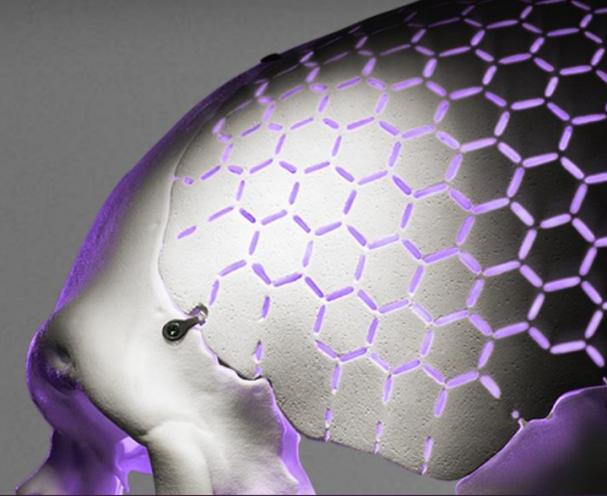


BRINGING LIFE
TO CRANIOPLASTY



Cranioplasties **OSSDsign**, retour d'expérience Nantaise

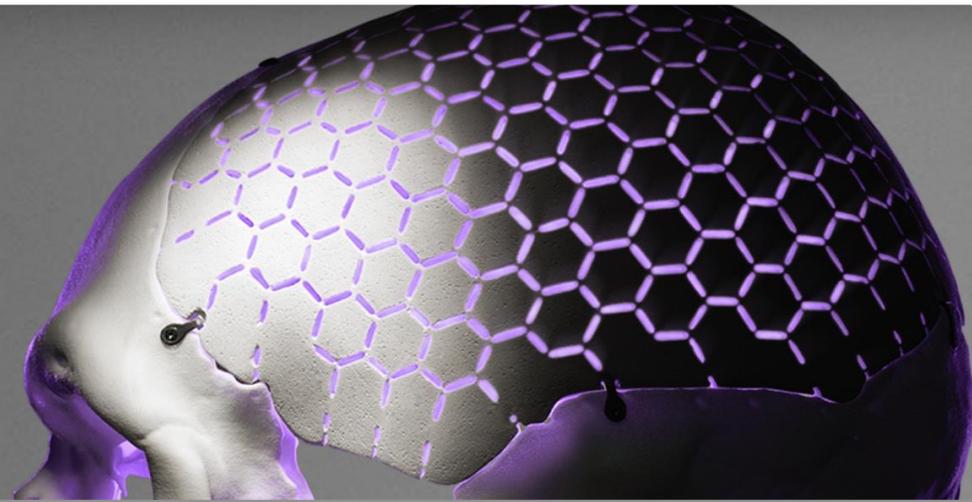
E SAMARUT MD, J CRISTINI MD, A MOLES MD, K BUFFENOIR MD PHD

Conflits d'intérêt

Lien d'intérêt mineur

Frais de déplacement Congrès de Neurochirurgie 2020
OSSDsign

BRINGING LIFE
TO CRANIOPLASTY



Cranioplasties

Objectifs esthétiques

Comblement du défaut osseux

Objectifs thérapeutiques

Amélioration fonctionnelle au décours d'une cranioplastie post craniectomie décompressive

RESCUEicp New England J Med 2016

Ashayeri K Neurosurg 2016

Di Rienzo A Neurol Med Chir 2013

Cranioplasties autologues

- ▶ Historiquement, traitement de choix ... technique préhistorique (noix de coco, corne ou corail rapportée post mortem... Courville MC Neuro Soc 1959)

Haut niveau de résorption

Malcolm JG J Clin Neurosci 2016 Van de Vijfeiken SE World Neurosurg 2018

Moles A World Neurosurg 2018 :

Résorption dans 45.7% des cas : surface du volet 67,9 % à 45mois vs 81,9% en pré implantaire immédiat en comparaison avec la surface du défaut

Contraintes logistiques des banques de cryoconservation

Coûts : 900€

Cranioplasties de synthèse

- ▶ **Substituts métalliques** : titane
Australie, Royaume Uni, Allemagne
- ▶ **Acryliques** : PMMA Poly-methyl-methacrylate
Etats-Unis
- ▶ **Plastiques** : PEEK Polyethyl ether kétone
Etats-Unis, Singapour et Corée
- ▶ **Biocéramiques** : HA Hydroxyapatite
France et Italie
- ▶ **Fibre de verre**

Coûts entre 3000 et 8000€

Cranioplastie idéale

Caractéristiques biochimiques et biomécaniques superposables à l'os autologue

- ▶ Esthétique - sur mesure « 3D Printed » - couverture la plus complète du défaut
- ▶ Facile à stériliser et résistante à la chaleur
- ▶ Résistante aux contraintes mécaniques naturelles et accidentelles
- ▶ Biocompatible + chimiquement inerte
- ▶ Sans artéfact à la TDM ou à l'IRM

Complications

- ▶ Os autologue :

20% (essentiellement la résorption)

*Van de Vijfeiken SE World Neurosurg 2018, Malcolm JG World Neurosurg 2018
Iaccarino J Oral Maxillofac Surg 2015*

- ▶ Matériaux de synthèse HA-PEEK-PMMA-TITANE 1686 implants

14– 26,4 % (essentiellement septiques)

*Morselli C J of Neurosurg Sci 2019
Moles A World Neurosurg 2018*

Complications selon le matériau

- ▶ **Titane** : 26,4% de complications cumulées, sepsis (10,17%) avec reprise chirurgicale (7,7%), déformation
- ▶ **PEEK** : 15,3% de complications cumulées, sepsis (7,29%) avec reprise chirurgicale (6,01%).
- ▶ **PMMA** : 14,1% de complications cumulées, sepsis (10,47%) avec reprise chirurgicale (10,14%)
- ▶ **HA** : 16,8% de complications cumulées, sepsis (7,3%) avec reprise chirurgicale (5,1%) Complication spécifique : fractures entre 2 et 25% des séries (spontanées ou post traumatiques, per procédurales aussi ...)

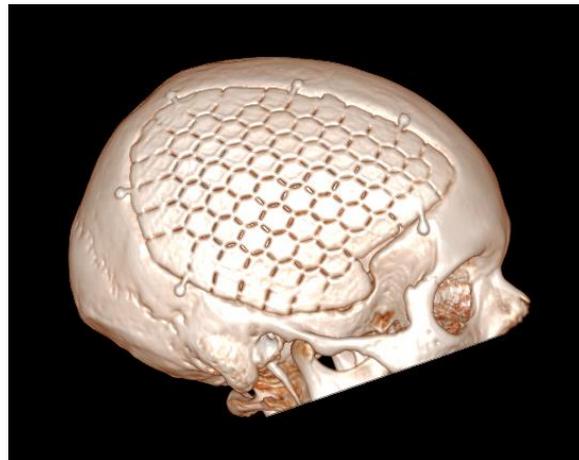
Hydroxyapatite - biocéramique

- ▶ Littérature s'accordant à démontrer **le plus faible taux d'infections**
 - ▶ **Porosité + biomatériau** : théorie de colonisation par des micro-vaisseaux
 - ▶ *Maenhoudt W Acta Neurochir 2018*
 - ▶ **Ostéointégration théorique**
 - ▶ **Fractures ...** (2 volets CustomBone livrés ...)
- ▶ **Reconstruction esthétique** aussi satisfaisante que les autres matériaux

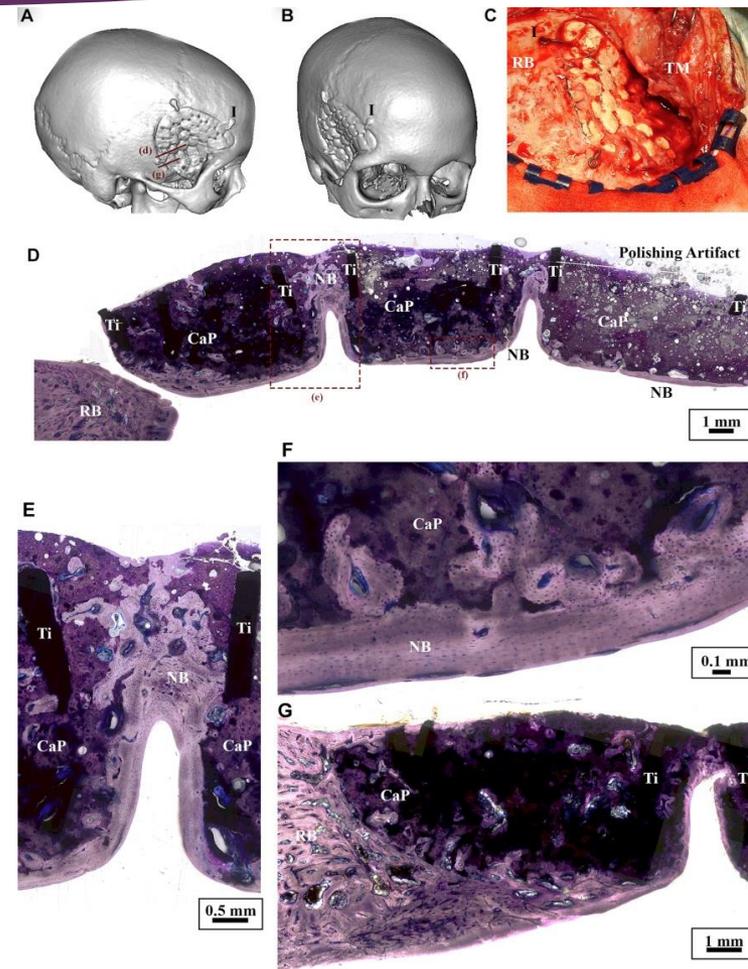
OSSDSIGN Biocéramique

Réponse au challenge de biocompatibilité

- ▶ **Biocéramique tri-phasique** : monétite 85%, β -TCP 9% + calcium pyrophosphate 6% (**porosité de 43%**)
- ▶ Formes hexagonales
- ▶ Propriétés biologiques de **néocolonisation osseuse**



Linder L. World Neurosurgery 2019



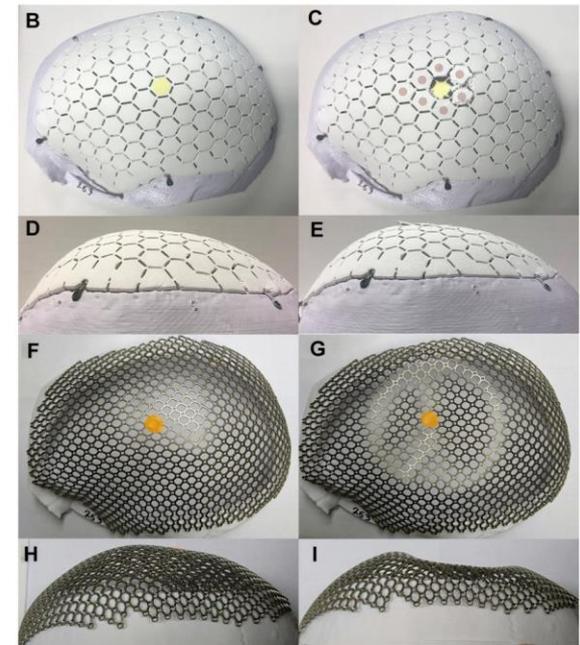
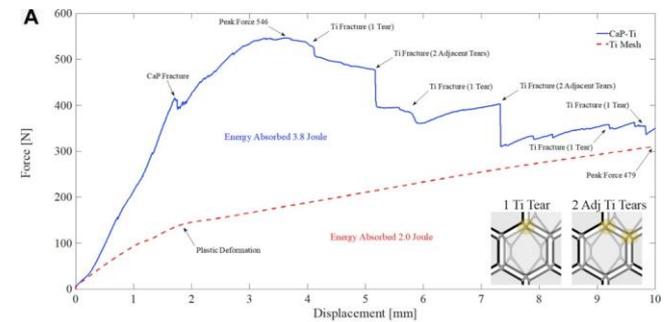
OSSDSIGN Armature titane

Réponse au challenge de stress mécanique

Fragilité intrinsèque de l'HA en l'absence de colonisation osseuse
Neovius E J Plast Reconstruct Aesthet Surg 2010

Ajout d'une **armature titane**, 1,6mm d'épaisseur, totalement encapsulée dans la céramique (sauf au niveau des fixations)

Linder L. World Neurosurgery 2019



Série nantaise OSSDsign

- ▶ **13 patients implantés** depuis novembre 2019 (14 cranioplasties)
3 femmes 9 hommes
Age moyen 52,4 ans
- ▶ 12 craniectomies décompressives
 - 8 HTIC post traumatiques 61,5%
 - 3 AVC sylviens malins 23%
 - 1 HTIC post évacuation d'un hématome sur rupture de MAV 7,7%
- ▶ 1 embarrure compliquée de sepsis du volet autologue 7,7%
- ▶ Cranioplastie à 5,7 mois de la craniectomie décompressive initiale

Complications

▶ Suivi moyen de 4,5 Mois

▶ **Complications :**

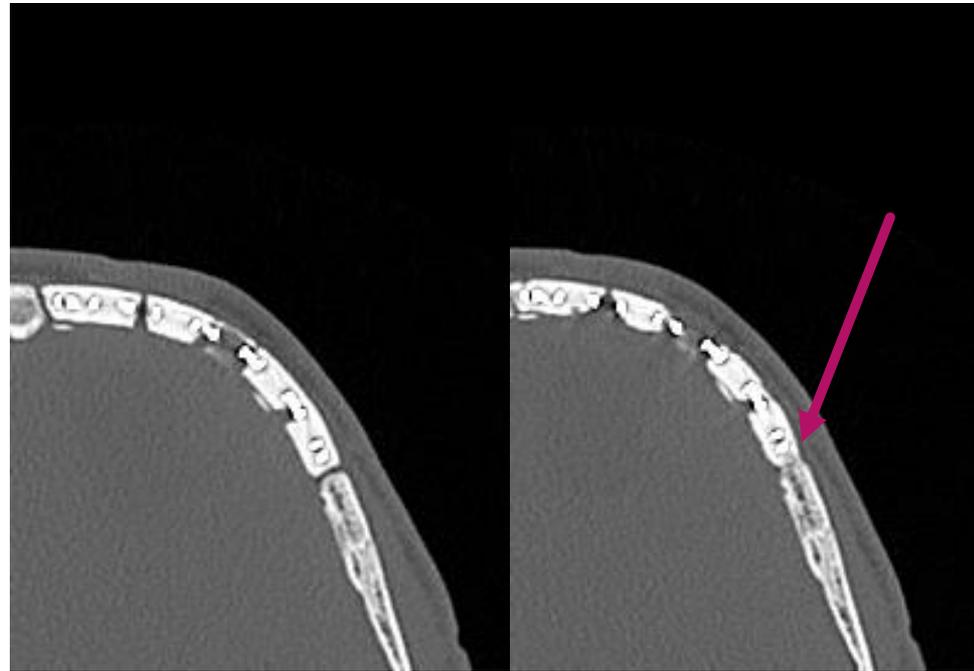
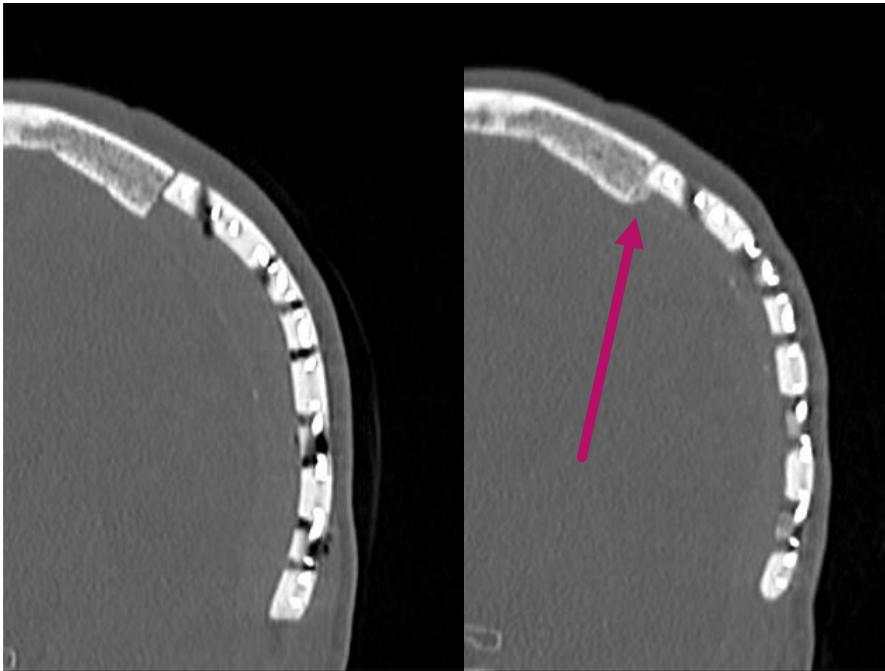
Sepsis 14,2% dont reprise 7,1% et soins locaux seuls 7,1%

HED 1 sans reprise chirurgicale 7,1%

Fracture – déformation – hydrocéphalie - méningocèle 0%

« Préjudice esthétique » 14,2% (atrophie temporale) mais **satisfaction globale 85,71%**

Fusion osseuse



Conclusion - Perspectives

- ▶ Prothèses en biocéramique prometteuses, « CustomBone nettement amélioré »
- ▶ Résistance mécanique indéniable grâce à l'armature titane
- ▶ Complications dans la moyenne des séries publiées
- ▶ Ostéointégration **théorique**, au mieux, fusion osseuse
- ▶ Limite technique essentielle : recoupe intra opératoire impossible
- ▶ Etude randomisée Biocéramique – PEEK envisageable

