Cette évaluation était clinique et radiologique. Seulement 2 enfants présentaient des douleurs à l'effort. Une boiterie a été observée chez un patient porteur d'une arthrogypose. On a observé une diminution de la flexion de la hanche de moins de 10° dans 7 cas, une limitation de la rotation interne de 25° dans 1 cas, une limitation de la rotation externe de 10° dans 2 cas et une limitation de l'abduction de 10° dans 1 cas. Le résultat fonctionnel global selon les critères de MC KAY a été ainsi excellent dans 19 hanches, bon dans 11 et moyen dans 1 hanche (Tableau 4).

Tableau 4 : Résultat global selon l'âge.

Age	EXCELLENT	BON	MOYEN
2 – 3 ans	6	1	-
3 – 4 ans	4	-	-
4 – 5 ans	8	4	1
5 – 6 ans	1	6	-

L'évaluation radiologique au recul a trouvé un angle HTE moyen de 11° (extrêmes 8° et 16°). Le gain moyen était de 19°. L'angle VCE moyen au recul était de 32° (extrêmes 19° et 52°). Le gain moyen était de 25° (Fig. 2C et D).

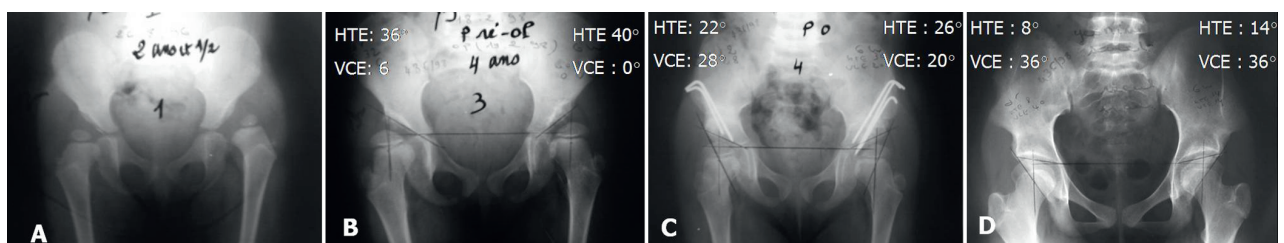


Fig.2 : A : Fille de 2 ans 1/2, luxation bilatérale de hanche, traitée par traction. B : Radiographie à 4 ans montrant la persistance de la dysplasie des hanches. C : Ostéotomie bilatérale de Salter. D : Excellent résultat clinique et radiologique au recul de 6 ans.

Il n'existait pas de différence significative des valeurs de HTE et VCE entre le côté opéré et le côté sain pour les atteintes unilatérales. Nous avons noté : 29 têtes régulières et 2 têtes irrégulières, 28 hanches concentriques (< 2mm)

et 3 hanches excentrées (>2 mm). Selon la classification radiologique de SEVERIN, 29 hanches avaient un bon résultat (Stade I et II) et 2 un mauvais résultat (Stades III, IV, V) Fig. 3A,B,C,D).

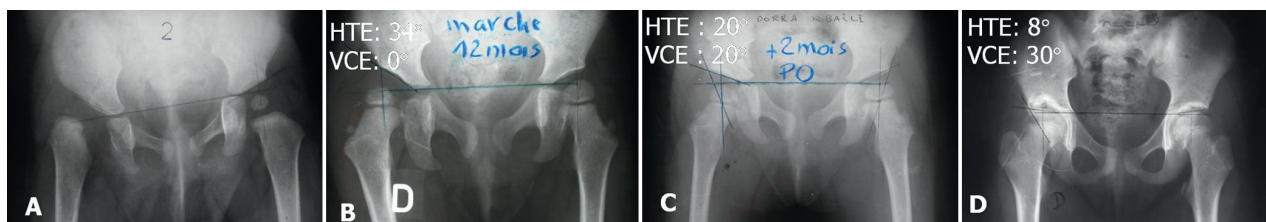


Fig. 3 : A : Fille ayant une luxation de la hanche droite, traitée par traction. B : Dysplasie résiduelle qui a nécessité une ostéotomie Salter à l'âge de 3 ans ½. C et D : Au recul ; résultat clinique excellent. Résultat radiologique: SEVERIN Ia ; tête centré, régulière.

Selon la classification Mac Farland, 29 hanches ont été jugées normales (grade 1 ou 2) sachant que l'affection au grade 2 de Mac Farland (11 hanches) est toujours due dans notre série à la déformation de l'aile iliaque, siège du prélèvement du greffon osseux, mais la hanche en elle-même était normale. Deux hanches ont été affectées au grade 3. Les complications post-opératoires étaient peu nombreuses : une infection superficielle secondaire à l'irritation par les broches a été observée dans 2 cas. L'évolution était favorable sous antibiothérapie. Une inégalité de longueur des membres inférieurs : a été retrouvée dans 10 cas avec 4 allongements du membre inférieur opéré (3mm à 7mm) et 6 raccourcissements (6mm à 14mm). Nous n'avons observé ni migration de broches, ni infection profonde, ni déplacement secondaire de l'ostéotomie, ni épiphysiodèse du cartilage en Y, ni relaxation.

L'âge moyen de l'ostéotomie était de 3 ans 9 mois pour les enfants ayant obtenu un excellent résultat clinique ; il était de 5 ans 10 mois pour les autres enfants.

Nous avons constaté que les résultats cliniques étaient meilleurs d'autant plus que le traitement de la luxation était précoce. Pour un âge de traitement inférieur à 1 an, le résultat clinique était toujours excellent.

Le gain moyen obtenu de l'angle VCE et HTE par l'intervention était plus important quand l'ostéotomie a été réalisée avant 5 ans que pour une opération plus tardive (Tableau 5).

Tableau 5 : Gain de l'angle HTE et VCE au recul.

Age	Gain VCE	Gain HTE
2-3 ans	28°	24°
3-4 ans	29°	19°
4-5 ans	25°	20°
5-6 ans	19°	12°

L'âge moyen au moment de l'ostéotomie était de 4 ans 3 mois pour les enfants ayant un bon résultat radiologique au recul (groupe Ia de Séverin) et de 5 ans 6 mois pour les autres enfants. L'âge semble déterminant dans l'obtention d'un bon résultat. Plus l'âge de chirurgie avance, moins le résultat est bon.

L'angle VCE moyen pré-opératoire était de 6° pour les enfants ayant obtenu de bons résultats radiologiques et de 11,8° pour les autres enfants. Les meilleurs résultats étaient obtenus pour les hanches les moins couvertes. L'angle HTE moyen pré-opératoire était de 25°,52 pour les enfants de groupe Ia au recul et de 30° pour les autres groupes. Les

meilleurs résultats radiologiques ont été constatés pour les dysplasies les moins sévères.

IV. DISCUSSION

L'ostéotomie de Salter, comme les autres ostéotomies pelviennes est indiquée pour corriger un défaut architectural de l'acétabulum^[13]. Contrairement aux acétabuloplasties et à l'ostéotomie d'agrandissement acétabulaire de Chiari, l'ostéotomie de Salter est une ostéotomie de réorientation. Son principe repose sur l'anomalie d'orientation de l'acétabulum constatée dans la luxation congénitale de hanche^[1, 3, 14]. En effet, après traitement de la luxation congénitale de la hanche, l'acétabulum regarde plus en haut et plus en avant, il est plus vertical et plus antéversé. L'ostéotomie de Salter permet la bascule acétabulaire vers l'avant, le bas et l'extérieur et améliore la couverture antérieure et latérale de la tête fémorale aux dépens de la couverture postérieure^[15]. Cette ostéotomie permet théoriquement une meilleure croissance acétabulaire de l'acétabulum soumis à des pressions normalisées. Pour être réalisée, l'ostéotomie de Salter doit être faite après une réduction complète de la tête fémorale dans cavité acétabulaire, une bonne mobilité et une bonne congruence des surfaces articulaires. Les contre indications de l'ostéotomie de Salter sont ainsi : une hanche subluxée et une hypoplasie de l'acétabulum, car une bascule antérieure peut aggraver la découverte postérieure de la tête fémorale.

L'ostéotomie de Salter est souvent insuffisante chez le grand enfant à cause de la diminution de souplesse de la symphyse pubienne ; les ostéotomies doubles et triples peuvent être réalisées après 6 ans. Contrairement aux ostéotomies de réorientation les acétabuloplasties modifient le volume et la forme de l'acétabulum^[16, 17]. Ces ostéotomies sont réalisables tant que le cartilage en Y reste assez ouvert pour permettre une bascule du toit^[17, 18, 19].

Le résultat clinique dans notre série dépendait de l'âge de chirurgie et de l'âge du début du traitement de la luxation congénitale de hanche. Nous avons constaté que le résultat clinique était meilleur quand l'âge du début de traitement de la luxation congénitale de hanche était inférieur à 1 an et l'âge de chirurgie inférieur à 3 ans 9 mois. Pour Ito et al^[20], les excellents et bons résultats dépendent de l'âge du traitement chirurgical. Salter^[21] a préconisé son intervention pour des enfants ayant au moins 16 à 18 mois. Dans notre série l'âge moyen de la chirurgie était de 4 ans avec des

extrêmes de 2 et 6 ans. La majorité des auteurs ont recommandé un âge autour de 4 ans^[4, 7, 9, 22]. Pour Blamoutier^[9], l'âge semble déterminant dans l'obtention d'un bon résultat : en effet 70% des enfants ayant eu une ostéotomie avant 5 ans, ont eu une hanche normale contre 38,5 % lorsque l'ostéotomie a été faite après 5 ans. En effet, étant donné que la 2^{ème} phase de croissance de l'acétabulum se termine à l'âge de 4 à 6 ans, il a été conseillé de poser l'indication chirurgicale avant 4 ans, sans faire opérer certaines hanches abusivement^[9]. Gulman et al^[23] ont évalué les résultats cliniques en fonction de l'âge au moment de l'ostéotomie. Le groupe de patients âgés entre 18 mois et 4 ans ont eu 67,5% d'excellents, 20,9% de bons et 11,6% de moyens ou mauvais résultats. Salter et Dubos^[24] ont rapporté 93,6% d'excellents et bons résultats sur 110 hanches opérées chez des patients âgés entre 1 an et demi et 4 ans. Fournet-Fayard et al^[4] qui ne préconisaient pas l'intervention avant 4 ou 5 ans, ont eu 20% de résultats non satisfaisants. Salter et al^[24] ont rapporté 94,4% de bons résultats avant 4 ans et 66,6% après 4 ans. Selon G Mariembourg^[25], l'âge idéal pour réaliser une ostéotomie du bassin reste entre 2 et 3 ans (moyenne 2 ans 2 mois) pour remettre tôt la hanche dans de bonnes conditions anatomiques alors que les possibilités de remodelage et de croissance sont importantes. Pour Morin et al^[26] les meilleurs résultats sont obtenus entre l'âge de 18 mois et 4 ans. Cette période d'or est la meilleure pour réaliser une ostéotomie de bassin.

L'ostéotomie de Salter dans notre série, a été le plus souvent associée à une ténotomie du psoas-iliaque et des adducteurs, comme préconisé par Salter et par plusieurs auteurs^[2, 12], car une bonne bascule antérieure n'est possible que si l'on fait auparavant une ténotomie du psoas. Vengust et al^[22] ne pratiquaient pas de ténotomie du psoas, ils limitent la bascule acétabulaire pour diminuer les pressions sur l'extrémité supérieure du fémur et éviter les risques d'ostéochondrite. La ténotomie des adducteurs pratiquée en association avec l'ostéotomie de Salter permet de diminuer les forces de pression sur la tête fémorale pour éviter une ostéochondrite.

Pour Pointu et al^[7], la bascule du fragment inférieur est le temps capital de l'intervention. Il ne faut aussi aucune translation postérieure du bloc acétabulaire. Fournet-Fayard et al^[4] ont noté une mauvaise ouverture du foyer d'ostéotomie dans 6 cas, responsable d'une bascule insuffisante. Lorsque l'ostéotomie est nécessaire des deux côtés, Salter a recommandé que la chirurgie soit faite en deux temps séparés par un intervalle libre de 2 à plusieurs semaines. Ochoa et al^[12] ont étudié les résultats de 45 ostéotomies bilatérales opérées selon deux protocoles différents : un premier groupe (15 enfants) qui ont eu ostéotomie simultanée et un 2^{ème} groupe (30 enfants) qui ont eu une ostéotomie successive. Ils ont démontré que la réalisation simultanée de l'ostéotomie bilatérale de Salter est non seulement fiable pour réorienter les acétabulums dysplasiques mais aussi, elle entraîne un gain angulaire meilleur et permet d'éviter une deuxième intervention chirurgicale avec les risques que cela comporte. Dans notre série nous avons pratiqué 8 ostéotomies de Salter bilatérales en un seul temps opératoire. Les résultats étaient satisfaisants avec amélioration

de la couverture externe (VCE) de 21°,66 et abaissement du toit (HTE) de 16°.

Dans notre série, une ostéotomie fémorale de dérotation associée à l'ostéotomie de Salter a été pratiquée dans 4 cas chez 3 patients, pour corriger une antéversion jugée excessive. Chaker et al^[10] l'ont réalisé dans 2 cas, ils ont obtenu un mauvais résultat à maturité avec en particulier une dystrophie métaphysaire fémorale. Pour Mariembourg et al^[25], dans la majorité des cas, la dérotation n'est pas justifiée. L'ostéotomie fémorale de dérotation ne doit être envisagée que si l'antéversion est supérieure à 50°, ce qui correspond à une rotation interne de plus de 70° obtenue après le temps d'ostéotomie pelvienne^[5, 6, 7]. Pour Passuti et al^[6], l'ostéotomie fémorale de dérotation sera exceptionnelle. L'excès habituel de l'antéversion se corrige spontanément dans les années suivantes. Les meilleurs résultats de notre série ont été corrélés avec les hanches les moins couvertes (VCE bas) et les dysplasies les moins sévères (HTE bas). Pour Morin et al^[26], l'importance de la dysplasie initiale n'avait pas d'influence sur le résultat final. Pour Fournet-Fayard et al^[4], la répartition des valeurs pré-opératoires de l'angle HTE a montré une dispersion presque gaussienne autour d'une valeur moyenne de 33° et semble inadapté à l'établissement d'indication thérapeutique.

La bascule acétabulaire a permis d'améliorer la couverture de la tête fémorale. Nous avons noté une amélioration de l'angle VCE moyen qui est passé de 12° en pré-opératoire à 28° en post-opératoire (gain de 16°). Le gain moyen a été de 15° pour Ochoa et al^[12], et de 14° pour Vengust et al^[22]. Pour l'angle HTE, le gain moyen était de 14°,48 dans notre série. Il était de 9° pour Vengust et al^[22], 19,5° pour Ochoa et al^[12] et de 23°,6 pour Morin et al^[26].

Au recul, nous avons observé un gain moyen de VCE de 29°. Ce gain était de 25,1° pour Fournet-Fayard et al^[4], de 21° pour Chaker et al^[10] et de 30° pour Dutoit et al^[11]. Le gain pour l'angle HTE au recul a été de 19°,22 dans notre série, de 27,5° pour Morin et al^[26], de 25°,1 pour Ochoa et al^[12] et de 21°,1 pour Fournet-Fayard et al^[4]. Nous avons constaté que plus de 50% de l'amélioration de la couverture était due à la bascule per-opératoire du bloc acétabulaire, le reste était l'apanage de la croissance et du remodelage osseux. Nous avons remarqué aussi que l'amélioration de la valeur post-opératoire de l'angle VCE se maintenait au recul^[27]. En effet Vengust^[22] a mis en valeur le rôle d'une bonne bascule acétabulaire dans la correction de la dysplasie, le bon développement de l'acétabulum et l'obtention d'un meilleur résultat à maturité osseuse.

Les échecs techniques restent nombreux selon Mariembourg et al^[25]. Ils correspondent le plus souvent à une mauvaise bascule opératoire. L'ostéoporose secondaire à l'immobilisation lors du traitement de la luxation de hanche est souvent la cause de cette insuffisance de correction. Nos 2 mauvais résultats étaient secondaires à une indication mal posée. Dans le premier cas, nous avons remarqué une mauvaise concentricité pré-opératoire de la hanche. Il aurait été plus judicieux de faire une acétabuloplastie au lieu d'une ostéotomie de Salter. Dans le deuxième cas, nous avons observé une bascule acétabulaire insuffisante chez une fille ayant une arthrogrypose.



Fournret-Fayard et al^[4] ont noté 11 migrations de broches soit 20% des cas. L'utilisation de broches filetés ou courbées à leur extrémité est recommandée^[28]. Les déplacements secondaires sont dus à une mauvaise fixation par les broches ou à une mauvaise contention par le plâtre^[4,10,26]. L'inégalité de longueur des membres inférieurs est secondaire à l'allongement du bassin, elle est toujours modérée et sans conséquences fonctionnelles, comme observé dans notre série. Pour Fournret-Fayard et al^[4], 21 inégalités ont été notées avec 6 raccourcissements < 10mm et 15 allongements < 15mm. Chaker et al^[10] ont observé 9 cas d'allongements et 6 cas de raccourcissements dont seulement un seul cas ayant bénéficié d'une semelle compensatrice. Passuti et al^[6] n'a pas observé cette complication. La survenue d'piphysiodèse du cartilage en Y est exceptionnelle et la plus redoutable. Pour Morin et al^[26], cette complication a été observée seulement en cas de déperostage trop étendu de la face interne de l'aile iliaque. Pour Ito et al^[20], 9 cas ont été observés parmi 16 hanches avec exposition étendue de l'aile iliaque. La relaxation de hanche est aussi une complication redoutable. Ochoa et al^[12], ont observé 2 relaxations ; dans un cas la hanche était réduite pendant le même temps opératoire, l'autre cas a nécessité secondairement une réduction chirurgicale. J Fournret-Fayard et al^[4] ont rapporté 4 relaxations, toutes survenues après ostéotomies innominées réalisées malgré une contre indication formelle à cette intervention (subluxation de hanche). Cette complication pourrait être évitée par le simple respect des indications et de la technique de cette intervention. Les fractures supra-condyliennes du fémur, secondaires à l'immobilisation prolongée ont été observées 6 fois dans la série de Mariambourg et al^[25], 2 fois dans la série de Gür et al^[29] et 6 fois dans la série de Morin et al^[26]. Les paramètres radiologiques utilisés pour établir l'indication opératoire ont été très discutés. Pour Gotho et al^[30], une hanche associant un angle VCE < 8° et un angle HTE supérieur à 26° à l'âge de 5 ans reste toujours dysplasique et doit être corrigée chirurgicalement. Pour Chaker et al^[10], le meilleur compromis efficacité /utilité de cette chirurgie semble être l'âge de 4 ans si l'angle VCE stagne en dessous de 15°. Il faudra opérer au plus tard à 7 ans. Pour Fournret-Fayard^[4], l'angle conjugo-acétabulaire semble aider à préciser la limite inférieure des indications de l'ostéotomie de Salter : une valeur supérieure à 35° à 5 ans permet d'affirmer l'existence d'une dysplasie de hanche.

La radiographie conventionnelle reste incontournable : elle permet d'objectiver et de chiffrer les anomalies touchant la morphologie de l'acétabulum : modification de la taille de la cavité ou perte de sa sphéricité, talus émoussé voire totalement absent, pente du toit excessive dépassant les valeurs précitées, couverture insuffisante.

L'échographie permet de donner une véritable coxométrie sonographique sur l'incidence frontale externe surtout chez les plus jeunes enfants, mais n'a pas été utilisée chez nos patients. La TDM tridimensionnelle et l'IRM, quoique non utilisés lors de l'exploration et de la surveillance de nos patients, peuvent être un outil précieux dans l'analyse de la couverture acétabulaire. L'utilisation de ces moyens d'imagerie pourrait mieux apprécier l'importance de la

dysplasie résiduelle, de choisir au mieux le type d'ostéotomie et donc mieux cerner les indications opératoires.

V. RÉFÉRENCES

- Eren A, Ugutmen E. Osteotomies for acetabular dysplasia in adults and adolescents. *Acta. Orthop. Traumatol Turc* 2007; 41 Suppl 1:74-97.
- Bertrand A, Trimmingham JL, Fowels JV, Kassab MT. Traitement de la luxation congénitale de la hanche par ostéotomie innominée de Salter. Etude des 40 premiers cas opérés à l'institut d'orthopédie Kassar Saïd, Tunis. *Rev Chir Orthop* 1975; 61:735-49.
- Pekmezci M, Yazici M. Salter osteotomy : an overview. *Acta. Orthop. Traumatol Turc* 2007 ; 41 Suppl 1 : 37-46.
- Fournret-Fayard J, Kohler R, Michel CR. Résultats de l'ostéotomie innominée de Salter dans la dysplasie résiduelle de la hanche chez l'enfant. A propos de 60 cas. *Rev Chir Orthop* 1988; 74:243-51.
- Morel G. Résultats à maturité osseuse des luxations de hanches traitées entre 1 et 4 ans par réduction orthopédique et ostéotomie innominée. *Rev Chir Orthop* 1983; 69:157.
- Passuti N, Rogez JM, Hauet PH, Bainvel JV. Résultats à 5 ans de l'ostéotomie de Salter dans le traitement de la luxation congénitale de la hanche. A propos de 30 cas. *Chir Pédiatr* 1984; 25:145-51.
- Pointu J, François M, Butel J. Notre pratique de l'intervention de Salter dans le traitement des luxations et subluxations congénitales de la hanche. Réflexion sur les échecs. Etude critique de 26 observations. *Rev Chir Orthop* 1972; 58 : 65-79.
- Mc Kay DW. A comparison of the innominate and the pericapsular osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Clin Orthop* 1974; 98:124-32.
- Blamoutier A, Carlloz H. L'ostéotomie innominée de Salter dans le traitement de la luxation congénitale de la hanche. Résultats à plus de 10 ans de recul de 43 ostéotomies. *Rev Chir Orthop* 1990; 76:403-10.
- Chaker M, Picault C, Kohler R. Résultats à long terme du traitement de la dysplasie résiduelle de hanche par ostéotomie de Salter (étude d'une série de 31 cas). *Acta Orthop Belgica* 2001; 67:6-17.
- Dutoit M, Moulin P, Morscher E. Ostéotomie innominée de Salter 20 ans après. *Chir Pédiatr* 1989; 30:277-83.
- Ochoa O, Seringe R, Soudrie B, Zeller R. L'ostéotomie pelvienne de Salter bilatérale en un temps opératoire. *Rev Chir Orthop* 1991; 77:412-8.
- Maheshwari R(1), Madan SS. Pelvic osteotomy techniques and comparative effects on biomechanics of the hip: a kinematic study. *Orthopedics*. 2011; 6;34(12):e821-6.
- Macnicol M F. The Salter innominate osteotomy. *Current Orthopaedics*. 2007 ; 21:85-93.
- Kobayashi D, Satsuma S, Kinugasa M, Kuroda R, Kurosaka M. Does Salter Innominate Osteotomy Predispose the Patient to Acetabular Retroversion in Adulthood? *Clin Orthop Relat Res* 2015; 473:1755-1762.
- Cummings RJ. How the pemberton innominate osteotomy really works : an animal study. *J Surg Orthop Adv* 2004; 13 (3):166-9.
- Grudziak BJ, Ward TW. Dega osteotomy for the treatment of congenital dysplasia of the hip. *J. Bone. Joint. Surg. (Am)* 2001; 83 A:845-54.
- Wang CW, Wu KW, Wang TM, Huang SC, Kuo KN. Comparison of Acetabular Anterior Coverage After Salter Osteotomy and Pemberton Acetabuloplasty: A Long-term Followup. *Clin Orthop Relat Res* 2014; 472:1001-1009.
- Ertürk C, Altay MA, İşikan UE. A radiological comparison of Salter and Pemberton osteotomies to improve acetabular deformations in developmental dysplasia of the hip. *J Pediatr Orthop B*. 2013; 22(6):527-32.
- Ito H, Ooura H, Kobayashi M, Matsuno T. Middle-term results of Salter innominate osteotomy. *Clin Orthop* 2001; 387:156-164.
- Salter RB. Innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *J Bone Joint Surg* 1961; 43:1413-39
- Vengust R, Antolic V, Srakar F. Salter osteotomy for treatment of acetabular dysplasia in developmental dysplasia of the hip in patients under 10 years. *J Pediatr Orthop* 2001; Part B ; 10:30-6.
- Gulman B, Tuncay IC, Dabak N, Karaismailoglu N. Salter's innominate osteotomy in the treatment of congenital hip dislocation : A long-term review. *J Pediatr Orthop* 1994; 14:662-6.
- Salter RB, Dubos JP. The first fifteen years personal experience with innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation and subluxation of the hip. *Clin Orthop* 1974; 98:72-103.
- Mariambourg G, Pouliquen JC, Beneux J. L'ostéotomie innominée de Salter dans le traitement de la luxation congénitale de la hanche. A propos de 129 cas. *Rev Chir Orthop* 1991; 77:406-11.
- Morin C, Rabay G, Morel G. Retrospective review at skeletal maturity of the factors affecting the efficacy of Salter's innominate osteotomy in congenital dislocated, subluxated, and dysplastic hips. *J Pediatr Orthop* 1978; 18:246-53.



- 27) Chang CH, Yang WE, Kao HK, Lee WC, Shih CH, Kuo KN. Prognostic radiographic factors in developmental dysplasia of the hip following Salter osteotomy. *J Pediatr Orthop B.* 2015; 24(1):31-4.
- 28) Karaman I(1), Kafadar IH, Oner M, Halici M. Intrapelvic pin migration after Salter innominate osteotomy and laparoscopic removal: a case report. *J Pediatr Orthop B.* 2013; 22(6):533-5.
- 29) Gür E, Sarık Ö. The complications of Salter innominate osteotomy in the treatment of congenital dislocation of the hip. *Acta. Orthop. Belg.* 1990; 56-1:257-61.
- 30) Gotoh E, Tsuji M, Matuno T et al. Acetabular development after reduction in developmental dislocation of the hip. *Clin Orthop* 2000 ; 378:174-82.

