Nanotecnologie al servizio della medicina. Costruire strumenti diagnostici in grado di rilevare da una sola goccia di sangue la presenza di marcatori tumorali, con un esame rapido e non invasivo, e di monitorare in tempo reale la concentrazione dei farmaci nei tessuti. Questi alcuni degli obiettivi ambiziosi dell'attività di un team di ricercatori, tra i quali Alessandro Laio della Sissa, coordinato da Maurizio Prato dell'Università di Trieste e Giuseppe Toffoli del Cro di Aviano, che riunisce esperti altamente qualificati nel campo delle nanotecnologie e della nanomedicina, della chimica e della fisica e tra i migliori ospedali italiani per la cura dei tumori (il Centro di Riferimento Oncologico-Cro di Aviano e l'azienda ospedaliero-universitaria Santa Maria della Misericordia di Udine).

Grazie a un finanziamento complessivo di circa 9 milioni di euro dell'Associazione Italiana per la Ricerca sul Cancro (AIRC) e del Ministero dell'Istruzione, Università, Ricerca (bando Firb), chimici e fisici - tra cui Giacinto Scoles dell'Ospedale di Udine- biologi e clinici potranno lavorare insieme, in un ambiente multidisciplinare, al fine di progettare dispositivi e protocolli terapeutici innovativi, molto sensibili e a basso costo, efficaci su quantità infinitesimali di campione - addirittura su singola cellula - per la prognosi precoce di tumori metastatici e il controllo della tossicità dei farmaci.

In particolare, l'equipe spera di riuscire a fronteggiare le attuali difficoltà di effettuare una prognosi precoce dei tumori permettendo la rilevazione, tramite esami non invasivi, dei marcatori tumorali, i "segnali di fumo" emessi dai tumori durante il loro iniziale sviluppo.

«Rilevare i marcatori tumorali è essenziale per la diagnosi precoce della malattia» spiega Alessandro Laio, professore alla Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati di Trieste. «Il compito del mio gruppo di ricerca – continua il fisico torinese, rientrato in Italia nel 2006 con il programma "Rientro dei cervelli", dopo aver lavorato per sei anni al Politecnico federale di Zurigo - è proprio quello di disegnare al computer la proteina che in modo selettivo e specifico funga da esca per i marcatori tumorali. Trovare una proteina capace di riconoscere uno specifico marcatore è un po' come cercare un ago in un pagliaio, dato che le alternative possibili sono dell'ordine di 100 miliardi. Per risolvere questo formidabile problema, utilizzeremo i metodi di simulazione avanzata al computer di cui siamo esperti». L'esca proteica andrà poi integrata in un dispositivo basato sulla nanotecnologia, idealmente della dimensione di una siringa. Realizzare tutto questo consentirebbe di rilevare in tempi molto più rapidi l'insorgenza di ritorni metastatici o di tumori primari, permettendo uno screening estremamente semplice.

Laio gestirà un budget di circa 700 mila euro: «I finanziamenti ottenuti dal Miur e dall'Airc saranno determinanti per acquisire nuova strumentazione e reclutare almeno tre giovani ricercatori nel mio gruppo di ricerca».

La stessa tecnologia può essere utilizzata anche per implementare uno strumento in grado di rilevare in tempo reale la quantità di farmaco presente in un tessuto: un nanodispositivo che quindi renderebbe possibile la somministrazione di dosaggi personalizzati.

I farmaci, a parità di dose, vengono infatti assorbiti in modo diverso dai pazienti, a seconda del peso, dell'età, del sesso. Per questo, al fine di raggiungere la concentrazione utile nel sangue o

nell'organo target, si tende a sovradosare, con gli effetti collaterali noti.

Il progetto, che tutti i partner riconoscono ambizioso, mira a stabilire un nuovo protocollo diagnostico e terapeutico, che si basa sul riconoscimento dell'"impronta digitale dell'espressione proteica". La convergenza tra la chimica, la fisica, la biologia e la medicina, attraverso innovativi approcci nanotecnologici, permetterà al team non solo di sviluppare strumenti diagnostici originali e dalle alte prestazioni, ma anche di testarne l'efficacia clinica. Questo potrebbe non solo permettere un miglioramento della diagnostica, ma anche essere importante per chiarire la natura di alcuni meccanismi cellulari e del ciclo cellulare stesso. Per esempio l'influenza della differenziazione cellulare sui meccanismi molecolari di molte malattie, tra cui il cancro che rappresenta, oggi, una delle maggiori cause di morte.

Sono coinvolti nel progetto esperti della Sissa e dell'Università di Trieste, dell'Ospedale Santa Maria della Misericordia e dell'Università di Udine, del Cro di Aviano, del Sincrotrone Elettra, del Cnr-Iom (Tasc).