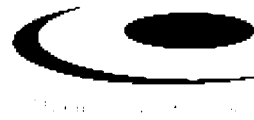




ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

**„КОНКУРС ЗА ФИНАНСИРАНЕ НА НАУЧНИ ИЗСЛЕДВАНИЯ НА МЛАДИ УЧЕНИ И
ПОСТДОКТОРАНТИ– 2017 г.“**

Наименование на конкурса:
Конкурс за финансиране на научни изследвания на млади учени и постдокторанти – 2017 г.
Основна научна област/тематично направление, в което проектът кандидатства:
Физически науки
Допълнителни научни области/тематични направления при интердисциплинарни проекти:
Технически науки, Химически науки, Биологически науки, медицински науки
Заглавие на проекта:
“Получаване на повърхнинни модификации на синтезирани керамични матрици чрез ултра-къси лазерни импулси и анализ на техните свойства за използване в тъканното инженерство на кости”
Базова организация:
Институт по Електроника към Българска Академия на Науките
Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):
ас. д-р Ирина Близнакова
Сума за изпълнение на проекта:
20 000 лв.



Резюме на проекта:

През последните няколко години, временни „платформи“, нар. „матрици“, които се използват като основа за посадване на различни видове клетъчни култури и подобряване на клетъчната адхезия, пролиферация и/или диференциация широко се изучават за нуждите на регенеративната медицина и тъканното инженерство. Изследването на различни видове биоматериали представлява интерес и продължава да се изследват нови хоризонти за приложение и подобряване на техните свойства, обхващайки области като медицината, биологията, химията и материалознанието. За тези цели, биоматериалите намират основно приложение за смяна на стави, използването им като костни пластини, т. нар. „филъри“, зъбни импланти за фиксиране на зъби, сърдечни клапи и много други. Очакванията са, че чрез прилагането им ще се подобри възстановяването на естествените тъкани на структурно, функционално, метаболитно и биохимично ниво. Възможността за направа на различни по форма нови, евтини и биосъвместими материали е от решаващо значение за подобряване начина, благосъстоянието и условията на живот на хората, предвид все по –острата и нарастваща нужда от наличие на подобни интервенции. Различни видове клетъчни култури се имплантират върху временната матрица, с цел инициране на генериране на естествени нови костни клетки. Матриците служат за физическо закрепяне, с цел насочване на растежа на нови тъкани. Основно матриците се класифицират въз основа на материалите от които те са направени, а именно: естествени, синтетични и такива, които са на минерална основа. Структури на базата на минерали използват най – често минерали от семейството на апатити като хидроксиапатит (НАр) и трикалциев фосфат (ТСР), т.к. представляват добри „реплики“ на калциевия фосфат, който се намира в екстрацелуларната матрица на нормалната кост, осигуряваща висока степен на биоактивност и биосъвместимост и е основен субстрат при образуването на кости. Също така, много обещаващи са структури, изградени на базата на биоразградимополимери, поради техните биоразградими, биосъвместими, нетоксични и биофункционални свойства. Повърхността на хитозана (естествен биополимер, широко разпространен в природата), например е хидрофилна, което благоприятства клетъчното прикрепяне и пролиферация, притежава също висока степен на порьозност, необходима за клетъчното разпространение в дълбочина, дифузия на хранителни вещества, възможност за остеокондуктивност и остеоиндуктивност, както и резорбируемост. Притежаването на тези свойства позволява и подпомага създаването на голямо разнообразие от различни по форма матрици за целите на тъканната регенерация. Естествените кости представляват неорганична – органична композиция, състояща се основно от нанохидроксиапатит и колагенови влакна. Хидроксиапатитът (НА), $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, е основен СаР минерал, намиращ се в естествените кости. Смесването на НА с други биополимерни матрици като хитозан може да се използва за подобряване на органичните и неорганичните свойства, подпомагащи костната регенерация и стимулираща тъканта. Фрактурите значително започват да нарастват с увеличаване на възрастта. Това от части се дължи на фактори като екстраскелетни структури, които се наблюдават, както при меки, така и при твърди тъкани. Промените в костите могат да бъдат разделени на количествени като загуба на костна маса и порьозност,



свързани с разлики във възрастта, пола и други странични ефекти, както и на качествени промени, които се изразяват с промени в състава на химичното вещество, физични фактори като фрактури на костите.

В настоящия проект ще бъде отделено внимание на синтезиране и фемтосекундната лазерна обработка на керамични повърхности (СаР/хитозанкомпозити и др.) за нуждите на тъканното инженерство на кости, т.к. този метод е алтернативен метод за безконтактна обработка на повърхности, неизискващ специална предварителна подготовка и използване на химични агенти. Освен това, ефектите на термична дифузия по време на лазерното въздействие могат да бъдат значително намалени при използването на къси импулси. Благодарение на такива нетермични пространствено - локализиращи ефекти може да се получи прецизна обработка на материалите, с висока функционалност на микроноиво. От предишни изследвания е установено, че успешно се използва при лазерно повърхностно модифициране на биополимери, с възможност за създаване на повърхности с по – големи граповости и набраздявания, подобряващи клетъчната адхезия, създаване на нано – и микро структури върху, които се посаждат различни клетъчни култури. Установено е, че при лазерно третиране на биополимерни повърхности, може да се осъществява „управление“ и насочване на клетките по модифицирани по този начин повърхности. Друга основна цел на проекта ще бъде свързана с изследване на промяната на повърхностната морфология на керамични композити след облъчване с ултра-къси лазерни импулси, както и определяне на оптималните условия за получаване на най – добри повърхостни модификации, т.к. е установено, че промяната в повърхностните свойства е от изключително важно значение за подобряване на процесите на остеоинтеграция. Като възможност също се предвижда тестване на възможността за предварителни клетъчно посяване на получените модифицирани композитни матрици за нуждите на тъканното инженерство.

Обща сума за изпълнение на проекта:

20 000 лв.



ФОНД
НАУЧНИ
ИЗСЛЕДВАНИЯ

Членове на научния колектив

<i>Организации/участници¹</i>	<i>Бележка</i>
<i>Базова организация:</i>	
Институт по Електроника, Българска Академия на Науките	
<i>Ръководител на научния колектив</i>	
ас. д-р Ирина Ангелова Близнакова	ПД
<i>Участници:</i>	
докторант Александра Живкова Желязкова физик Лилия Пламенова Ангелова	ДО МУ