

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner

RÉSUMÉ | SUMMARY

La prothèse totale de hanche (PTH) est une intervention généralement couronnée de succès. Il existe néanmoins certaines complications sans grande gravité. D'autres (fracture peropératoire, inégalité de longueur, boiterie, luxations récurrentes) sont à fort potentiel médico-légal et doivent être évitées.

Les implants posés sont désormais fiables. En revanche, la façon de les poser est encore perfectible (choix de la voie d'abord, choix/taille et position des implants). Dans ce cadre, l'association nouvelle d'une voie d'abord antérieure et d'une planification 3D au scanner permet de minimiser les séquelles anatomiques et de restituer une biomécanique optimum. Ceci facilite le travail du kinésithérapeute qui, dans un premier temps, craint moins la luxation précoce et peut se concentrer sur son travail de rééducation : reprise de la marche et des activités quotidiennes. Ces choix nouveaux permettent de sécuriser le geste, de réduire la dispersion des résultats, de garantir la satisfaction du patient et d'espérer un fonctionnement et une longévité optimum de la PTH, ce d'autant que les soignants ont affaire à des patients de plus en plus jeunes.

Total hip replacement (THR) is generally a successful procedure. There can be nevertheless a few minor complications. Other complications more serious such as intraoperative fracture, leg-length inequality, limp, recurrent dislocation, have a strong forensic potential and should be avoided.

The prosthetic components are now reliable. However, their implantation remains perfectible (choice of surgical approach, choice/size and position of the implants). Therefore, the combination of a new anterior approach and the use of a 3D scanner, help minimize anatomical sequelae and restore optimum biomechanics. Moreover, instead of being afraid of early dislocation, the physiotherapist will be able to concentrate on the patient's rehabilitation i.e. recovery time for walking and daily activities. These new choices can perfect the surgical act, reduce the erratic nature of results, ensure satisfaction for the patient and offer the best results for longevity of the implant, all the more important in that health professionals are dealing with more and more younger patients.

Dr Yves ROUXEL

Chirurgien
orthopédiste
Clinique des Lilas (93)
Clinique de l'Alma
Paris

Gilles ARMENGAUD

Kinésithérapeute
Clinique des Lilas (93)

MOTS CLÉS | KEYWORDS

► Arthroplastie ► Hanche ► Inégalité de longueur
► Offset fémoral ► Planification préopératoire ► Rééducation
► Voie antérieure

► Arthroplasty ► Hip ► Leg-length discrepancy
► Femoral offset ► Preoperative planning ► Rehabilitation
► Anterior approach

VIDÉO DISPONIBLE SUR LE SITE

La prothèse totale de hanche (PTH) a été élue par certains, invention du siècle dernier compte tenu de ses résultats cliniques et ce quel que soit le type de destruction de l'articulation coxo-fémorale (coxarthrose, nécrose, infection, fracture, etc.) (fig. 1). Il s'agit donc d'une intervention généralement couronnée de succès

mais qui expose le patient au risque de complications, sources de séquelles définitives, d'insatisfaction, voire de réintervention, et le chirurgien à des poursuites médico-légales [1].

De nombreux progrès ont été faits au cours des dernières décennies, aussi bien en terme de pose

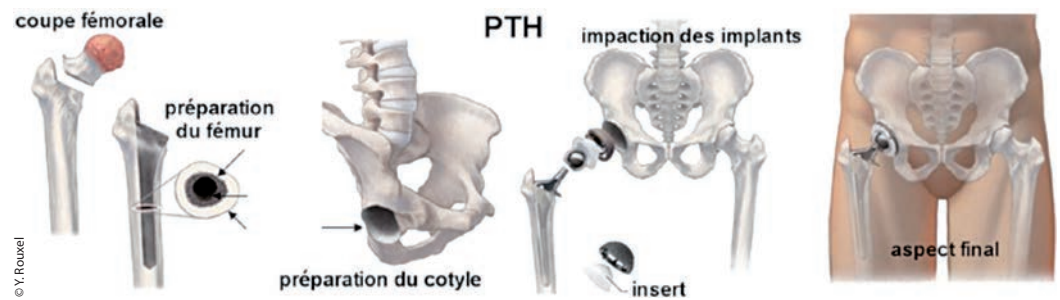


► Figure 1

Image de gauche : coxarthrose droite majeure avec pincement complet de l'interligne, gros ostéophyte inférieur et de l'arrière-fond, condensation et géodes sous-chondrales
Image de droite : l'enraidissement commence quasi systématiquement par la perte de la rotation interne

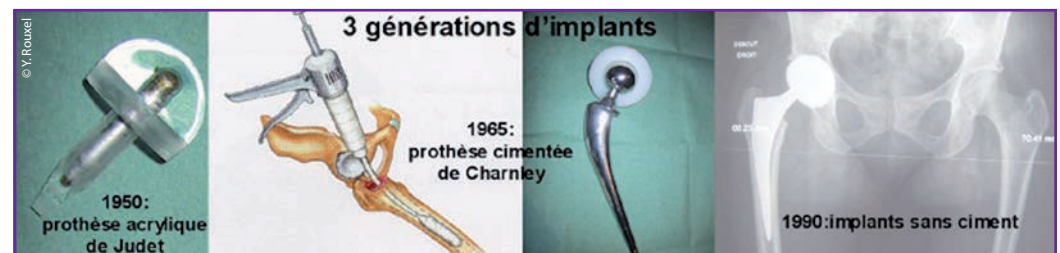
Les auteurs déclarent ne pas avoir un intérêt avec un organisme privé industriel ou commercial en relation avec le sujet présenté

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner



► Figure 2

Préparation de la pose d'une PTH et composition des implants



► Figure 3

Évolution des implants :

prothèse unipolaire acrylique de Judet à gauche, prothèse de Charnley au centre (couple de frottement métal/polyéthylène), prothèse actuelle à droite (couple céramique/céramique)

que de conception des PTH (fig. 2), mais les choix actuels des chirurgiens ne sont pas monolithiques et varient suivant l'étiologie de la destruction, la façon d'aborder la hanche, les types d'implants utilisés (fig. 3). Il s'agit souvent d'affaires « d'École » et d'habitudes (« *On ne fait bien que ce que l'on fait souvent* »...).

Quels que soient les choix définitifs, poser une PTH expose toujours aux complications théoriques habituelles que sont l'infection, les atteintes neurologiques, la luxation précoce ou tardive, la différence de longueur des membres, les douleurs résiduelles, la boiterie, le descellement et finalement l'usure de cette prothèse.

Le kinésithérapeute, rapidement sollicité, intervient classiquement durant deux étapes :

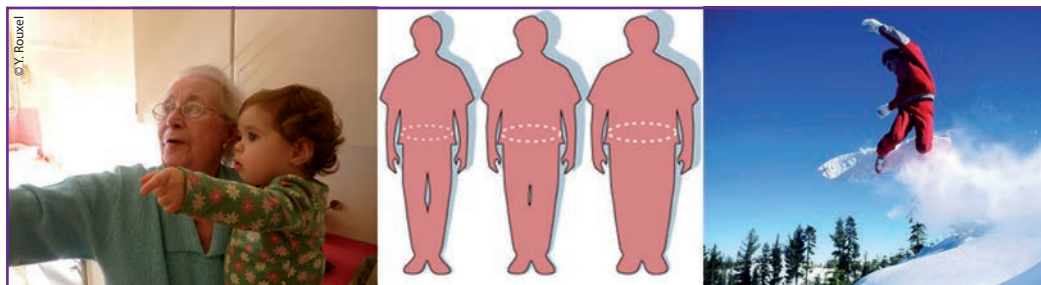
- lors du séjour initial, accompagnant le premier lever et à cette occasion redoutant chute, luxation et/ou fracture ;
- secondairement, pour réapprendre un schéma de marche correct, maintenir amplitudes et musculature du membre opéré, lutter contre d'éventuelles attitudes vicieuses du patient (rachis,

genou), l'éduquer (gestes de la vie quotidienne, consignes anti luxations) et au final lui permettre de retrouver son autonomie.

Actuellement, plus de 100 000 poses de PTH sont effectuées chaque année en France avec une progression régulière quoique moins importante que celle des poses de prothèses totales de genou (PTG). Après 60 ans, on estime en effet que 5,2 % des hommes et 7 % des femmes sont porteurs d'une prothèse d'un membre inférieur : 500 000 PTH pour 250 000 prothèses totales de genou (PTG).

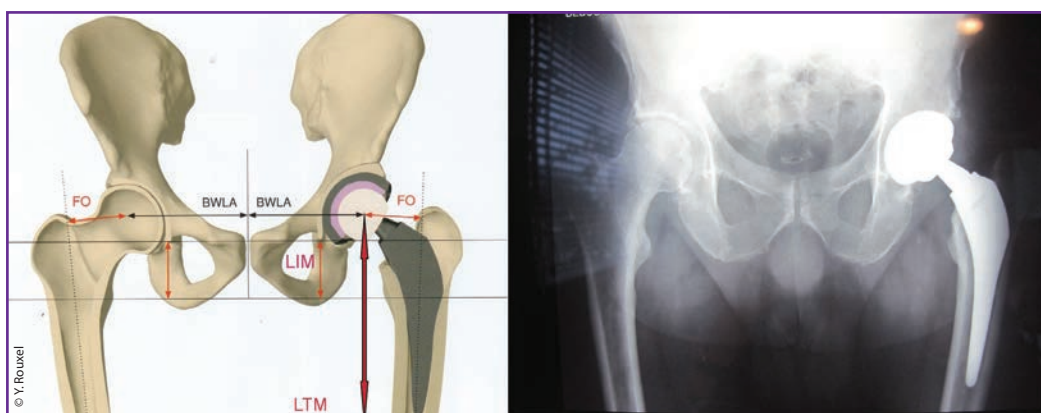
Or, depuis une vingtaine d'années, les patients opérés ont changé (fig. 4) : ils sont plus jeunes et plus exigeants quoique parfois moins toniques [2].

La modification de leurs attentes vis-à-vis de leur PTH va de pair avec un plus grand mécontentement postopératoire en cas de résultat imparfait même si pour le chirurgien examinateur l'examen clinique est satisfaisant [3, 4], ce d'autant que le patient candidat à une PTH est souvent plus jeune, donc plus actif, que celui devant recourir à une PTG.



► Figure 4

Évolution des patients :
seniors actifs, obésité morbide, pratique de sports extrêmes



► Figure 5

Définition des paramètres biomécaniques à reproduire :
longueur intra-articulaire (LIM), en s'adaptant à la longueur totale du membre (LTM), offset fémoral (FO)
À droite, cliché satisfaisant avec PTH en place (col modulaire sur cet exemple)

Le patient de ce siècle veut désormais une PTH « oubliée » qui lui permettra de refaire du sport. Dans ces conditions, la façon de poser cette prothèse, de même que le choix des implants doivent évoluer de façon à amoindrir les conséquences postopératoires potentielles, dépister les cas difficiles et éliminer les erreurs grossières de pose en rapport avec des anatomies particulières non décelées.

Cette « chirurgie à la carte » doit satisfaire le patient, prévenir les événements à fort potentiel médico-légal [1] et permettre à la PTH de survivre au patient.

En particulier, la longueur du membre doit être identique à celle du côté opposé, la balance des fessiers respectée avec une restitution de l'offset fémoral [5].

Les mobilités doivent être complètes, sans conflit de la prothèse, avec les structures adjacentes (ten-

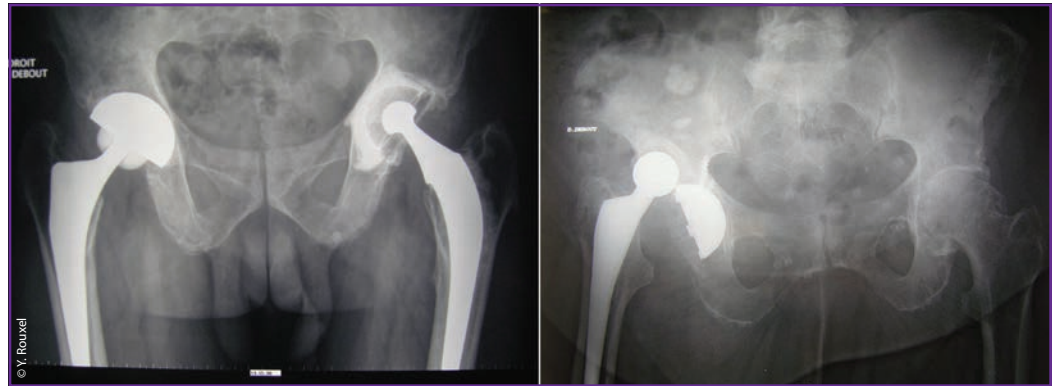
don, muscle, os, composant prothétique), sans douleurs persistantes, sans séquelles musculaires ou vasculo-nerveuses sur le trajet choisi pour poser la PTH (fig. 5).

Dans ce cadre, l'utilisation d'une voie antérieure anatomique mini-invasive et la planification préopératoire 3D au scanner de la prothèse à poser s'avèrent totalement pertinentes, pour :

- minimiser l'agression chirurgicale ;
- optimiser les résultats biomécaniques par une personnalisation de la pose (meilleure fonction, plus grande longévité) ;
- faciliter la rééducation postopératoire et le résultat fonctionnel final du patient.

L'enjeu est donc une normalisation de la marche après arthroplastie totale de hanche et ce quels que soient le patient, son âge, son type d'activité sportive et la cause de la destruction de son articulation [6].

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner



► Figure 6

À gauche : prothèse sans ciment actuelle avec couple de frottement « dur/dur » céramique du côté droit
Du côté gauche, prothèse cimentée classique avec couple de frottement métal/polyéthylène type Charnley
À droite, luxation d'une PTH avec un cotyle trop vertical et pas assez antéversé

LA VOIE D'ABORD ANTÉRIEURE

Poser une PTH peut se faire par différentes voies d'abord, chacune ayant ses avantages et ses inconvénients : taille de la cicatrice, sections musculaire et tendineuse éventuelles, involution graisseuse et fibrose cicatricielle potentielles résiduelles, atteintes vasculo-nerveuses éventuelles [7-9].

Historiquement, le développement des prothèses a été effectué dans le monde anglo-saxon par une large voie d'abord postérieure (voie de Moore), pour pallier l'épidémie de décès suite aux fractures du col du fémur. Cette voie offre un jour remarquable à la fois sur le cotyle et le fémur, au prix d'une section des principaux stabilisateurs de l'articulation que sont les pelvi-trochantériens.

Elle a ensuite été largement diffusée quand l'amélioration des implants a permis la pose de PTH dans le cadre de la coxarthrose. Ainsi, l'émergence de concepts majeurs (compromis « *low friction* » type Charnley) a abouti à un formidable engouement dans les années 1960 avec des centaines de milliers de poses de PTH chez des patients de plus en plus jeunes et actifs (fig. 6).

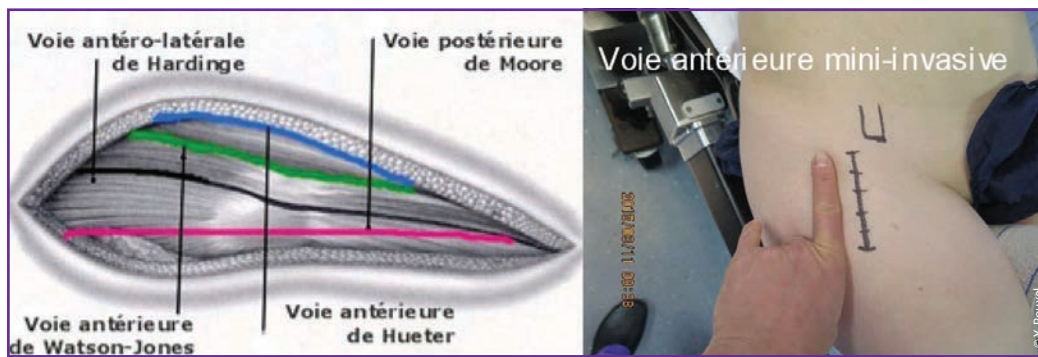
C'est aussi grâce à cet essor que l'on connaît les complications spécifiques de cette façon de poser les PTH, notamment le risque de luxation de l'ordre de 5 %. Les dernières évolutions mini invasives minimisant les sections tendineuses, l'emploi de nouveaux ancillaires et de têtes prothétiques de plus grand diamètre ont pu néanmoins dernièrement faire baisser ce taux.

La voie d'abord antérieure utilisée par les frères Judet dès les années 1950 procède d'une autre philosophie puisqu'elle permet d'aborder la hanche qui est une structure antérieure par en avant. Elle est purement atraumatique, sans aucune section musculaire et permet dans sa forme mini-invasive la pose d'une PTH avec un abord de l'ordre de 7 cm (10, 11). Elle offre la possibilité de sectionner la tête en place ou de la luxer auparavant avant section.

Une fois l'extraction de la tête fémorale faite, elle offre un excellent abord sur le cotyle, mais beaucoup moins sur le fémur et expose le chirurgien qui la maîtrise mal à des complications spécifiques lors de l'exposition de celui-ci (fausses routes fémorales et fractures lors de la pose de la tige fémorale) (fig. 7).

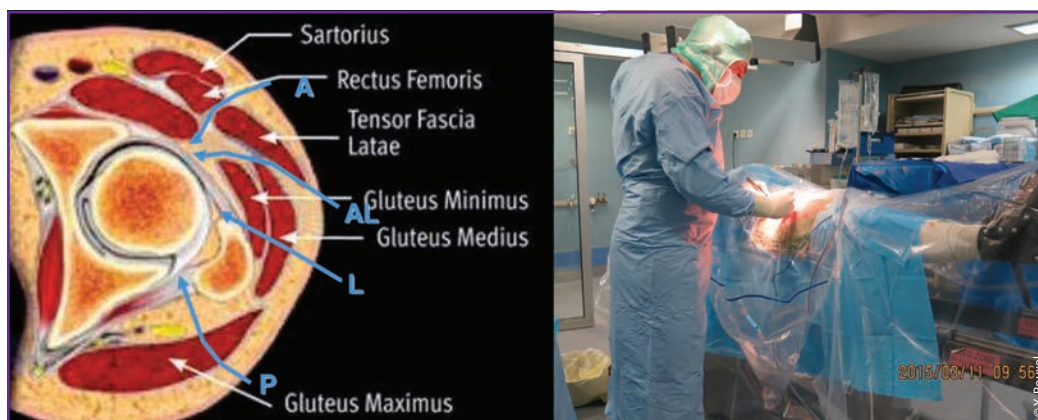
Cette voie antérieure autorise des gestes de reconstructions osseuses, surtout sur le cotyle. Elle peut même être étendue vers le haut (Smith Petersen) ou en dedans (Levine) pour résoudre les problèmes de reconstructions de cotyles des hanches les plus difficiles [12].

C'est une voie d'abord chirurgicalement exigeante qui nécessite une formation chirurgicale spécifique. L'emploi associé d'une table orthopédique permettant une traction et des bras supportant chacun des membres autorisant 6 degrés de liberté est primordial : La panseuse circulante peut ainsi manipuler la hanche opérée en flexion/extension, abduction/adduction, rotation interne et externe afin de faciliter l'exposition et procéder aux différents temps opératoires (fig. 8).



► Figure 7

Différents types d'abord de la hanche et l'abord mini-invasif antérieur



► Figure 8

Abord antérieur mini-invasif (A) sur table orthopédique :
incision de 7cm, passage sans section musculaire. Les autres abords de hanche sont représentés par l'abord antéro-latéral (AL) et les abord latéraux (L) de Hardinge ou postérieur (P) de Moore, nécessairement transtendineux



► Figure 9

Manipulation de la table orthopédique sous les directives du chirurgien :
on ne baisse pas et on n'effectue pas de rotation externe sur le membre sans avoir lâché la traction
(risque d'allongement du nerf crural et de compression périméale)

Cette table permet surtout d'exposer le fémur en grande rotation externe, son expulsion en haut et en avant sous les directives du chirurgien étant alors possible, de façon à préparer l'implantation de la tige définitive grâce à des râpes spécifiques (fig. 9).

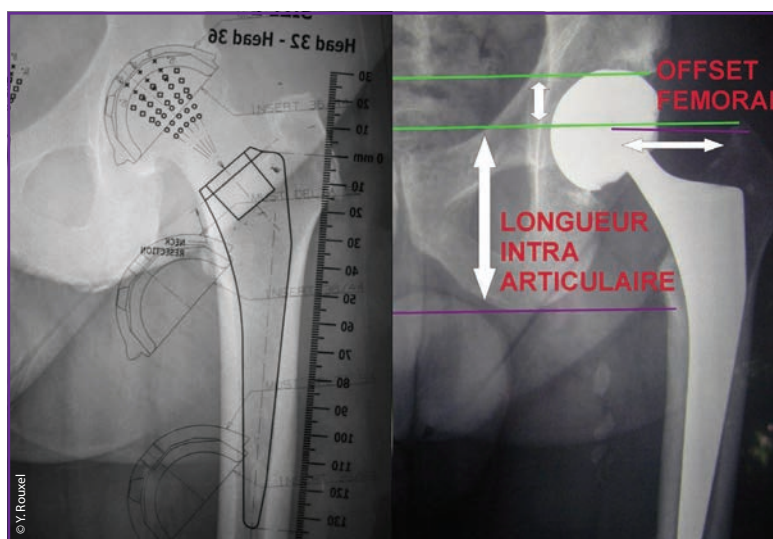
Une fois les implants cotyloïdiens et fémoraux mis en place, il faut choisir une bille prothétique suivant plusieurs critères : planification préopératoire qu'elle soit 2D ou 3D, comparaison peropératoire rappe d'essai + bille versus tête native, testing peropératoire bille en place et articulation réduite (fig. 10).

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner



► Figure 10

Image de gauche : râpe fémorale incurvée spécifique à la voie antérieure
Image de droite : comparaison de la tête et du col fémoral explantés à la tige fémorale prévue avec son col et sa bête d'essai (longueur, offset)



► Figure 11

Planification 2D avec calques :
imprécision de la restitution de la taille des implants choisis et de la longueur du membre (agrandissement radiologique) et impossibilité de quantification précise de l'offset fémoral (fonction de la rotation du membre radiographié)

Cette voie d'abord permet dans une certaine mesure de garantir la longueur et l'offset adéquat du membre opéré si l'on prend le soin de garder le lambeau de capsule initialement incisé : celui-ci remis en place une fois la PTH posée permettra au chirurgien de juger son travail, de « voir » en complément des tests dynamiques si l'on est trop court ou trop long [13], et avec un peu d'habitude dans notre expérience, trop médialisé ou latéralisé.

Au final, il est prouvé que ce type d'abord antérieur présente un taux significativement inférieur de risque de luxation [14]). Idem pour la boiterie, car l'éventail fessier est épargné [15]. L'épargne

sanguine est certaine [11, 16], la durée d'hospitalisation réduite, et le centre de rééducation souvent superflu, raisons pour lesquelles un engouement mondial pour cette voie d'abord a pu être constaté depuis une dizaine d'années.

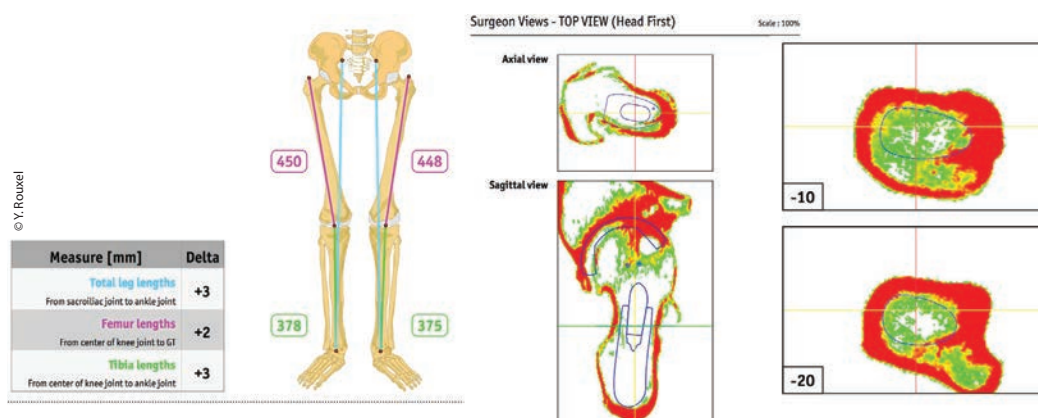
LA PLANIFICATION 3D PRÉOPÉRATOIRE

Les complications habituelles des PTH à type de descellement et d'usure ont mobilisé la recherche sur les implants eux-mêmes durant trois décennies.

Actuellement, une orientation semble avoir été trouvée pour une pérennité et une reproductibilité des résultats : fixation sans ciment, cotyle métal back et tige recouvertes d'hydroxyapatite, couple de frottement dur-dur (insert cotyloïdien et tête fémorale céramique ou métal), les variantes concernant les sujets âgés porotiques et/ou dénutris pour lesquels des cotyles double mobilité et des tiges cimentées sont plus volontiers utilisés.

Durant cette période, le chirurgien orthopédique s'est contenté de la planification en 2D, à partir de radiographies. Mais l'imprécision de cette méthode (agrandissement, rotation du membre radiographié, troubles torsionnels fémoraux), ainsi que la méconnaissance de la 3D ont pu expliquer des faillites per ou postopératoires (fig. 11).

Cela peut se traduire par des luxations, des inégalités de longueurs de membre résiduelles mal supportées, des boiteries ou insuffisances musculaires mal ressenties par le patient (atteinte des fessiers,



► Figure 12

Découvertes biomécaniques « surprenantes » grâce à l'acquisition 2 et 3D au scanner :
à gauche, inégalité de longueur avec un membre droit dont la hanche est usée plus long de 5 mm
que celui opposé (déformation extra articulaire)
Au milieu, col court varus imposant le recours à une prothèse modulaire avec un col « varus court »
À droite, simulation de la pose d'une tige fémorale au contact d'un éperon osseux agressif
qu'il faudra effondrer

modification de l'offset fémoral) et finalement des échecs ou des complications mécaniques précoces : descellement et/ou usure [17].

Parallèlement à ceci, il faut aussi intégrer quand on désire implanter une PTH les particularités de l'anatomie humaine (fig. 12) :

- en 2D, il arrive que le membre usé soit plus long que le membre sain, toute restitution de longueur suite à la pose de la PTH se soldant par un allongement supra centimétrique obligatoire de moins en moins supporté (talonnette de l'autre côté...). Une goniométrie précise, non biaisée (flession, bascule du bassin) est donc indispensable [17, 18] ;
- en 3D, les composantes intrinsèques de la hanche (orientation du col fémoral, anatomie du canal médullaire) sont mieux connues et ne peuvent être appréhendées par des clichés standard. Or, il existe une grande variabilité de situations, non dépistées jusqu'alors et qui expliquent certainement des échecs de pose [19-21].

Enfin, il faut intégrer désormais à la PTH le concept d'offset sagittal [22, 23], c'est-à-dire l'intégration de celle-ci dans le complexe lombo-pelvien du patient, plus ou moins enraidie avec l'âge (anté ou rétroversion du bassin). Certains patients doivent donc avoir une orientation privilégiée de leurs implants pour éviter des conflits prothétiques et/ou des luxations (compromis position assise/debout).

Dans ce contexte, on conçoit donc aisément que seule une planification 3D soit la solution pour optimiser la pose de la prothèse, la fonction et la

longévité de celle-ci, et éviter la faillite biomécanique des hanches difficiles à reconstruire [24].

La solution retenue actuellement est une planification informatique par un simple scanner qui permet de simuler l'intervention et ainsi de définir un compromis optimum de pose avec des prothèses standards.

En cas d'impossibilité biomécanique avec la gamme d'implants disponible, de compromis biomécanique « intolérable », la solution passera alors par une prothèse sur mesure (accord préalable à demander à la Sécurité Sociale car coût 4 fois plus élevé).

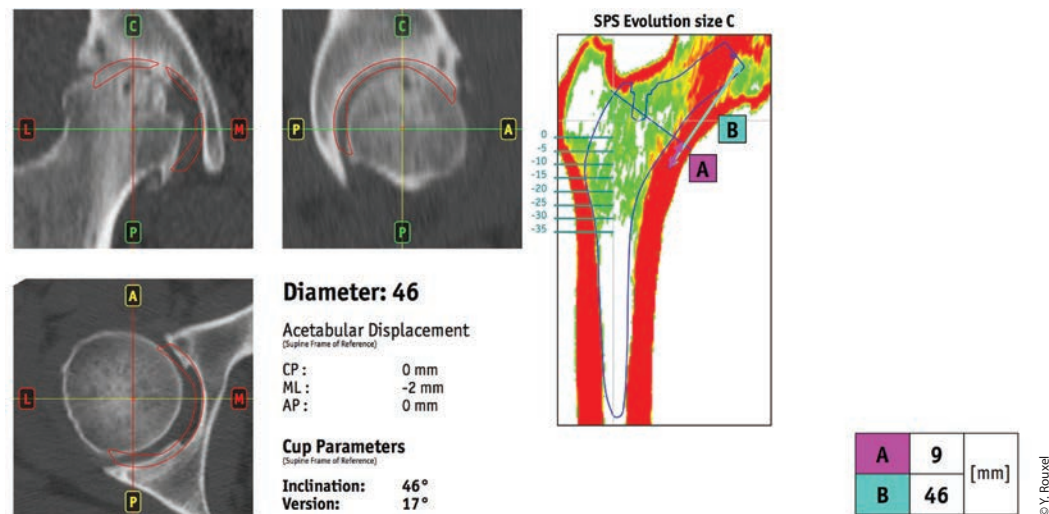
En pratique, ce scanner, une fois la machine paramétrée pour le logiciel HIP PLAN, est facilement accessible et peu irradiant : 5 fois la dose de clichés conventionnels [25]. L'EOS pourrait même prochainement encore réduire ces doses [26].

L'acquisition de coupes millimétriques permet ainsi une planification de la PTH dans les 3 plans de l'espace, que ce soit pour le cotyle (taille, inclinaison, antéversion), le fémur (taille, tige monobloc ou modulaire), la bille prothétique et la longueur à restituer. Il suffit de choisir un implant et le logiciel calcule l'effet de celui-ci sur l'anatomie du patient : longueur, offset, volumes et contraintes sur l'os (fig. 13) [17].

D'autres informations sont disponibles comme :

- le potentiel de fraisage du cotyle avant de toucher l'arrière-fond (épaisseur d'os disponible) ;

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner



► **Figure 13**

Simulation informatique d'une PTH droite comprenant un cotyle de 46 mm de diamètre et une tige monobloc de taille C

PATIENT FILE

HIP-PLAN

Patient specific data

Name:

Side: **Right**

Date of Birth: 04.07.1968

Weight / BMI: 0 kg

Intervention specific data

Surgeon: **ROUXEL**

Surgery date: 10.03.2015

Hospital:

T.H.A Configuration

Femoral Anteversions

Patient: 15°
Prosthetic: 12°

Initial Displacement

C/P: 0 mm
M/L: -2 mm
A/P: +2 mm

Planning notes

Spongieux très dense

Corrections	Desired
CP: 0	0
ML: -1	0
[mm]	[mm]

SPS Evolution C

APRIL 46

Head 4

© Laboratoire Symbios

► **Figure 14**

Rapport définitif envoyé par mail dans la semaine précédent l'intervention

- le débord antérieur éventuel du cotyle en fonction de la taille programmée sur les vues axiales (source de conflit avec le psoas) ;
- la densité osseuse en unités Hounsfield (difficulté éventuelle de pénétration de la tige fémorale) ;
- des mesures utiles en peropératoire comme le positionnement idéal de la tige par rapport au petit trochanter (mesure A) ou la distance du sommet du cône de la tige par rapport à la fossette digitale (mesure B).

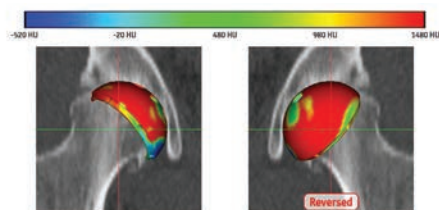
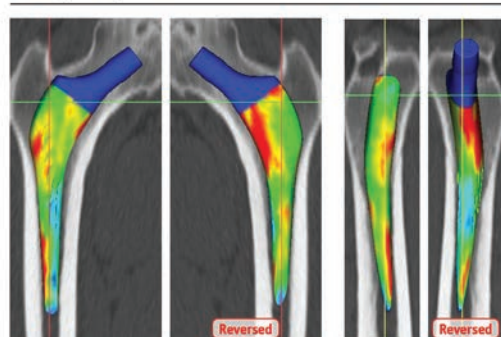
Le chirurgien peut effectuer cette planification ou se faire aider par un ingénieur. Dans ce cas, un rapport définitif comprenant tous les paramètres est envoyé par mail (fig. 14). À lui alors de valider les choix proposés et/ou de faire modifier la planification suivant ses habitudes de pose (exemple : creusement du cotyle).

Cette planification permet de sécuriser la pose, en prévoyant quasi à coup sûr les tailles et types d'implants de la PTH.

Cela permet certaines découvertes non visibles en 2D et ainsi d'anticiper des difficultés peropératoires notamment du côté fémoral (fémur court, éperon, densité osseuse, nécessité d'alésoirs etc), ceci afin d'éviter des accidents tels que des fractures ou des fausses routes (fig. 15).

En outre, cette méthode permet d'analyser une prothèse douloureuse ou dont les suites sont moins simples que prévu par la méthode de

Density on implants



© Y. Rouxel

Bonjour Yves,

voici le planning pour Mardi.

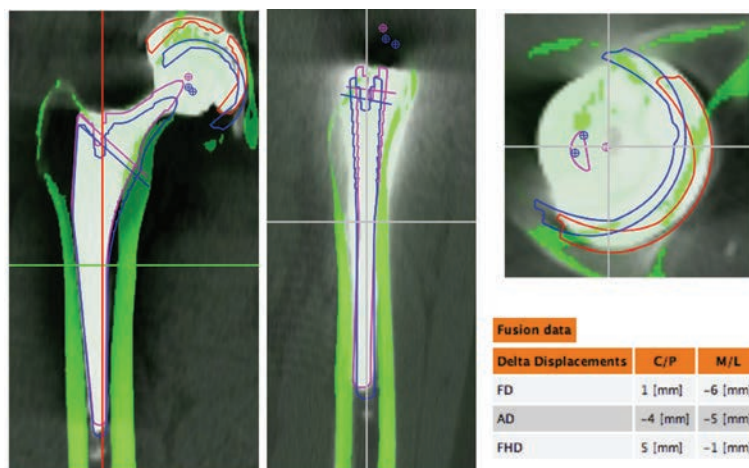
Je t'appelle lundi pour te dire si je peux venir.

Ne pas oublier de manger des FROSTIES : elle a un os méga béton !!!

Bon week-end

► Figure 15

Extrait du rapport de planification reçu par mail... et commentaires du l'ingénieur qui a simulé l'implantation de la PTH (les zones de fortes contraintes Os/Prothèse sont représentées en rouge)



Fusion data

Delta Displacements	C/P	M/L	A/P	Notes
FD	1 [mm]	-6 [mm]	-	Delta femoral displacement
AD	-4 [mm]	-5 [mm]	2 [mm]	Delta acetabular displacement
FHD	5 [mm]	-1 [mm]	-2 [mm]	Delta femoral head displacement

© Y. Rouxel

► Figure 16

« Fusion » de la planification préopératoire et du contrôle scanner PTH en place
Calcul automatique des variations (longueurs, offset) pouvant être source de mauvais résultat fonctionnel

« fusion », consistant à superposer le scanner de la PTH en place à celui de la planification « idéale » prévue (fig 16).

De même, l'analyse biomécanique d'un descellement inattendu est théoriquement possible tout comme l'analyse d'une PTH instable par l'étude des longueurs, de l'offset fémoral et des antéversions côté fémur et cotyle [17].

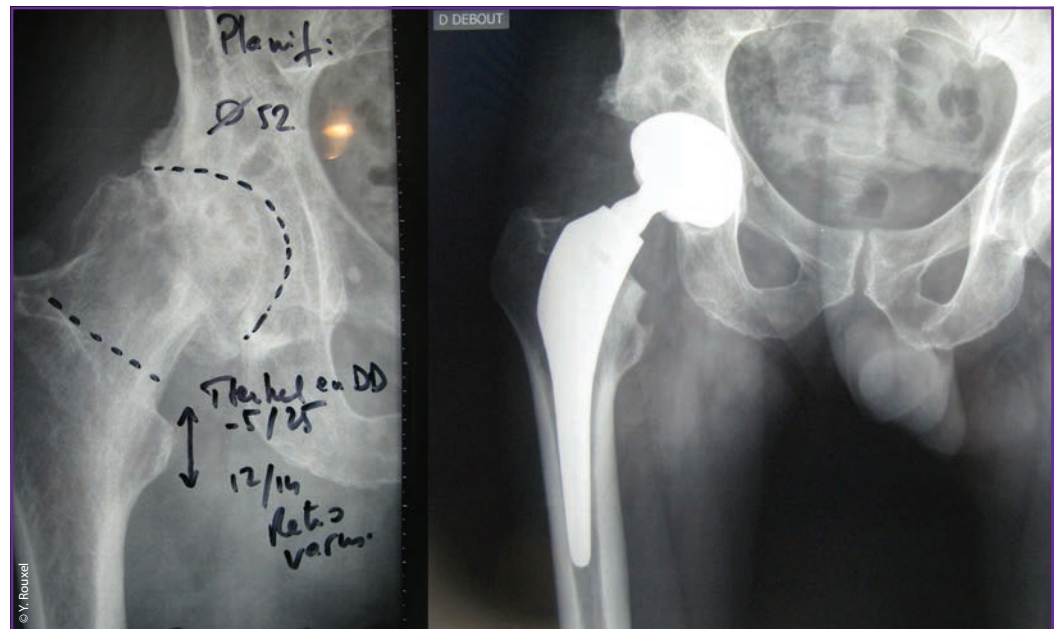
En pratique, sur une série personnelle dépassant maintenant la centaine de cas et en employant cette méthode de façon systématique, la concordance des implants entre ceux proposés et ceux posés est de l'ordre de 80 %, supérieure même à 90 % pour Castelain [17]. Ces chiffres sont à comparer aux 50 % de pertinence obtenus par

les méthodes de planification traditionnelles 2D. Dans 10 % des cas, le choix d'une prothèse modulaire s'est révélé plus judicieux (fig. 17). Aucune prothèse sur mesure n'a été nécessaire mais le type de recrutement (coxarthrose banale, absence de cal vicieux postfracturaire ou postostéotomie) explique ceci.

LA RÉÉDUCATION POSTOPÉATOIRE

Pour le kinésithérapeute amené à prendre en charge le patient en postopératoire, les années 2000 avec l'apparition des voies mini-invasives et les progrès antérieurs concernant les implants posés ont modi-

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner



► Figure 17

Coxarthrose avancée. Ankylose de hanche. Simulation et planification 3D : le scanner et l'anatomie particulière de ce patient font choisir une prothèse modulaire avec un col rétrovarus afin d'éviter conflit et luxation éventuelle par effet cône
Excellent résultat à 2 ans



► Figure 18

PTH par voie antérieure mini invasive. Tige monobloc à droite
À gauche, la solution avec un col modulaire a été privilégiée pour une meilleure restitution de l'anatomie du patient

fié la donne en améliorant les suites immédiates de l'intervention (fig. 18). Ceci est vrai en postopératoire immédiat (minimisation des pertes sanguines et prévention des luxations précoces) mais à 6 mois les résultats fonctionnels semblent identiques [16]. Les avantages de ces voies réduites peuvent être appréciés dès le postopératoire immédiat (premier lever, premiers pas) (fig. 19).

Les précautions générales à respecter ultérieurement après la mise en place de la PTH sont qua-

siment les mêmes quels que soient l'abord ou le type de prothèse utilisés.

Les premières semaines, à l'intérieur : le patient devra « choyer » sa « nouvelle hanche ». Au début, la zone autour de la blessure sera chaude et enflée. En marchant, cette sensation diminuera. Il est conseillé d'acheter certains auxiliaires et de prendre des précautions afin de réduire le risque de luxation (lit, salle de bains, habillage, assise, montée et descente des escaliers, ramassage

d'objets, etc). À l'extérieur, sorties et marche quotidienne sont autorisées sans faire de grandes enjambées même pour éviter un obstacle. Au début, on préférera les sols réguliers et plats sans s'encombrer de charges lourdes.

Parfois, compte tenu de l'absence de douleurs et d'insuffisance du moyen fessier, il faudra freiner le patient qui aura tendance à reprendre ses activités trop vite et à avoir trop confiance en lui : l'atonie musculaire persiste pendant deux mois et même en cas de voie mini invasive, le risque de luxation de la PTH existe. Dans d'autres cas, le patient devra être stimulé, mis en confiance, et être sevré de ses cannes très rapidement avant que ne s'installe une véritable insuffisance musculaire de non-utilisation.

Ultérieurement, il faudra éviter les postures exposant au risque de luxation de la prothèse (grande extension de hanche et forte rotation externe pour la voie antérieure), en attendant que les muscles qui entourent la PTH retrouvent leur tonus (2 mois).

La reprise de la conduite est variable (1 à 2 mois), assise genoux serrés en pivotant pour se mettre face au volant. Des essais sur les pédales (réflexes) sont utiles sur une zone d'essai dégagée... La reprise du sport est envisageable, et se limite à des pratiques peu traumatisantes (vélo, natation, pas de sauts...), en sachant que le footing exerce des sollicitations répétées néfastes pour la prothèse.

Les sports qui peuvent provoquer des luxations ou des fractures autour de la prothèse (exemple : ski...) doivent être évités dans la mesure du possible. Le patient doit être éduqué et doit comprendre que sa PTH justifie une surveillance régulière, que tout foyer infectieux doit être soigné rapidement et qu'il faut consulter en cas de prothèse douloureuse.

Il existe néanmoins des spécificités en matière de pose de PTH, notamment en cas d'abord antérieur.

En effet, en posant une PTH par cette voie :

- le risque de luxation postopératoire est minimisé ;
- le confort au lit dès le retour du bloc opératoire est meilleur avec moins de contraintes de positionnement, le classique coussin entre les membres inférieurs inutile ;
- les gestes luxants théoriques (forte rotation externe, rétropulsion) sont facilement



► Figure 19

Premiers pas à J1 (PTH droite). Cicatrice à 1 mois

compréhensibles, d'autant qu'ils sont peu physiologiques ;

- la position assise est non luxante, avec une moindre tension cicatricielle que par un abord postérieur ;
- les mouvements de la vie quotidienne sont rapidement acquis (marche, escalier, habillage, laçage des chaussures...). Les plus motivés peuvent même tester leur prothèse en situation de marche le jour même ;
- à J1, le premier lever est facilité, possible sans béquille, avec une marche dans la chambre en appui complet puis une mise au fauteuil pour la journée. On insiste sur le verrouillage du genou, la mobilisation en passif et actif du genou et de la hanche (flexion 90° max, abduction 20°), les contractions musculaires isométriques ;
- à J2, la marche est possible dans le couloir et à volonté. La boiterie est minime à titre antalgique et de mise en confiance pendant deux jours, en luttant contre le flessum de hanche durant la phase de verticalisation. On insiste sur le renforcement musculaire des fessiers, du quadriceps et des extenseurs de hanche ;
- à J3, les montées et descentes d'escalier sont enseignées, marche après marche, sans assistance et sans appui sur la rampe ;
- ainsi, le sevrage des cannes anglaises se fait dans la plupart des cas lors de l'hospitalisation (4 à 7 jours), ce qui autorise une sortie de l'établissement dès J4 (borne basse du GHS...) ;
- la fonte musculaire est insignifiante, sans déficit du moyen fessier.

Ainsi, le retour au domicile peut être précoce sans passage par une structure lourde de rééducation, avec pour seule rééducation la marche et l'escalier, en aidant le patient à retrouver son autonomie

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner

PRESCRIPTION KINÉSITHÉRAPIQUE POUR LES PTH PAR VOIE ANTÉRIEURE

- Prise en charge immédiate.
- Rappel des gestes et attitudes luxants en rétropulsion et rotation externe.
- Travail fonctionnel en premier lieu par la recherche d'un bon déroulement du pas, en évitant d'insister sur le pas postérieur.
- Correction de boiterie si persistante.
- Ne pas hésiter à utiliser les cannes anglaises si besoin pour la mise en confiance et les abandonner dès la disparition des douleurs et de la boiterie.
- Montée et descente normales d'escaliers.
- Récupération des différentes mobilités articulaires, essentiellement en flexion, en évitant les gestes luxants.
- Récupération des différentes atrophies musculaires en insistant sur le quadriceps et les muscles fessiers.
- Éviter les attitudes maintenues longtemps en privilégiant l'alternance des différentes positions.
- Conseils d'hygiène de vie avec adaptation ergonomique éventuelle du domicile.
- Conseils pour la reprise adaptée du sport en évitant les pratiques traumatisantes.
- Poursuivre la rééducation jusqu'à la reprise fonctionnelle harmonieuse des habitudes de vie.

► Figure 20

Ordonnance de rééducation de sortie

et en l'éduquant (gestes à faire et à ne pas faire, conseils d'hygiène de vie, activités physiques possibles et délais). Au besoin, une ordonnance de rééducation type est donnée au patient (fig. 20).

Les patients seuls, faibles et/ou âgés ou présentant des hanches difficiles (geste opératoire plus long) peuvent néanmoins être adressés en centre durant 2/3 semaines (20 % de notre série).

À l'inverse, une PTH en hospitalisation de jour peut être envisagée pour les plus motivés, suivant la tendance actuelle (nécessité d'une *check-list* de sortie).

DISCUSSION

La pose d'une PTH en 2015 peut permettre d'obtenir une hanche oubliée avec 95 % de survie à 10 ans. Le chirurgien a plusieurs solutions pour y parvenir en terme de procédure chirurgicale et de pose d'implants.

Il arrive malheureusement que malgré son expérience et sa bonne volonté, le résultat ne soit pas

à la hauteur des espérances, avec au minimum un mécontentement du patient, au maximum une faillite biomécanique et/ou une usure précoce.

Les praticiens sollicités pour améliorer le statut fonctionnel (kinésithérapeute, médecin rééducateur) déploieront dans ces situations des efforts inutiles.

Ceci est expliqué à la fois par des voies d'abord extensives sources de séquelles définitives et par la variabilité des anatomies rencontrées, situations à risque pas toujours appréhendées à leur juste valeur en radiologie conventionnelle dans l'optique d'une pose de PTH avec une gamme d'implants standards.

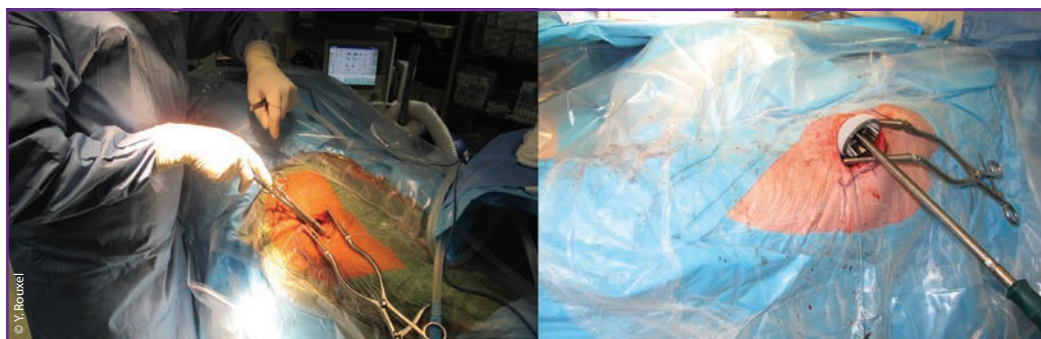
Les voies d'abord de hanche sont affaire d'habitude et de formation et toutes ont évolué vers des variantes plus ou moins mini invasives, qui aidées par des ancillaires adéquats, permettent l'implantation d'une PTH de façon moins agressive qu'auparavant (fig. 21). La voie d'abord antérieure paraît être la voie « royale » car elle aborde la hanche par en avant sans abimer aucun muscle ou tendon. Depuis 60 ans [28], elle a prouvé son intérêt compte tenu de ses faibles séquelles mais peut rebuter le chirurgien non habitué du fait des difficultés d'exposition fémorale : la moindre erreur se paye cher.

Des programmes d'enseignement sont régulièrement mis en place depuis 10 ans pour l'enseigner, ce qui la rend désormais plus « sûre ».

Chez le patient jeune, elle est encore plus logique compte tenu du risque de reprise potentiel de la PTH car elle comporte moins de risque de dégénérescence graisseuse des structures musculaires traversées par rapport aux autres voies [7, 8].

Les méthodes conventionnelles de planification de pose de PTH en 2D montrent désormais leurs limites [17] : il suffit d'une particularité anatomique non dépistée, d'une constatation per opératoire imprévue, d'une « solution » inadéquate car prise dans l'urgence pour que la bascule soit facile vers le mauvais compromis biomécanique (exemple : allonger pour stabiliser au lieu de latéraliser une hanche à offset important non dépisté) ou les ennuis (impossibilité d'implantation, fractures, fausses routes fémorales).

Ces complications ne sont pas si rares, étonnent le chirurgien, déçoivent le patient et compromettent le résultat fonctionnel, ce qui peut être drama-



► Figure 21

Voie antérieure mini invasive :

à gauche, ligature du paquet circonflexe antérieur

À droite, les « gros » cotyle ont parfois du mal à « rentrer » dans la taille de l'incision...

tique chez un patient jeune et actif dont la PTH doit « durer » et être « oubliée ».

La planification 3D a permis de découvrir une grande variabilité de l'offset fémoral, qui tout autant que la longueur doit être restituée. Or, cet offset est très difficilement quantifiable par la planification 2D, avec des erreurs de mesures fonction de la rotation du membre radiographié.

L'utilisation d'une planification 3D au scanner permet de mieux cibler le choix et le positionnement idéaux des implants, ce qui répond à la majorité des situations [29, 30].

Certains pourraient croire qu'il sera difficile de faire mieux à l'avenir.

Dans les cas extrêmes cependant, cette analyse peut manquer de pertinence car la hanche malade n'est pas la seule en cause : un rachis enraidit, un bassin anté ou rétroversé (offset sagittal) peuvent engendrer la nécessité d'une pose différente (notion d'antéversion fonctionnelle du cotyle) pour éviter luxations ou conflits, notions encore insuffisamment appréhendées [22, 23, 31].

Aussi, certains poursuivent encore les recherches pour répondre à toutes les situations, qui même rares, peuvent avoir des conséquences néfastes (hanches dysplasiques, reprises de prothèses, rachis enraidit).

Ainsi, la navigation chirurgicale [31, 32], l'analyse EOS couplée à des analyses de la marche en laboratoire [26, 31] sont sûrement des voies d'avenir pour progresser dans la définition idéale à atteindre en terme de positionnement des implants d'une PTH et ce quelle que soit la situation anatomique rencontrée [17].

La rééducation entourant la pose d'une PTH ne doit pas être négligée, l'adage courant « Lève-toi et marche » pouvant ne pas être suffisant. Le cadre



► Figure 22

Mécanismes des luxations possibles après PTH posée par voie antérieure
(à gauche : rétropulsion et rotation externe) et par voie postérieure
(à droite : flexion adduction et rotation interne)

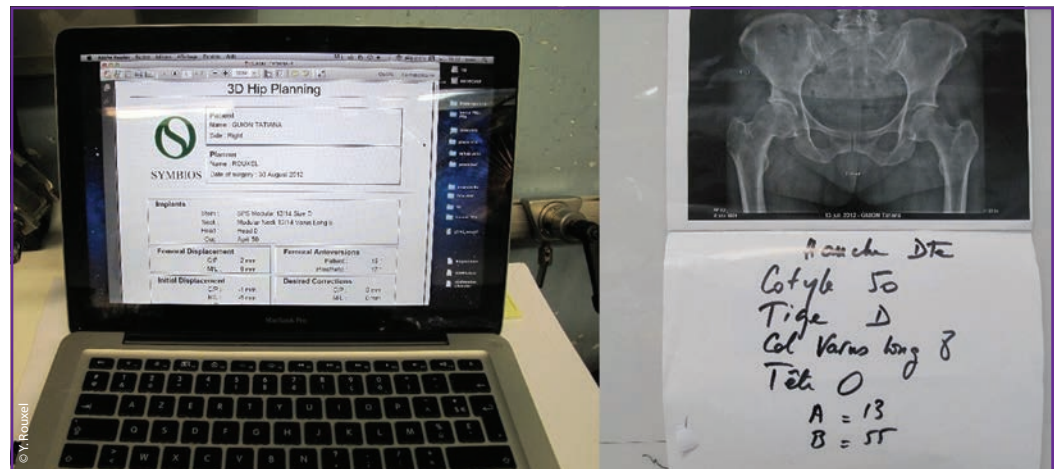
général de cette prise en charge a été bien défini par Dufour [27], qui insiste sur le risque de banalisation après cette chirurgie donnant généralement de bons résultats :

Idéalement, le programme d'éducation pourrait être démarré avant l'intervention [16]. À ce stade, le kinésithérapeute peut déjà intervenir et mettre en confiance le futur opéré, en expliquant dès le préopératoire la prise en charge postopératoire.

L'utilisation d'une voie d'abord antérieure et la planification 3D au scanner permettent de personnaliser cette rééducation (coussin entre les membres inutile, consignes antiluxations différentes) et de sécuriser la mise en mouvement (déglobulisation minime, risque de luxation quasi inexistant, restitution optimum de la longueur, restitution ad integrum du bras de levier des fessiers) (fig. 22).

Ainsi, le travail au lit et en chambre est écourté (transferts) tandis que la mise en situation de fonc-

Rééducation d'un patient opéré d'une prothèse totale de hanche : apport de la voie antérieure et de la planification 3D au scanner



► Figure 23

Au bloc opératoire, avant de commencer :
planification validée, implants théoriques et mesures peropératoires remarquables « en mémoire »
sur le négatoscope

tionnement de la PTH est avancée (couloirs, escaliers, sevrage rapide des cannes), le kinésithérapeute insistant sur le rôle actif du patient dans le processus de réhabilitation. Conjointement, son rôle sera d'éduquer le patient pour les gestes de la vie quotidienne (s'asseoir, se lever, se laver, s'habiller, marcher), sans négliger les activités futures (auto, avion, reprise des activités sportives et sexuelle, etc).

Le travail du kinésithérapeute semble donc évoluer, puisqu'il s'occupe désormais d'un patient plus responsabilisé, moins douloureux. Il craint moins la luxation précoce, la verticalisation est moins risquée et la déambulation plus rapide, avec un sevrage rapide des cannes (hors greffes osseuses et reconstructions). Tous deux peuvent ainsi envisager un futur plus rapide et motivant (reprise de son autonomie et de toutes les activités quotidiennes, domestiques, de loisir, de jardinage, etc.) pour arriver au but final : accompagner un patient dont la prothèse devient vite « oubliée ».

Finalement, à l'instar de la sécurité aérienne dont la pratique médicale s'inspire depuis 10 ans (*check list*, *evidence-based medicine*, etc), la pose d'une PTH doit donc comporter plusieurs étapes (fig. 23) :

- l'établissement du plan de vol (qui peut être assimilé à la planification de la prothèse et qui reste perfectible par les moyens 2D classiques à disposition jusqu'à maintenant) ;
- le décollage (la pose de la PTH en elle-même) ;

– l'atterrissage (le résultat fonctionnel final de la PTH avec l'aide du kinésithérapeute et des différents intervenants, ce qui correspond à la destination prévue...).

CONCLUSION

La combinaison de la voie d'abord antérieure à la planification informatique en 3 dimensions permet, en complément des prothèses modernes avec couple de frottement dur-dur et programme de récupération rapide postopératoire, d'optimiser les résultats fonctionnels et la satisfaction de patients toujours plus sportifs et/ou exigeants.

Dans ces conditions, la pose d'une PTH est devenue une intervention mature, plus facile et valorisante pour le kinésithérapeute amené à prendre en charge ce type de patient. Il devra néanmoins toujours se méfier des patients à risque (dénutris et/ou à risque de luxation précoce à cause d'une dysplasie existante, d'un compromis biomécanique utilisé ou d'une PTH faite sur un cal vicieux ou une prothèse pré-existante).

En dehors de ces cas, certains pourraient croire qu'il sera difficile de faire mieux à l'avenir ou améliorer encore l'existant, ce qui permet de répondre à plus de 90 % des situations : éducation et rééducation préopératoire, préparation du domicile, préparation mentale avec des modulateurs de l'humeur, préparation physique avec du coaching ou des

anti-oxydants, conseils diététiques peuvent alors faire partie du programme.

Quoi qu'il en soit, la personnalisation systématique de la PTH à poser grâce à une planification 3D peu coûteuse et irradiante, sans logistique lourde, permet au quotidien, associée à voie d'abord antérieure réduite :

- de sécuriser le geste et de le rendre plus rapide, en augmentant sa reproductibilité ;
- d'éviter une dispersion des résultats anatomiques et biomécaniques ;
- de faciliter la rééducation postopératoire avec, à la clé, un séjour hospitalier écourté et un travail de kinésithérapie ultérieur plus valorisant pour les deux acteurs concernés ;
- en conséquence d'éviter des ennuis prévisibles à court, moyen et long terme, ce qui est garant d'un résultat optimum à la fois pour le patient et l'équipe soignante ;
- d'espérer un retour rapide à la vie normale, avec une prothèse « oubliée », chez un patient impliqué et responsabilisé ;
- d'espérer une longévité accrue de la PTH chez le sujet jeune et actif, dont les caractéristiques anatomiques et biomécaniques auront été restituées le mieux possible (en l'informant néanmoins du risque plus important d'usure en cas de pratique sportive intensive). ✕

QUIZ

Réponses page 65

1. La prothèse totale de hanche :

- ☐ A- est une invention majeure du 20^e siècle
- ☐ B- a connu de nombreux échecs jusqu'aux années 60 et l'apparition du couple de frottement métal-polyéthylène type Charney
- ☐ C- se pose toujours de la même façon

2. La voie d'abord antérieure :

- ☐ A- est dérivée d'une voie inventée par Hueter
- ☐ B- a été introduite en France dans les années 50 par les frères Judet
- ☐ C- expose mieux le fémur que le cotyle
- ☐ D- nécessite au mieux l'emploi d'une table orthopédique

3. La planification préopératoire de la PTH à poser :

- ☐ A- est inutile quelle que soit la hanche rencontrée
- ☐ B- s'est longtemps basée sur des calques de façon à restituer longueur et offset fémoral



BIBLIOGRAPHIE

- [1] Marmor S, Farman T. Causes de procédures médico-légales après prothèse totale de hanche. *Rev Chir Orthop* 2011;97:752-7.
- [2] Argenson JN *et al.* The new arthritic patient and arthroplasty treatment options. *J Bone Joint Surg [Am]* 2009 Aug;91(Suppl 5):43-8.
- [3] Olivier M *et coll.* Évolution des motivations et de la satisfaction des patients opérés pour PTH au cours des 20 dernières années. Présentation au Congrès de la SOFCOT, 2012.
- [4] Olivier M *et al.* Pre-operative function, motivation and duration of symptoms predict sporting participation after total hip replacement. *Bone Joint J* 2014;96-B(8):1041-6.
- [5] Lecerf G *et al.* Femoral offset: Anatomical concept, definition, assessment, implications for preoperative templating and hip arthroplasty. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009 May;95(3):210-9.
- [6] Sarraili E *et al.* The effect of femoral offset modification on gait after total hip arthroplasty. *Acta Orthop* 2014 Apr;85(2):123-7.
- [7] Bremer AK *et al.* Soft-tissue changes in hip abductor muscles and tendons after total hip replacement: Comparison between the direct anterior approach and the transgluteal approaches. *J Bone Joint Surg [Br]* 2011 Jul;93-B:886-9.
- [8] Pfirrmann C *et al.* Abductor tendons and muscles assessed at mr imaging after total hip arthroplasty in asymptomatic and symptomatic patients. *Radiology* 2005;235:969-76.
- [9] Bush JB *et al.* Dislocation after hip hemi arthroplasty: Anterior versus posterior capsular approach. *Orthopedics* 2007;30(2):138-44.
- [10] Siguier T *et al.* Mini-incision anterior approach does not increase dislocation rate: A study of 1037 total hip replacements. *Clin Orthop Relat Res* 2004 Sep;426:164-73.
- [11] Laude F *et coll.* Arthroplastie totale de hanche par voie antérieure de Hueter mini invasive. *Maîtrise Orthopédique* 2011 Dec;178:6-11.
- [12] Laude F. Les révisions de prothèse totale de hanche par voie antérieure : intérêt, indications et limites. *Maîtrise Orthopédique* 2014 Nov;238:20-5.
- [13] Lapesles P. La voie antérieure de hanche dite Hueter-gaine « comme je la pratique ». *Maîtrise Orthopédique* 2015 Feb;241:5-12.
- [14] Matta JM *et al.* Single incision anterior approach for total hip arthroplasty on an orthopaedic table. *Clin Orthop Related Res* 2005 Dec;441:115-24.
- [15] Taunton MJ *et al.* Direct anterior total hip arthroplasty yields more rapid voluntary cessation of all walking aids: A prospective, randomized clinical trial. *J Arthroplasty* 2014;29(9):169-72.
- [16] Berger RA *et al.* Rapid rehabilitation and recovery with minimally invasive total hip arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 2004;429:239-47.
- [17] Castelain C. Planification de la prothèse de hanche. Limites de la radiographie et apport du scanner. *Maîtrise Orthopédique* 2015 Feb;241:20-4.
- [18] Sarraili E *et al.* Accuracy of the preoperative planning for cementless total hip arthroplasty. A randomised comparison between three-dimensional computerised planning and conventional templating. *Orthop Traumatol Surg Res* 2012 Apr;98(2):151-8.
- [19] Sarraili E *et al.* Accuracy of reconstruction of the hip using computerised three-dimensional pre-operative planning and a cementless modular neck. *J Bone Joint Surg [Br]* 2009;91(3):333-40.
- [20] Sarraili E *et al.* Three-dimensional hip anatomy in osteoarthritis. Analysis of the femoral offset. *J Arthroplasty* 2009 Sep;24(6):990-7.
- [21] Pasquier G *et al.* Total hip arthroplasty offset measurement: Is CT scan the most accurate option? *Orthop Traumatol Surg Res* 2010 Jun;96(4):367-75.
- [22] Lazennec JY *et al.* Hip-spine relationship: A radio-anatomical study for optimization in acetabular cup positioning. *Surg Radiol Anat* 2004 Apr;26(2):136-44.
- [23] Sarraili E *et al.* Modification of pelvic orientation after total hip replacement in primary osteoarthritis. *Hip Int* 2009 Jul-Sep;19(3):257-63.
- [24] Sarraili E *et al.* Investigation into three dimensional hip anatomy in anterior dislocation after THA. Influence of the position of the hip rotation centre. *Clin Biomech [Bristol, Avon]* 2012 Jul;27(6):562-7.
- [25] Huppertz A *et al.* Computed tomography for preoperative planning in minimal-invasive total hip arthroplasty: Radiation exposure and cost analysis. *Eur J Radiol* 2011 Jun;78(3):406-13.
- [26] Lazennec JY *et al.* Offset and anteversion reconstruction after cemented and uncemented total hip arthroplasty: An evaluation with the low-dose EOS system comparing two- and three-dimensional imaging. *Int Orthop* 2014 Dec.
- [27] Dufour J. Influence des voies d'abord chirurgicales sur la rééducation après prothèse totale de hanche. *Kinesithér Scient* 2014;56:5-20.
- [28] Judet R, Judet J. Acrylic prosthesis in epiphyseal surgery. I: Acrylic prostheses in surgery of the hip. *J Chir [Paris]* 1955;71(10):742-61.
- [29] Pasquier G *et coll.* Planification informatique d'une prothèse de hanche. Intérêts dans l'utilisation d'une prothèse à tête modulaire. *Maîtrise Orthopédique* 2009 Nov;188:24-31.
- [30] Pasquier G *et al.* Total hip arthroplasty offset measurement: is CT scan the most accurate option? *Orthop Traumatol Surg Res* 2010 Jun;96(4):367-75.
- [31] Paratte S *et coll.* Chirurgie assistée par ordinateur de l'implant acétabulaire dans les prothèses totales de hanche : intérêts, limites et perspectives. *Maîtrise Orthopédique* 2008 Dec;175:20-4.
- [32] Judet H. Abord mini-invasif et navigation dans la prothèse totale de hanche. *Maîtrise Orthopédique* 2008 Dec;175:6-8.