
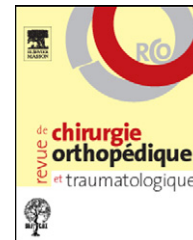




Disponible en ligne sur
 ScienceDirect
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France
 EM|consulte
www.em-consulte.com



TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ D'ORTHOPÉDIE ET DE TRAUMATOLOGIE DE L'OUEST. RÉUNION DE RENNES, JUIN 2009. COMMUNICATIONS.

Implant d'interposition en pyrocarbone Pi_2 versus trapézectomie-ligamentoplastie-suspension dans le traitement des arthroses trapézométacarpiennes. Étude préliminaire comparative de deux séries sur un an

Pyrocarbon Pi_2 interposition arthroplasty versus trapeziectomy-ligament reconstruction-suspension in the treatment of trapeziometacarpal osteoarthritis. Preliminary comparative study of two series over one year

P. Alligand-Perrin^{a,1}, P. Bellemère^{b,*}, E. Gaisne^b, F. Chaise^b

^a Service de chirurgie orthopédique et traumatologique, CHU d'Angers, 4, rue Larrey, 49933 Angers cedex 09, France

^b Nantes Assistance Main, clinique Jeanne-d'Arc, 21, rue des Martyrs, 44100 Nantes, France

MOTS CLÉS

Arthrose trapézomé-
tarpicienne ;
Pyrocarbone ;
Trapézectomie ;
Ligamentoplastie-
suspension

Résumé Les techniques de traitement chirurgical de l'arthrose trapézométarpicienne sont encore discutées. L'apparition récente d'implants d'interposition en pyrocarbone élargit encore le débat. Le but de cette étude est de comparer deux séries de patients souffrant d'arthrose trapézométarpicienne opérés selon deux techniques différentes : trapézectomie et mise en place d'un implant d'interposition en pyrocarbone type Pi_2 (groupe A) versus trapézectomie-ligamentoplastie-suspension-interposition au fil de Gore-Tex® (groupe B). Le groupe A incluait 36 patients (trois hommes et 33 femmes, âge moyen : 63 ans, recul moyen de neuf mois). Le groupe B incluait 28 patients (quatre hommes et 24 femmes, âge moyen : 63 ans, recul moyen de huit mois). Aucune différence significative n'a été mise en évidence concernant les complications, les tests de force, la douleur en postopératoire immédiat et la mobilité, excepté une hyperextension de la métacarpo-phalangienne dans le groupe B. Le quick DASH et le Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) donnent de meilleurs résultats avec le groupe B, mais la reprise d'activité est plus rapide et la satisfaction plus importante dans le groupe A. Avec ces seuls résultats, il est difficile de conclure définitivement à la supériorité de l'une des deux techniques, et cette étude préliminaire devra être complétée par une revue à plus long terme et à plus gros effectif.

Niveau de preuve : étude cas-témoin.

© 2010 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : philippe.bellemere@me.com (P. Bellemère).

¹ Prune Alligand-Perrin, Prix meilleure communication SOO 2009.



Introduction

Initialement décrite par Forestier [1], l'arthrose trapézométacarpienne est une des principales causes de consultation dans un centre de chirurgie de la main [2], particulièrement chez les femmes de 55 à 65 ans. Les techniques chirurgicales décrites sont très variées : stabilisation ligamentaire, arthrodèses trapézométacarpiennes, trapézectomie simple [3], résections-arthroplasties avec ou sans interposition, (celle-ci peut être artificielle ou non) [4], prothèses couplées, scellées ou non, variant aussi selon le matériau utilisé [5].

Si la technique de trapézectomie-ligamentoplastie-suspension-interposition a déjà fait ses preuves [6,7], la littérature reste assez pauvre concernant les implants d'interposition en pyrocarbure, d'apparition récente [8]. Initialement utilisé dans les reprises de prothèses trapézométacarpiennes [9], le Pi₂ est posé depuis 2004 dans les arthroses trapézométacarpiennes. [10]. Nous nous proposons donc de comparer ces deux techniques dans une étude préliminaire à court terme.

Patient et méthode

Cette étude prospective et continue, unicentrique, concerne les 64 patients opérés en 2007 pour arthrose trapézométacarpienne, stade 3 ou 4 de la classification de Dell et al. [11]. Chaque série est mono opérateur.

Le groupe A, trapézectomie-implant d'interposition en pyrocarbure Pi₂, comporte 36 patients (33 femmes et trois hommes), d'âge moyen 63 ans (45–83). Vingt et un patients étaient retraités, cinq travailleurs manuels, cinq travailleurs sédentaires, deux sans profession et deux en invalidité. On note que 54 % des patients ont été opérés de leur main dominante. Le recul moyen était de neuf mois (trois à 14).

Le groupe B, trapézectomie-ligamentoplastie-suspension-interposition au fil de Gore-Tex®, regroupe 28 patients (quatre hommes et 24 femmes), d'âge moyen 63 ans également (51–78). Quinze d'entre eux étaient retraités, quatre travailleurs manuels, six travailleurs sédentaires, trois sans profession et aucun en invalidité. 59 % ont été opérés de leur main dominante. Le recul moyen était de huit mois (2,5 à 13).

Les paramètres étudiés en pré- et postopératoire étaient :

- les mesures des mobilités MP et IP en degrés ;
- la rétroposition, mesurée en millimètres ;
- l'opposition par méthode de Kapandji (côté sur 10) [12] ;

- l'angle d'ouverture commissurale latérale entre les deux premiers métacarpiens, mesuré en degré (en postopératoire uniquement) ;
- la force était évaluée par le *grasp* au dynamomètre de Jamar et le *pinch* au *key-test* ;
- radiologiquement, la distance scaphoïde-1^{er} métacarpien était mesurée de face et de profil ;
- enfin, la douleur et la fonction étaient évaluées par les tests du Quick The Disability of Arm, Shoulder and Hand (DASH) questionnaire sur 100 points [13,14] et du Patient Rated Wrist Evaluation (PRWE) sur 100 [15].

Le nombre de séances de kinésithérapie réalisées en postopératoire était répertorié.

Les patients indiquaient également la durée entre l'intervention et la reprise de leurs activités (et non pas la reprise du travail, la majorité des patients étant retraités), et leur satisfaction était évaluée par un choix entre quatre items : très satisfait, satisfait, peu satisfait, mécontent.

Les complications postopératoires étaient systématiquement recherchées, ainsi que les éventuelles reprises chirurgicales ou autres gestes chirurgicaux sur la main ou le poignet.

Les calculs statistiques ont été réalisés avec le test de Student (test T) de comparaison de moyenne et la différence entre les effectifs étudiés était considérée statistiquement significative si $p < 0,05$.

Techniques opératoires

Tous les patients étaient opérés sous anesthésie locorégionale (bloc tronculaire haut, à la racine du bras) et garrot pneumatique lors d'une courte hospitalisation de deux jours durant laquelle ils bénéficiaient d'une analgésie par paracétamol, AINS (en l'absence de contre indication) et morphiniques.

Trapézectomie-implant d'interposition en pyrocarbure Pi₂ (groupe A)[4]

Par une voie d'abord antérieure, on ouvre l'articulation en dedans et en avant du tendon du long abducteur du pouce, en respectant les parties molles et le tendon du fléchisseur radial du carpe. La résection du trapèze est, dans la mesure du possible, monobloc, à l'aide d'un instrument proche du « tire-bouchon », mais servant de joystick. On associe une trapézoïdectomie partielle pour permettre une bonne médialisation de l'implant. La taille est 9 mm de haut sur 13 mm de large, sauf exception. La capsule est ensuite retendue et renforcée par deux hémi-banquettes de fléchisseur radial du carpe et de long abducteur du pouce pédiculées en distal, puis suturée. On réinsère enfin les thénariens externes (Fig. 1 et 2).

Les patients sont immobilisés par une orthèse en position d'ouverture commissurale, 15 jours en permanence, puis à la demande. La kinésithérapie de rééducation est prescrite à la demande.



Figure 1 Mise en place de l'implant.



Figure 3 Ligamentoplastie au fil de Gore-Tex®.

Trapézectomie-ligamentoplastie-suspension-interposition au fil de Gore-Tex® (groupe B)

Selon la technique utilisée par Chaise et al. en 1994 [7], initialement décrite dans son principe par Burton et Pellegrini en 1986 [16], la voie d'abord est postéro externe, centrée sur l'articulation trapézométacarpienne, suivie d'une capsulotomie péri-trapézienne en H. La trapézectomie est totale. On reconstruit ensuite un double faisceau ligamentaire en Gore-Tex®, appuyé sur l'insertion distale du fléchisseur radial du carpe et en trans-osseux sur la base du métacarpien. Le reste du fil de Gore-Tex® suturé en boule sert d'interposition. On referme enfin soigneusement la capsule (Fig. 3 et 4).

L'immobilisation est maintenue par un pansement plâtré en position d'ouverture commissurale pendant quatre semaines. Douze séances de kinésithérapie sont systématiquement prescrites.



Figure 2 Radio postopératoire implant Pi₂.

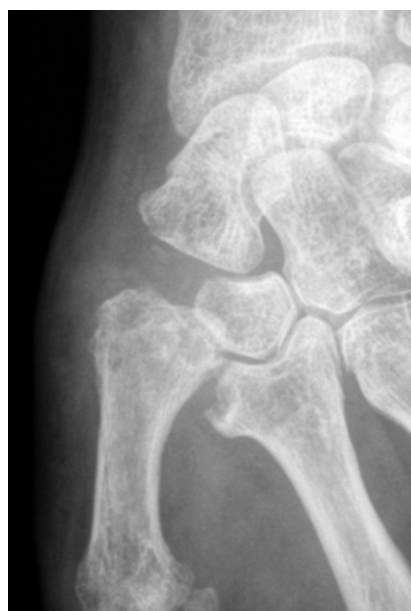


Figure 4 Radiographie postopératoire de la ligamentoplastie au fil de Gore-Tex®.

Résultats

Dans le même temps opératoire a été réalisé une tenosynovectomie des fléchisseurs, un brochage de la première commissure et de l'articulation métacarpo-phalangienne (déformation pouce adductus et hyper-extension de la métacarpo-phalangienne) et une neurolyse du nerf médian par la même voie d'abord dans le groupe A et une tenosynovectomie des fléchisseurs dans le groupe B.

Les deux séries ne présentaient pas de différences significatives en préopératoire.

Dans le groupe A, quatre patients (soit 11%) n'ont pas été revus, en majorité pour des raisons d'éloignement géographique, et dans le groupe B, six ne sont pas venus en consultation pour les mêmes raisons, mais seulement quatre (soit 14,2%) n'ont pas rempli les questionnaires, qui étaient alors réalisés par téléphone.

Tableau 1 Résultats des tests de mobilité et de force.

	Série Pi ₂	Série ligamentoplastie-suspension	Test student <i>p</i>
MP	Flexion moyenne : 46,56° Extension moyenne : 13,6°	Flexion moyenne : 53,18° Extension moyenne : 23,8°	0,1 0,009
IP	Flexion moyenne : 65° Extension moyenne : 7,9°	Flexion moyenne : 64,5° Extension moyenne : 14°	0,9 0,09
Rétroposition	21,4 mm (0–35)	21,94 mm (10–33)	0,7
Kapandji	9,59 (9–10)	9,76 (8–10)	0,28
Angle M1M2	44,7° (30–60)	44° (30–60)	0,78
Grasp	17,31 kg (8–30)	19,81 kg (5–42)	0,21
Pinch	4,35 kg (2–8)	4,136 kg (1,5–10)	0,63

MP : articulation Métacarpo-phalangienne du pouce ; IP : articulation Inter-phalangienne du pouce.

Complications

Aucune complication peropératoire n'a été retrouvée.

La principale complication postopératoire est l'algodystrophie présente chez deux patients du groupe A (5,5%) (dont la patiente opérée dans le même temps de la neurolyse du nerf médian) et deux algodystrophies avérées (7,1%) et une suspicion (3,5%) dans le groupe B.

Dans le groupe A, aucune migration ou luxation d'implant n'est retrouvé. Seul un retard de cicatrisation spontanément résolutif est constaté.

Dans le groupe B, un conflit scapho-métacarpien douloureux est mis en évidence (3,5%).

Aucune des deux séries n'a présenté d'infection.

Trois patients ont été réopérés de la même main, mais sans rapport direct avec une complication des interventions concernant l'articulation trapézométacarpienne. Dans le groupe A, les broches de stabilisation de la première commissure et de la métacarpo-phalangienne ont été retirées et un patient a bénéficié d'une infiltration sur ténosynovite de De Quervain. Dans le groupe B, une broche d'ostéosynthèse sur une fracture de la troisième phalange du cinquième doigt antérieur à la trapézectomie a été retirée.

Les résultats cliniques

Sur le plan des mobilités, la seule différence significative retrouvée concerne l'hyperextension de la métacarpo-phalangienne, avec 13,6° pour le groupe A contre 23,8° pour le groupe B ($p=0,009$). Les autres mobilités, ainsi que l'angle d'ouverture commissurale ne présentaient pas de différence significative, de même que l'étude des forces au *grasp* et au *pinch*. (Tableau 1).

Dans le groupe A, huit patients (22%) ont demandé des séances de kinésithérapie. Dans le groupe B, 19 patients (67%) ont utilisé leur ordonnance pour la rééducation.

Le nombre de séance était de 12 en moyenne et plus en cas d'algodystrophie dans les deux séries.

Résultats radiographiques

Dans le groupe A, seule une verticalisation de l'implant sans retentissement radioclinique est retrouvée. Il n'y a pas de luxation ou subluxation, ni érosion osseuse. La distance scaphoïde-premier métatarsien (M1) est maintenue par l'implant, 9 mm de face et de profil.

Le groupe B comporte deux ostéophytes scaphoïdiens, dont un conflit scapho-métacarpien douloureux. La distance scaphoïde-M1 est en moyenne 5,26 mm de face et 4,07 mm de profil, soit un raccourcissement de 51% de face et de 41% de profil.

Résultats subjectifs

À la révision, 31 patients du groupe A (soit 86%), ont repris leurs activités, et à 2,57 mois en moyenne contre 20 patients du groupe B (71%) à 3,94 mois en moyenne.

Trois patients du groupe A n'ont pas repris leurs activités et deux ne se prononcent pas.

Dans le groupe B, quatre n'ont pas repris et quatre ne se prononcent pas.

Sur le plan de la douleur, Le postopératoire immédiat n'est pas significativement différent, avec un score sur l'échelle visuelle analogique de 3,5 (0–7) dans le groupe A contre 2,7 (0–7) dans le groupe B ($p=0,06$).

Le Quick DASH à la révision met en évidence une différence significative, avec un score de 38,14 sur 100

Tableau 2 Répartition des patients au test de satisfaction.

	Série Pi ₂	Série ligamentoplastie-suspension
Très satisfaits	14 soit 38%	12 soit 42%
Satisfaits	17 soit 47%	10 soit 35,7%
Peu satisfaits	3 soit 8%	1 soit 3,5%
Mécontents	0	1 soit 3,5%
Ne se prononcent pas	2 soit 5,5%	4 soit 14,5%

(2,27–79,55) dans le groupe A contre 25,23 sur 100 (2,27–79,55) dans le groupe B ($p=0,01$).

Le score du PRWE est également supérieur pour le groupe A, avec 35,25/100 (1,5–85) contre 23,02/100 (0–75) pour le groupe B.

Dans les deux séries, les patients sont en grande majorité très satisfaits ou satisfaits, à 85 % dans le groupe A contre 77,7 % dans le groupe B (Tableau 2).

Discussion

Dans notre étude, les deux groupes présentent de bons résultats en général, objectifs et subjectifs, mais quelques différences significatives sont mises en évidence :

- la série Pi_2 présente moins d'hyper-extension de l'articulation métacarpo-phalangienne. Cette hyper-extension, souvent retrouvée dans les ligamentoplasties suspension interposition [17], n'est que partiellement corrigée par ces techniques et le Pi_2 pourrait peut-être trouver une indication dans les hyperextension importantes ;
- les patients ont repris leurs activités plus rapidement dans le groupe A, la durée des soins postopératoires est raccourcie car il y a moins de rééducation en moyenne. La satisfaction des patients (85 % satisfaits ou très satisfaits) est meilleure que le groupe B (77,7 %), et ce malgré des questionnaires d'évaluation de la douleur plutôt en faveur des ligamentoplasties au Gore-Tex®. La reprise d'activité plus rapide pourrait expliquer ces discordances, cela reste à confirmer ;
- l'espace entre le scaphoïde et le premier métacarpien est conservé grâce à l'implant de pyrocarbone, alors que le groupe B, présente un recul de la première colonne (de même que les autres séries de ligamentoplasties [7,17]) de 51 % de face et 41 % de profil. Si l'incidence de ce recul sur la clinique n'est pas démontré [18], les ostéophytes scaphoïdiens parfois retrouvés dans les ligamentoplasties-suspension-interposition peuvent avoir des répercussions cliniques. L'implant d'interposition n'a pas cette complication ;
- radiologiquement, aucune ostéolyse n'est constatée, ni avec le pyrocarbone, ni avec le Gore-Tex®, et aucun des deux matériaux n'a engendré de réaction type synovite, contrairement au silicone [19] ou au Dacron [20] utilisés aussi comme implants. Cette bonne tolérance est à confirmer sur le long terme. Conformément aux propriétés du pyrocarbone, aucune ostéo-intégration n'est mise en évidence, comme cela a déjà été démontré [8] ;
- aucune luxation ou subluxation de Pi_2 n'a été constatée, et la seule modification, une verticalisation de l'implant, n'a aucune répercussion clinique. Il faut cependant souligner la nécessité d'une courbe d'apprentissage sur le Pi_2 : parmi les 19 premiers cas, trois luxations et trois subluxations ont conduit à une redéfinition de la taille de l'implant et une modification totale de la technique d'implantation. La technique de ligamentoplasties suspension interposition est utilisée par l'opérateur depuis plus de 15 ans et les résultats du groupe B sont relativement comparables aux autres séries de ligamentoplasties suspension [6,7,21,22].

Des études précédentes avaient déjà montré l'intérêt des techniques de trapézectomie associées à une ligamentoplastie-suspension utilisant différents types de transplants (Gore-Tex® [6], fléchisseur radial du carpe [16,21], long palmaire [23], long abducteur du pouce [17], long extenseur radial du carpe [24], même si certains remettent en cause l'intérêt de la ligamentoplastie associée [25]. Cependant, la littérature reste encore pauvre concernant les implants d'interposition en pyrocarbone, apparus sur le marché il y a moins de cinq ans pour les plus anciens, posés initialement par Péquignot et al. [26].

Si les implants en silicone, (type Swanson [27]) donnent de bons résultats fonctionnels, les complications telles que luxations, synovite à silicone ou fracture du matériel peuvent rendre prudents. Les implants en fibre synthétique sont variés, certains avec des résultats mitigés, comme le Dacron et le Gore-Tex® en patch [20,28], d'autres, comme le Marlex [28] ou l'Artelon [29] dont les résultats des premières séries sont à confirmer à plus long terme, avec des séries plus importantes. L'implant de pyrocarbone Pi_2 semble donc avoir sa place parmi les autres implants d'interposition au vu des résultats de notre série.

Sur ce type de pathologie, d'autres techniques chirurgicales ont également fait leurs preuves, telles que les prothèses [5], les implants de resurfaçage [30,31] et le choix d'une technique plus qu'une autre est aussi à adapter à l'état cartilagineux péri-trapézien, à l'état du stock osseux trapézien, ainsi qu'au patient (âge, activités...).

Conclusion

La chirurgie de l'arthrose trapézométacarpienne n'a pas encore trouvé de consensus, et la trapézectomie totale-ligamentoplastie-suspension-interposition reste pour de nombreux auteurs une solution de choix. Comparée à cette technique, la trapézectomie totale associée à un implant d'interposition en pyrocarbone Pi_2 donne une récupération fonctionnelle plus précoce avec moins de besoin de rééducation, moins d'hyperextension dans la MP et plus de satisfaction globale. Il reste cependant difficile à la lumière de ces seuls résultats de trancher définitivement pour l'une ou l'autre de ces deux techniques, et une étude à plus long terme et sur un plus gros effectif est en cours afin d'évaluer l'évolution de ces résultats.

Débat

Michel Le Bourg (Rennes) : Je reste depuis 25 ans sur la question : faut-il enlever tout le trapèze quand il s'agit d'une forme de rhizarthrose qui touche quasi exclusivement la trapézométacarpienne ? En effet, Eaton et Glickel ont montré que la trapézectomie partielle résistait au temps ; c'est Swanson qui a parlé d'arthrose péri-trapézienne quasi constante afin de justifier sa technique de trapézectomie avec son implant. La fréquence de l'atteinte péri-trapézienne n'est pas aussi élevée que celle indiquée par Swanson.

Prune Alligand Perrin (Angers) : Le choix fait dans cette étude est celui de la trapézectomie afin de comparer deux techniques.

Eric X: Vu les soucis rencontrés avec le Gore-Tex® dans les ligamentoplasties du genou a-t-on encore le droit d'en mettre à la main?

Prune Allingand Perrin (Angers): Dans cette série qui certes a un court recul, aucun ennui n'a été rencontré; il faut rappeler que le Gore-Tex® est aussi utilisé en chirurgie plastique notamment dans la chirurgie des lèvres.

Conflit d'intérêt

Aucun.

Références

- [1] Forestier J. L'ostéoarthritis sèche trapézométacarpienne (rhizarthrose du pouce). *Presse Méd* 1937;45:315–7.
- [2] Wildin C, Dias JJ, Heras-Palou C, Bradley MJ, Burke FD. Trends in elective hand surgery referrals from primary care. *Ann R Coll Surg Engl* 2006;88:543–6.
- [3] Gervis WH. Excision of the trapezium for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint. *J Bone Joint Surg* 1949;31B:537–9.
- [4] Bellemere P. Les prothèses d'interposition trapézométacarpienne Cours européen de pathologie chirurgicale du membre supérieur et de la main. Sauramps Medical 2009:213–24.
- [5] Allieu Y, Bellemere P, Bincaz L, Bovet JL, Comtet JJ, et al. Prothèses et implants de la trapézométacarpienne. Lussiez B (éditeur). Sauramps Medical. 2009.
- [6] Moineau G, Richou J, Gérard R, Le Nen D. Trapézectomie et ligamentoplastie de suspension au Gore-Tex® : résultats préliminaires sur 43 arthroses trapézométacarpiennes. *Chir Main* 2008;27(4):146–53.
- [7] Chaise F, Friol JP, Gaisne E, Bellemère P. Les arthroplasties de stabilisation-interposition dans les lésions arthrosiques péri-trapéziennes. À propos d'une série prospective de 200 cas. *Ann Chir Main* 1994;13(3):153–61.
- [8] Daecke W, Veyel K, Wieloch P, Jung M, Lorenz H, Martini AK. Osteointegration and mechanical stability of pyrocarbène and titanium hand implants in a load-bearing in vivo model for small joint arthroplasty. *J Hand Surg* 2006;31A:90–7.
- [9] Bellemere P, Chaise F, Friol JP, Loubersac T, Poirier P, Gaisne E, et al. 2004. Échec des prothèses totales trapézométacarpiennes: une nouvelle solution de reprise. (Communication orale). XL^e Congrès de la Société française de chirurgie de la main-GEM, Paris: 2004.
- [10] Bellemère P, Alligand-Perrin P, Gaisne E, Chaise F. L'implant Pi2 en pyrocarbène: concept, technique et résultats. In: Prothèses et implants de la trapézo-métacarpienne. Sauramps Medical 2009, Montpellier-Paris. 43–57.
- [11] Dell PC, Brushart TM, Smith RJ. Treatment of trapeziometacarpal arthritis: results of resection-arthroplasty. *J Hand Surg* 1978;3:243–9.
- [12] Kapandji A. Cotation clinique de l'opposition et de la contre-opposition du pouce. *Ann Chir Main Memb Super* 1986;5(1):67–73.
- [13] Hudak PL, Amadio PC, Bombardier C. The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). *Am J Ind Med* 1996;29:602–8 [corrected].
- [14] Dubert T, Voche P, Dumontier C, Dinh A. Le questionnaire DASH Adaptation française d'un outil d'évaluation international. *Chir Main* 2001;20(4):294–302.
- [15] MacDermid JC, Tottenham V. Responsiveness of the Disability of the Arm, Shoulder, and Hand (DASH) and Patient-Rated Wrist/Hand Evaluation (PRWHE) in evaluating change after hand therapy. *J Hand Ther* 2004;17:18–23.
- [16] Burton RI, Pellegrini VD. Surgical management of basal arthritis of the thumb Ligament reconstruction with tendon arthroplasty. *J Hand Surg* 1986;11A:324–32.
- [17] Stussi JD, Dap F, Merle M. Étude rétrospective de 69 rhizarthroses primitives opérées par trapézectomie totale suivie dans 34 cas de tendinoplastie d'interposition et dans 35 cas de suspensioplastie. *Chir main* 2000;19:116–27.
- [18] Lins RE, Gelberman RH, McKeown L, Katz JN, Kadiyala RK. Basal joint arthritis: trapeziectomy with ligament reconstruction and tendon interposition arthroplasty. *J Hand Surg* 1996;21A:202–9.
- [19] Lunch A. Silicone spacers. In: Hand Arthroplasties. Allieu Y, Lluch A, Stanley J, editors. London: Martin Dunitz; 2000; p. 233–242.
- [20] Martinet X, Belfkira F, Corcella D, Guinard D, Moutet F. Réaction à corps étranger dans les rhizarthroses traitées par trapézectomie et interposition d'un anchois en Dacron®. À propos de 5 cas. *Chir main* 2004;23:27–31.
- [21] Le Dû C, Guéry J, Laulan J. Résultats à plus de cinq ans d'une série consécutive de 44 trapézectomies avec ligamentoplastie et interposition. *Chir Main* 2004;23(3):149–52.
- [22] Camus E. Traitement chirurgical de la rhizarthrose par trapézectomie-interposition-ligamentoplastie. *Chir Main* 2000;19:36–43.
- [23] Le Nen D, Stindel E. Trapézectomie et stabilisation par greffon musculo-tendineux de long palmaire. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1999;85:517–9.
- [24] Illarramendi AA, Boretto JG, Galluci GL, De Carli P. Trapeziectomy and intermetacarpal ligament reconstruction with the *extensor carpi radialis longus* for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: surgical technique and long-term results. *J Hand Surg* 2006;31A:1315–21.
- [25] Belcher HJCR, Nicholl JE. A comparaison of trapeziectomy with and without ligament reconstruction and tendon interposition. *J Hand Surg* 2000;25B:350–6.
- [26] Pequignot JP, Lussiez B, Allieu Y. Traitement de l'arthrose STT par un implant en pyrocarbène. *Chir Main* 2000;19:276–85.
- [27] Taylor EJ, Desari K, D'Arcy JC, Bonnici A. A comparaison of fusion, trapeziectomy and silastic replacement for the treatment of osteoarthritis of the trapezometacarpal joint. *J Hand Surg* 2005;30B:45–9.
- [28] Muermans S, Coenen L. Interpositional arthroplasty with Gore-Tex, marlex or tendon for osteoarthritis of the trapeziometacarpal joint: a retrospective comparative study. *J Hand Surg* 1998;23(1):64–8.
- [29] Nilsson A, Liljensten E, Bergström C, Sollerman C. Results from a degradable TMC joint Spacer (Artelon) compared with tendon arthroplasty. *J Hand Surgery* 2005;30(2):380–9.
- [30] Obert L, Blanchet N, Gallinet G, Vidal D, Lepage D, Rochet S, et al. Les solutions de resurfaçage de la trapézométacarpienne. In: Cours européen de pathologie chirurgicale du membre supérieur et de la main. Fontaine, Liverneaux, Masmejean (éditeurs). Sauramps Medical 2009; 193–207.
- [31] Condamine JL, Marcucci L, Hanouz N. Traitement de la rhizarthrose par prothèse métacarpienne de resurfaçage. Étude d'une série de 83 cas. *Rev Chir Ortho* 2007;93(1):46–55.