

# TOTALE HEUPPROTHESE

## Historiek en evolutie

Dr. R. De Langh  
Lier, 7 juni 2008

- Eén van de succesingrepen van de 20<sup>ste</sup> eeuw
- In Frankrijk > 120.000 ingrepen per jaar

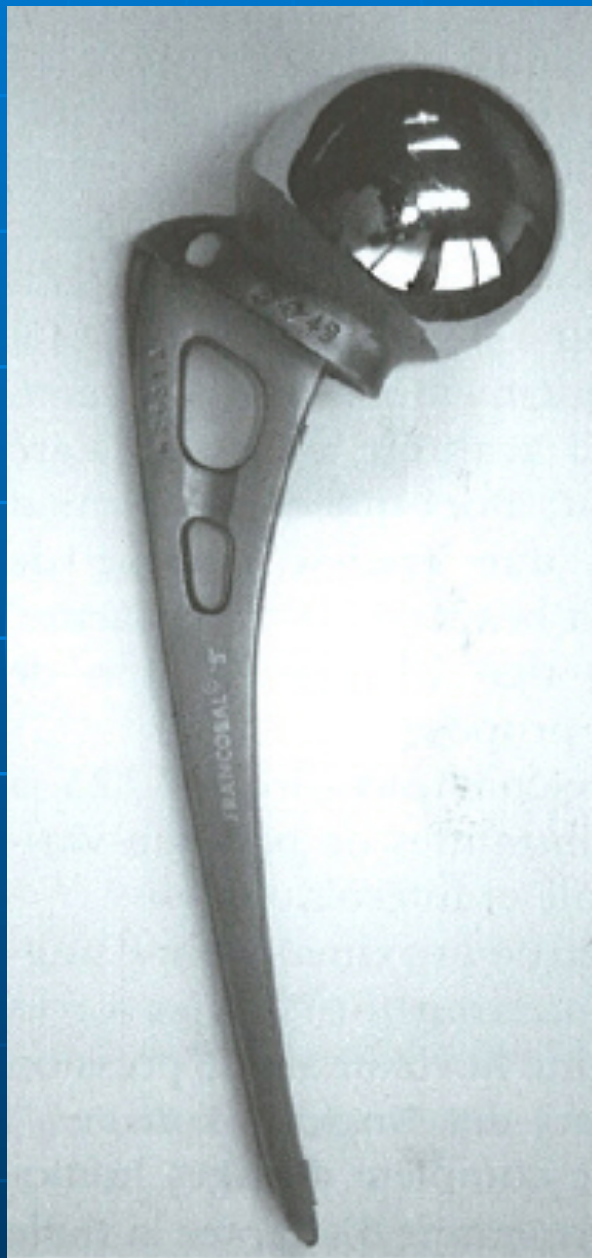
- Eerste idee van arthroplastie :  
Smith Petersen (1886 – 1953)

- Interpositie van spacer  
tussen afgeronde oppervlakten

- 1923            glas
- 1933            pyrex
- 1937            bakeliet
- 1938            vitallium tot 1952



Austin Moore : eerste femorale prothese intramedullair



John Charnley (1911 – 1982)



- Eerste echte heupprothese :

cup :

steel : werden vastgezet met cement



- 1958 – 1960 : cup in teflon  
totale mislukking

- 1960 : low friction principe :
  - cup in polyethyleen
  - femur in metaal met 22mm dia kop
  - fixatie met cement



- McKee Farrar : metaal – metaal verlaten wegens metallose



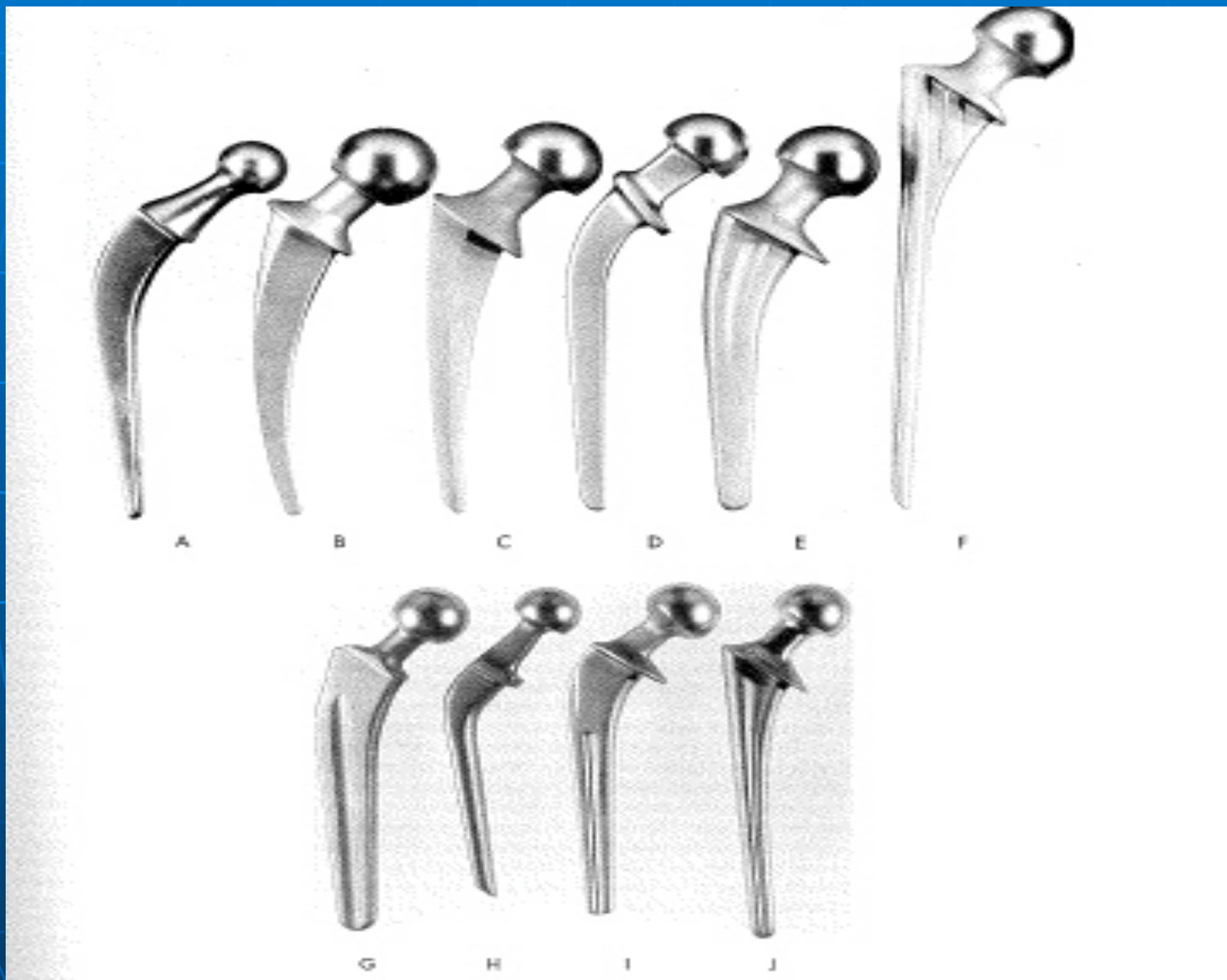
**FASE 1**

- Jaren 60 – 80 :

- problemen op korte termijn
  - operatietechniek
  - infectie vermijden
  - vorm van de prothese

- Cup :
  - dikte van de poly
- Steel :
  - lengte
  - vorm
  - diameter : steel / kop
  - kraag

# Campbell :



- Na 1980 problemen op langere termijn :

- Slijtage

- Aseptisch loskomen



# Cement Disease

LYNNE C. JONES, M.S.,\* AND DAVID S. HUNGERFORD, M.D.\*\*

Does "cement disease" exist? The bony environment surrounding a loosened cemented prosthesis is an abnormal pathologic condition which, if left unattended, will progress to a total failure of the joint including an inhibition of function and immobilizing pain. That biomaterial properties of the cement used for fixation also contribute to the pathologic state separates this disease from other modes of loosening. This leads inevitably to the conclusion that "cement disease" does exist. Methyl methacrylate has revolutionized the treatment of severe joint dysfunction. There can be no doubt that improving surgical technique, cement handling, and the cement itself will continue to improve the results and reduce the incidence of failure due to loosening. Cement is undoubtedly satisfactory for elderly patients with low activity

contribute to failure (including infection, implant fatigue, and progression of disease), a significant number of failures can be attributed to loosening of the prosthesis at either the cement-implant interface<sup>38,71,123</sup> or, more commonly, at the cement-bone<sup>58,72,125</sup> interface. Roentgenographic and histologic evaluation of the bone-cement interface in loosened prostheses indicates a pathologic response to a foreign material.<sup>65,72,110,126</sup> Bone cement, therefore, has been implicated as playing a significant role in the pathogenesis of failure.

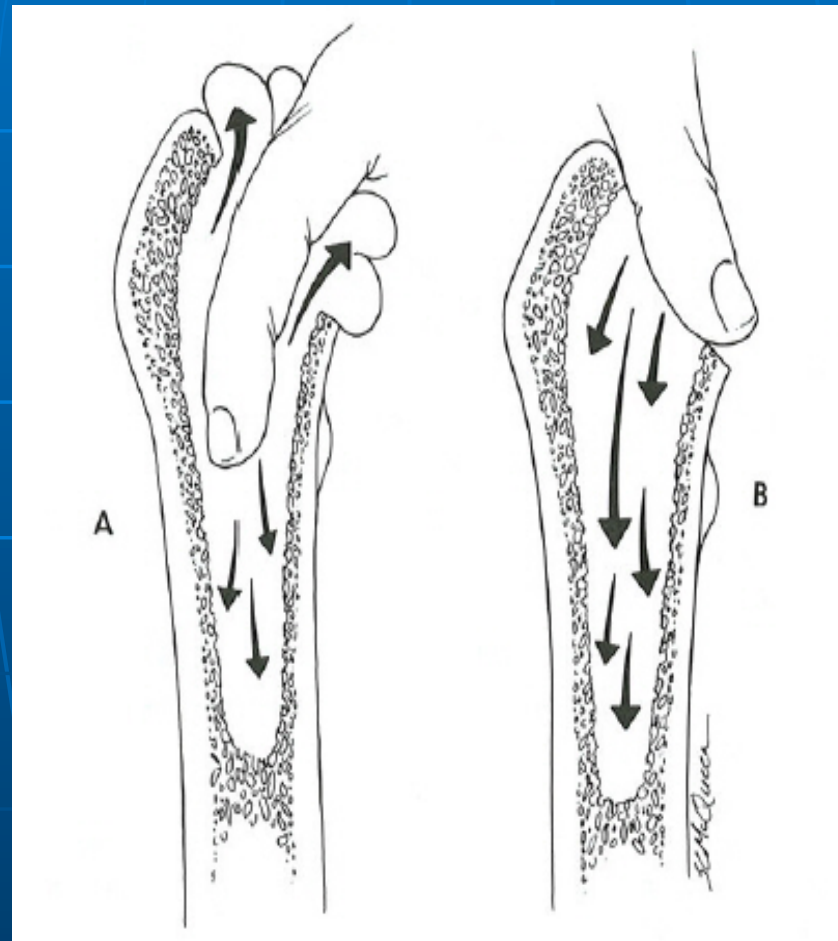
Is it reasonable to label the failure of a

# Fase 2

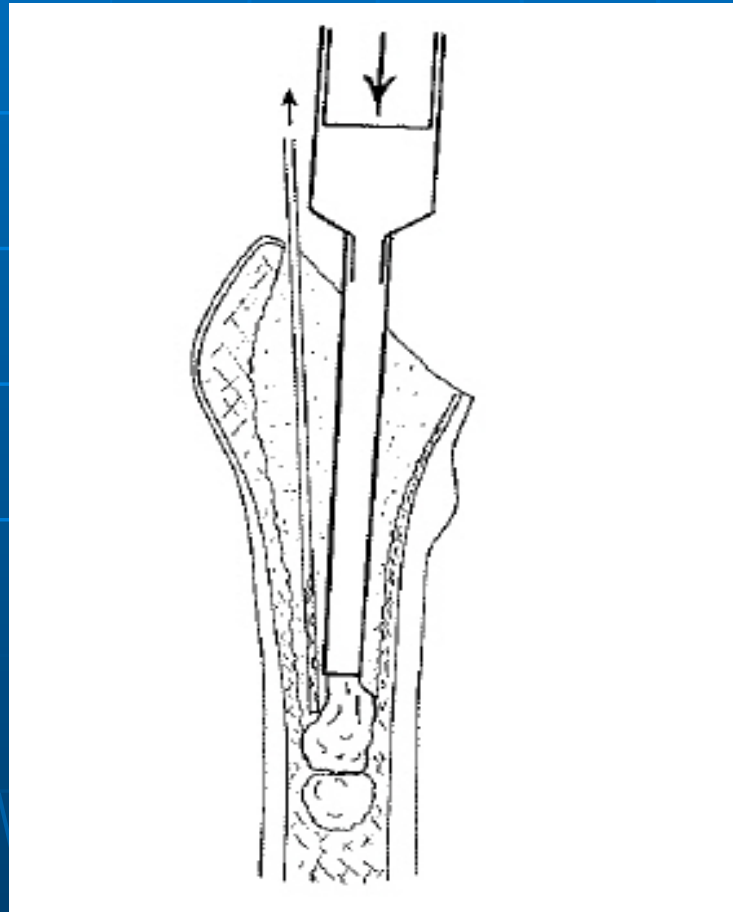
- Twee richtingen
  - **Cementtechniek verbeteren**
  - **Cementloze implantatie**

Richting 1 : Cementtechniek verbeteren

- Vroeger met de vinger inbrengen



- Nu :
- cementstop
  - cementpistool
  - pressurisatie



- Cementloos : richting 2

- componenten moeten vastgroeien

- Terug beginnen van 0 met alle problemen op korte termijn



- Principe :

- primaire fixatie moet stabiel zijn
- hierna secundaire fixatie door botingroei op de oppervlakte

- Acetabulum : polyethyleen groeit niet vast

- Cup wordt metalen schelp met polyethyleen insert (metal back)

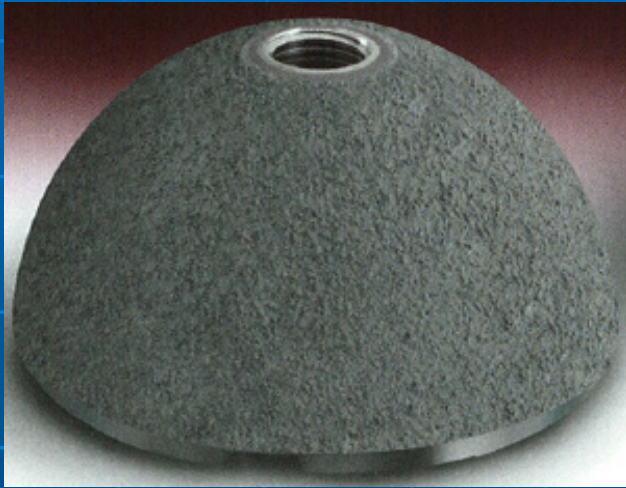


- Hoe primaire fixatie bekomen van deze schelp ?

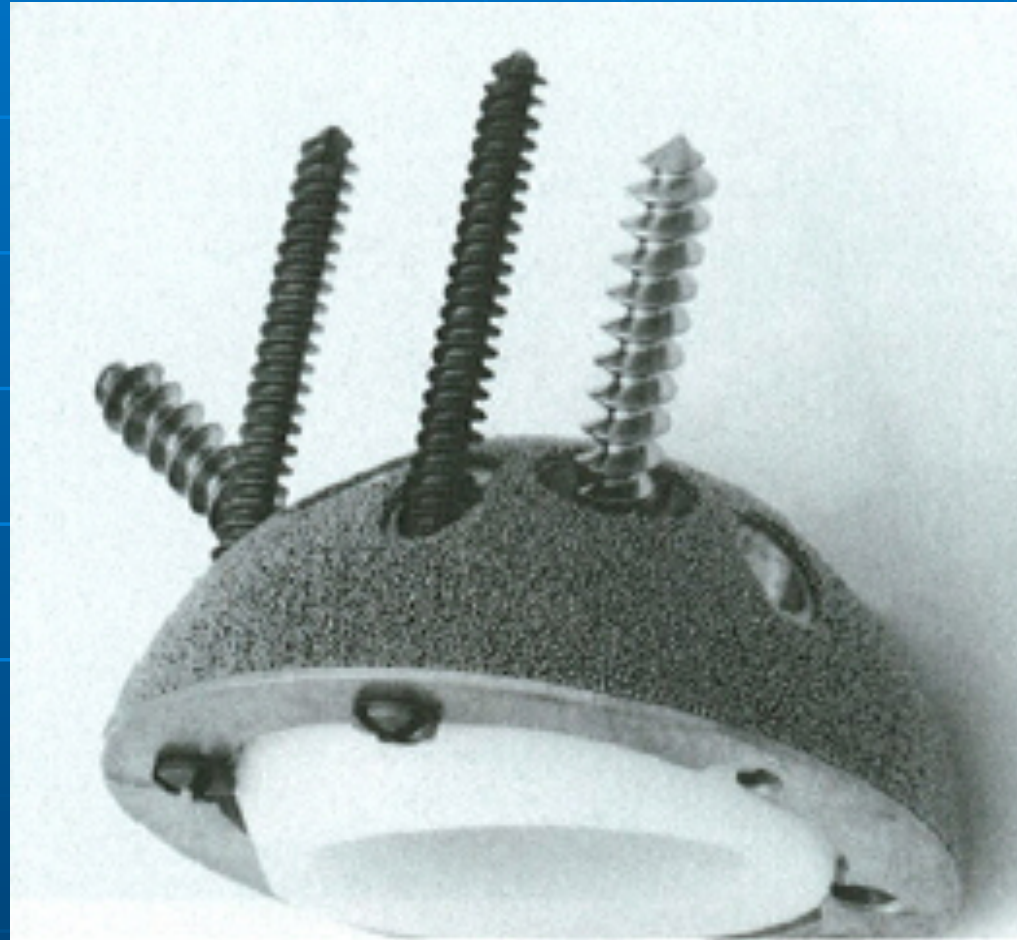
- Schroefcup :



- Pressfit cup :



- Cup met schroeven :



- Hoe primaire fixatie bekomen voor de femur ?



- Autobloquante :

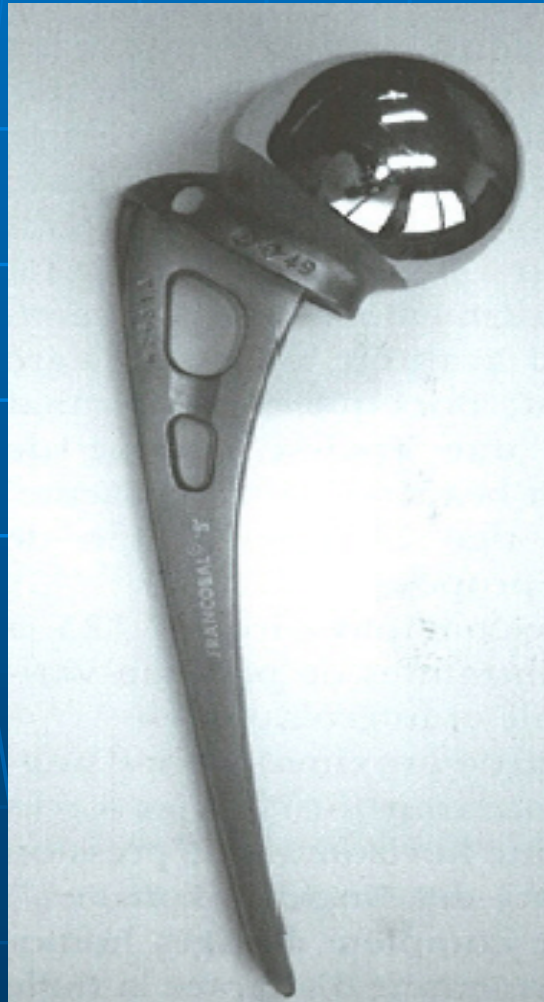


- Anatomische steel met proximale pressfit



- Secundaire fixatie : osseo-integratie  
poreuze oppervlakte of bekleding

- Macro poreuze : verlaten

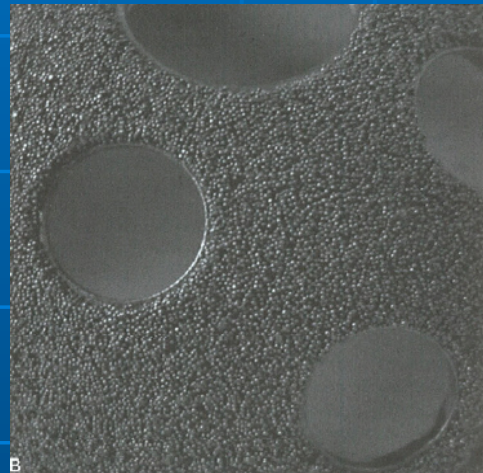


- Microporeuze oppervlakken

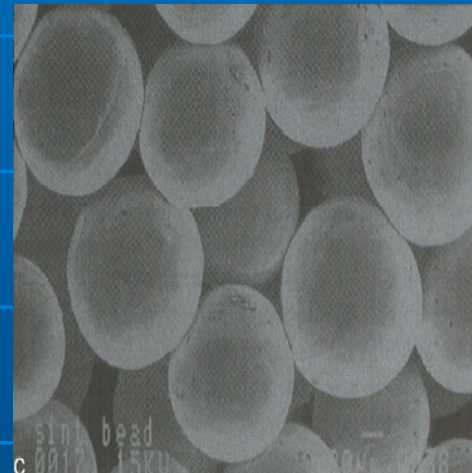
# Metalen bolletjes :



A

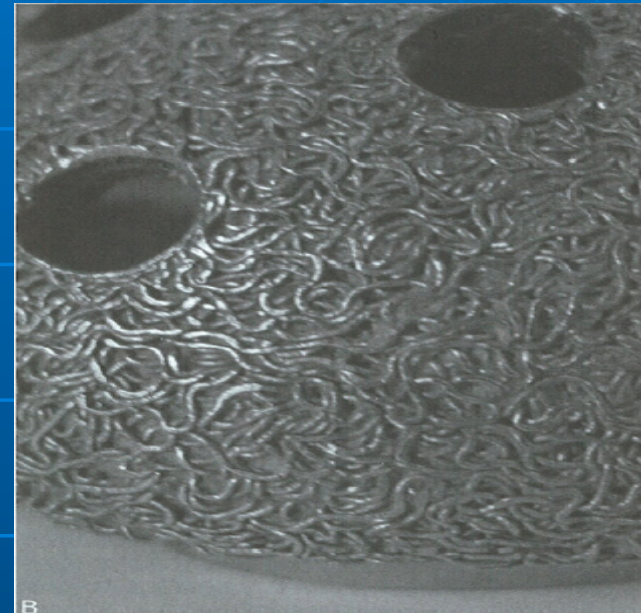
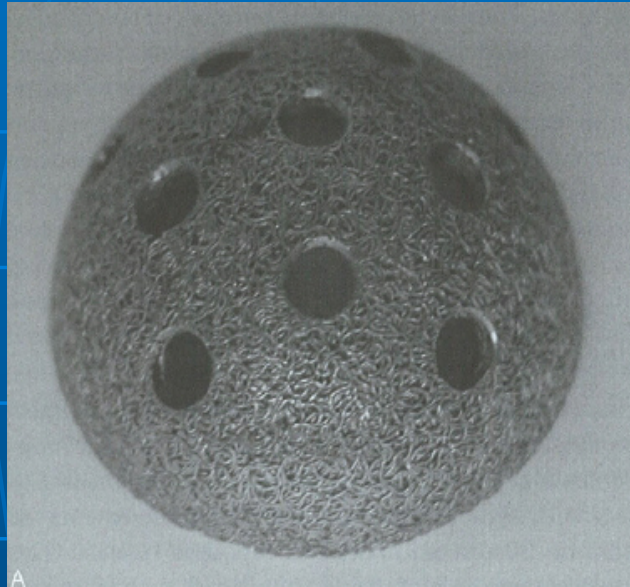


B

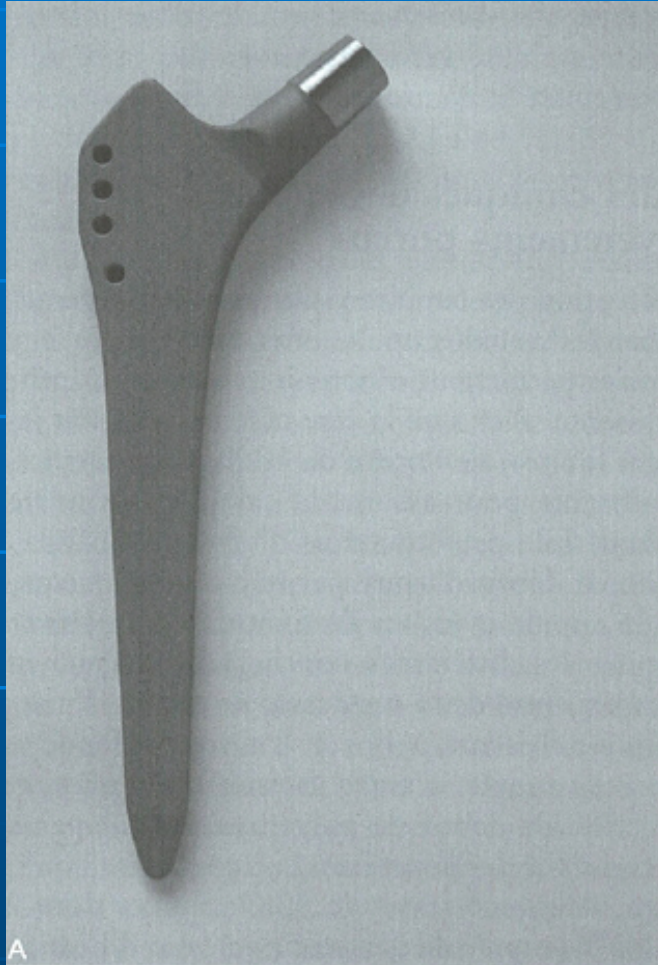


C

# Metalen fibers of mesh :



Plasma spray titanium :





- Soort bekleding is niet significant  
(wel de grootte van de poriën)

- Bioactieve bekleding :

- OH apatiet

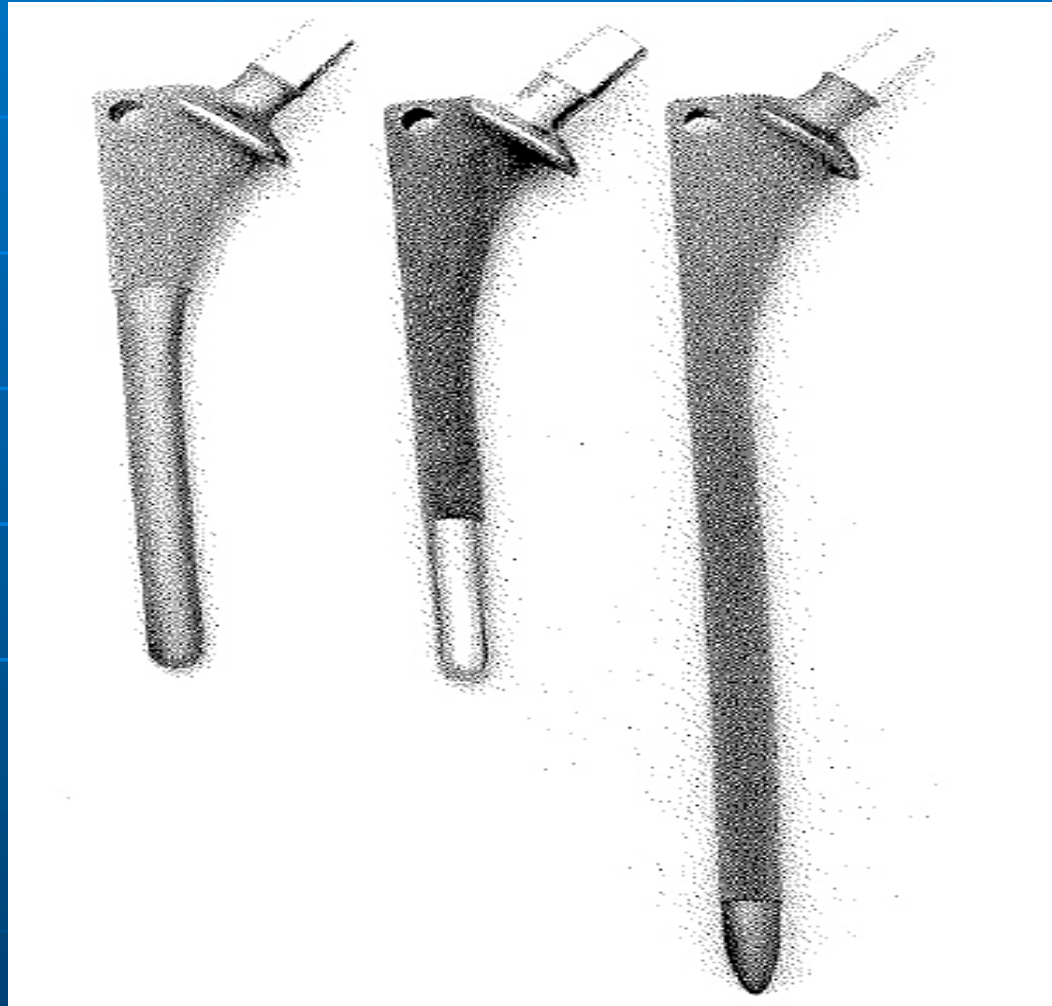


- Gevaar voor loskomen van de bekleding

- Mid dijpijn in de femur bij onvoldoende fixatie

- Bekleding femur

- Metafysair
- Diafysair
- Overal



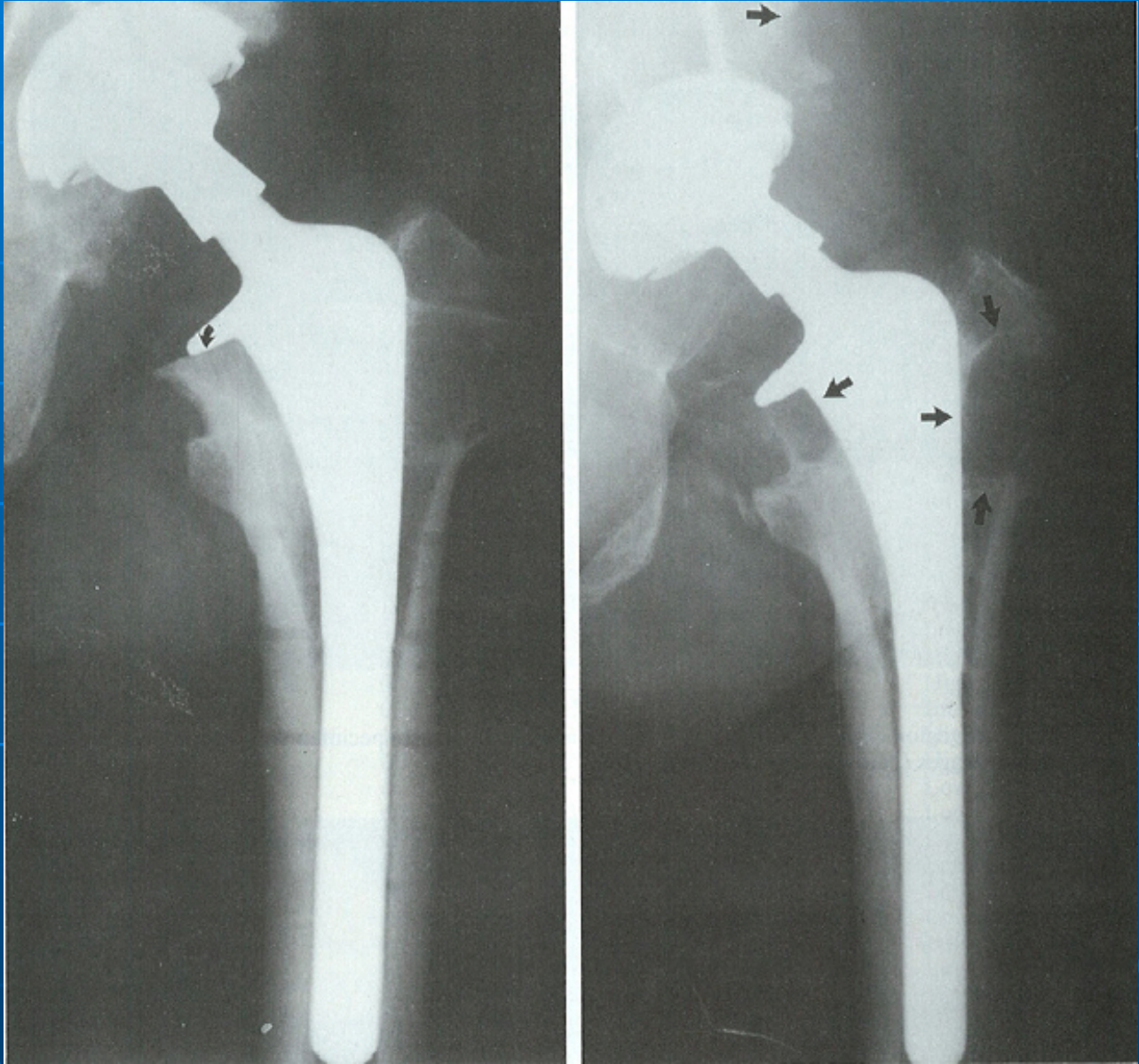
■ Mid – dijpijn :

- Tot 23 % enkel metafysair
- Tot 3 % totale bekleding

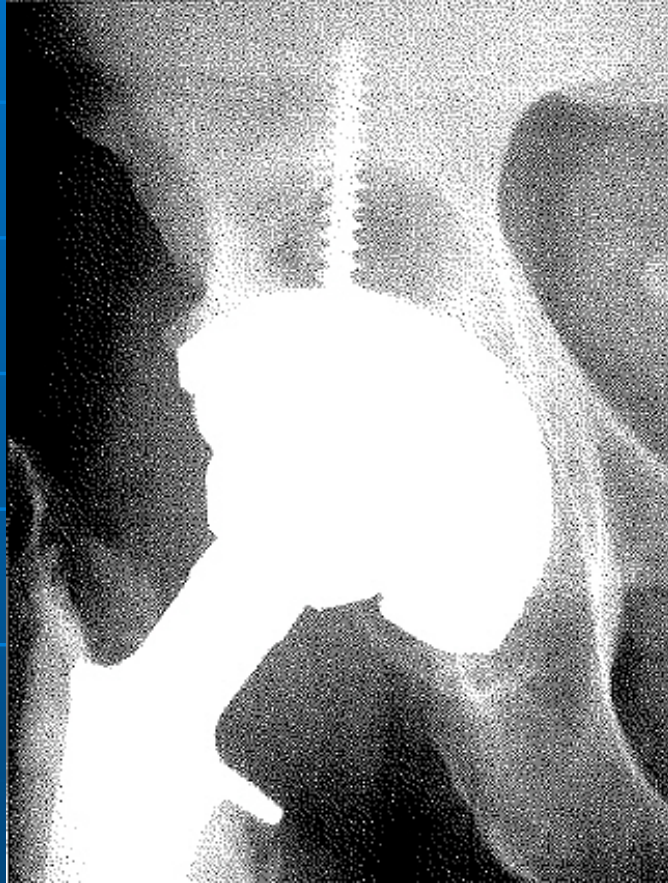
- Prothesen met totale bekleding zijn bijna niet te verwijderen

- Rond 1990 werd gezien dat er ook osteolyse ontstond rond cementloze prothesen





- Osteolyse rond prothese :



- Cement was niet de oorzaak van loskomen !

Fase 2 was in zekere zin overbodig

- Waarom komt een prothese los ?

- Mechanisch loskomen :

- slecht geplaatst
- slechte vorm

- Biologisch loskomen

- belangrijkste oorzaak

- 1992 : Journal of Bone and Joint Surgery

## Periprosthetic Bone Loss in Total Hip Arthroplasty

POLYETHYLENE WEAR DEBRIS AND THE CONCEPT OF THE EFFECTIVE JOINT SPACE\*

BY THOMAS P. SCHMALZRIED, M.D.†‡, MURALI JASTY, M.D.§, AND WILLIAM H. HARRIS, M.D.§, BOSTON, MASSACHUSETTS

*Investigation performed at the Orthopaedic Biomechanics Laboratory, Massachusetts General Hospital, Boston*

**ABSTRACT:** Thirty-four hips in which there had been prosthetic replacement were selected for study because of the presence of linear (diffuse) or lytic (localized) areas of periprosthetic bone loss. In all hips, there was careful documentation of the anatomical location of the material that had been obtained for histological analysis, and the specific purpose of the removal of the tissue was for examination to determine the cause of the resorption of bone. Specimens from twenty-three hips were retrieved during an operation and from eleven hips, at autopsy. The area of bone loss was linear only in sixteen hips, lytic only in thirteen, and both linear and lytic in five.

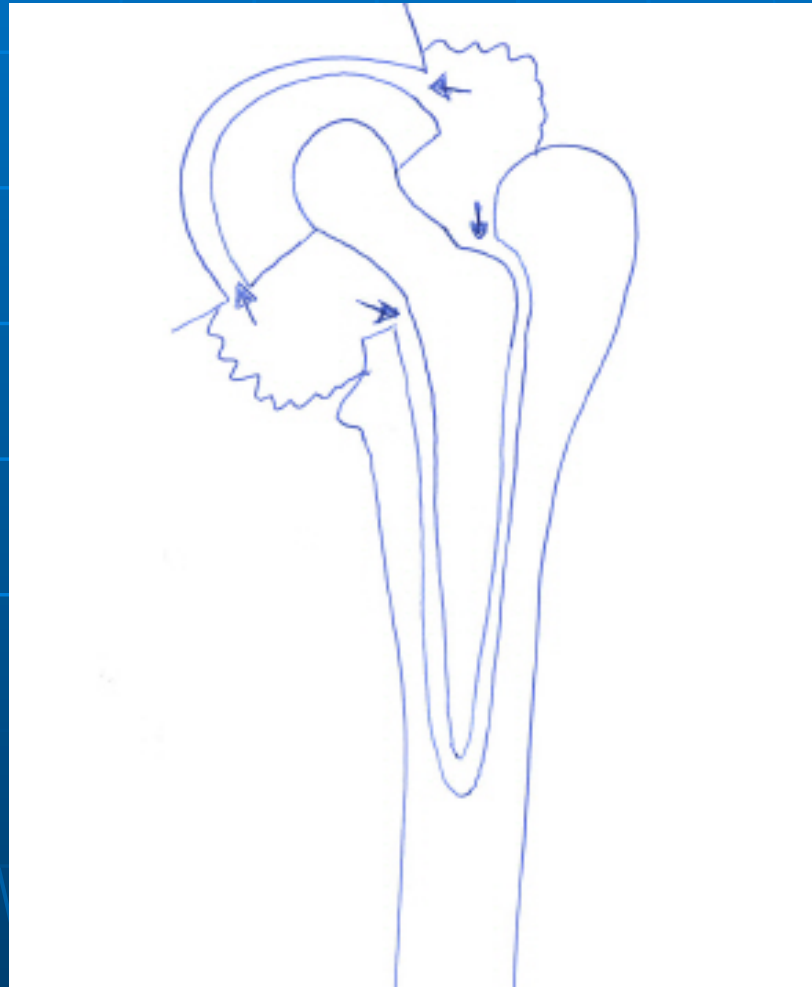
In all thirty-four hips, intracellular particulate debris was found in the macrophages that were present in the area of bone resorption. All thirty-four had intracellular particles of polyethylene, many of which were less than one micrometer in size. Thirty-one hips had extracellu-

the specimen, bone resorption was found to occur in association with macrophages that were laden with polyethylene debris. In general, the number of macrophages present had a direct relationship to the degree of bone resorption that was seen.

We believe that these findings indicate that joint fluid penetrates far more extensively than previously thought, even in a well fixed component, along the interface between the prosthesis and bone and in the periprosthetic tissues; it is often more extensive than is shown by arthrography.

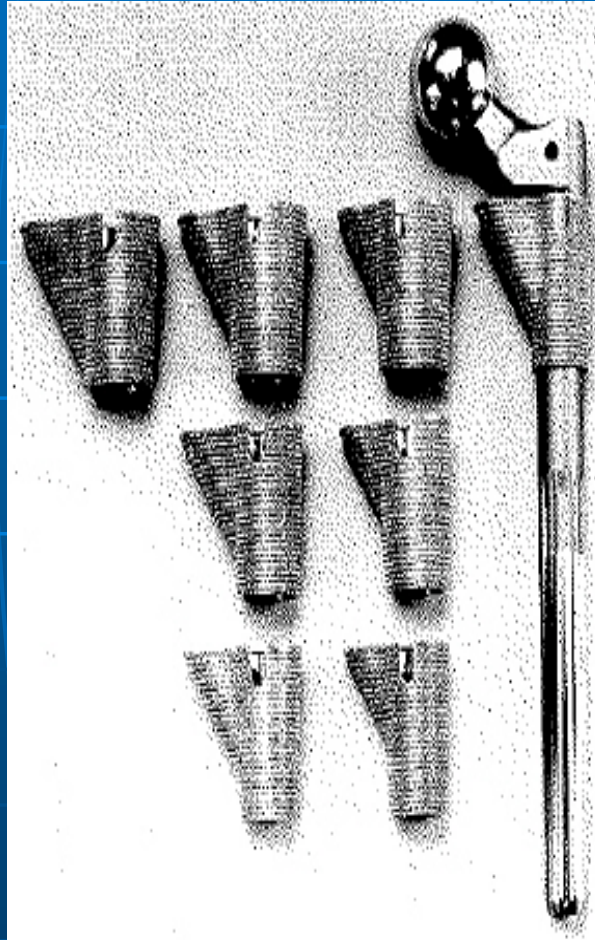
We therefore suggest the concept of the effective joint space to include all periprosthetic regions that are accessible to joint fluid and thus accessible to particulate debris. We also suggest that the difference between lytic (localized) bone loss and linear (diffuse) bone loss may be related to the local concentration or distribution of particulate wear debris; this may in turn depend on

- Osteolyse en loskomen is het gevolg van partikels die migreren rond de prothese overal waar er openingen zijn en daar granulomen veroorzaken.





- Metaal partikels
  - Van stelen die loszitten
  - Van modulaire stukken

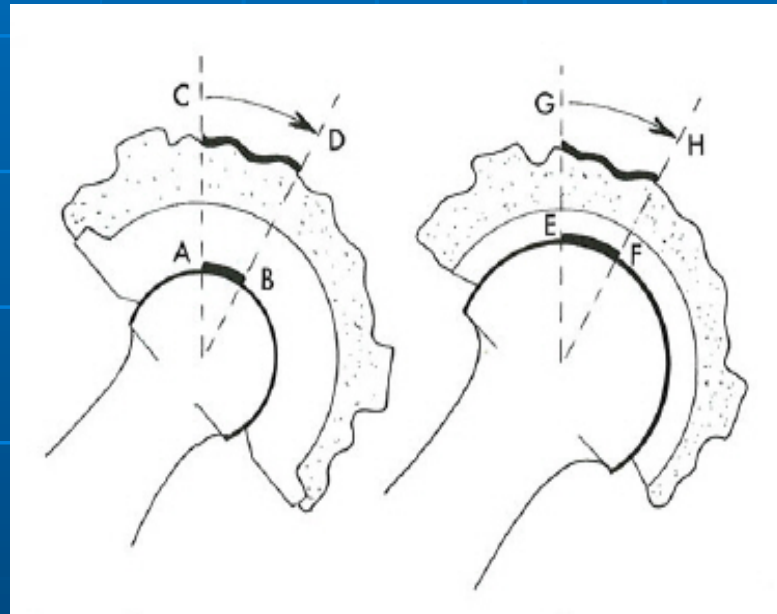


- Van slecht passende metaal op metaal :



- Polyethyleenpartikels

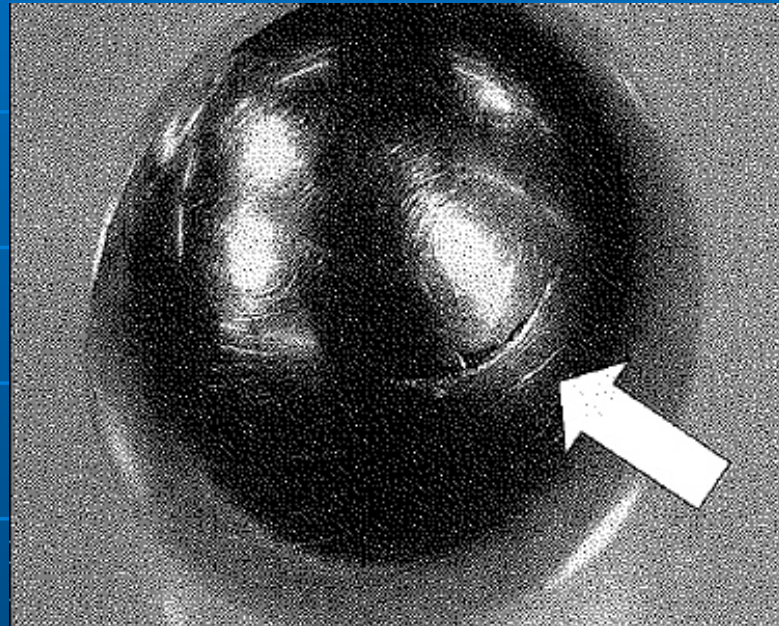
- Te dunne cup
- grote femurkop



## ■ Wrijving

- Insert tegen ruwe metal back
- Insert tegen schroefgaten in metal back
- Insert die slecht vast zit in de metal back

- Partikels door 3<sup>de</sup> body wear



FASE 3

- Minder partikels door optimaliseren van de koppels



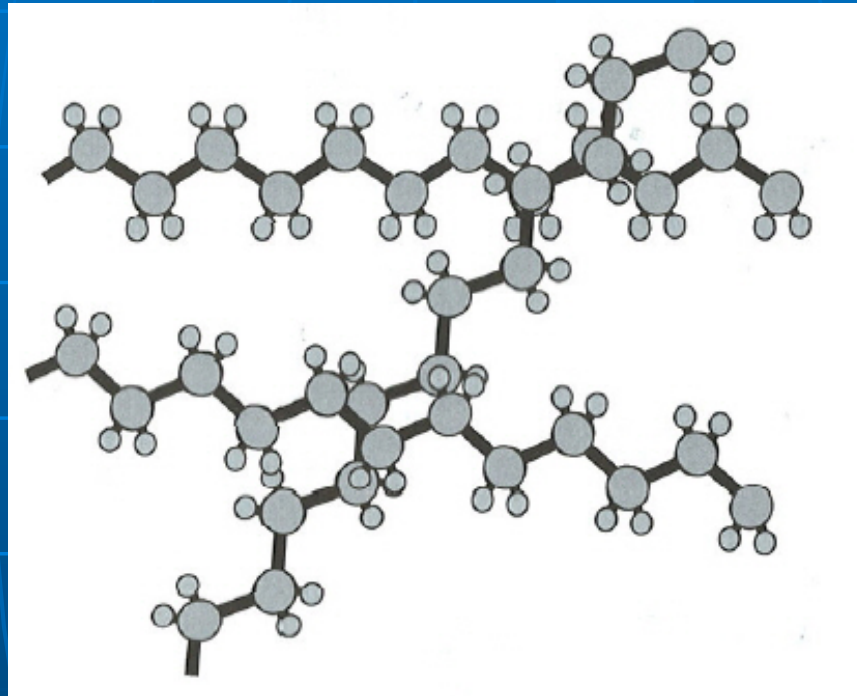
- Pas op : testen op de proefbank (hip simulator) is niet hetzelfde als in het lichaam

## Optimaliseren koppel metaal – polyethyleen

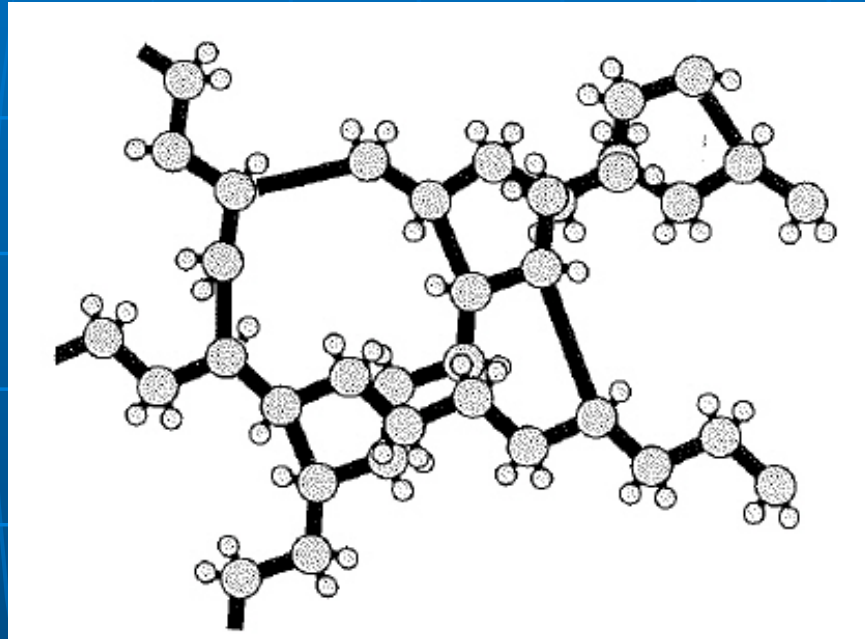
- femurkop zeer glad
- geen koppen van 32
- polyethyleen minimum 8à10mm dik
- perfecte aanpassing polyethyleen op metal back
- geen schroefgaten in metal back
- perfecte fixatie insert in metal back

- Nieuwe soorten polyethyleen

- Polyethyleen bestaat uit hoog moleculaire lange ketens



- Bestralen om verbindingen te vormen tussen de ketens
- Dan verwarmen om oxydatie te voorkomen

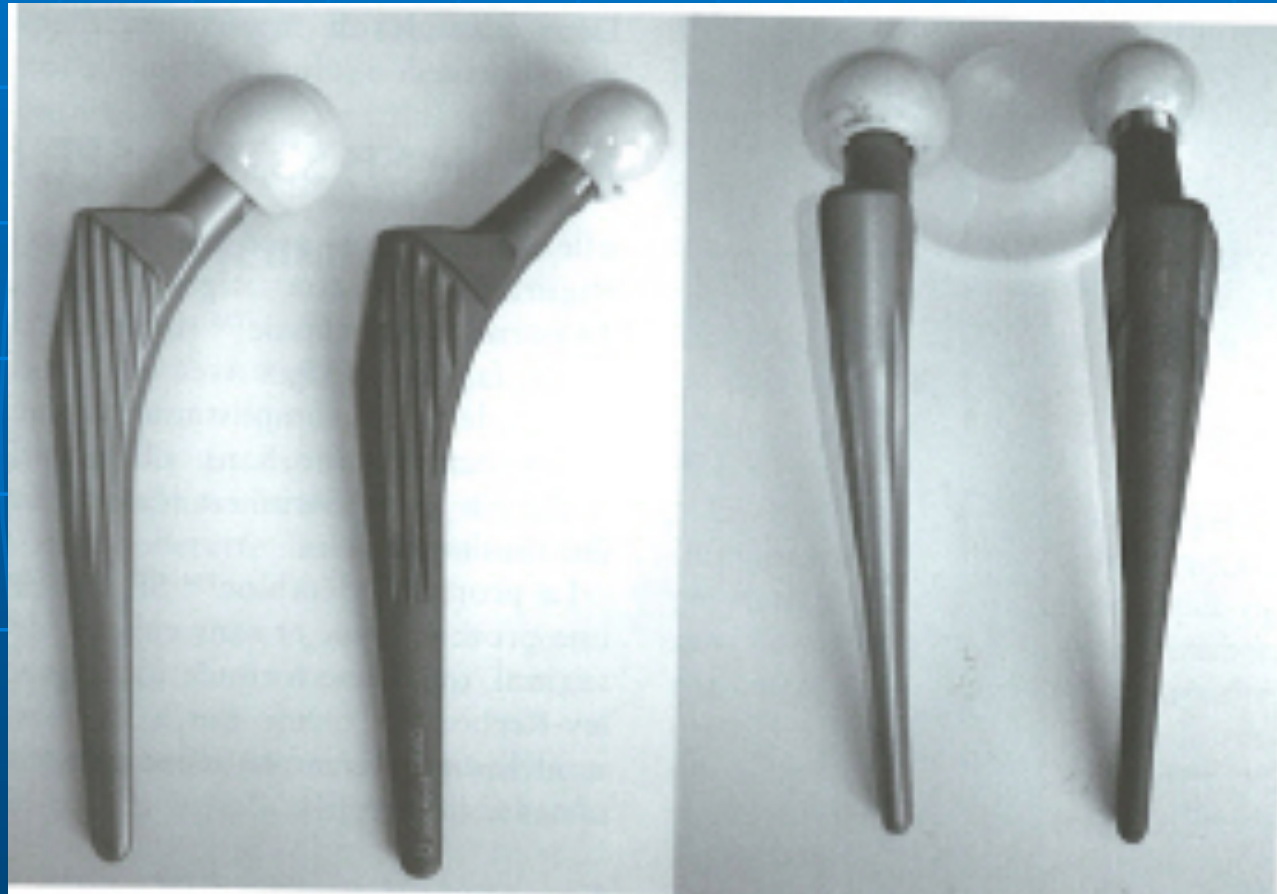


- Nieuwe poly :

- veel minder slijtage in de simulator

- maar :
    - mechanische eigenschappen veranderen
    - ander soort partikels

- Polyethyleen cup op kop in keramiek
- Zeer goed in simulator

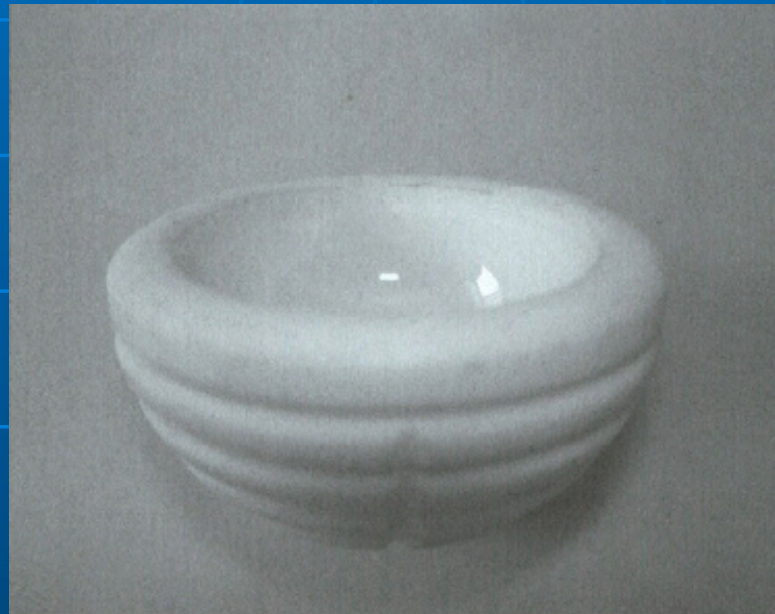


- Keramiek is sprok
- Keramiek warmt op bij wrijving
- Zirconium kop op poly cup warmt op tot 90° na 5uur wandelen



- Keramiek op poly presteert klinisch veel slechter dan in de simulator

- Keramiek op keramiek : zeer goed in de simulator



- MAAR :

- Sprok
- Acetabulum moeilijk te fixeren
- Kan niet tegen schokken
- Enkel bij heupen > 46mm diameter

- Metaal op metaal zeer goed in simulator
- Vroeger gefaald door metallose

■ Nu :

- beter metaal
- beter geometrie
- betere fixatie



- Problemen :
- Vrijkomen van metaal ionen afhankelijk van de activiteit
- Nog steeds onopgeloste twijfel over de biologische onschuld
- In studies < 10 jaar : geen probleem maar te kort om biologische onschuld te bewijzen

**BESLUIT**

- Patient > 65 jaar : metaal op polyethyleen blijft gold standard



- Patient < 65 jaar

- Zo men kiest voor zekerheid : metaal – polyethyleen met kleine heupkop :

- 98% OK na 10 jaar
- 85% OK na 20 jaar
- 70% OK na 30 jaar

- Revisie is mogelijk

tolerant in plaatsing en  
gebruik goedkoop

- Waarschijnlijk niet voor het leven als  $< 50$  jaar

- Patient < 65 jaar :

- Zo metaal ionen risico wordt aanvaard :
  - metaal – metaal veelbelovend
  - nog geen studies op lange termijn

# Dank U

