

CHIRURGIE INSTRUMENTÉE du RACHIS DÉGÉNÉRATIF

Jean Stecken , Bertrand Muckensturm
Service de Neurochirurgie
CHR Orléans

CHIRURGIE INSTRUMENTÉE DU RACHIS DÉGÉNÉRATIF: 3 « Philosophies » chirurgicales

- 1) Fusion: Arthrodeses
- 2) Non-Fusion: Systèmes de stabilisation « dynamiques »
- 3) Non-Fusion: Prothèses discales, Nucléoplasties

- Chirurgie «instrumentée» = utilisation d'implants (matériaux biocompatibles)
- Progrès des matériaux / Progrès chirurgicaux ?

Préambule

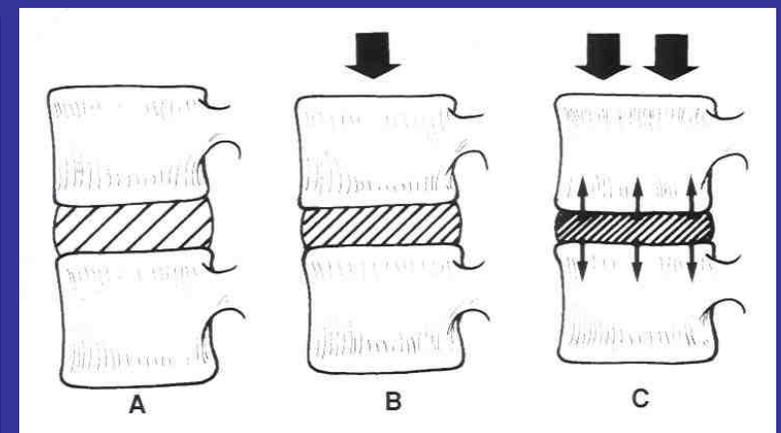
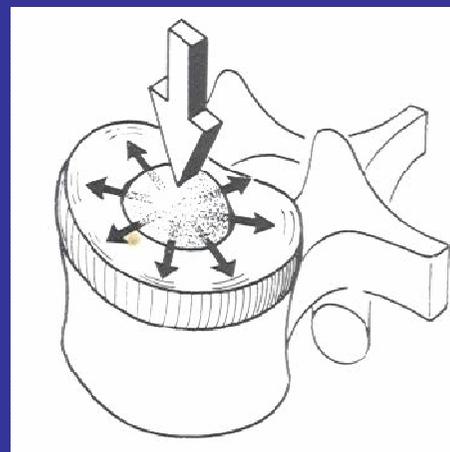
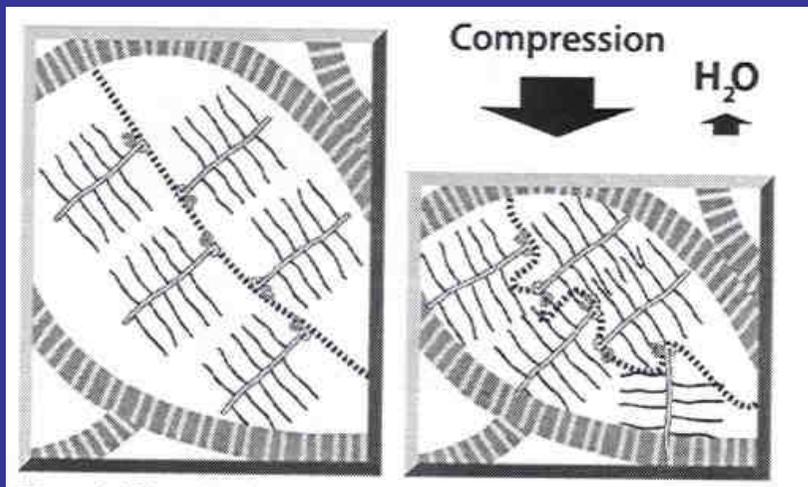
- Comprendre le rachis « dégénératif »:
 - Vieillesse Naturel
 - Coups d'accélérateur
- Concepts d'INSTABILITÉ, de DDD
(Degenerative Disc Disease / Disque Dégénéré
Douloureux) : Douleurs rachidiennes chroniques

Rachis normal



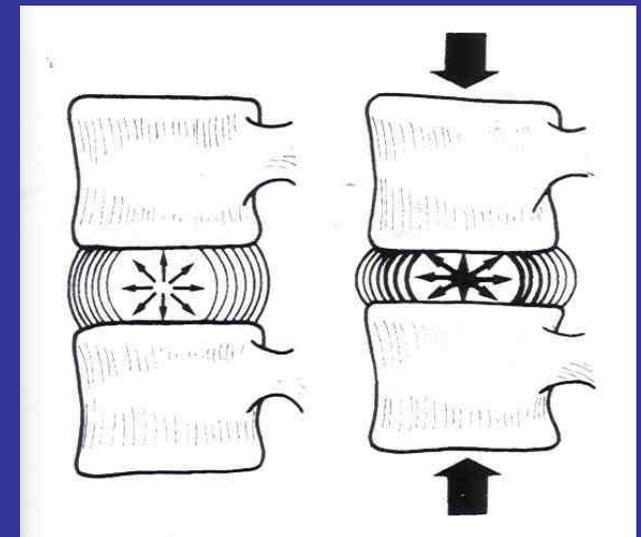
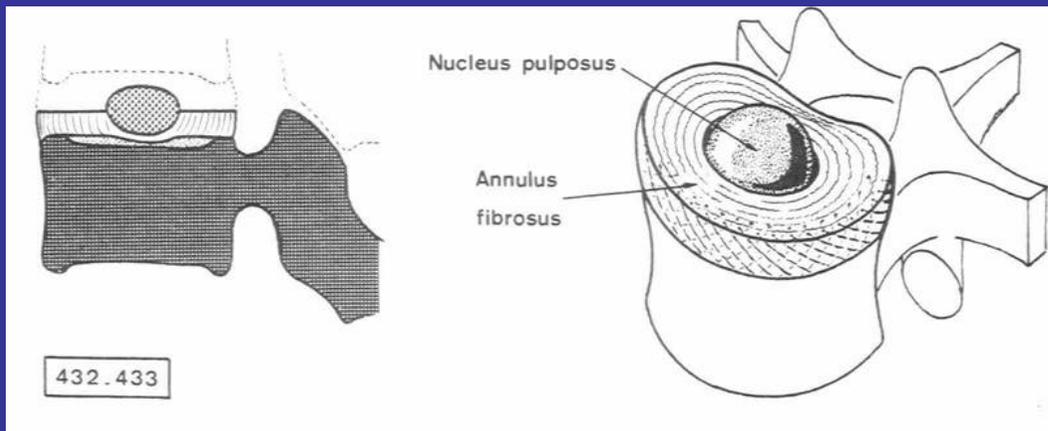
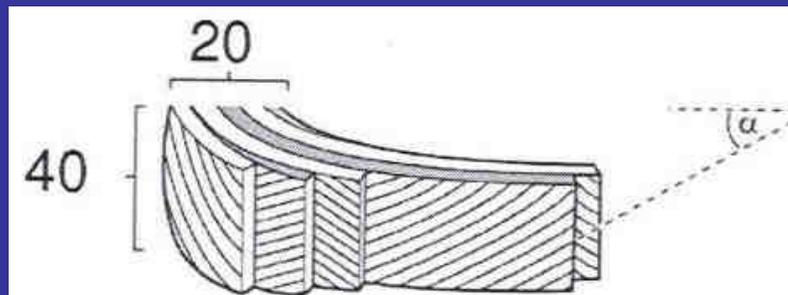
Partie centrale: Nucleus Pulposus

- « Gel armé »: Mucopolysaccharides (Aggrecan: sulfate de chondroïtine et de keratane) + Réseau de fibres collagène type II
- Compression: 1er temps, rapide, de compaction des molécules, 2ème temps, lent, de transfert d'eau



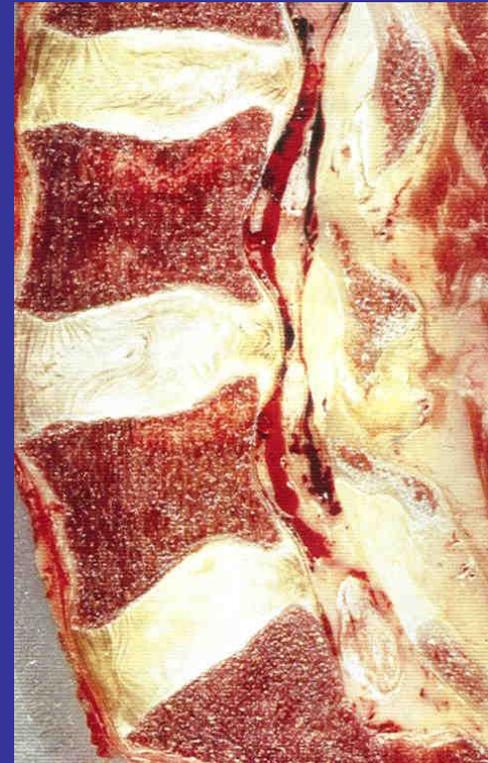
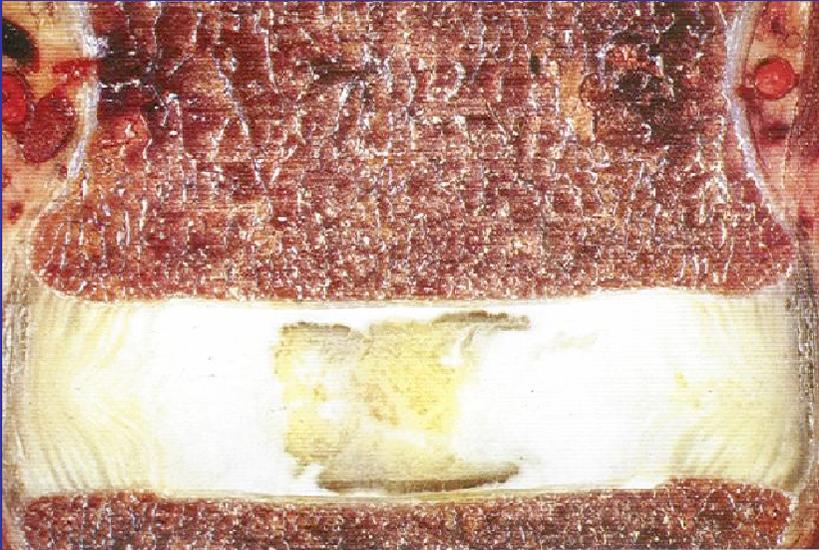
Partie périphérique: Annulus Pulposus

- Lamelles concentriques: fibres collagènes type I +
Fibres élastiques
 - S'opposent au déplacement du Nucleus
 - Freinent les mouvements de flexion-extension, d'inflexion, de rotation, d'étirement axial



Plateaux vertébraux

- Echange de métabolites vertèbre - disque

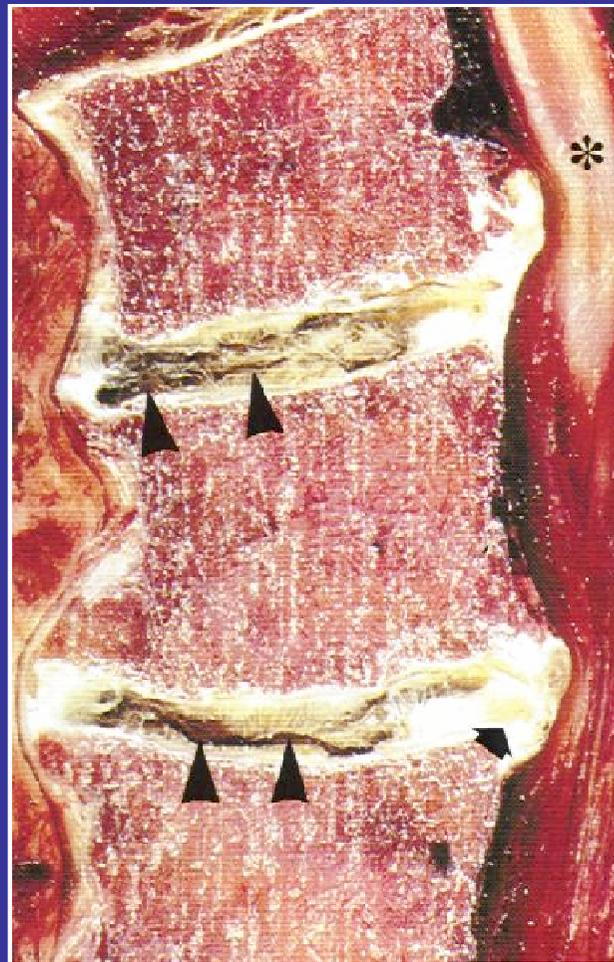
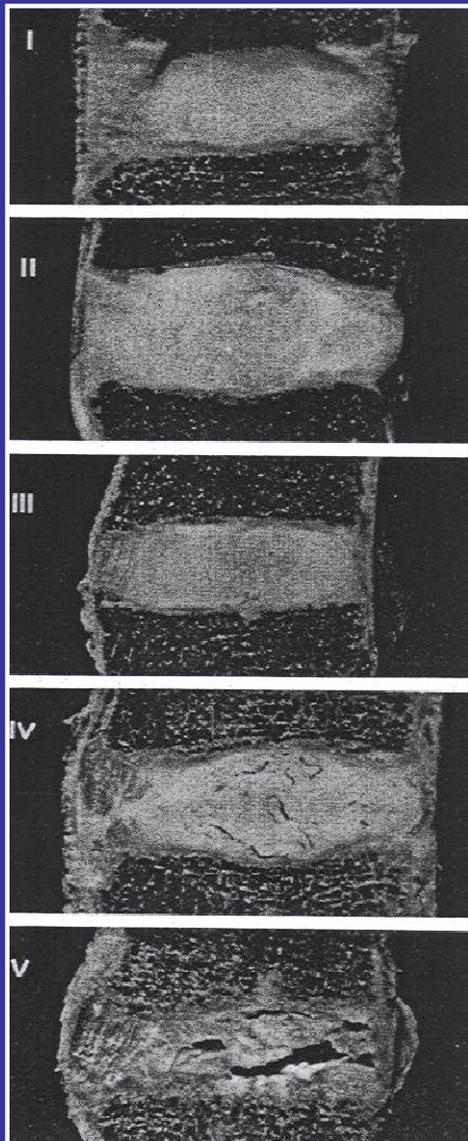


Vieillissement naturel

- Déshydratation du Nucleus Pulposus:
 - Fragmentation des MPS, remplacement des fibres collagènes type II par type I
 - Diminution hauteur du disque
- Fissuration de l'Annulus Pulposus:
 - Cisaillement des lamelles: apparition de fentes
 - Perte d'élasticité
 - Protrusion: bulging disc
- Sclérose des plateaux vertébraux:
 - Diminution des échanges

Rachis vieillissant

Grading de Thompson: disque



Articulaires



Coups d'accélérateur

- Facteurs favorisants constitutionnels (génétiques, anatomiques)
- Facteurs environnementaux (transports)
- Facteurs professionnels (vibrations, maladies professionnelles)
- Facteurs comportementaux (activités, sports)

Vieillesse pathologique

Modifications chimiques et histologiques du disque

Perte des qualités mécaniques du disque:

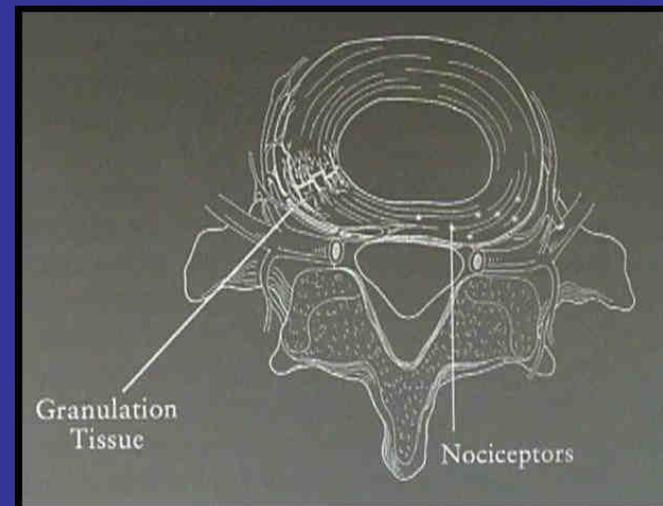
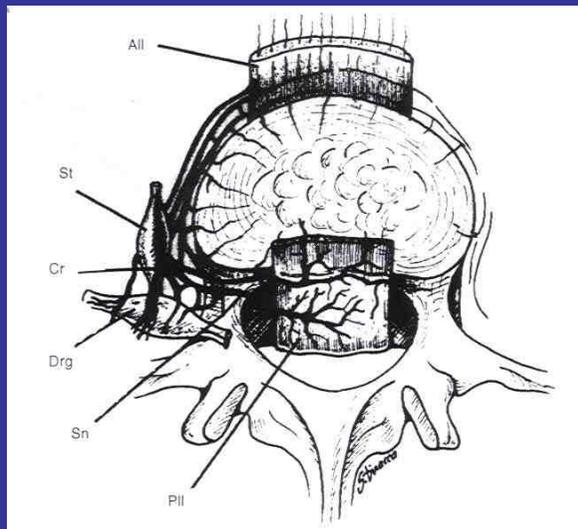
- Possibilités de Fissures dans l'annulus : Lumbago
- Possibilité de déplacement du nucleus dans les fentes: Hernie discale
- Possibilité d'instabilité antéro-postérieure : spondylo ou rétro listhesis, d'instabilité latérale ou axiale, d'instabilité chronique = DDD
- Possibilité de stabilisation secondaire: ostéophytes , arthrose postérieure

Origine des douleurs

- Disque
- Plateaux vertébraux
- Articulations postérieures

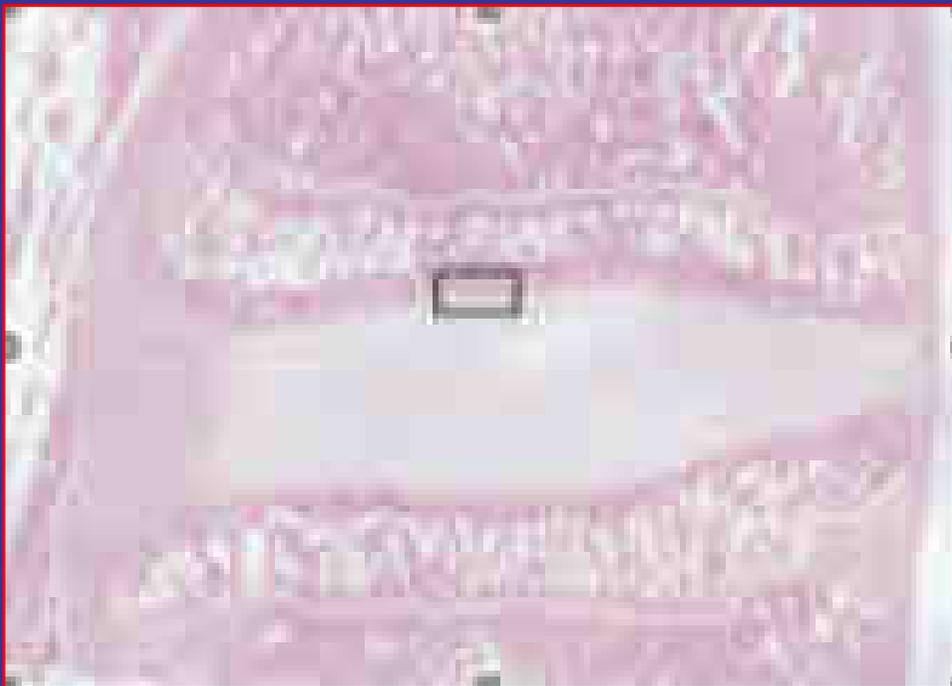
Origine des douleurs: Disque

- Disque sain: innervé seulement à la partie la plus périphérique de l'annulus (<3mm)
- Mise en évidence d'une innervation pathologique dans les disques dégénérés (Freemont 1997)



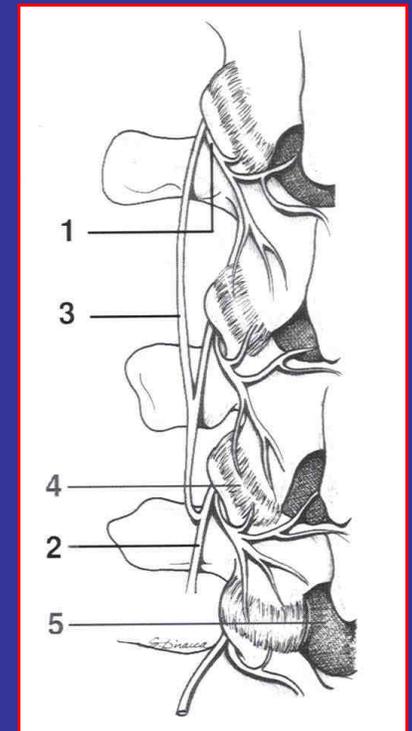
Origine des douleurs : plateaux

Mise en évidence d'une innervation des plateaux dans la région centrale en regard du nucleus (Fagan 2003)



Origine des douleurs : Articulations postérieures

- Innervation des articulaires postérieures
- Arthrose postérieure: pas de parallélisme lombalgie / signes radiologiques
- Arthro-infiltrations



1) Les techniques de Fusion

- Raisonement: pourquoi immobiliser l'articulation et comment?
- Techniques non instrumentées
- Techniques d'instrumentation classique
- Techniques de fusion intervertébrale (cages) avec ou sans instrumentation postérieure (Vis-Plaques)

Rationnel

- Supprimer stimulations des fibres nociceptives au niveau du disque, des plateaux vertébraux, des articulations postérieures
- Tests d'immobilisation: repos au lit, corsets,
- Tests d'infiltrations : discales, articulations postérieures

Techniques non instrumentées: les greffes

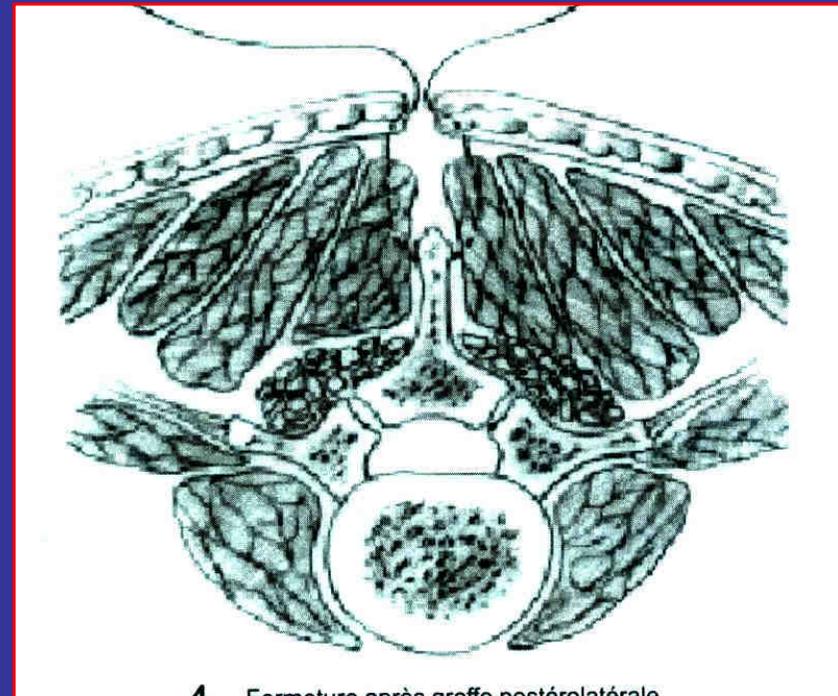
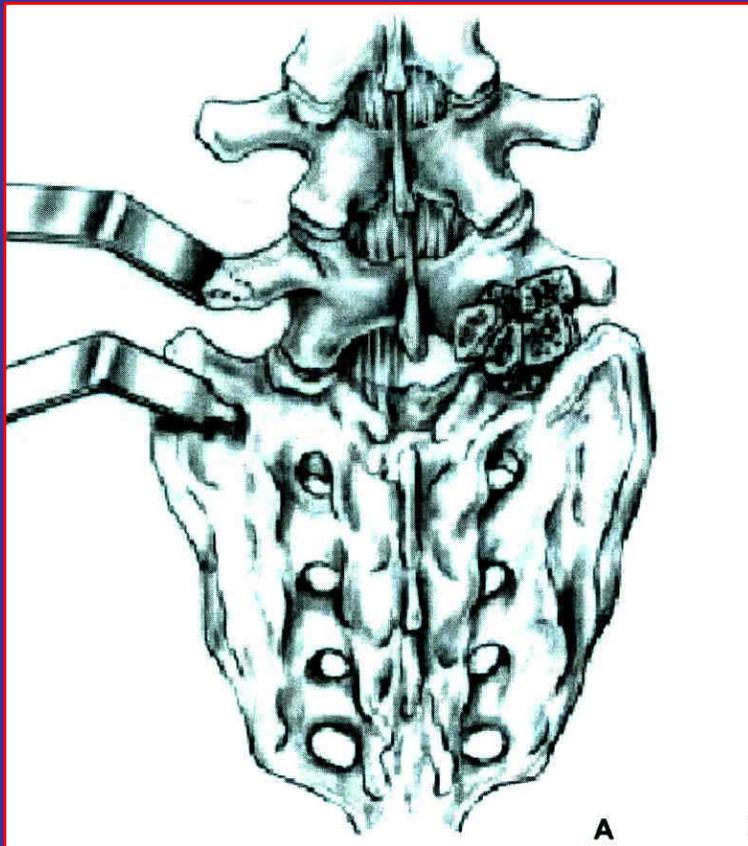
- Greffe tibiale sur épineuses (Albee 1911)
- Greffes postéro-latérales (GPL)
- Greffes antérieures (Lane 1948, Harmon 1961)
- Greffes intervertébrales (Cloward 1963)

- **INCONVENIENTS:** stabilité secondaire, incertaine (pseudarthrose), migration, écrasement, impaction des greffons
- Greffes seules, non instrumentées : Abandonnées

Greffe tibiale inter-épineuse (Albee)

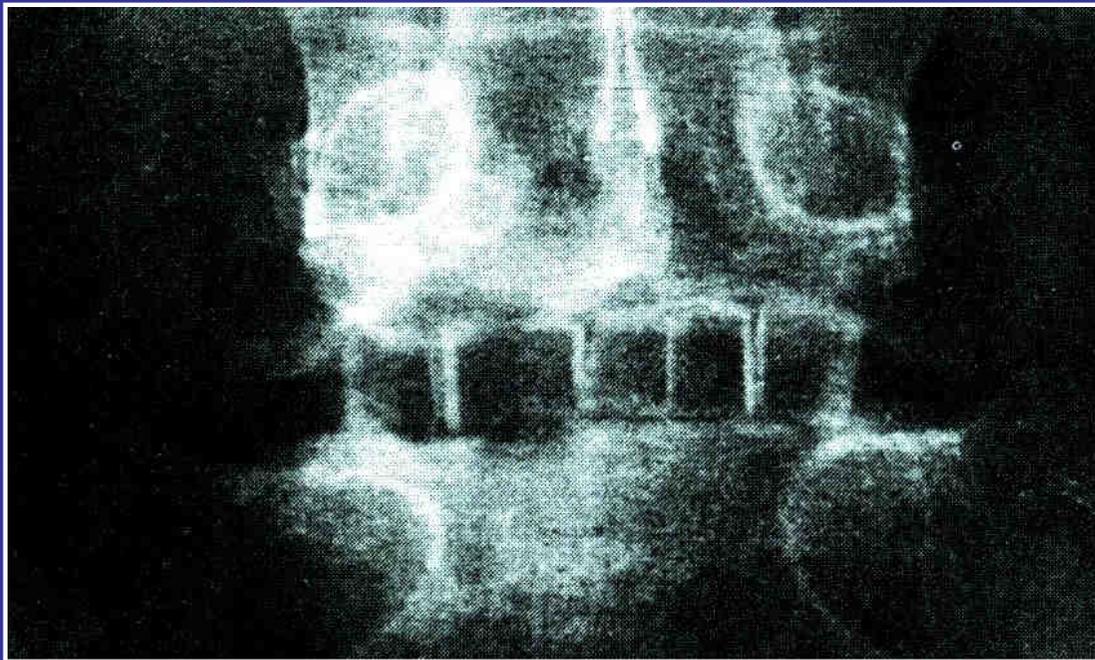


Greffe postéro-latérale



4. Fermeture après greffe postéro-latérale

Greffes intervertébrales (Cloward)



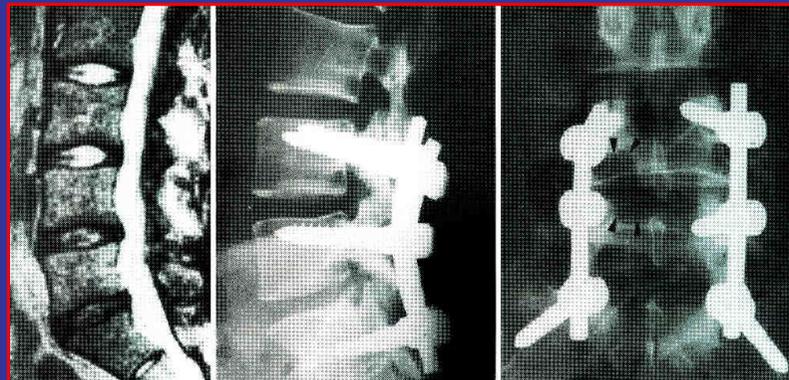
Techniques d'instrumentation classique

- Instrumentation postérieure:

- Plaques de Roy-Camille avec vis pédiculaires
- Tiges de Cotrel-Dubousset
- Greffe postéro-latérale associée
- Evolution: nombreux types de vis et de tiges
- Faiblesses: Abord traumatissant, effet antalgique limité, enraidissement, effet charnière



Dickman (1992):
96% de fusion

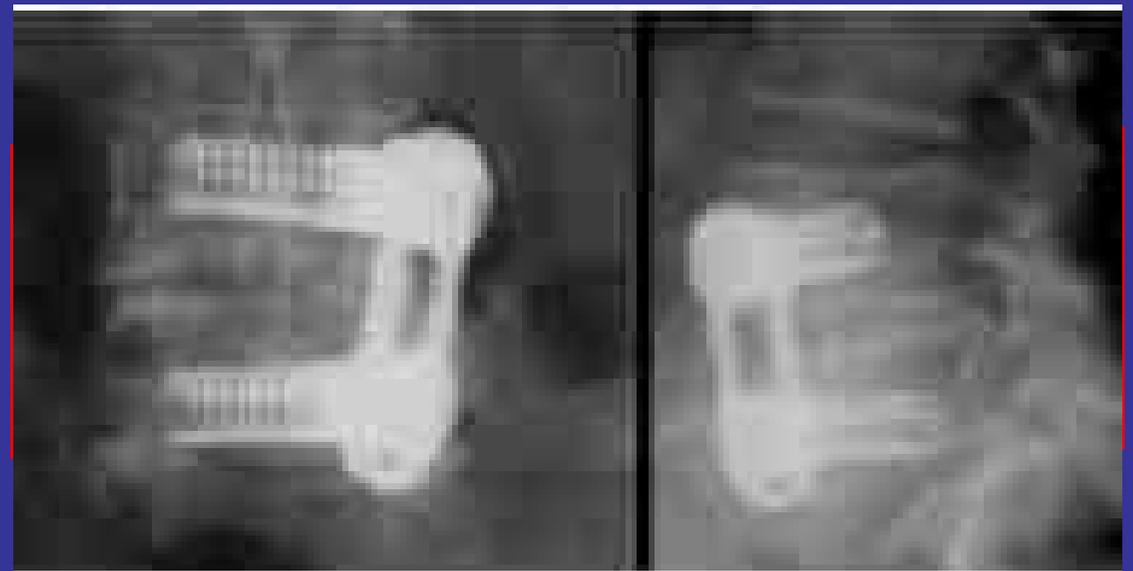
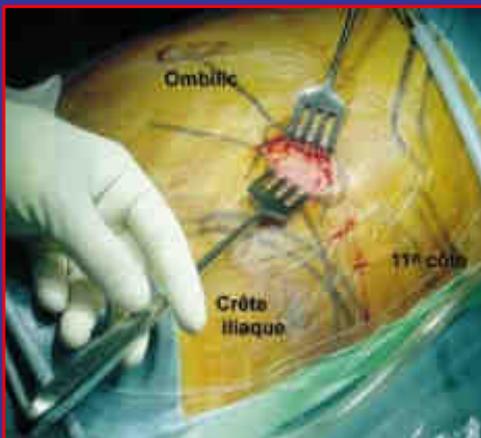


Techniques d'instrumentation classique

- Instrumentation antérieure:
 - Voie abdominale , trans ou rétro-péritonéale
 - Plaque vissée antérieure
 - Essentiellement en L5S1
 - Spondylolisthésis
 - (Rare)
 - Inconvénients : Vaisseaux iliaques, plexus hypogastrique, paroi abdominale

Techniques d'instrumentation classique

- Instrumentation par voie antéro-latérale
 - Lobotomie
 - Vis implantées dans les corps vertébraux (L2,L3,L4)
 - Plaques latéro-vertébrales
 - Possibilité d'abord mini-invasif (coelioscopie)
 - Inconvénients: Difficile pour L4L5, Impossible pour L5S1



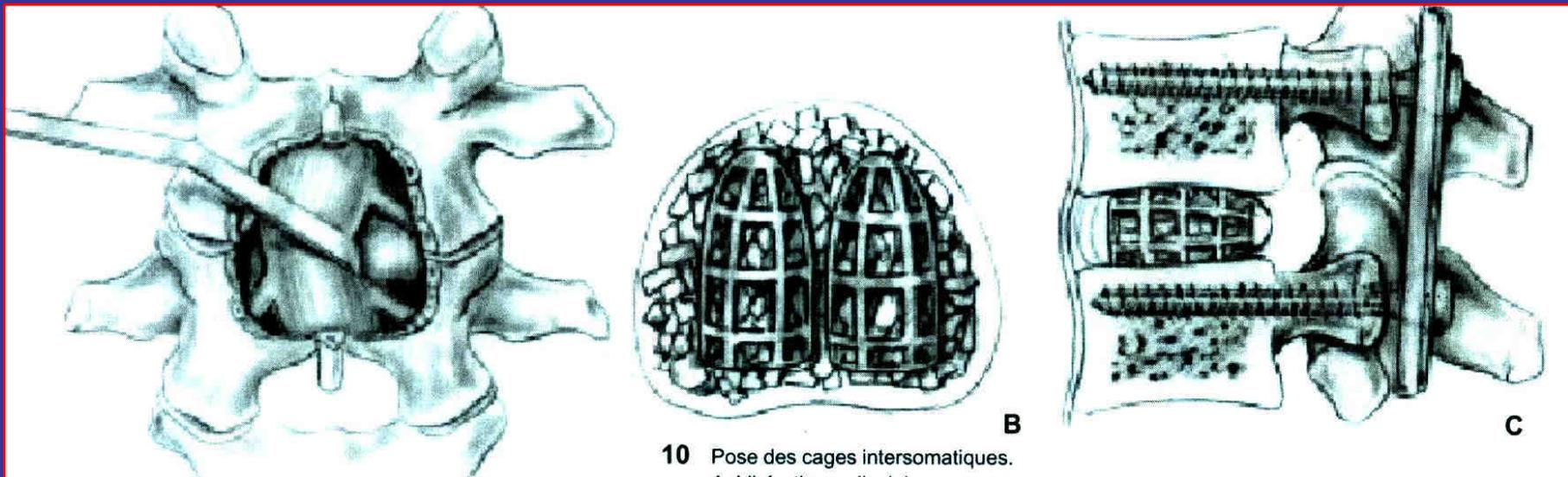
Techniques de fusion intervertébrale

- PLIF: Posterior Lumbar Interbody Fusion
- ALIF: Anterior Lumbar Interbody Fusion
- TLIF: Transversal Lumbar Interbody Fusion

= Discectomie + Cage(s) intervertébrale(s) +/-
Instrumentation

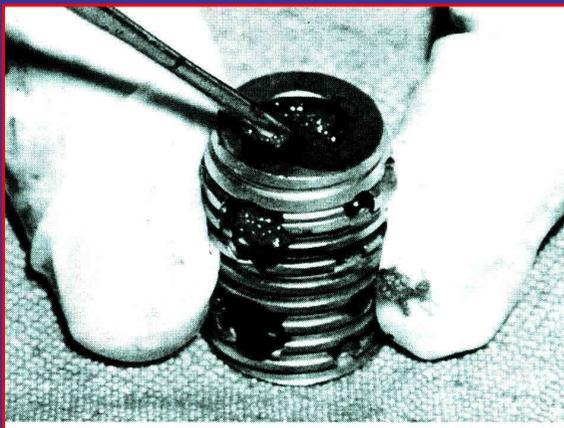
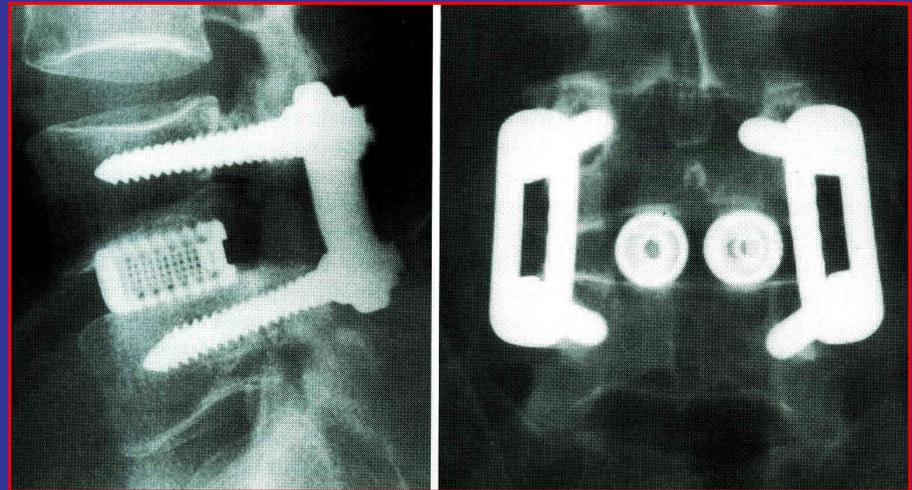
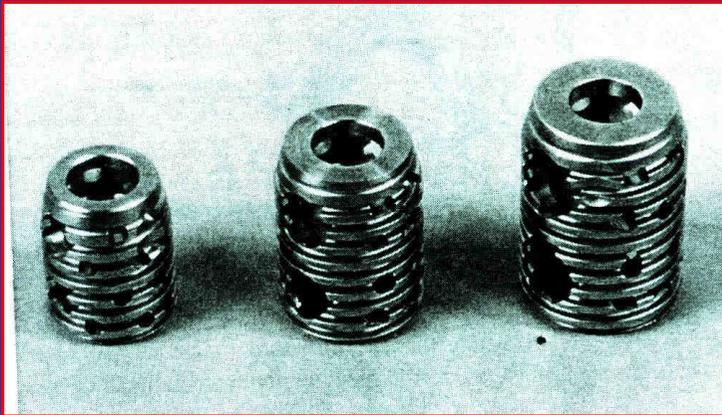
PLIF : principe

- Voie postérieure, laminectomie, dissectomie, 2 cages, Instrumentation postérieure

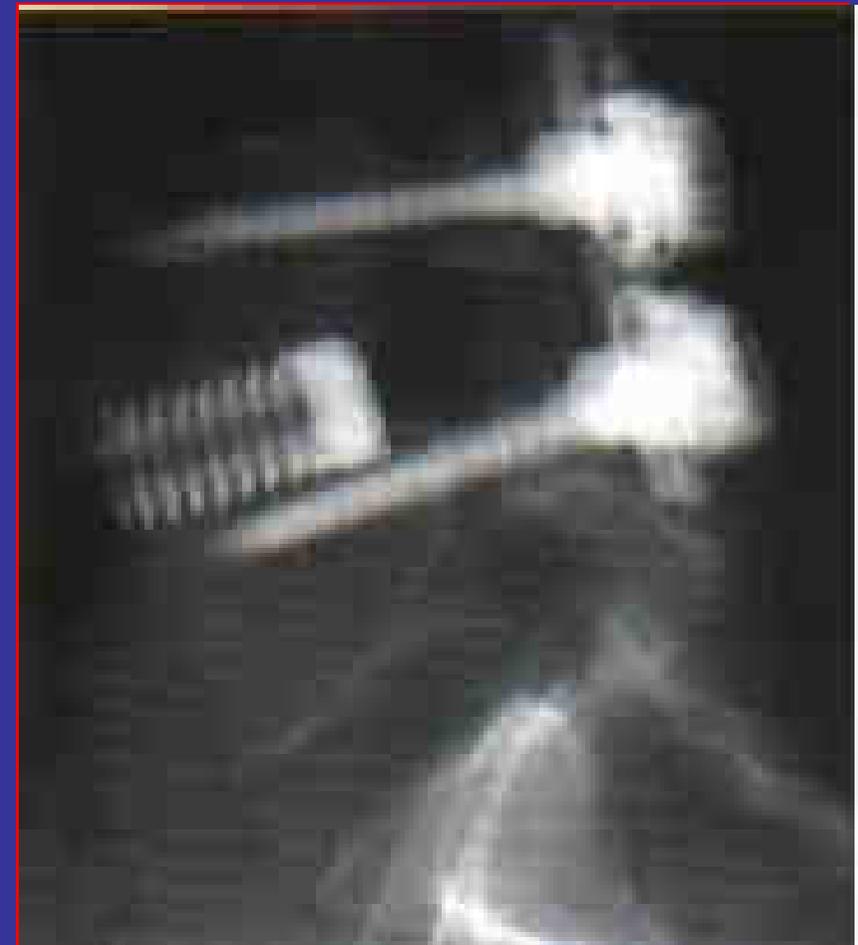


PLIF : les cages

- Bagby (1988): cages BAK, cylindriques, filetées, creuses, greffe osseuse, acier inox



PLIF : Cages HMA



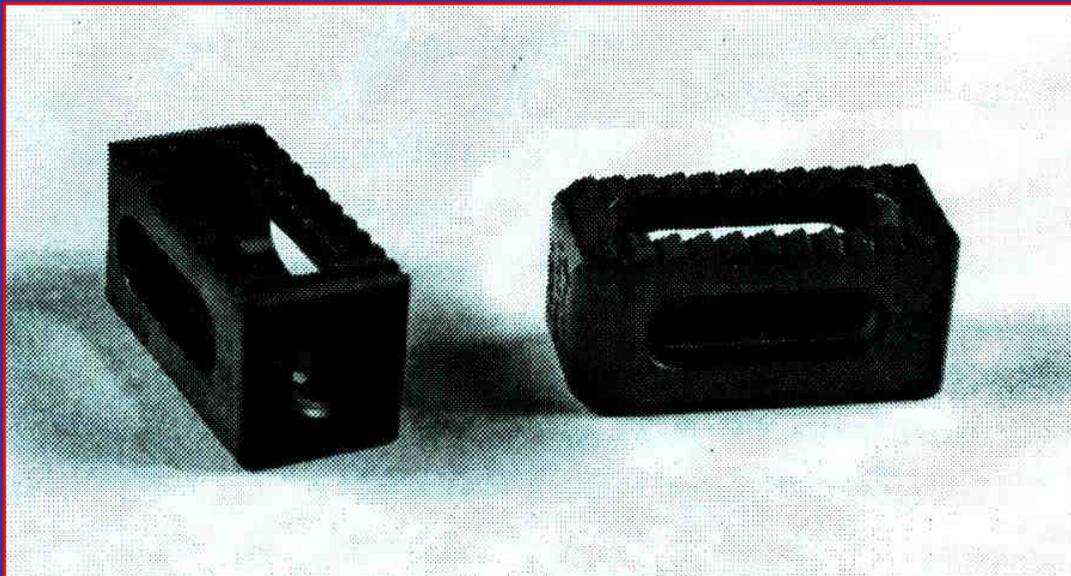
PLIF : les cages

- Cages pleines en titane, radio opaques, plasma de titane



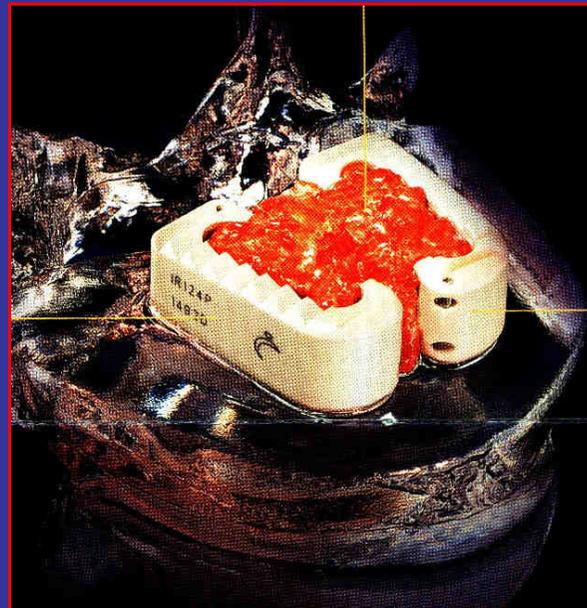
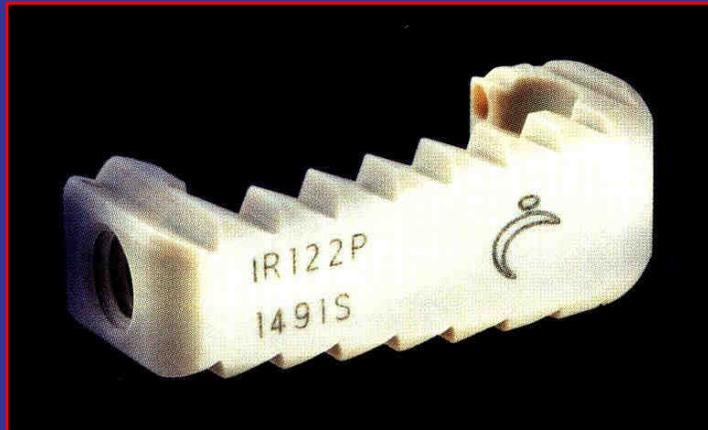
PLIF : les cages

- Brantigan (1997) : Cages radio-transparentes en polyether ketone ether ketone (PEKEKK) renforcée par des fibres de carbone



PLIF : les cages

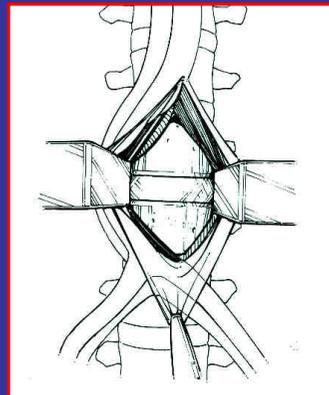
- Cages actuelles : toutes en poly ether ether kétone (PEEK)



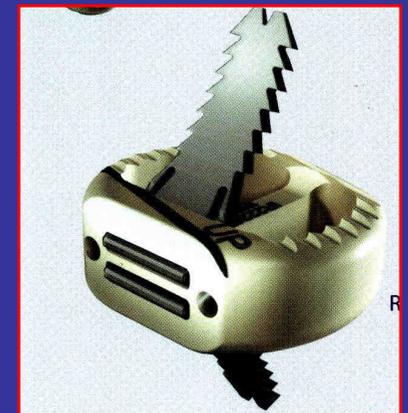
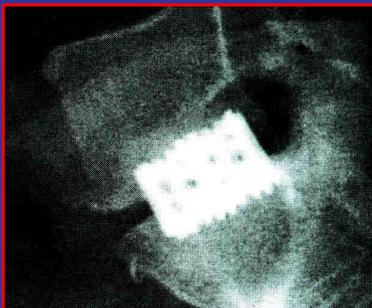
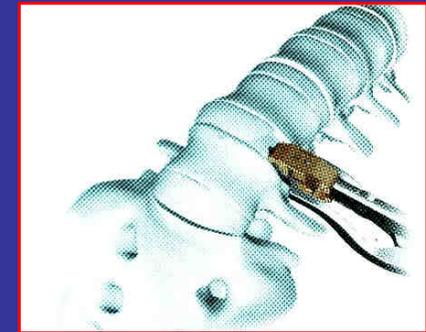
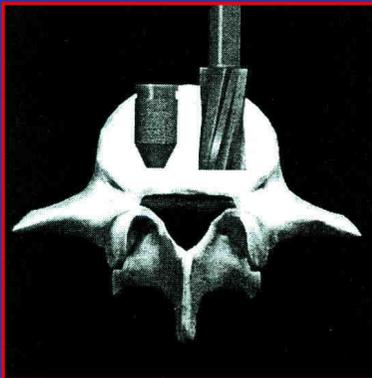
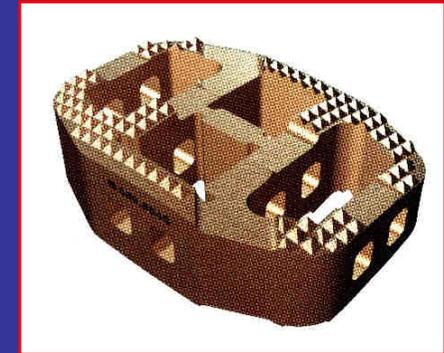
Cages ROI (LDR Medical)

ALIF

- Voie d'abord antérieure large
 - Trans-péritonéale (directe) ou rétro-péritonéale (décollement latéral)
 - Dégagement des gros vaisseaux
 - Exérèse discale complète
 - Impaction de la cage +/- greffe +/- substance ostéo-inductrice +/- vis ou plaque de maintien

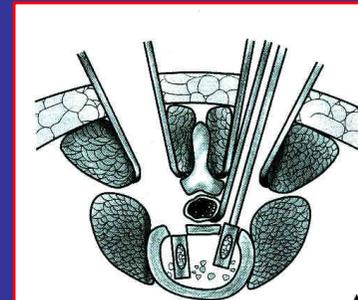
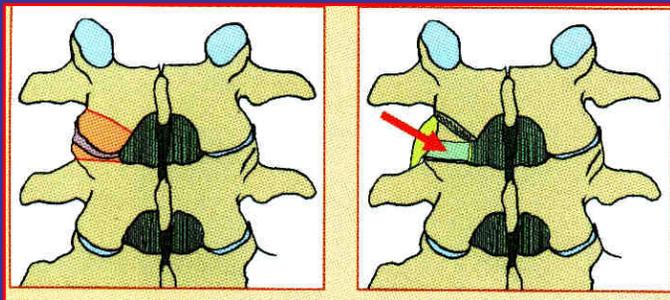


ALIF : les cages



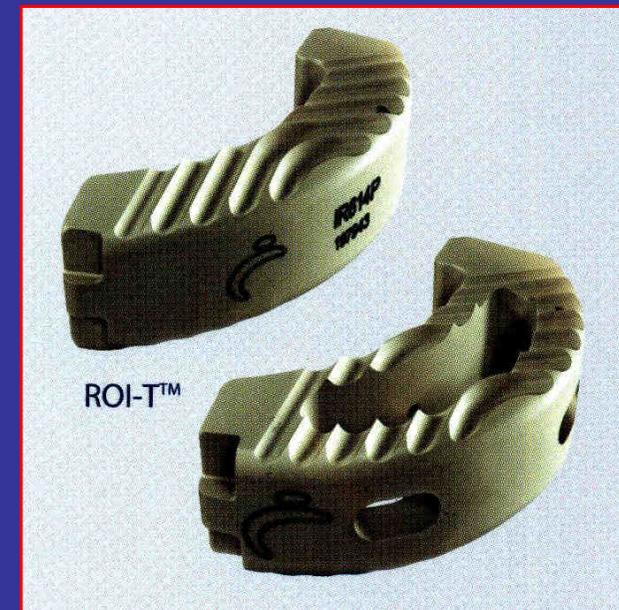
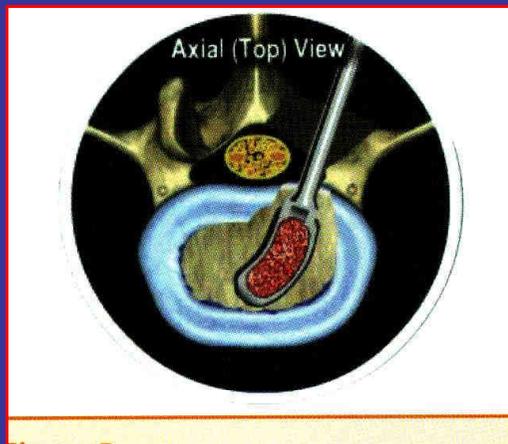
TLIF

- Harms Rolinger (1982)
- Voie postéro-latérale (Wiltse)
- Résection articulaires postérieures
- Dissectomie partielle
- Implantation greffons + cages
- Soit 2 cages par voie bilatérale
- Soit 1 cage par voie unilatérale
- Instrumentation postérieure uni ou bilatérale



TLIF

- Voie unilatérale: Abord mini-invasif: respect du canal rachidien, résection osseuse minimale, possibilité d'instrumentation unilatérale



Arthrodèses cervicales: Historique

- Traitement de la hernie discale cervicale :
 - Abord antéro latéral (simplicité, rapidité, innocuité)
 - Discectomie complète (+/- microscope)
 - Uncusectomie si uncarthrose
 - Implant intervertébral: maintien de l'écart intervertébral, stabilisation primaire et secondaire

Historique

- Smith - Robinson (1955): discectomie + greffe iliaque autologue
- Hirsch (1960) discectomie sans greffe
- Autres greffons:
 - Hétérologues (Taheri 1972)
 - Homologues , banque d'os (Risch 1976)

Implants intervertébraux

Substituts osseux:

- Hydroxyapatite
- Céramiques

Cages:

- Poly ether ether ketone (PEEK)

± Plaques antérieures vissées



Transition

- Problème : l'arthrodèse d'un ou de plusieurs segments vertébraux modifie la mécanique normale du rachis, augmente les contraintes sur les niveaux adjacents
- Ghiselli (2004): Risque d'atteinte disque adjacent = 16,5 % après 5 ans , 36 % après 10 ans

2) Techniques de non-fusion

- Systèmes de stabilisation « dynamiques »
- Prothèses discales

Systemes de stabilisation dynamiques = systemes postérieurs non-rigides

- Vis + Tiges « souples »
- Cale + Ligament interépineux élastiques
- Vis + Ligaments élastiques
- Vis + Cales + Ligaments élastiques

Systeme Twinflex (Mazel 1997)

- Tiges doubles de 2,5 mm de diamètre
- Vis pédiculaires
- Autres systèmes



Ligament interépineux (Wallis 1986, Senegas 1996)

- Cale interépineuse (Titane, PEEK)
- Ligament élastique (polyester Dacron^o) autour des épineuses

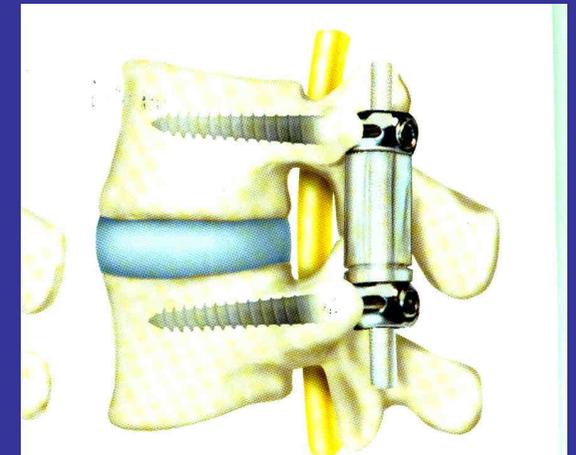
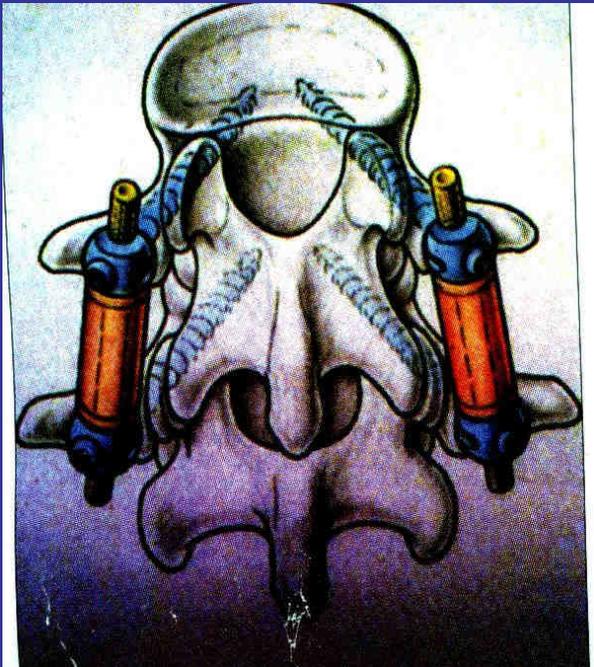


Ligaments élastiques (Graf 1992)

- Ligaments élastiques
- Vis pédiculaires

Cales + Haubans = Dynesis (Dubois 1999)

- Système de « neutralisation »
- Vis pédiculaires
- Cales cylindriques en polycarbonate uréthane
- Haubans en polyéthylène téréphtalate



Stabilisation Dynamique

- Instabilité au dessus d'une arthrodeuse

