

SCIENZA DEI MATERIALI LE ESCHE ANTI COVID

## Nanospugne e gusci a Dna come contromisure alla pandemia

Francesca Cerati

Nanospugne, gusci di Dna, polimeri ramificati e micelle sferiche. Una nuova ondata di finanziamenti si concentra sui nanomateriali antivirali come contromisure pandemiche. Rispetto alle piccole molecole o agli anticorpi tradizionali che inibiscono la replicazione virale o l'ingresso del virus nella cellula, la nanotecnologia offre "esche" di membrana cellulare o "trappole" che possono integrare le terapie antivirali convenzionali.

I nanomateriali hanno già svolto un ruolo chiave nella lotta contro Sars-CoV2. I vaccini Pfizer-BioNTech e Moderna si basano entrambi su nanoparticelle lipidiche per trasportare l'mRna nelle cellule. Ora l'urgenza della pandemia sta generando interesse per i nanomateriali terapeutici che possono essi stessi fermare i virus nel loro percorso, piuttosto che fungere semplicemente da veicoli di consegna per farmaci o vaccini. Gran parte di questo lavoro è ancora confinato nei laboratori accademici, sebbene una manciata di aziende (Atom Bioworks, Cellics Therapeutics, Starpharma, NanoViricides) li stia sviluppando, ma la necessità di prepararsi contro future pandemie sta aprendo nuove opportunità.

Poiché molti virus utilizzano le glicoproteine sulla loro superficie per legarsi alle cellule ospiti, i nanomateriali che imitano questi punti di attacco cellulare possono potenzialmente agire come antivirali. Nanospugne rivestite con una membrana cellulare, formano una struttura stabile, una sorta di nucleo-guscio che funge da esca per il virus. A San Diego, Cellics Therapeutics l'anno prossimo prevede di partire con la sperimentazione clinica della sua nanospugna (che trasporta una membrana di globuli rossi) che si è dimostrata efficace contro la polmonite da *Staphylococcus aureus*. E ora ha creato membrane di macrofagi per creare nanospugne simili ma con attività antivirale. Anche l'australiana Starpharma imita le cellule dell'ospite per ingannare i virus attraverso polimeri sintetici a struttura ramificata, noti come dendrimeri. Un'altra strategia è quella di "intrappolare" i virus con gusci di Dna. All'Università di Berlino, esperimenti in vitro, hanno dimostrato che le nanoparticelle a punta si incastrano perfettamente tra le glicoproteine di superficie del virus dell'influenza, e ora le vogliono sviluppare anche contro Sars-Cov2. Il progetto è finanziato dalla Berlin University Alliance con 1,8 milioni di

euro. I gusci di Dna a forma di stella vengono impiegati anche dalla statunitense Atom Bioworks per impedire al virus di attaccarsi alle cellule ospiti. L'Università di Monaco, invece, ha sviluppato scaffold di Dna sufficientemente grandi da inghiottire un intero virus. Questo progetto da 3,9 milioni di euro chiamato Virofight, è stato lanciato nel giugno 2020 con il finanziamento della Commissione europea. NanoViricides, nel Connecticut, mira a distruggere le membrane virali utilizzando tensioattivi polimerici solubili che formano micelle sferiche. Quest'ultime si fondono con la membrana virale danneggiandola in modo che non possa più infettare la cellula ospite. Due le barriere da superare per questi innovativi antivirali: le preoccupazioni sul bioaccumulo delle nanoparticelle e sui potenziali effetti collaterali a lungo termine; la mancanza di protocolli standard.

© RIPRODUZIONE RISERVATA