



Les moyens de reconstruction après chirurgie d'exérèse des tumeurs osseuses malignes primitives de la ceinture pelvienne.

Reconstruction means after resection surgery of primary malignant pelvic tumors.

Belkhadi Z., Kalti O., Tborbi A., Mourali S., Bouzidi R., Lebib H., Ezzaouia K., Kooli.M.

Service d'Orthopédie et Traumatologie. Hôpital Charles Nicolle, Tunis, Tunisie.

CORRESPONDANT : **Zied Belcadhi**

zied-belcadhi@hotmail.com

RESUME

Outre la difficulté d'exérèse, la chirurgie des tumeurs osseuses malignes primitives de la ceinture pelvienne est grevée de séquelles fonctionnelles secondaires à l'altération de la force axiale portante. L'objectif principal de toute reconstruction est de restituer la continuité pelvienne et par conséquent cette force axiale portante, permettant ainsi de retrouver la fonction des membres inférieurs. Cet objectif est laborieux à atteindre surtout lorsque la localisation tumorale intéresse la surface articulaire coxale. Les procédés de reconstruction doivent combler les défauts osseux mécaniquement utiles et assurer une couverture correcte du site opératoire. Les résultats sont variables aussi bien que les complications, et ils dépendent de la localisation anatomique, de l'étendue de la résection des tumeurs pelviennes, ainsi que des techniques de reconstruction (les greffes osseuses, les arthrodèses et les prothèses).

Le but de ce travail est d'exposer, cas cliniques à l'appui, les différents moyens de reconstruction osseuse après chirurgie tumorale du bassin et de discuter, après revue de la littérature, leurs avantages et inconvénients, afin d'en tirer des meilleures indications.

ABSTRACT

Besides the difficulty of making oncologic excision, surgery of malignant bone tumors of the pelvic is burdened with functional sequelae secondary to the alteration of the bearing axial force. The main objective of any reconstruction is to restore the pelvic continuity and therefore the bearing axial force, allowing recovering the function of the lower limbs. This objective is laborious to achieve especially when the tumor is located in the coxal articular surface. The reconstruction methods must meet the mechanically useful and ensure proper coverage of the surgical site bone defects. The results are also variable although complications, and they depend on the anatomical location, extent of resection of pelvic tumors and reconstruction techniques (bone grafts, arthrodesis and prosthetics).

The aim of this work is to expose, supporting clinical cases, the different ways bone reconstruction after tumor surgery of the pelvis and discuss after reviewing the literature reviewing, their advantages and disadvantages, in order to draw the best indications.



I. INTRODUCTION

La ceinture pelvienne est lors de l'appui la zone de transfert de charge entre le tronc et le membre inférieur^[1]. En position debout comme à la marche, le bassin transmet les contraintes par l'intermédiaire du détroit supérieur, zone de résistance maximum. Une autre partie des contraintes se disperse sur la périphérie de l'aile iliaque, enfin une dernière non négligeable se dirige vers l'arc antérieur créant ainsi une boucle fonctionnelle passant par l'os iliaque controlatéral et traversant la sacro-iliaque opposée^[1].

Toute reconstruction pelvienne doit ainsi :

- Rechercher la fonction d'appui et respecter le fonctionnement physiologique de l'anneau pelvien en restituant sa continuité.
- Prendre en compte la géométrie du bassin afin de restituer le volume et la latéralisation de la crête iliaque, zone de fixation des fessiers, permettant ainsi de diminuer la boiterie.
- Restituer le centre biomécanique de la hanche en cas d'arthroplastie, afin d'assurer la longévité de celle-ci et d'avoir une meilleure fonction.

II. LES PRÉCÉDES DE RECONSTRUCTION

A- Reconstruction après résection tumorale sacrée ou sacro-iliaque :

Cette reconstruction est indispensable en cas de rupture de l'arc boutant mécanique : rachis, pelvis, coxo-fémorales. Dans les tumeurs médianes du haut sacrum, la ligne de résection passe dans la plupart des cas au niveau des trous S1 ou S2, plus rarement à travers le corps de S1, préservant ainsi tout ou partie des sacro-iliaques. Les études mécaniques réalisées par B. Stener^[2,3] montrent que dans ce cas le capital osseux résiduel est suffisant sur le plan mécanique et ne nécessite donc aucune reconstruction. Exceptionnellement, quand l'amputation intéresse la totalité du sacrum et des sacro-iliaques, le rachis se trouve libre mais en fait toujours fixé par les puissants ligaments ilio-lombaires. Dans ce cas, on a le choix entre l'absence de toute reconstruction, ce qui laisse progressivement le rachis se stabiliser dans le pelvis^[2,4,5], ou une ostéotomie de translation interne des deux crêtes iliaques sur laquelle viendra s'appuyer L5, et enfin une reconstruction plus anatomique avec ostéosynthèse lombo-iliaque mais avec les risques septiques importants qu'elle comporte.

Dans les tumeurs du haut sacrum latéral, l'hémi-sacrectomie ou la résection simple de la sacro-iliaque brise de façon asymétrique la ligne de force rachis-pelvis avec trois conséquences fâcheuses en l'absence de reconstruction. La première qui est précoce est la création d'une scoliose lombaire à convexité opposée à la résection et pouvant évoluer pour son propre compte chez l'enfant et l'adolescent. La seconde, concomitante, est une ascension du cotyle ou du cadre obturateur venant perturber la statique pelvienne, devenant source de douleurs pubiennes, de douleurs sacro-iliaques controlatérales

et de raccourcissement du membre inférieur homolatéral. La troisième, après un certain temps d'évolution, est l'apparition d'une discopathie douloureuse L5 S1 avec spondylolisthésis par déstabilisation iatrogène de L5 S1. Pour ces raisons, plusieurs auteurs proposent dans ces cas, de faire une double reconstruction avec une ostéosynthèse vertébrale modulaire de type CD ou Diapason qui s'adapte parfaitement à ce type de chirurgie. Le premier temps consiste à faire une fixation avec arthro-dèse L5 S1, le second temps restitue la ligne de force lombo-iliaque en prolongeant le montage L5 S1 vers les colonnes antérieure et postérieure de l'os iliaque ou du cotyle restant. La continuité osseuse sera assurée par l'encastrement de plusieurs greffons tibiaux ou fibulaires prélevés sur le membre inférieur homolatéral inclus dans le champ opératoire.

La résection du sacrum accompagnée des zones I et II de l'os iliaque s'avère plus difficile posant un problème d'une reconstruction coxo-fémorale associée^[4,6]. Plusieurs auteurs préfèrent simplement solidariser provisoirement la hanche au cadre obturateur. Les reconstructions plus sophistiquées étant exposées à des problèmes septiques, de même, le bras de levier important aboutirait à une sollicitation excessive du montage vertébral entraînant forcément un arrachement de l'ancrage pédiculaire. À distance, il est toujours possible de reconstruire cette coxo-fémorale en fonction de l'état local (couverture cutanée, existence ou non de muscles fessiers...) et de la demande du patient qui s'accommode en fait assez bien de cette hanche indolore, ballante mais peu mobile.

B- Reconstruction après résection tumorale iliaque :

La littérature sur ce thème est inventive^[7], mais repose toujours sur des séries limitées. On peut dégager quatre conduites :

- Les résections simples ne nécessitant pas de reconstruction
- Les arthrodeses avec ou sans greffon interposé.
- Les reconstructions avec greffe et restitution de la fonction articulaire.
- Les reconstructions par prothèse sans apport de greffon.

1. Les résections simples sans reconstruction :

Les premières publications sur le sujet correspondent à des résections simples. Elles montrent que malgré l'importance de l'exérèse, le résultat fonctionnel est acceptable permettant une autonomie variable en fonction de la résection^[8]. En zone I, au cas où la continuité de l'anneau pelvien est respectée et dans les ruptures peu importantes inférieure à 2 à 3 cm de défaut du détroit supérieur, le résultat fonctionnel est généralement satisfaisant^[7,9]. En zone III (pubis), la reconstruction n'est pas nécessaire même dans les résections bilatérales.

À l'opposé, les résections simples sans reconstruction en zone II ou en zones (I + II) et (II + III) induisent



un raccourcissement avec un grand impact fonctionnel, conduisant à développer d'autres techniques de reconstruction.

2. L'arthrodèse avec ou sans greffon interposé :

Lorsque la résection tumorale permet de conserver une zone I subtectale assez importante, il est possible de pratiquer une arthrodèse ilio-fémorale donnant alors un bon membre d'appui sur une ceinture pelvienne stable^[9,10]. L'obtention de cette arthrodèse n'est pas toujours aisée, en particulier en raison de la faible épaisseur de l'aile iliaque à ce niveau et certains ont proposé de créer une pseudo-arthrodèse^[11]. Duparc^[10] propose de positionner le fémur dont la tête est débarrassée de son cartilage au contact de la coupe horizontale en zone I, ce montage est fixé légèrement à l'aide de deux ou trois cerclages d'acier pour conserver les rapports entre la tête du fémur et le moignon de l'aile iliaque. Une mobilisation prudente et peu ample est effectuée et l'on pérennise ainsi une pseudarthrose fibreuse serrée, indolore, permettant une fonction satisfaisante, si ce montage s'avère douloureux, on peut compléter l'arthrodèse. Campanacci^[11], dans une série de 41 cas rapporte 62 % de bons résultats globaux de cette technique. Cette méthode induit un raccourcissement, en règle bien supporté d'autant plus si la localisation de résection tumorale est située en zone (II + III) avec une zone I de bonne qualité. Si la résection intéresse les zones (I + II), une arthrodèse ischio-fémorale peut être pratiquée^[9,10,12]. Les techniques de fixation de l'arthrodèse peuvent faire appel à différents matériels d'ostéosynthèse, classiques (plaques, longues vis) ou d'autres montages (tiges et vis pédiculaires).

3. Reconstructions par prothèses et greffe osseuse :

Ces reconstructions ont pour objectif de redonner une bonne fonction immédiate en recréant le site anatomique articulaire emporté par la résection. Sur le plan conceptuel, c'est la démarche idéale de la chirurgie reconstructive. En pratique, cette technique se heurte à de nombreuses difficultés qui en définissent les limites. Les localisations intéressent toujours la zone II, associée ou non aux zones adjacentes de l'os iliaque. L'atteinte de l'extrémité supérieure du fémur peut être aussi associée, ce qui conduit à une stratégie d'exérèse particulière et complique la reconstruction. Les reconstructions associent une prothèse totale de hanche à une auto- ou allogreffe.

- Reconstruction avec autogreffe et PTH

Cette technique intéresse les résections isolées ou même partielles de la zone II. Il s'agit d'une reconstruction cotyloïdienne proche des conditions de reprise des cotyles de prothèse totale de hanche dans les stades avancés. Les techniques sont sensiblement les mêmes, c'est-à-dire renforcement par un anneau de soutien dans lequel est scellé une cupule

en polyéthylène.

- Reconstruction avec autogreffe massive et PTH

Depuis 1981, Puget^[13] utilise comme autogreffe massive l'extrémité supérieure du fémur homolatéral. Ce prélèvement nécessite l'intégrité de la tête fémorale ce qui est confirmé facilement (scintigraphie, scanner, IRM, etc.). Il s'agit d'une autogreffe proche du site chirurgical de l'exérèse. Sa constitution est mixte, cortico-spongieuse alliant résistance et facilité d'intégration. Sa dimension est adaptable à chaque cas car la résection fémorale est facilement remplacée par une prothèse de reconstruction modulaire. En règle, une résection d'environ 10 cm est effectuée ce qui correspond à une ostéotomie au niveau de l'émergence distale du petit trochanter. Cette résection n'est pas invalidante sur le plan fonctionnel car elle conserve in situ le grand trochanter et ses attaches musculaires proximale et distale et le petit trochanter avec l'insertion du psoas (éléments de stabilité). Ce greffon présente une double courbure qui correspond à la géométrie spatiale de l'os iliaque. La zone trochantérienne est adaptée à l'implantation d'un cotyle prothétique. La fixation respecte les règles mécaniques de la région avec un amarrage solide dans l'axe des forces d'appui vers la sacro-iliaque pour la fixation proximale, plus souple au niveau de la région antérieure ce qui diminue le risque de démontage. Cette technique permet de larges reconstructions, le prélèvement ne pénalise pas la fonction. Il est intéressant pour les tumeurs des zones (II + III). Il est également intéressant pour les zones (I + II), mais sa morphologie ne redonne pas le galbe de l'aile, il persiste donc une insuffisance d'action des fessiers^[13].

- Reconstruction par allogreffe et PTH

L'association allogreffe et PTH est la plus fréquemment utilisée bien que les complications ne soient pas rares. Les allogreffes massives sont cryoconservées rarement irradiées pour éviter de dégrader leurs qualités mécaniques. Par ailleurs, cette technique est limitée par les difficultés d'approvisionnement et de conditionnement de greffes massives.

Des allogreffes de têtes fémorales entières ou morcelées sont utilisées pour de petits comblements, comme dans les atteintes limitées de la zone II. Mais ces greffons sont rapidement insuffisants dans les exérèses larges. On a recours dans ces cas à des allogreffes massives d'extrémité supérieure de fémur que l'on fixe au niveau du sacrum ou même en L5 qui peuvent ponter tout ou une partie de la zone I et de la zone II pour se fixer en zone III. La tête fémorale de l'allogreffe débarrassée de son cartilage permet l'implantation du néo cotyle. Certains comme Paproski préfèrent l'utilisation d'une allogreffe d'extrémité inférieure du fémur dont le massif condylien apporte un capital spongieux plus facile à sculpter et à adapter. L'extrémité supérieure du tibia présente également des caractéristiques morphologiques intéressantes^[12]. Ces

allogreffes peuvent aussi être utilisées pour reconstruire une extrémité supérieure du fémur réséquée lors d'une exérèse emportant en bloc l'articulation coxo-fémorale^[14].

Les allogreffes d'hémi bassin partielles ou totales ont fait l'objet des publications les plus importantes^[12,15,16], les premières séries ont été marquées par des complications au moins dans 2 cas sur 3. L'utilisation d'allogreffe d'os iliaque subtotale voit son indication idéale dans les atteintes des zones (I + II + III). Elle est associée à la mise en place d'une PTH pour retrouver la fonction de la coxo-fémorale.

La reconstruction, à l'inverse de la résection, est assez aisée. Il convient de fixer l'allogreffe à la région sacro-iliaque avec des vis horizontales spongieuses en évitant les racines sacrées. Au niveau de la fixation antérieure, on peut utiliser des plaques soit moulées sur le détroit supérieur jusqu'à la symphyse, soit la pontant pour se fixer sur la zone para symphysaire controlatérale. Les zones de jonction peuvent être greffées avec de l'autogreffe ce qui améliore la consolidation.

La mise en place de la PTH doit également être entourée de précautions particulières essentiellement pour prévenir les luxations. Le cotyle doit être scellé par l'intermédiaire d'un anneau de soutien si l'on veut assurer la pérennité du montage. Il est fixé en position plus horizontale que normalement pour diminuer les risques de verticalisation lors de l'impaction possible de l'allogreffe et pour donner plus de stabilité à la hanche^[16-18].

4. Reconstructions par prothèse sans apport de greffon :

Dans ces techniques, la zone réséquée est remplacée par du matériel sans que l'on cherche à combler le défaut par une substance biologique. Certains matériels redonnent la morphologie du bassin et l'appui, d'autres ne s'intéressent qu'à la fonction d'appui.

- Saddle prothèse :

La Saddle prothèse correspond à l'évolution de l'idée de pseudo-arthrodèse^[19-23]. Ce matériel a l'avantage de corriger le raccourcissement induit par la résection et de permettre une certaine mobilité. C'est une tige scellée dans le fémur terminée à son extrémité proximale par une selle qui vient s'appuyer sur la partie de l'aile iliaque laissée en place après la résection. En fonction de la hauteur de résection, on peut utiliser la modularité du système pour récupérer une longueur de membre adaptée^[13]. À court et moyen termes, l'expérience paraît intéressante. La localisation idéale pour ce type d'indication est la résection des zones (II + III), la zone I devant rester suffisante si l'on veut appuyer correctement l'élément prothétique.

- Prothèses du bassin conçues par ordinateur:

Depuis quelques années, plusieurs centres ont

développé ce type de matériel prothétique. L'amélioration et la souplesse de fabrication mais aussi les progrès des images de reconstruction permettent de réaliser des prothèses pratiquement sur mesure. À partir d'une planification préopératoire, on obtient une prothèse iliaque plus ou moins complète s'adaptant à chaque cas particulier^[24-26].

Des prothèses en céramique non cimentées ont été développées au Japon^[18], certaines ont pu être enveloppées de Dacron utilisé également pour créer une néo capsule dans la région du cotyle, afin de diminuer les risques de luxations. Cette technique paraît très intéressante dans les cas où la résection de l'os iliaque est subtotale et s'accompagne d'un important sacrifice musculaire.

Une immobilisation de la coxo-fémorale durant six semaines dans une orthèse apparaît nécessaire pour stabiliser l'implant. L'analyse générale de ces prothèses de bassin rapporte des problèmes mécaniques d'ancrage et septiques dus au volume prothétique réimplanté. Les expériences de cette technique sont limitées. Elles semblent être réservées aux atteintes majeures des zones (I + II + III) et elles doivent faire preuve de leur efficacité à long terme.

III. ANALYSE CRITIQUE DES PROCÉDES DE RECONSTRUCTION

A- Evolution de la reconstruction par greffe osseuse :

Le taux global de consolidation semble dépendre du statut carcinologique. En effet, A.Hillmann^[27,28] a trouvé sur une série de 110 tumeurs osseuses pelviennes que 91% de ses patients en rémission complète au dernier recul avaient une consolidation, alors qu'en cas de métastases, cette proportion était de 25%. Il a également retrouvé une influence notable de la radiothérapie et de la chimiothérapie sur la consolidation. Ce résultat peut être expliqué par un effet toxique des traitements complémentaires comme par la persistance locale de cellules tumorales, empêchant la consolidation.

Par ailleurs, l'érosion progressive de l'os et sa migration vers le haut résultant de l'application directe de la charge et le mouvement entre métal et os ont été fréquemment rapportés^[25,29,30]. Les 3 zones de fixation pour une prothèse ou autre matériel de reconstruction sont les rameaux pubiens restants (ou le pubis opposé), la facette commune du sacrum, et l'ischion restant. Ces zones de force entre l'implant mis en place et l'articulation sacro-iliaque, le sacrum ou le pubis suit un axe parallèle à l'anneau pelvien, ce qui provoque des forces de cisaillement important perpendiculairement aux vis fixées, augmentant ainsi considérablement le risque de démontage voir de fracture. Wei et al.^[31] appuient l'idée que les zones de fixation du montage au niveau de l'aile iliaque et du pubis sont des zones de stress à prendre en considération particulière lors de la conception de toute prothèse. Young Zhou^[25], réalisant une greffe spongieuse à la jonction métal-os au niveau des zones de



stress, prélevée à partir de la tête fémorale, a rapporté une ostéointégration clinique et radiologique dans tous les cas (pas de fracture ni de démontage).

B- Autogreffe versus allogreffe :

Chez les patients opérés dans notre service, la reconstruction a été effectuée de manière préférentielle par une autogreffe, technique partagée par plusieurs auteurs qui en rapportent de bons résultats avec moins de complications. L'utilisation d'allogreffe congelée reste une solution d'appoint en cas de perte de substance osseuse étendue, cependant, le devenir des allogreffes est très débattu. Langlais^[32] et Delloye^[33] ont rapporté de bons résultats et une solidité mécanique se maintenant dans le temps, tandis que Beadel^[34] a noté un taux élevé de fractures. L'utilisation de ciment associé à l'allogreffe pourrait permettre de diminuer la fréquence des complications^[35]. L'efficacité des allogreffes pourrait s'expliquer par leur association à une ostéosynthèse solide qui limite le risque de fracture. Le taux élevé de complications infectieuses a conduit certaines équipes à proposer une reconstruction temporaire par plaque et ciment^[36]. Ce montage est destiné à rester en place durant les cycles de chimiothérapie et est secondairement remplacé par une autogreffe osseuse.

La greffe micro vascularisée a été également décrite par plusieurs auteurs^[37,38]. Même si le taux de consolidation semble satisfaisant (3/4 pour Sakuraba^[37], et 2/3 pour Nagoya^[38]), il n'y a pas aujourd'hui de preuve quant à la supériorité de cette technique, qui nécessite une bonne expertise technique pour être reproductible et allonge considérablement la durée opératoire. Ses promoteurs revendiquent un effet protecteur contre les infections, mais celui-ci n'est pas démontré par les études. L'autogreffe non vascularisée reste donc pour nous le meilleur compromis entre la morbidité du site donneur, la reproductibilité de la technique, l'efficacité de la fusion à long terme, et le risque infectieux.

C- Arthrodèse de la hanche versus arthroplastie de la hanche:

De bons résultats ont été rapportés après les prothèses de remplacement^[11,27,39,40], bien qu'il s'y associe un risque élevé d'infection, de descellement, outre la difficulté de la fixation prothétique. La reconstruction utilisant une allogreffe du bassin avec une prothèse de hanche a augmenté le l'incidence des complications^[41]. Par contre, l'incidence des complications et le nombre de révision chirurgicale de la hanche après arthrodèse étaient moindres que ceux observés après reconstruction par prothèse ou prothèse allogreffe. En effet, après résection de la tumeur, la fixation fémoro-iliaque et la réinsertion des muscles iliaques réduisent l'espace mort restant et par conséquent le nombre de complications surtout en matière d'infection. Cette technique est néanmoins associée à des inégalités de longueur des membres inférieurs pouvant aller jusqu'à 8 cm^[27,34], complication à prendre en compte au profit d'un résultat fonctionnel acceptable.

D- Les prothèses conçues par ordinateur :

Il n'a pas été démontré que la mise en place de ces prothèses était associée à une réduction des complications. Les résultats fonctionnels sont néanmoins encourageants^[24,42,43]. La capacité d'amélioration dans les matériaux d'implant et la conception des prothèses dans l'avenir vient appuyer l'opinion des auteurs encouragent cette voie de traitement, surtout pour les patients jeunes. Le coût élevé de ce type de prothèse limite son utilisation et par conséquent le nombre d'études s'y intéressant.

IV. CONCLUSION

Les résultats fonctionnels après chirurgie d'exérèse tumorale au niveau du bassin dépendent de la restauration de la continuité pelvienne. Si nous avons évoqué les différentes possibilités techniques de reconstruction de l'os iliaque et du sacrum choisies en fonction de l'importance et de la topographie des lésions tumorales, nous restons sur le principe que l'une des clés de réussite de cette chirurgie est de sélectionner une technique adéquate avec le taux le plus bas de complications. Les multiplicités de montage et de solutions permettent d'en trouver ou d'en adapter une qui réponde aux besoins du moment.

La revue de la littérature trouve de bons résultats fonctionnels avec les reconstructions arthroplastiques et les prothèses de l'hémi bassin. Cependant, le taux élevé des complications associé à ces techniques en limite les indications. L'autogreffe est une technique fiable et associée à un taux moindre de complication. L'arthrodèse de la hanche est un moyen permettant d'avoir un résultat fonctionnel satisfaisant et de renoncer à une chirurgie prothétique, certes fonctionnellement meilleure, mais associée par contre à une morbidité plus élevée.

V. REFERENCES

- 1) Lazennec JY, Laudet CG, Guérin-Surville H, Roy-Camille R, Saillant G - Dynamic anatomy of the acetabulum : an experimental approach and surgical implications. *Surg Radiol Anat*, 1997; 19, 1 : 23-30.
- 2) Stener B., Gunterberg B. - High amputation of the sacrum for extirpation of tumors. *Spine*, 1978, 3, 4.
- 3) Gunterberg B. - Effects of major resection of the sacrum. *Acta Orthop. Scand.*, 1976, Suppl. 162, 9-40.
- 4) G. Misenard. Tumeurs osseuses primitives du sacrum et de la sacroiliaque. *Conférences d'enseignement* 1996; 55: 181-193.
- 5) Roy-Camille R. - Table Ronde du GETO. *Rev. Chir. Orthop.*, 1987, 73, 75-130.
- 6) M. Sabourin, D. Biau, A. Babinet, V. Dumaine, B. Tomeno, P. Anract. Résection et reconstruction des tumeurs malignes primitives intéressant l'articulation sacro-iliaque. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique* (2009) 95, 345—354.
- 7) Campanacci M, Ruggieri P - Tumeurs osseuse: introduction, classification, diagnostic et principes. *Encycl Méd Chir Paris, Appareil locomoteur*, 1992, 14030A10, 12 p.
- 8) Meller I, Mozes M - A variety of pelvic resections for soft tissue and bony sarcomas without using allografts or megaimplants. A report of 16 consecutive cases. In : Brown KLB, *Complications of Limb Salvage*, pp. 233-234. 6th International Symposium, Montreal, 1991.
- 9) Tomeno B - Procédés de reconstruction après résection totale ou partielle d'un hémibassin dans le traitement des tumeurs malignes de l'os iliaque. A propos de 33 cas. *Rev Chir Orthop*, 1987 ; 73 (suppl. II) : 95-8.
- 10) Duparc J, Hutten D, Benfrech E - Le traitement chirurgical des métastases au cotyle. *Rev Chir Orthop*, 1989 ; 75 : 1-10.
- 11) Campanacci M, Capanna R. Pelvic resections: the Rizzoli Institute experience. *Orthop Clin North Am*. 1991;22(1):65-86.
- 12) O'Connor M, Sim FH - Salvage of the limb in the treatment of malignant



pelvic tumors. J Bone Joint Surg, 1990 ; 71A : 481-94.

13) J. Puget. Résection-reconstruction des tumeurs de l'os iliaque. Cahier d'enseignement de la SOFCOT 1997;62: 91-104.

14) Langlais F, Thomazeau H, Kerbrat P - Reconstruction of the hip joint after large pelvic allografts. In : Brown KLB, Complications of Limb Salvage, pp. 201-204. 6th International Symposium, Montreal, 1991.

15) Poitout D, Gaujoux G, Lempidakis M - Reconstructions iliaques totales ou partielles à l'aide d'allogreffes de banque. Int Orthop, 1990 ; 14 : 111-9.

16) Langlais F, Vielpeau C - Allografts of the hemipelvis after tumour resection. Technical aspects of four cases. J Bone Joint Surg, 1989 ; 71B : 58-62.

17) Bell RS, Guest CB, Davis A, Langer F, Ling H, Gross AE, Czitrom A - Allograft reconstruction following periacetabular sarcoma resection. In: Brown KLB, Complications of Limb Salvage, pp. 219-222. 6th International Symposium, Montreal, 1991.

18) Shinjo K, Asai T, Saito S, Miyake N, Furusawa H, Kondo K, Tuboi S - Dacron fabricenveloped alumina ceramic pelvic prosthesis for cementless reconstruction of periacetabular tumor defects. In : Brown KLB, Complications of Limb Salvage, pp. 235-239.

19) Natarajan MV, Bose JC, Mazhavan V, Rajagopal TS, Selvam K. The Saddle prosthesis in periacetabular tumours. Int Orthop. 2001;25(2):107-9.

20) Cottias P, Jeanrot C, Vinh TS, Tomeno B, Anract P. Complications and functional evaluation of 17 saddle prostheses for resection of periacetabular tumours. J Surg Oncol 2001;78:90-100.

21) Natarajan MV, Bose JC, Mazhavan V, Rajagopal TS, Selvam K. The Saddle prosthesis in periacetabular tumours. Int Orthop. 2001;25(2):107-9.

22) Van der Lei B, Hoekstra HJ, Veth RP, Ham SJ, Oldhoff J, Schraffordt Koops H. The use of the saddle prosthesis for reconstruction of the hip joint after tumor resection of the pelvis. J Surg Oncol. 1992;50(4):216-9.

23) Nieder E, Engelbrecht E, Steinbrink K, Kasselt MR, Keller A - The Saddle prosthesis for salvage of the destroyed acetabulum. J Bone Joint Surg, 1990 ; 72B : 1014-22.

24) Wei Sun, MD,* Jian Li, MD,y Quan Li, MD,y Guodong Li, MD,* and Zhengdong Cai, MD* Clinical Effectiveness of Hemipelvic Reconstruction Using Computer-Aided Custom-Made Prostheses After Resection of Malignant Pelvic Tumors. The Journal of Arthroplasty Vol. 26 No. 8 2011.

25) Yong Zhou & Hong Duan & Yang Liu & Li Min & Qingquan Kong & Chongqi Tu. Outcome after pelvic sarcoma resection and reconstruction with a modular hemipelvic prostheses. International Orthopaedics (SICOT) (2011) 35:1839-1846.

26) Wei Sun, MD,* Jian Li, MD,y Quan Li, MD,y Guodong Li, MD,* and Zhengdong Cai, MD*. Clinical Effectiveness of Hemipelvic Reconstruction Using Computer-Aided Custom Made Prostheses After Resection of Malignant Pelvic Tumors. The Journal of Arthroplasty Vol. 26 No. 8 2011.

27) A. Hillmann C. Hoffmann G. Gosheger R. Rodl W. Winkelmann T. Ozaki. Tumors of the pelvis: complications after reconstruction. Arch Orthop Trauma Surg (2003) 123 : 340-344

28) Brånemark PI (1983) Osteointegration and its experimental studies. J Prosthet Dent 50:399-410.

29) Aljassir F, Beadel GP, Turcotte RE, Griffin AM, Bell RS, Wunder JS, Isler MH (2005) Outcome after pelvic sarcoma resection reconstructed with saddle prosthesis. Clin Orthop Relat Res 438:36-41.

30) Lavelle CL, Wedgwood D, Love WB (1981) Some advances in endosseous implants. J Oral Rehabil 8:319-331.

31) Wei G, Dasen L, Xiaodong T (2007) Reconstruction with modular hemipelvic prostheses for periacetabular tumor. Clin Orthop Relat Res 461:180-188.

32) Langlais F, Lambotte JC, Thomazeau H. Long term results of hemipelvis reconstruction with allografts. Clin Orthop 2001;388:178-86.

33) Delloye C, Banse X, Brichard B, Docquier P, Cornu O. Pelvic reconstruction with a structural pelvic allograft after resection of a malignant bone tumor. J Bone Joint Surg (Am) 2007;89:579-87.

34) Beadel GP, McLaughlin CE, Aljassir F, et al. Iliosacral resection for primary bone tumors: is pelvic reconstruction necessary? Clin Orthop 2005;438:22-9.

35) Gerrand CH, Griffin AM, Davis AM, Gross AE, Bell RS, Wunder JS. Large segment allograft survival is improved with intramedullary cement. J Surg Oncol 2003;84:198-208.

36) Kollender Y, Shabat S, Bickels J, et al. Internal hemipelvectomy for bone sarcomas in children and young adults: surgical considerations. Eur J Surg Oncol 2000;26:398-404.

37) Sakuraba M, Kimata Y, Iida H, Beppu Y, Chuman H, Kawai A. Pelvic ring reconstruction with the double-barreled vascularized fibular free flap. Plast Reconstr Surg 2005; 116:1340-5.

38) Nagoya S, Usui M, Wada T, Yamashita T, Ishii S. Reconstruction and limb salvage using a free vascularised fibular graft for periacetabular malignant bone tumours. J Bone Joint Surg (Br) 2000;82:1121-4.

39) Guest CB, Bell RS, Davis A, et al. Allograft-implant composite reconstruction following periacetabular sarcoma resection. J Arthroplasty. 1990;5 Suppl:S25-34.

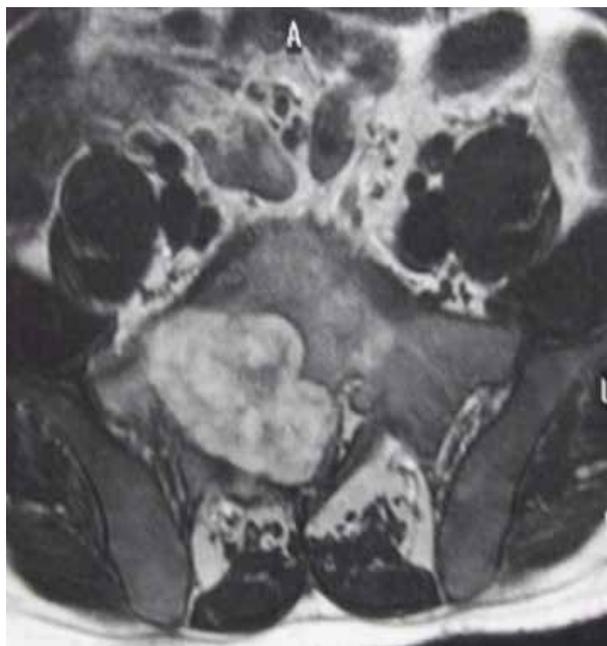
40) Hugate R Jr, Sim FH. Pelvic reconstruction techniques. Orthop Clin North Am. 2006;37(1):85-97.

41) Ilkyu Han, MD, Young Min Lee, MD, Hwan Seong Cho, MD, Joo Han Oh, MD, Sang Hoon Lee, MD, Han-Soo Kim, MD. Outcome after Surgical Treatment of Pelvic Sarcomas Clinics in Orthopedic Surgery 2010; 2:160-166

42) Ke-Rong Dai, MD, Meng-Ning Yan, MD, PhD, Zhen-An Zhu, MD, PhD, and Yue-Hua Sun, BM Computer-Aided Custom-Made Hemipelvic Prosthesis Used in Extensive Pelvic Lesions The Journal of Arthroplasty Vol. 22 No. 7 2007.

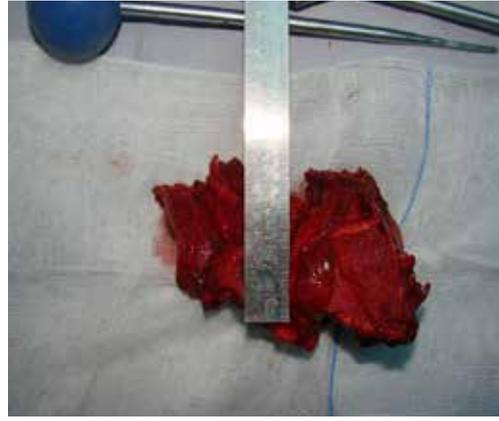
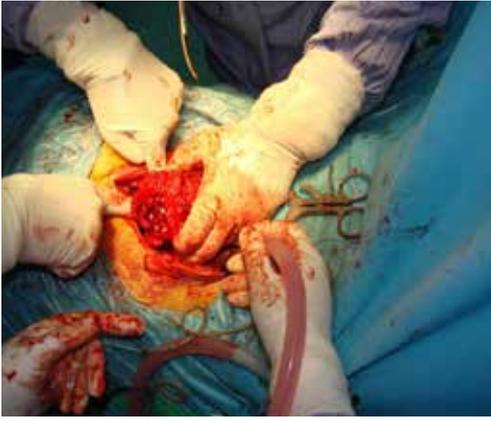
43) Ozaki T, Hoffmann C, Hillmann A, Gosheger G, Lindner N, Winkelmann W. Implantation of hemipelvic prosthesis after resection of sarcoma. Clin Orthop Relat Res. 2002;(396): 197-205.

VI. CAS CLINIQUE N°1:

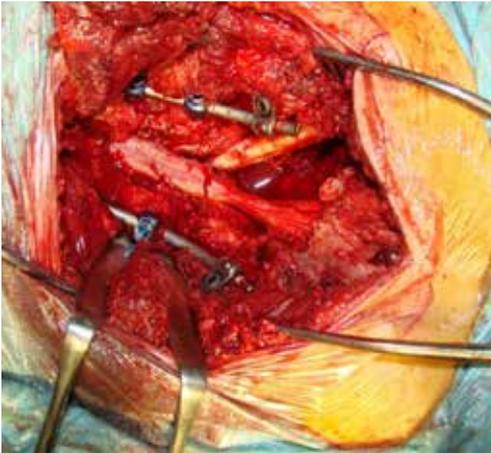


IRM (T2) : Chondrosarcome de S1 et S2 avec envahissement du canal vertébral, la sacro iliaque étant indemne



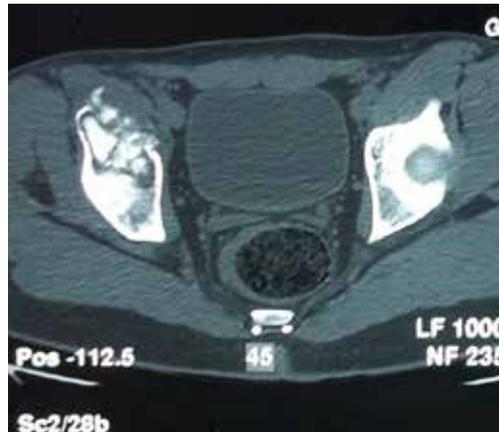


Exérèse de la tumeur après double temps antérieur puis postérieur



Résection d'un chondrosarcome en zone L+II chez un jeune patient de 20 ans et arthrodèse reconstruction avec greffe péronière

VII. CAS CLINIQUE N°2 :



Reconstruction par arthrodèse lombo-iliaque : instrumentation postérieure en triangulation avec greffe péronière

