



Polyéthylène hautement réticulé dans les PTH : Evolution vers le gold standard



Dr B.Rubens-Duval

Service Universitaire de Chirurgie Orthopédique et
Traumatologie du sport, Hôpital Sud, CHU de Grenoble

INTRODUCTION



- **Objectif** : Restaurer une articulation
 - Fonctionnelle
 - Indolore
 - ⇒ Atteint dans plus de 95% des cas : « PTH oubliée »
 - ⇒ Intervention gagnante +++
- **Incidence** : 100 000/ an en France
- **Survie moyenne** (Prothèse de Charnley (PE) = Gold Standard)
 - 90% à 10 ans
 - 85% à 15 ans
- **Durée moyenne d'une prothèse** : 15 – 20 ans

INTRODUCTION

- **Quelques dates :**
 - **1958-1962** : Sir John Charnley : « low friction arthroplasty »
=> couple métal (tige cimentée) + Polyéthylène
+ Tête de petit diamètre (22,2 mm)



INTRODUCTION

- **Quelques dates :**

- **1958-1962** : Sir John Charnley : « low friction arthroplasty »
=> couple métal (tige cimentée) + Polyéthylène
+ Tête de petit diamètre (22,2 mm)

- **1970 – 1980** : PTH sans ciment

=> Press fit avec surface lisse puis revêtement poreux



Causes de reprise des PTH

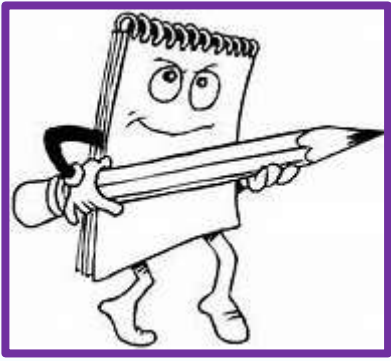
- **Méta-analyse** (registres suédois, finnois, danois, norvégien, australien et néo-zélandais)
- 77 036 reprises de PTH
 - « Descellement aseptique » et Usure : 59,4%
 - Luxation : 11,8%
 - « Descellement » septique : 7,5%
 - Fracture péri-prothétique : 6%
 - Douleur inexplicé : 3,7%
 - Rupture d'implant : 2,5%



Causes de reprise des PTH

- **Méta-analyse** (registres suédois, finnois, danois, norvégien, australien et néo-zélandais)
- 77 036 reprises de PTH
 - « **Descellement aseptique** » et **Usure** : **59,4%**
 - **Luxation** : **11,8%**
 - « Descellement » septique : 7,5%
 - Fracture péri-prothétique : 6%
 - Douleur inexplicé : 3,7%
 - Rupture d'implant : 2,5%

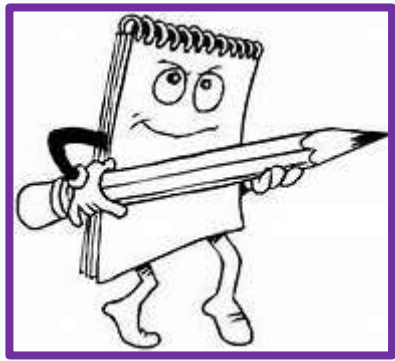




D'où...

**Innovations / Améliorations
techniques cherchant :**

- à réduire les complications de cette intervention



D'où...

Innovations / Améliorations techniques cherchant :

- à réduire les complications de cette intervention
- à augmenter la longévité des prothèses

INNOVATIONS



- **Usure du PE + Ostéolyse = Causes les plus importantes de descellement et d'échec**
- **D'OÙ :**
 - **Fixation de la tige fémorale :**
 - **Ciment**
 - **Sans Ciment (≠ revêtements)**
 - **Couples de frottement:**
 - **« Gold standard » : Métal – Polyéthylène ++**
 - **Céramique – Polyéthylène**
 - **Métal - Métal**
 - **Céramique - Céramique**



Mais



- **Couple Métal - Métal :**

Résultats cliniques et radiologiques de la cupule Durom™ en arthroplastie totale de hanche à tête de grand diamètre : 177 prothèses à 80 mois de recul moyen

Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Volume 101, Issue 4, June 2015, Pages 276-281

D. Saragaglia, B. Belvisi, B. Rubens-Duval, R. Pailhé, R.C. Rouchy, R. Mader

- Pas d'usure
- Résultats initiaux satisfaisants avec diminution taux de luxation
- **MAIS :**
 - Relarguage d'ions Chrome – Cobalt dans la circulation générale
 - Hypersensibilité retardée type IV (Sd d'Alval)
 - Arrêt de la commercialisation de ce couple de friction

MAIS

- **Couple Céramique – Céramique :**
 - Fracture de tête :
 - 4 / 1000 in vitro
 - Mais entre 0,5 et 3,2 % en fonction des séries
 - Squeaking : entre 0,1 et 20,9%



D'où ...Retour du Polyéthylène Mais Hautement Réticulé

- **Polyéthylène hautement réticulé :**

- ⇒ Diminution du nombre de radicaux libres sensibles à oxydation

- ⇒ « vitamination » du polyéthylène (vitamine E)

- **But :**

- **Diminution de l'usure et l'oxydation**

- ⇒ Augmenter la durée de vie des prothèses

- ⇒ Diminuer le taux de descellement

- **Diminution du risque de luxation**

- ⇒ augmentation de la taille de la tête prothétique par diminution de l'épaisseur de l'insert : têtes 22,2 ⇒ 28 / 32 / 36

- **S'affranchir des couples dur-dur (M-M / C-C) et de leur complications propres**



RESULTATS...

Résultats PTH avec PE hautement réticulé

Table II. Comparison of the long-term published results of conventional and highly cross-linked polyethylene liners in total hip arthroplasty

Study/yr/country	Femoral head	Number of hips	Mean age (yrs)	Mean follow-up (yrs)	Functional Outcome	Osteolysis	Mean liner wear (mm/y)	Revision rate (wear-related)
Engl et al ¹¹ 2012. United States	28 mm CoCr	CPE: 114 HXLPE: 116	CPE: 62 HXLPE: 62	10	CPE: 86 HXLPE: 88 (HHS)	CPE: 22% HXLPE: 0%	CPE: 0.22 HXLPE: 0.04	CPE: 8% HXLPE: 0%
Johanson et al ¹² 2012. Sweden	28 mm CoCr	CPE: 27 HXLPE: 25	CPE: 56 HXLPE: 55	10	CPE: 95 HXLPE: 95 (HHS)	CPE: 22% HXLPE: 20%	CPE: 0.055 HXLPE: 0.005	Exact figures not mentioned but similar revision rate in conclusion
Garcia-Rey et al ¹³ 2012. Spain	28 mm CoCr/SS	CPE: 41 HXLPE: 42	CPE: 67 HXLPE: 61	10	CPE: 17.3 HXLPE: 17.6 (d'Aubigné and Postel) ²³	CPE: 2.5% HXLPE: 0%	CPE: 0.079 HXLPE: 0.031	CPE: 2.5% HXLPE: 0%
Fukui et al. ¹⁴ 2013. Japan	26 mm Zirconia	CPE: 20 HXLPE: 36	CPE: 57 HXLPE: 53	10.5	Not Reported	CPE: 30% HXLPE: 0%	CPE: 0.08 HXLPE: 0.045	CPE: 0% HXLPE: 0%
Glyn-Jones et al ¹⁵ 2014. United Kingdom	28 mm CoCr	CPE: 19 HXLPE: 20	CPE: 67 HXLPE: 68	10	CPE: 42 HXLPE: 39.5 (OHS) ²⁴	Not reported	CPE: 0.061 HXLPE: 0.033	CPE: 0% HXLPE: 0%
Current Study 2014. Canada	28 mm CoCr	CPE: 89 HXLPE: 88	CPE: 57 HXLPE: 56	13.2	CPE: 89.3 HXLPE: 90.9 (HHS)	CPE: 18% HXLPE: 0%	CPE: 0.11 HXLPE: 0.035	CPE: 14% HXLPE: 0%

CoCr, cobalt chrome; SS, stainless steel; CPE, conventional polyethylene; HXLPE, highly cross-linked polyethylene; HHS, Harris hip score; OHS, Oxford hip score

Highly cross-linked polyethylene decreases the rate of revision of total hip arthroplasty compared with conventional polyethylene at minimum 13 years follow-up. S.A Hanna et al., JBJS Vol 98-B, n°1, Janvier 2016

Résultats PTH avec PE hautement réticulé

Table II. Comparison of the long-term published results of conventional and highly cross-linked polyethylene liners in total hip arthroplasty

Study/yr/country	Femoral head	Number of hips	Mean age (yrs)	Mean follow-up (yrs)	Functional Outcome	Osteolysis	Mean liner wear (mm/y)	Revision rate (wear-related)
Engl et al ¹¹ 2012. United States	28 mm CoCr	CPE: 114 HXLPE: 116	CPE: 62 HXLPE: 62	10	CPE: 86 HXLPE: 88 (HHS)	CPE: 22% HXLPE: 0%	CPE: 0.22 HXLPE: 0.04	CPE: 8% HXLPE: 0%
Johanson et al ¹² 2012. Sweden	28 mm CoCr	CPE: 27 HXLPE: 25	CPE: 56 HXLPE: 55	10	CPE: 95 HXLPE: 95 (HHS)	CPE: 22% HXLPE: 20%	CPE: 0.055 HXLPE: 0.005	Exact figures not mentioned but similar revision rate in conclusion
Garcia-Rey et al ¹³ 2012. Spain	28 mm CoCr/SS	CPE: 41 HXLPE: 42	CPE: 67 HXLPE: 61	10	CPE: 17.3 HXLPE: 17.6 (d'Aubigné and Postel) ²³	CPE: 2.5% HXLPE: 0%	CPE: 0.079 HXLPE: 0.031	CPE: 2.5% HXLPE: 0%
Fukui et al. ¹⁴ 2013. Japan	26 mm Zirconia	CPE: 20 HXLPE: 36	CPE: 57 HXLPE: 53	10.5	Not Reported	CPE: 30% HXLPE: 0%	CPE: 0.08 HXLPE: 0.045	CPE: 0% HXLPE: 0%
Glyn-Jones et al ¹⁵ 2014. United Kingdom	28 mm CoCr	CPE: 19 HXLPE: 20	CPE: 67 HXLPE: 68	10	CPE: 42 HXLPE: 39.5 (OHS) ²⁴	Not reported	CPE: 0.061 HXLPE: 0.033	CPE: 0% HXLPE: 0%
Current Study 2014. Canada	28 mm CoCr	CPE: 89 HXLPE: 88	CPE: 57 HXLPE: 56	13.2	CPE: 89.3 HXLPE: 90.9 (HHS)	CPE: 18% HXLPE: 0%	CPE: 0.11 HXLPE: 0.035	CPE: 14% HXLPE: 0%

CoCr, cobalt chrome; SS, stainless steel; CPE, conventional polyethylene; HXLPE, highly cross-linked polyethylene; HHS, Harris hip score; OHS, Oxford hip score

Highly cross-linked polyethylene decreases the rate of revision of total hip arthroplasty compared with conventional polyethylene at minimum 13 years follow-up. S.A Hanna et al., JBJS Vol 98-B, n°1, Janvier 2016

Résultats PTH avec PE hautement réticulé

Table II. Comparison of the long-term published results of conventional and highly cross-linked polyethylene liners in total hip arthroplasty

Study/yr/country	Femoral head	Number of hips	Mean age (yrs)	Mean follow-up (yrs)	Functional Outcome	Osteolysis	Mean liner wear (mm/y)	Revision rate (wear-related)
Engl et al ¹¹ 2012. United States	28 mm CoCr	CPE: 114 HXLPE: 116	CPE: 62 HXLPE: 62	10	CPE: 86 HXLPE: 88 (HHS)	CPE: 22% HXLPE: 0%	CPE: 0.22 HXLPE: 0.04	CPE: 8% HXLPE: 0%
Johanson et al ¹² 2012. Sweden	28 mm CoCr	CPE: 27 HXLPE: 25	CPE: 56 HXLPE: 55	10	CPE: 95 HXLPE: 95 (HHS)	CPE: 22% HXLPE: 20%	CPE: 0.055 HXLPE: 0.005	Exact figures not mentioned but similar revision rate in conclusion
Garcia-Rey et al ¹³ 2012. Spain	28 mm CoCr/SS	CPE: 41 HXLPE: 42	CPE: 67 HXLPE: 61	10	CPE: 17.3 HXLPE: 17.6 (d'Aubigné and Postel) ²³	CPE: 2.5% HXLPE: 0%	CPE: 0.079 HXLPE: 0.031	CPE: 2.5% HXLPE: 0%
Fukui et al. ¹⁴ 2013. Japan	26 mm Zirconia	CPE: 20 HXLPE: 36	CPE: 57 HXLPE: 53	10.5	Not Reported	CPE: 30% HXLPE: 0%	CPE: 0.08 HXLPE: 0.045	CPE: 0% HXLPE: 0%
Glyn-Jones et al ¹⁵ 2014. United Kingdom	28 mm CoCr	CPE: 19 HXLPE: 20	CPE: 67 HXLPE: 68	10	CPE: 42 HXLPE: 39.5 (OHS) ²⁴	Not reported	CPE: 0.061 HXLPE: 0.033	CPE: 0% HXLPE: 0%
Current Study 2014. Canada	28 mm CoCr	CPE: 89 HXLPE: 88	CPE: 57 HXLPE: 56	13.2	CPE: 89.3 HXLPE: 90.9 (HHS)	CPE: 18% HXLPE: 0%	CPE: 0.11 HXLPE: 0.035	CPE: 14% HXLPE: 0%

CoCr, cobalt chrome; SS, stainless steel; CPE, conventional polyethylene; HXLPE, highly cross-linked polyethylene; HHS, Harris hip score; OHS, Oxford hip score

Highly cross-linked polyethylene decreases the rate of revision of total hip arthroplasty compared with conventional polyethylene at minimum 13 years follow-up. S.A Hanna et al., JBJS Vol 98-B, n°1, Janvier 2016

Polyéthylène Hautement Réticulé



- Diminution du risque de luxation :

=> Par augmentation de la taille de la tête prothétique par diminution de l'épaisseur de l'insert en PE

Surface Cross-Linked UHMWPE Can Enable the Use of Larger Femoral Heads in Total Joints

Ebru Oral,^{1,2} Andrew L. Neils,¹ Chelsea Lyons,^{1,3} Mitchell Fung,¹ Brinda Doshi,¹ Orhun K. Muratoglu^{1,2}

¹Harris Orthopaedic Laboratory, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts, ²Department of Orthopaedic Surgery, Harvard Medical School, Boston, Massachusetts, ³Department of Materials Science and Engineering, Massachusetts Institute of Technology, Boston, Massachusetts

Received 5 April 2012; accepted 25 June 2012

Published online in Wiley Online Library (wileyonlinelibrary.com). DOI 10.1002/jor.22195



AU TOTAL

- Le PE hautement réticulé permet :
 - **Maintien des Résultats Fonctionnels +++**
 - **Tout en :**
 - Diminuant le taux d'usure
 - Diminuant le taux d'ostéolyse
 - Avec diminution du taux de luxation (par augmentation du diamètre des têtes)
 - **= Probable futur Gold Standard**



MERCI !