

INNOVATIONS EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE ET TRAUMATOLOGIE QUE RETENIR DE 2015 ?

La chirurgie orthopédique bénéficie depuis plusieurs années de l'apport des technologies pour assurer le remplacement des articulations et permettre de restaurer la fonction articulaire et son autonomie au patient. De nouvelles prothèses voient régulièrement le jour et permettent d'apporter des solutions aux problèmes posés par les remplacements existants ou d'envisager le remplacement de nouvelles articulations. C'est le cas pour la cheville et le poignet.

La mise en place d'une arthroplastie expose malheureusement toujours à un risque faible mais certain d'infection. Face à un patient dont l'arthroplastie n'évolue pas de manière satisfaisante, identifier la cause est essentiel. Le contrôle de l'infection d'un implant nécessite habituellement le retrait de celui-ci avec des conséquences potentiellement lourdes pour le patient. Pouvoir affirmer le diagnostic avec davantage de certitude est dès lors essentiel. C'est l'apport attendu d'un nouveau test diagnostique sur le liquide articulaire : le dosage de l'alpha-defensine.

La précision de l'acte chirurgical est essentielle, mais tout particulièrement en chirurgie tumorale, où l'exérèse de la tumeur en marge saine permet en grande partie de prévenir la récurrence. L'utilisation d'un imageur 3D peropératoire permet de réaliser des actes chirurgicaux d'une grande précision, particulièrement sur les tissus mous, où les repères sont plus difficiles à appréhender.

N. Irda, D. Putineanu, K. Tribak, X. Libouton, O. Barbier, M. Van Cauter, J.-E. Dubuc, E. Thienpont, J.-C. Yombi, Th. Schubert, L. Kaminski, M. Mousny, P.-L. Docquier, X. Banse, Ch. Delloye, O. Cornu

Mots-clés

Chirurgie orthopédique, arthroplasties, infection, imagerie peropératoire, tumeur

2015 innovations in orthopedic surgery and traumatology

Orthopedic surgery has been driven by technological advances for several years, thereby facilitating joint replacements while helping restore joint function and patient autonomy. New prostheses regularly emerge. They provide solutions to the problems posed by current joint replacements and render new joint replacements foreseeable, as is the case for the ankle and wrist.

However, joint replacement is still associated with a low but definite infection risk. When the postoperative evolution is unfavorable after joint replacement, it proves essential to identify its cause. Infection control usually requires implant removal, with potentially serious consequences for the patient. Achieving a greater diagnostic certainty is therefore of utmost importance. This is the contribution expected from a new diagnostic test on synovial fluid: the determination of alpha-defensin.

Surgical precision appears crucial, particularly when it comes to tumor surgery, where tumor excision with healthy margins largely prevents recurrence. Using intraoperative 3D imaging allows for surgical procedures to be performed with great precision, particularly on soft tissue, where landmarks are more difficult to identify.

Key words

Orthopedic surgery, joint replacement, infection, intraoperative 3D imaging, tumor

SOMMAIRE

PROGRÈS EN CHIRURGIE DE L'ARTHROPLASTIE DE LA CHEVILLE ET DU POIGNET

Docteur Dan Putineanu, Docteur Karim Tribak, Docteur Xavier Libouton, Professeur Olivier Barbier

PROGRÈS DANS LE DIAGNOSTIC DES INFECTIONS PROTHÉTIQUES EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE

Docteur Maïte Van Cauter, Docteur Jean-Emile Dubuc, Professeur Emmanuël Thienpont, Professeur Jean-Cyr Yombi, Professeur Olivier Cornu

L'IMAGERIE PEROPÉATOIRE DE POINTE AU SERVICE DE LA CHIRURGIE DU CANCER

Docteur Ludovic Kaminski, Docteur Thomas Schubert, Professeur Xavier Banse, Professeur Pierre-Louis Docquier, Professeur Christian Delloye, Professeur Maryline Mousny, Docteur Nadia Irda

AFFILIATIONS

Cliniques universitaires Saint-Luc, Université Catholique de Louvain, Service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologie, avenue Hippocrate 10, B-1200 Bruxelles, Belgique.

CORRESPONDANCE

Professeur Olivier Cornu
olivier.cornu@uclouvain.be

PROGRÈS EN CHIRURGIE DE L'ARTHROPLASTIE DE LA CHEVILLE ET DU POIGNET

D. Putineanu, K. Tribak, X. Libouton, O. Barbier

L'arthroplastie de la cheville restait globalement réservée à des patients avec une demande fonctionnelle limitée ou présentant une pathologie inflammatoire rhumatismale exigeant la préservation d'une mobilité articulaire en raison des atteintes des articulations voisines. Ce choix était imposé par l'espérance de vie limitée de ces arthroplasties en raison de leur difficulté de mise en place et des descellements mécanique ou granulomateux secondaire (1-2). La mise en place des implants est critique afin de rétablir le centre de rotation de l'articulation et d'en assurer la longévité. La mise en place d'une arthroplastie de cheville par voie antérieure soulevait les difficultés de positionnement axial et le sacrifice d'un capital osseux important, particulièrement au niveau talien (3). Le

recours à une nouvelle technique d'implantation, par voie trans-malléolaire, avec ostéotomie de la malléole externe, recourant à une réduction préalable de l'articulation à l'aide d'un appareillage externe permettant le contrôle tri-dimensionnel des axes anatomiques, guidant les coupes osseuses complexes et permettant dès lors l'épargne du capital osseux et un placement précis de l'implant offre de nouvelles perspectives et permet d'envisager cette intervention dans des cas où le déséquilibre axial aurait poussé à proposer une arthrodèse (bloquer l'articulation), plutôt que d'envisager son rétablissement par une prothèse (Figure 1).

Figure 1. Patient présentant une importante arthrose tibio-talienne avec déviation en valgus de l'arrière pied et trouble statique majeur. Réalisation d'une arthroplastie totale de cheville par voie trans-malléolaire avec réaxation du pied et restauration de l'axe mécanique.



L'articulation du poignet, qu'elle soit détruite par un traumatisme, un processus dégénératif ou dans le cadre d'un rhumatisme inflammatoire, faisait généralement l'objet d'une arthrodèse lorsque la situation n'était plus médicalement contrôlée ou fonctionnellement acceptable. Pour le chirurgien orthopédiste faisant face à des lésions bilatérales, il fallait envisager des positions d'arthrodèse permettant de répondre aux différentes situations fonctionnelles et permettre ainsi au patient de conserver une certaine autonomie. Les arthroplasties du poignet avaient historiquement un taux de complication élevé et étaient réservées à des patients avec une faible demande fonctionnelle (4-5). Les progrès dans la conception des

implants et de leur fixation à l'os permettent actuellement de mettre dans les mains des chirurgiens une quatrième génération d'implants (6). Celle-ci permet d'envisager un élargissement des indications, tout en gardant en vue qu'un patient avec des attentes fonctionnelles importantes ou, au contraire, un capital osseux médiocre ne représente probablement pas encore un bon candidat à l'arthroplastie du poignet (Figure 2).

Figure 2. Patiente présentant une arthrose radiocarpienne invalidante. Réalisation d'une arthroplastie du poignet de type Re-Motion permettant une mobilisation en flexion-extension, inclinaison radiale et cubitale et une rotation dans l'axe du troisième métacarpien.



Références

1. Bartel AF, Roukis TS. Total Ankle Replacement Survival Rates Based on Kaplan-Meier Survival Analysis of National Joint Registry Data. *Clin Podiatr Med Surg* 2015 Oct;32(4):483-94.
2. Louwerens JW. Total ankle replacement. *Acta Orthop* 2015 Aug; 86(4): 399-400.
3. Usulli FG, Maccario C, Manzi L, Tan EW. Posterior Talar Shifting in Mobile-Bearing Total Ankle Replacement. *Foot Ankle Int* 2015 Oct 6. pii: 1071100715610426.
4. Sagerfors M, Gupta A, Brus O, Rizzo M, Pettersson K. Patient related functional outcome after total wrist arthroplasty: a single center study of 206 cases. *Hand Surg.* 2015; 20(1):81-7. doi: 10.1142/S0218810415500112.
5. Ingo Schmidt. Can Total Wrist Arthroplasty Be an Option for Treatment of Highly Comminuted Distal Radius Fracture in Selected Patients? Preliminary Experience with Two Cases. *Case Rep Orthop* 2015; 2015: 380935. Published online 2015 Sep 29. doi: 10.1155/2015/380935
6. Kennedy CD, Huang JI. Prosthetic Design in Total Wrist Arthroplasty. *Orthop Clin North Am* 2016 Jan; 47(1):207-18. doi: 10.1016/j.ocl.2015.08.018.

PROGRÈS DANS LE DIAGNOSTIC DES INFECTIONS PROTHÉTIQUES EN CHIRURGIE ORTHOPÉDIQUE

M. Van Cauter, J.-E. Dubuc, E. Thienpont, J.-C. Yombi, O. Cornu

L'infection d'une prothèse articulaire est une complication redoutable, observée dans 0.5 à 2% des cas, et nécessite habituellement le retrait de l'implant pour traiter l'infection. Lorsqu'elle se manifeste par une fistulisation à la peau, le diagnostic n'en pose pas de problème. Lorsque le tableau est plus discret, et ne se marque que par de la douleur ou un résultat fonctionnel peu satisfaisant, l'origine infectieuse de ce tableau bien que suspectée, est plus difficile à démontrer. Si l'adage « une prothèse douloureuse est une prothèse infectée jusqu'à preuve du contraire » reste d'application, il est toujours préférable de confirmer le diagnostic préalablement pour établir une stratégie

thérapeutique adéquate. Le diagnostic repose en priorité sur l'obtention par ponction, sous contrôle radiologique, de liquide articulaire et l'identification en culture du germe responsable. Le dosage de la protéine C réactive (CRP) dans le sang, le comptage des globules blancs et leur caractère neutrophilique ou la réaction de l'estérase leucocytaire sur tiges à partir du liquide articulaire sont d'autant d'examen complémentaires susceptibles d'aider au diagnostic. La scintigraphie osseuse, couplée à une scintigraphie aux globules blancs marqués, qui avaient été reléguées des arbres diagnostiques, peuvent encore être utiles lorsque le diagnostic n'a pu être finalisé avec

les méthodes classiques (1). Néanmoins, l'ensemble de ces tests présentent des limites et ne permettent pas d'assurer le diagnostic avec certitude. L'élément cardinal qu'est la culture microbiologique préopératoire n'est positif que dans 66 à 80% des cas.

Au décours de l'intervention, en cas de doute, le chirurgien pourra recourir à l'examen anatomopathologique pour le comptage des polymorphonucléaires par champs (2) et pourra multiplier les prélèvements microbiologiques, à base de tissus et pas d'écouvillons ouatés, quoiqu'il soit admis que 4 à 6 prélèvements suffisent (3). Il conviendra que les échantillons soient délivrés le plus rapidement possible au laboratoire de microbiologie et qu'ils soient cultivés pour 14 à 21 jours.

De nouvelles méthodes diagnostiques offrent de belles perspectives : le dosage de l'alpha-défensine et l'amplification génomique de l'ADN bactérien couplée ou non à la sonication de l'implant.

Les leucocytes sécrètent une protéine spécifique dans les infections bactériennes : l'alpha-défensine. Le dosage de l'alpha-défensine s'est avéré extrêmement spécifique (95%) et sensible (100%) dans des études préliminaires pour le diagnostic des infections de prothèses articulaires (4). Le test est réalisable avec quelques gouttes de liquide articulaire et offre une réponse en 10 minutes. S'il permet de confirmer le caractère infectieux du problème, il ne permet pas l'identification du germe. Son caractère quasi instantané le rend particulièrement utile lorsque le chirurgien, au décours d'une intervention de révision prothétique, est pris d'un doute quant au caractère infectieux. En amont de la chirurgie, il permet d'affirmer le diagnostic, même lorsque les autres paramètres ne sont pas contributifs, et, dès lors, d'établir une stratégie thérapeutique.

L'amplification du génome bactérien n'est pas neuve mais son utilisation dans le diagnostic des infections prothétiques est mieux codifiée (5). Cette méthode est particulièrement utile quand le patient est sous traitement antibiotique et

que ces traitements inhibent la culture des bactéries par les méthodes traditionnelles, rendant un résultat faussement négatif. L'amplification génomique trouve également son intérêt dans l'identification de germes en phase dormante, difficiles à cultiver, et que l'on peut déloger par sonication de l'implant prothétique ou broyage du tissu au contact de l'implant.

La mise en œuvre de ces méthodes devrait permettre d'améliorer la prise en charge des patients avec un implant prothétique douloureux en accroissant les chances d'établir un diagnostic et, dès lors, une stratégie thérapeutique adéquate.

Références

1. Trevail C, Ravindranath-Reddy P, Sulkin T, Bartlett G. An evaluation of the role of nuclear medicine imaging in the diagnosis of periprosthetic infections of the hip. *Clin Radiol* 2015 Dec 16. pii: S0009-9260(15)00427-4. doi: 10.1016/j.crad.2015.10.026.
2. Deirmengian C, Kardos K, Kilmartin P, Cameron A, Schiller K, Booth RE Jr, Parvizi J. The alpha-defensin test for periprosthetic joint infection outperforms the leukocyte esterase test strip. *Clin Orthop Relat Res* 2015 Jan;473(1):198-203. doi: 10.1007/s11999-014-3722-7.
3. Bémer P, Léger J, Tandé D, Plouzeau C, Valentin AS, Jolivet-Gougeon A, et al.; CRIOGO (Centre de Référence des Infections Ostéo-articulaires du Grand Ouest) Study Team. How many samples and how many culture media to diagnose a Prosthetic Joint Infection: A clinical and microbiological prospective multicenter study. *J Clin Microbiol* 2015 Dec 4. pii: JCM.02497-15.
4. George J, Kwiecien G, Klika AK, Ramanathan D, Bauer TW, Barsoum WK, Higuera CA. Are Frozen Sections and MSIS Criteria Reliable at the Time of Reimplantation of Two-stage Revision Arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2015 Dec 21.
5. Hischebeth GT, Randau TM, Buhr JK, Wimmer MD, Hoerauf A, Mollitor E, et al. Unyvero i60 implant and tissue infection (ITI) multiplex PCR system in diagnosing periprosthetic joint infection. *J Microbiol Methods* 2015 Dec 12. pii: S0167-7012(15)30132-9. doi: 10.1016/j.mimet.2015.12.010.

L'IMAGERIE PEROPÉRATOIRE DE POINTE AU SERVICE DE LA CHIRURGIE DU CANCER

L. Kaminski, Th. Schubert, X. Banse, P.-L. Docquier, Ch. Delloye, M. Mousny, N. Irda

Les tumeurs de l'appareil locomoteur requièrent généralement une chirurgie déjà très complexe. Cette chirurgie peut s'avérer nettement plus compliquée en cas de récurrence. Des patients se présentent régulièrement pour prise en charge d'une récurrence de leur cancer. Notre but est alors de parvenir à ôter la lésion dans un territoire cicatriciel tout en respectant des marges de sécurité ainsi qu'en préservant un maximum de la structure atteinte en termes de fonctionnalité et si possible d'esthétique. Le caractère cicatriciel des tissus adjacents peut être lié à une chirurgie précédente mais également à d'autres facteurs tels que

chimiothérapie, radiothérapie, perfusion de membre isolé, etc. (Figure 1) Une chirurgie dans un tel terrain est risquée du fait de la moins bonne qualité et de la pauvre vascularisation des tissus. D'autre part, le repérage de la lésion est excessivement difficile de par la fibrose locale et le fait que l'anatomie a été perturbée par une chirurgie précédente (Figure 2).

Les technologies actuelles permettent de réaliser une imagerie en cours d'intervention notamment par CT-scan (1-3). Le Zeego est un CT-scan robotisé permettant en plus de calquer un examen préopératoire sur les

Figure 1. Illustration d'une situation complexe: patient de 36 ans multi opéré présentant une récurrence de leiomyosarcome à la face postérieure du cotyle. Il a par le passé été amputé par désarticulation de la hanche. La résection extra-lésionnelle du cotyle est guidée et contrôlée sous scanner peropératoire.

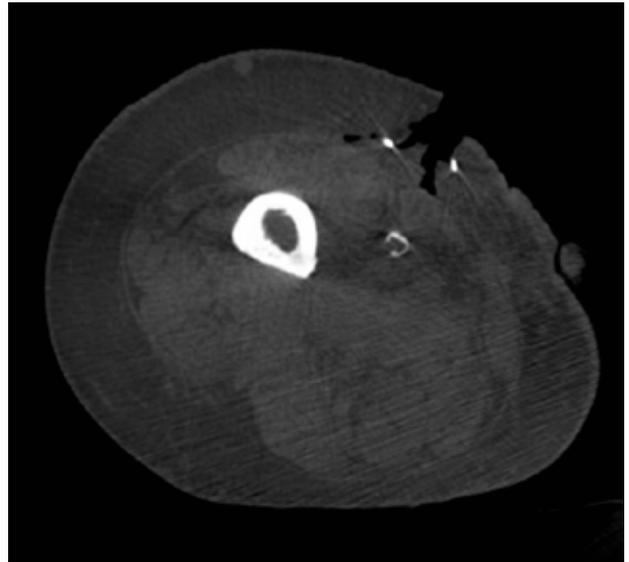


Figure 2. Récurrence d'un sarcome à cellules fusiformes de haut grade en territoire irradié. On note une forte rétraction des tissus. La récurrence se trouve à proximité de l'artère fémorale superficielle, interdisant tout geste de résection large.



imageries peropératoires. Il est dès lors possible de faire le repérage de la lésion avant l'intervention et suivre l'état d'avancement de la chirurgie par rapport à ce plan en cours d'intervention. Il est également possible de naviguer des instruments chirurgicaux autour de la lésion tumorale (Figure 3). Cela permet de garder des marges de sécurité tout en respectant les structures adjacentes.

Figure 3. Vue peropératoire de la même lésion. Le Zeego nous permet de repérer la lésion, des repères radio opaques sont posés pour nous situer tri dimensionnellement.



Les avancées techniques en termes d'imagerie en peropératoire ainsi que de navigation chirurgicale permettent aujourd'hui de réaliser des reprises chirurgicales tumorales complexes qui n'auraient pas été possibles il y a quelques années, et ce pour le plus grand bénéfice de nos patients.

Références

1. Richter PH, Gebhard F, Dehner C, Scola A. Accuracy of computer-assisted iliosacral screw placement using a hybrid operating room. *Injury* 2015 Dec 12. pii: S0020-1383(15)00745-7. doi: 10.1016/j.injury.2015.11.023.
2. Werncke T, von Falck C, Luepke M, Stamm G, Wacker FK, Meyer BC. Collimation and Image Quality of C-Arm Computed Tomography: Potential of Radiation Dose Reduction While Maintaining Equal Image Quality. *Invest Radiol* 2015 Aug;50(8):514-21. doi: 10.1097/RLI.0000000000000158.
3. Bigot P, Bouvier A, Panayotopoulos P, Aubé C, Azzouzi AR. Partial nephrectomy after selective embolization of tumor vessels in a hybrid operating room: A new approach of zero ischemia in renal surgery. *J Surg Oncol* 2015 Dec 10. doi: 10.1002/jso.24120.