

SCIENZA
IN PILLOLE

Coccodrillo più lungo

Il nome significa "padrone del fiume": il Gunggamarandu maunala, vissuto nel Queensland milioni di anni fa, è il coccodrillo più lungo mai esistito (a 7 metri).



Pene a 4 teste

Il pene dell'echidna, un bizzarro mammifero oviparo, ha quattro teste: nell'accoppiamento vengono usate a due per volta. Ora sappiamo perché.



Cemento ecologico

Un team di ricercatori sta sviluppando un processo per trasformare gli scarti alimentari in un materiale duro come il cemento, a basso costo.



AL MICROSCOPIO

Nuova generazione
di vaccini
Emerge Novavax

MAURO GIACCA

Cos'è andato storto nel vaccino prodotto da CureVac, su cui erano riposte tante aspettative? Qualche giorno fa l'azienda di Tubinga, in Germania, ha annunciato che la sperimentazione con il suo vaccino CVnCoV ha rivelato un'efficacia del 47% nel prevenire l'infezione di Sars-CoV-2, di gran lunga inferiore a quella dei vaccini di Moderna e Pfizer (rispettivamente 95% e 94%). La sperimentazione, condotta in 10 paesi in America Latina e Europa, aveva reclutato 40mila individui, cui erano state somministrate due dosi di vaccino o due di placebo, spaziate 29 giorni l'una dall'altra.

Il vaccino di CureVac è il terzo vaccino a RNA messaggero (mRNA) arrivato alla sperimentazione, dopo quelli di Moderna e Pfizer. C'era molta aspettativa per questo vaccino perché, a differenza degli altri due, CVnCoV può essere conservato in frigorifero a 5°C, facilitandone la distribuzione soprattutto nei paesi in via di sviluppo. Al contrario, il vaccino di Pfizer deve essere tenuto in freezer a -70°C, mentre quello di Moderna dura per al massimo un mese in frigo. Inoltre, nel vaccino di CureVac la molecola di mRNA ha un dosaggio più basso e non è modificata chimicamente, rendendo la produzione più semplice e potenzialmente trasferibile anche in aziende terze in altri paesi. Per tutte queste ragioni, sembrava che quello di CureVac potesse diventare il miglior vaccino contro il coronavirus finora prodotto.

Diventa ora interessante capire quali siano i motivi di questo parziale fiasco. CureVac punta il dito contro la presenza delle varianti. Delle 124 persone vaccinate che comunque si erano infettate

nella sperimentazione, soltanto in una era stato ritrovato il ceppo originario di Sars-CoV-2. Questa lettura, però, sembra smentita dal contemporaneo successo, sempre di questi giorni, di un ulteriore vaccino, quello della Novavax. L'azienda statunitense ha sviluppato un vaccino costituito direttamente dalla proteina Spike. Somministrato prima a 15mila persone nel Regno Unito e poi ad altre 30mila in 112 centri negli Stati Uniti e 6 in Messico, questo vaccino proteico ha mostrato un'efficacia del 90,4% nel prevenire infezioni da Sars-CoV-2 sintomatiche e del 100% nel prevenire una malattia moderata o avanzata. E questo in regioni dove circolano almeno 8 diversi tipi di varianti virali, come era stato per CureVac.

Ha deluso le aspettative
quello prodotto
da CureVac
«Colpa delle varianti»

Se non sono state quindi le varianti a minare il successo del vaccino di CureVac, il colpevole va probabilmente da ricercarsi nel tipo di Rna somministrato. Quello della terapia con Rna è un campo completamente nuovo per la medicina - Moderna, una delle prime aziende a entrare in questo settore, prima del vaccino aveva già investito diversi miliardi di dollari senza aver generato alcun prodotto e, più in generale, prima del Covid, nessuna delle terapie con mRNA era avanzata nella sperimentazione clinica. L'Rna messaggero è la molecola che le nostre cellule utilizzano per trasferire una copia di ciascun gene dal Dna all'apparato che sintetizza le proteine. Come il Dna, è formato da 4 lettere (A, G, C e U, in cui la U - il nucleotide che contiene la base azotata uracile -, va a sostituire la T del Dna). L'iniezione dall'esterno di mRNA ha il problema di stimolare immediatamente una forte reazione da parte delle cellule, conosciuta come ri-



sposta immunitaria innata. Questa reazione è quella responsabile delle reazioni che si sviluppano nelle prime 24-48 ore dopo la vaccinazione (febbre, nausea, spossatezza, brividi, dolori muscolari, mal di testa). Quello che protegge l'organismo, tuttavia, è invece la risposta che si sviluppa dopo una decina di giorni contro la proteina Spike, basata sulla produzione di anticorpi e linfociti. Non sembra ci sia necessariamente una correlazione tra risposta immediata e risposta protettiva.

Per evitare che la risposta immediata all'mRna sia eccessiva, Moderna e Pfizer usano un mRna modificato, in cui l'uracile viene sostituito dallo pseudouracile, un suo analogo naturale che stimola una reazione più blanda. La tecnologia di CureVac, invece, è basata su un principio diverso, in cui l'uracile viene mantenuto ma viene modificata la sequenza di lettere dell'Rna. Quest'ultima tecnologia, con ogni probabilità, è però meno efficace nel ridurre le reazioni avverse. A sostegno di questa conclusione, nelle prime fasi della sua sperimentazione, CureVac aveva osservato che 20 microgrammi del suo Rna già non erano ben tollerate. Il vaccino CureVac, quindi, contiene soltanto 12 microgrammi dell'mRna di Spike, contro i 30 di quello della Pfizer e i ben 100 di quello di Moderna. In conclusione, navighiamo in un territorio estremamente promettente per la medicina (più di 100 sperimentazioni cliniche con vaccini a mRNA sono attualmente registrate nel database dei trial clinici americano, per molte malattie infettive e, soprattutto, per i tumori). Ma è anche un territorio largamente inesplorato. Se qualcosa di buono il Covid ci lascerà, sarà anche il merito di aver accelerato questi studi ad un ritmo finora mai vissuto nella storia della medicina. —

© RIPRODUZIONE RISERVATA

UNA RICERCA CONDOTTA ANCHE DALLA SISSA

La stimolazione
del nervo ottico
per non vedenti

Lorenza Masè

La stimolazione del sistema nervoso attraverso l'impiego di protesi neurali ha aperto nuove strade per il trattamento di diverse patologie. Pensiamo ad esempio alle protesi di braccia e gambe che restituiscono ai pazienti amputati la sensazione del tatto, ad esempio quando si sfiora o si afferra un oggetto. Per quanto riguarda i non vedenti, l'idea di stimolare il cervello tramite un impianto per generare percezioni visive artificiali non è nuova e risale agli anni '70. Tuttavia, i sistemi esistenti sono in grado di indurre la percezione solo di un piccolo numero di "puntini" luminosi artificiali alla volta (detti fosfeni).

Un gruppo di ricercatori del Politecnico federale di Losanna - Epfl e della Scuola Superiore Sant'Anna guidato da Silvestro Micera, neuro-ingegnere, in collaborazione con Davide Zoccolan, responsabile del Laboratorio di Neuroscienze Visive della Scuola Internazionale di Studi Avanzati - Sissa, ha dimostrato, mediante simulazioni al computer, come la stimolazione del nervo ottico sia potenzialmente in grado di far recuperare una forma rudimentale di visione nei non vedenti.

Nello studio, appena pubblicato su Patterns, il protocollo di stimolazione è stato per ora sperimentato su reti neurali artificiali in grado di simulare il sistema visivo, utilizzate tipicamente nella visione artificiale per il riconoscimento e la classificazione di oggetti.

«Nel nostro studio abbiamo lavorato con simulazioni al computer - spiega il Professor Zoccolan - usando degli algoritmi di intelligenza artificiale, o machine learning, si può imparare a stimolare il nervo ottico simulato in modo tale che nella corteccia visiva (sempre simulata) si attivino popolazioni di neuroni nel modo giusto da indurre la percezione di oggetti reali. Nel caso dello studio - prosegue - si trattava di numeri scritti a mano o immagini di capi d'abbigliamento estratti da database di immagini utilizzate per testare i sistemi di visione artificiale. Ma - conclude - la novità del nostro lavoro è di essere tra i primi ad aver dimostrato che è possibile un processo di ottimizzazione automatica, dove la stimolazione intraneurale viene progressivamente raffinata al fine di indurre l'attivazione desiderata nella corteccia visiva. La definizione del protocollo di stimolazione ad oggi rappresenta una delle maggiori difficoltà per i pazienti con un impianto visivo, in genere si tratta di una procedura lenta, la stimolazione degli elettrodi viene fatta manualmente da un operatore che chiede feedback al paziente sull'immagine indotta e la procedura può durare giorni o settimane. Inoltre la mappatura stimolo-risposta va spesso aggiornata a causa dell'instabilità dell'interfaccia fra elettrodi e neuroni».

I prossimi passi prevedono trial pre-clinici e clinici, un passo fondamentale per lo sviluppo di protesi finalizzate alla restituzione della vista. —

A CURA DEL CONSORZIO CERIC-ERIC

Corsi e "assistenza scientifica"
per ricercatori centroeuropei

Il progetto intensivo Hercules è esteso a otto stati dell'area centro-europea: Austria, Repubblica Ceca, Italia, Polonia, Romania, Slovenia e Croazia

Si è concluso l'Hercules Specialized Course, il corso intensivo organizzato quest'anno da Ceric-Eric, consorzio di infrastrutture di ricerca con sede a Trieste e presente in ben otto Paesi

dell'area centro-europea: Austria, Croazia, Repubblica Ceca, Ungheria, Italia, Polonia, Romania, Slovenia. Il corso che segue il percorso di formazione della celebre Hercules School ha combinato sessioni teoriche e pratiche focalizzate sulla scienza dei materiali e sulle scienze della vita.

L'appuntamento di quest'anno è stato realizzato all'interno dei progetti euro-

pei Accelerate2020 e Calipso Plus, nonché con il contributo del Fondo di Cooperazione della Cei - Central European Initiative/Iniziativa Centro Europea.

Si rafforza infatti la collaborazione tra Ceric e Cei dando la possibilità di un'alta formazione scientifica a ricercatori e scienziati dall'area balcanica e dall'Europa centro-orientale.

«Siamo felici di aver sup-

portato la partecipazione di scienziati e ricercatori dei nostri paesi membri a questa importante iniziativa, pienamente in linea con il nostro Piano di Azione 2021-2023. Questa collaborazione conferma l'impegno reciproco alla realizzazione di progetti comuni a sostegno della cooperazione scientifica internazionale», afferma Alessandro Lombardo, focal point per la diplomazia scientifica di Cei.

«La formazione è un'attività importante per Ceric e l'Hercules Specialized Course ci ha permesso di avvicinare i giovani ricercatori alle nostre infrastrutture, attraverso dei corsi virtuali e degli esperimenti remoti,

dimostratisi fondamentali durante la pandemia», afferma Jana Kolar Direttore Esecutivo di Ceric. «L'accesso ai laboratori di Ceric è gratuito, ma c'è una selezione basata sulla qualità degli esperimenti proposti, e per questo motivo è necessario abbassare le barriere per i ricercatori dei paesi che hanno meno disponibilità di questo tipo di infrastrutture in loco.

L'area nella quale Ceric è focalizzato con la propria azione di cooperazione scientifica coincide in larga parte con i Paesi Cei, pertanto ci saranno sicuramente presto occasioni per proficue azioni sinergiche», conclude Kolar. —

MARINA CORICCIATI



Jana Kolar di Ceric