



DOCTORATS
INDUSTRIALS

EL PLA DE
DOCTORATS
INDUSTRIALS

PROJECTE DE DOCTORAT INDUSTRIAL EXPEDIENT 2016 DI 017

DADES DE L'EMPRESA I DE L'ENTORN ACADÈMIC

Títol del projecte

Desenvolupament i caracterització físico-mecànica de les propietats d'aliatges de titani tipus beta aplicats al camp de la biomedicina

Empresa

AMES SINTERING (Aplicaciones de Metales Sinterizados S.A.)

Responsable de l'empresa

Jose Antonio Calero Martínez

Universitat

Universitat de Barcelona

Director/a de tesi

Mercè Segarra Rubí

Treballador/a de l'empresa i doctorand/a

Jose Antonio Cabrera Serrano

BREU DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE DE RECERCA

Els aliatges de Ti beta constitueixen un camp molt prometedor com a biomaterials per aplicacions sotmeses a càrregues cícliques amb baix apantallament mecànic de l'os i bona biocompatibilitat.

Tanmateix, la major part d'aquests aliatges no estan certificats, i a més tenen un elevat cost i són difícils de processar amb tecnologies convencionals per aquest tipus d'aplicacions.

La possibilitat d'abordar aquesta problemàtica per via pulvimetal·lúrgica dona peu a potenciar una llibertat de disseny de l'aliatge en funció del comportament singular dels elements que el conformen i del seu preu del mercat. Aprofitant les característiques del titani, la via pulvimetal·lúrgica permet barrejar amb certa energia elements purs dels diferents components i obtenir després de sinteritzar estructures quasi 100% betes, el que simplifica i abarateix enormement el procés productiu d'aquest tipus de producte. Si això ho combinem amb la possibilitat que té la PM d'apropar-nos a les formes finals dels seus productes protèsics, trobarem una combinació molt atractiva des del punt de vista industrial.

L'objectiu del treball és desenvolupar una composició d'aliatges de titani amb estructura beta amb porositat mitjana, i un mòdul de rigidesa no superior als 30 GPa (Entre 20 GPa i 30 GPa), sense menystenir les propietats mecàniques de flexió, compressió, tracció i torsió que facin adient el material per aplicacions temporals en biomedicina, en forma de claus d'osteosíntesis. Aquest producte requereix una elevada resistència mecànica monotònica tot i que no està



Generalitat de Catalunya
Departament d'Empresa i Coneixement
Secretaria d'Universitats i Recerca



Agència
de Gestió
d'Ajuts
Universitaris
i de Recerca

sotmés a grans càrregues cíclicues, alhora que necessita una similitud del mòdul de Young amb el de la cortical de l'os per afavorir la unió de l'os trencat, i reduir per tant, el temps d'immobilització de la zona afectada del pacient, amb la millora de la qualitat de vida i la reducció de cost que això suposa.

Al llarg del treball s'haurà de desenvolupar una composició adient des del punt de vista mecànic i biològic per evitar l'alliberació d'ions tòxics en el temps d'utilització . Començarem amb ternaris tipus Ti-Mo-Fe i Ti-Nb-Fe, (que després d'una àmplia recerca bibliogràfica s'esdevenen com els més atractius) evitant introduir terres rares a les composicions per tema de preus de materials de partida. S'haurà d'estudiar l'efecte del mesclat i sinteritzar per homogeneïtzar la composició i evitar o reduir la fase alfa de l'estructura. I finalment s'haurà d'estudiar el mètode més adient per recobrir el producte amb un bioflim inert que faciliti l'extracció del material una vegada l'os s'hagi estabilitzat a la unió, i aquesta sigui suficientment resistent.

Finalment dissenyarem i fabricarem un prototipus de clau d'osteosíntesis interior al fémur amb l'objectiu d'avaluar biomecànicament el producte.

En tot aquest procés serà necessari i no només l'estreta col·laboració entre la Universitat de Barcelona l'empresa AMES, sinó, a més les interaccions amb la Universitat Politècnica de València i l'institut de Biomecànica de València, donat l'abast i la complexitat de l'objectiu de fabricació del prototipus.