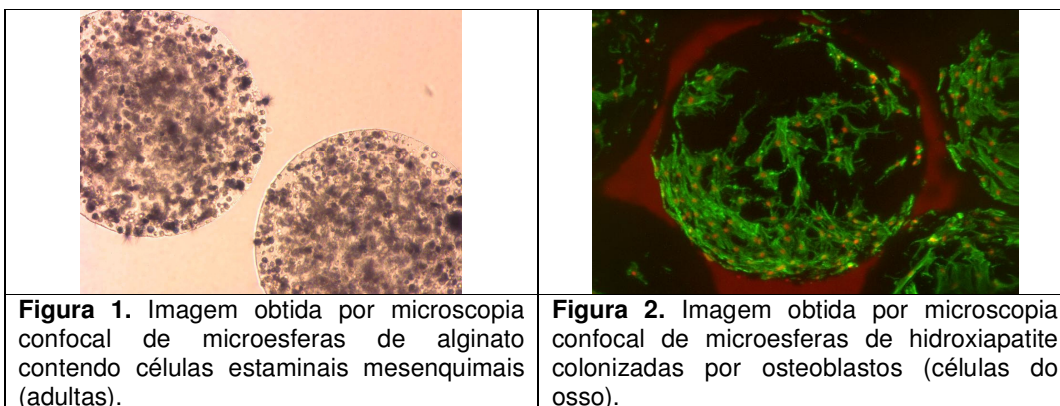


INEB – Instituto de Engenharia Biomédica

No Instituto de Engenharia Biomédica (INEB) da Universidade do Porto, há já vários anos que desenvolvemos trabalhos de investigação nas área da nanotecnologia, mais concretamente da Nanomedicina. A Nanomedicina é a aplicação da nanotecnologia à Saúde, em que são exploradas as propriedades biológicas, químicas e físicas dos materiais à escala nanométrica, actuando-se no campo da prevenção, diagnóstico e tratamento das mais variadas doenças.

Dos diferentes projectos em curso destacamos nos parágrafos seguintes projectos nas áreas da medicina regenerativa, desenvolvimento de materiais para contacto com o sangue e terapia génica.

No âmbito da medicina regenerativa temos vários projectos em que estamos a desenvolver materiais para usar no preenchimento de defeitos ósseos, por cirurgia minimamente invasiva. O objectivo é criar todas as condições para que o osso possa regenerar por si, de forma a contornarmos a necessidade de recorrer à implantação de uma prótese. Para tal temos vindo a desenvolver materiais injectáveis (hidrogéis) à base de polímeros naturais, como o alginato, que modificamos à escala molecular, de forma a promover a adesão e proliferação de células estaminais adultas (ver figura 1), que quando implantados, possam providenciar as condições necessárias para a sobrevivência destas células e a sua diferenciação em osteoblastos e, assim, promover a regeneração do osso. Estamos também a desenvolver microesferas à base de fosfatos de cálcio, material semelhante à parte mineral dos ossos, que podem ser também usadas para o enchimento de defeitos ósseos, inclusivamente em conjugação com hidrogéis que gelificam quando implantados no local da lesão, de forma a facilitar a aplicação das microesferas. Estas quando implantadas servirão de estrutura de suporte para a células ósseas colonizarem e refazerem o tecido durante o processo de regeneração. Estes sistemas são muito versáteis sendo desenhados de forma a permitir não só o transporte de células (ver figura 2), mas também de agentes terapêuticos até ao local a corrigir, por forma a acelerar o processo de regeneração do tecido ósseo.



No caso do design de materiais para contacto com sangue modificamos a nível molecular a superfície de polímeros vulgarmente utilizados na preparação de implantes vasculares ou dispositivos médicos que contactam com sangue, tal como sacos de sangue e cateteres. O objectivo é tornar as superfícies mais compatíveis com o sangue, diminuindo a probabilidade de formação de trombos. Muitos destes estudos têm como ponto de partida o uso de monocamadas organizadas de compostos de estrutura regular, nas quais conseguimos controlar o tipo de grupos funcionais que temos à superfície, bem como a sua distribuição no espaço, permitindo estudar ao nível atómico as interacções entre materiais e proteínas e/ou células (ver figura 3).

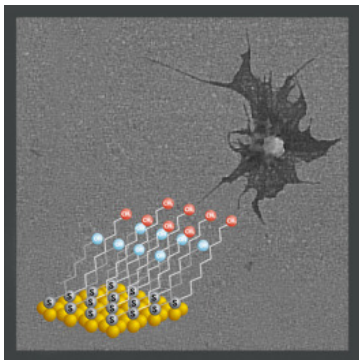


Figura 3. A imagem a preto e branco mostra uma plaqueta numa das superfícies modelo utilizadas no INEB nos estudos de desenvolvimento de materiais com propriedades anticoagulantes. A estrutura química da superfície está ilustrada no desenho a cores, que representa uma monocamada auto-estruturada que é preparada sobre um filme de ouro (25 nm) depositado sobre uma placa de silício.

A terapia génica baseia-se na expressão, em certas populações de células, de genes que codificam uma proteína com acção terapêutica. Toda a terapia génica tem por base a entrada e expressão eficaz do gene de interesse na célula, sendo os vírus os veículos mais eficientes na mediação deste processo. No entanto a aplicação de vírus num cenário clínico levanta preocupações óbvias a nível de segurança. No INEB procuramos desenvolver sistemas seguros e eficazes com base em biomateriais para o transporte de genes com potencial terapêutico.

Um dos materiais que usamos é o quitosano, um polímero derivado da quitina, que é bem tolerado pelo nosso corpo, para formar nanopartículas que protegem o gene de interesse no seu percurso até ao núcleo das células (ver figura 4). Modificando a estrutura molecular do quitosano, conseguimos também sistemas que têm maior afinidade para determinados tipos de

células, aumentando a eficácia das terapias e diminuindo os seus efeitos secundários.

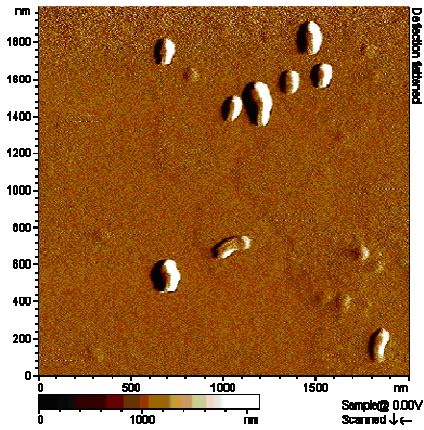


Figura 4. Nanopartículas (complexos ADN:quitosano) para entrega de genes a células do sistema nervoso.

Para mais informação visite <http://www.ineb.up.pt>.