



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Ci sono anche virus buoni: sviluppato un vettore virale fotoattivo per la terapia antitumorale

Messo a punto da un gruppo di ricerca dell'Università di Bologna un fago anti-cancro. Si tratta di un virus innocuo per gli esseri umani, ingegnerizzato geneticamente e modificato chimicamente per eliminare in modo selettivo solo le cellule tumorali. Il trattamento, mirato e non invasivo, viene attivato dalla luce

Bologna, 11 febbraio 2022 - Non tutti i virus vengono per nuocere. Un gruppo di ricerca dell'**Università di Bologna** ha messo a punto **una nuova terapia mirata contro il cancro** che si basa **sull'azione di un fago** – un virus che infetta i batteri – **geneticamente modificato**.

Lo studio – che ha conquistato la copertina [della rivista Nanoscale](#) – è stato realizzato nell'ambito [del progetto NanoPhage](#), sostenuto da **Fondazione AIRC per la ricerca sul cancro**. I risultati mostrano come sia possibile **ingegnerizzare un particolare tipo di virus**, il fago M13, in modo che possa **eliminare selettivamente solo le cellule tumorali**. A questo scopo il virus è stato modificato in modo tale da avere la capacità di trasportare sulle cellule tumorali da colpire **un farmaco che può essere attivato attraverso la luce**.

“Oggi più che mai sappiamo che i virus possono essere pericolosi avversari per gli esseri umani. È tuttavia importante ricordare che **alcuni virus possono rivelarsi preziosi alleati nella lotta contro le malattie**, compreso il cancro”, spiega **Matteo Calvaresi**, professore al Dipartimento di Chimica “Giacomo Ciamician” dell'Università di Bologna e coordinatore dello studio.

I batteriofagi, o più semplicemente **fagi**, sono **virus molto diffusi** che colpiscono i batteri, ma sono **innocui** per le piante, gli animali e gli esseri umani. Per questa caratteristica, e per la loro particolare struttura, si prestano a essere modificati geneticamente e a essere così **trasformati in vettori** in grado di **trasportare farmaci in modo mirato** all'interno di un organismo.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Gli studiosi hanno sperimentato questa opportunità **con il fago M13**, un virus filamentoso lungo 1000 nanometri ma largo appena 5 (un nanometro equivale a un miliardesimo di metro). Per le sue caratteristiche questo virus può diventare **una piattaforma efficace per ospitare e trasportare nanomateriali**. In particolare, l'obiettivo era trasformare il virus in uno strumento per implementare **una terapia fotodinamica anticancro**: un trattamento mirato e non invasivo, attivabile con impulsi luminosi.

"Abbiamo utilizzato questo fago per trasformarlo in un veicolo in grado di indirizzare **sulla superficie delle cellule tumorali svariate centinaia di molecole**, che vi penetrano poi all'interno attraverso un processo, chiamato endocitosi, mediato da recettori", dice **Luca Ulfo**, dottorando dell'Università di Bologna e co-primo autore dello studio.

I ricercatori **hanno modificato geneticamente il fago** per colpire selettivamente **uno specifico recettore**, chiamato EGFR, che viene espresso in eccesso in diversi tipi di tumore, compresi quelli al seno, ai polmoni, al cervello e al colon. In questo modo il virus **raggiunge solo le cellule tumorali**. Inoltre, sull'involucro proteico che circonda il genoma del virus **sono state attaccate chimicamente alcune molecole** che permettono l'attivazione della **terapia fotodinamica**.

"Queste molecole sono composti, chiamati **fotosensibilizzatori**, che possono essere attivati **da uno stimolo luminoso**. Inoltre, sono in grado di trasformare l'ossigeno normalmente presente nel nostro organismo in **un agente chimico altamente reattivo**, capace di uccidere le cellule tumorali", aggiunge **Andrea Cantelli**, ricercatore dell'Università di Bologna e co-primo autore dello studio.

La capacità del virus così modificato di **riconoscere in modo mirato le cellule tumorali** e la possibilità di **controllare con precisione l'area in cui attivare la terapia**, irradiandola con la luce, sono caratteristiche che potrebbero contribuire a **ridurre drasticamente gli effetti collaterali delle terapie antitumorali**. I risultati ottenuti sono il primo importante passo **per arrivare a una sperimentazione clinica** di questo vettore virale, che potrebbe anche trovare ulteriori applicazioni mediche.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

“La particolarità di questo nuovo strumento sta **nella grande flessibilità offerta dalla biologia del fago**, che permette di sviluppare approcci innovativi nel campo della teranostica, della biosensoristica e della medicina di precisione”, spiega **Alberto Danielli**, professore al Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie dell’Università di Bologna, tra i coordinatori dello studio. “Oltre alla specifica applicazione che abbiamo realizzato, **il virus potrebbe essere modificato in altri modi**, per raggiungere cellule anche di diverso tipo, e persino per combattere batteri patogeni che hanno sviluppato resistenza agli antibiotici”.

I risultati [sono stati pubblicati sulla rivista *Nanoscale*](#) nell’articolo dal titolo “Orthogonal nanoarchitectonics of M13 phage for receptor targeted anticancer photodynamic therapy”. Lo studio è stato realizzato da un gruppo di ricerca che ha coinvolto tre dipartimenti dell’**Università di Bologna**: Luca Ulfo, Annapaola Petrosino, Paolo Emidio Costantini, Michela Nigro, Francesco Starinieri, Suleman Khan Zadrán, Giampaolo Zuccheri e Alberto Danielli (**Dipartimento di Farmacia e Biotecnologie**); Andrea Cantelli, Roberto Saporetti, Matteo Di Giosia e Matteo Calvaresi (**Dipartimento di Chimica “Giacomo Ciamician”**); Eleonora Turrini (**Dipartimento di Scienze per la Qualità della Vita**). La ricerca è stata resa possibile grazie al **progetto NanoPhage**, sostenuto da **Fondazione AIRC per la ricerca sul cancro** e attivo presso [il NanoBio Interface Lab](#).

Ufficio Stampa Università di Bologna

Via Zamboni 33 - 40126 Bologna

Tel. 051-2088664 - E-mail ufficiostampa@unibo.it

Monica Lacoppola: monica.lacoppola@unibo.it, cell. 335 236 794

Matteo Benni: matteo.benni@unibo.it, cell. 338 786 6108

Viviana Sarti: viviana.sarti@unibo.it, cell. 366 824 9402

Giuseppe Marino: giuseppe.marino21@unibo.it, cell. 339 6203365