

NOMBRE: BIOINGENIERÍA TISULAR (I1)

PROFESOR RESPONSABLE: José Becerra Ratia (Universidad de Málaga)

PROFESORES PARTICIPANTES:

Andrades Gómez, José Antonio (Universidad de Málaga)

Santos Ruiz, Leonor (Ciber-bbn/UMA)

DESCRIPTORES:

Elementos que participan en la ingeniería tisular: Células, moléculas bioactivas y matrices biocompatibles. Se revisarán los usos actuales con clara aplicación en humanos y se discutirán las perspectivas de futuro, orientado a la preparación industrial de algunos de los componentes. En las prácticas los alumnos realizarán un experimento de ingeniería tisular esquelética.

OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE

La bioingeniería tisular, que incluye la llamada medicina regenerativa, es un campo interdisciplinar que aplica los principios de la ingeniería y de la biología al desarrollo de sustitutivos biológicos que restauren, mantengan o mejoren una función orgánica. Su objetivo es, por tanto, recuperar una función a través de la incorporación de elementos vivos, o su combinación con elementos inertes biocompatibles, que se integren en el individuo. A pesar de su todavía escaso desarrollo, la amalgama de ingeniería, biología y medicina resultará en una explosión de conocimientos que potenciarán nuestra comprensión de la biología del desarrollo y culminará en una nueva era de la medicina que posibilitará el restablecimiento de funciones perdidas como consecuencia de la edad, el traumatismo o la enfermedad.

Los elementos básicos que participan en la bioingeniería tisular son las células, de diferentes orígenes, manipuladas o no; las moléculas bioactivas, factores de crecimiento o inductores génicos, capaces de provocar una respuesta en las células; y, matrices transportadoras, naturales o sintéticas, que constituye el armazón (scaffold) en el que se integran los elementos para ser introducidos en el organismo vivo.

En este curso se estudiarán esos elementos, haciendo especial referencia a los modelos más usados en nuestro laboratorio. La tecnología relacionada con las células madre, obviamente será objeto de especial interés en este curso. El moderno desarrollo de la nanotecnología hace especialmente interesante la investigación y uso industrial de materiales biocompatibles de tal naturaleza en la bioingeniería.

Nº DE CREDITOS ECTS: 3

TIPO: Optativa (orientación investigadora)

SECUENCIA: una semana intensiva, mañana y tarde

CARÁCTER: Teórico-práctico

DESARROLLO: Presencial

Durante las clases teóricas se impartirán los conocimientos básicos de los elementos que participan en la Bioingeniería Tisular: células, materiales biocompatibles y señales inductoras. Todo ello haciendo especial referencia a lo que tiene que ver con esta disciplina. En las clases prácticas se pondrá al alumno en contacto con los mismos elementos, consiguiendo un adiestramiento suficiente especialmente en cultivos celulares. Finalmente realizarán un experimento de aplicación práctica usando células madre mesenquimales inducidas in vitro hacia el linaje condro-osteogénico y materiales osteoconductores para realizar una reparación esquelética.

BLOQUES TEMATICOS

Tema 1. Introducción a la Bioingeniería tisular. Medicina regenerativa y Terapia celular

Tema 2. Células madre. El nicho de las células madre

Taller 1. Estado actual de la investigación con células madre

Taller 2. Factores de crecimiento con dominios moleculares específicos

Tema 3. Biomateriales biomiméticos como scaffolds

Tema 4. Matriz extracelular, adhesión celular y citoesqueleto

Taller 3. Biomateriales y células osteogénicas

Tema 5. Bioingeniería tisular esquelética: Hueso, cartílago y tendón (I)

Tema 6. Bioingeniería tisular esquelética: Hueso, cartílago y tendón (II)

Tema 7. La regeneración del tejido hematógeno: El paradigma de la medicina regenerativa

Tema .8. Reparación y regeneración cardiovascular.

Tema 9. Bioingeniería tisular para los órganos nerviosos

Tema 10. Bioingeniería cutánea: El modelo de la piel

Tema 11. Descelularización y recelularización de órganos. La impresión 3D en la ingeniería tisular del futuro (*Bioprinting*)

Taller 5. Manipulación ex vivo del material biológico para implante. Condiciones GMP

Taller 6. Células madre, medicina regenerativa y sociedad

BIBLIOGRAFIA BASICA

- Lanza RP, Langer R, Vacanti J (2000). Principles of Tissue Engineering. 2nd Ed. Academic Press.
- Atala, A, Lanza, RP (2002). Methods of Tissue Engineering. Academic Press.
- Lanza RP et al. (2004). Stem Cell, Vol 1 y 2. Academic Press

- García-Olmo et al. (2008). Cell Therapy. Mc Graw Hill.
- Minuth W. W., Strehl R., Schumacher K. (2005). Tissue Engineering Essentials for Daily Laboratory Work. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim.
- Principles of Regenerative Medicine. Anthony Atala, Robert Lanza, Robert Nerem, James A. Thomson. 2007
- Fundamentals of Tissue Engineering and Regenerative Medicine. Meyer U, Meyer Th, Handschel J, Wiesmann HP. Springer. 2013
- Regenerative Medicine and Tissue Engineering. Andrades JA. Intech. 2013