

28 maggio

Come prevenire in futuro uno “COVID-21...”: i vaccini auto diffondenti

Il miglior modo per predire il futuro è inventarlo.

Alan Kay

E se nell'immediato futuro (prossimo) invece di organizzare mastodontiche campagne vaccinali ad alta intensità di risorse per proteggere gli esseri umani contro malattie infettive emergenti come il COVID-19, provassimo a fermare le malattie zoonotiche responsabili di trasferire i virus dagli animali all' uomo direttamente sul nascere ?

Un piccolo, ma crescente numero di scienziati, pensa che sia possibile sfruttare le proprietà di auto-propagazione dei virus e usarli per diffondere l'immunità invece della malattia. Possiamo sconfinare virus come SARS-CoV-2 con un controvirus ? Un virus che conferisca immunità a una popolazione animale potrebbe teoricamente impedire che si verifichino spillover zoonotici, spegnendo istantaneamente la “scintilla” che potrebbe innescare una nuova pandemia.

Da almeno 20 anni, gli scienziati stanno sperimentando questa nuova classi vaccini definiti **auto-diffondenti**, un lavoro di ricerca che prosegue silenzioso, senza clamore e che ha guadagnato l'attenzione delle forze armate statunitensi e non solo. Per ovvie e molteplici ragioni, attualmente l'interesse pubblico e scientifico per i vaccini è incredibilmente aumentato e, questo interesse vale anche per i vaccini **auto-diffondenti**, in quanto potrebbero essere un arma efficace contro le invisibili minacce zoonotiche che si accompagnano ai cambiamenti climatici

I vaccini **auto-diffondenti** sono essenzialmente virus geneticamente modificati progettati per propagarsi attraverso le popolazioni allo stesso modo delle malattie infettive, ma piuttosto che causare malattie dovrebbero conferire protezione. Costruiti sul telaio di un virus benigno, i vaccini possiedono materiale genetico prelevato da un agente patogeno aggiunto per stimolare la creazione di anticorpi o globuli bianchi negli ospiti "infetti".

Tuttavia questa nuova classe di vaccini potrebbe comportare seri rischi e la prospettiva di utilizzarli solleva già interrogativi inquietanti. Chi decide, ad esempio, dove e quando deve essere rilasciato un vaccino? Una volta rilasciato, gli scienziati non avranno più il controllo del virus che potrebbe mutare, come fanno naturalmente i virus, o saltare di specie ed attraversare i confini. Ci potrebbero essere risultati inaspettati e conseguenze non intenzionali.

Sebbene possa rivelarsi tecnicamente fattibile combattere malattie infettive emergenti come COVID-19, AIDS, Ebola e Zika con virus auto-diffondenti, e sebbene i benefici possano essere significativi, come si pesano questi potenziali benefici rispetto al pericolo che potrebbe comportare persino rischi maggiori?

Alcuni scienziati affermano che questi vaccini potrebbero essere particolarmente utili, per intervenire drasticamente e radicalmente su popolazioni di animali selvatici in cui la vaccinazione convenzionale è difficile a causa di problemi che vanno da habitat inaccessibili, scarse infrastrutture, costi elevati o mancanza di risorse.

L'idea di base , è vaccinare una piccola percentuale di una popolazione attraverso l'inoculazione diretta. Questi cosiddetti *fondatori* diffonderanno passivamente il vaccino ad altri animali che incontrano per contatto, sesso, allattamento o respirando la stessa aria. A poco a poco, queste interazioni potrebbero aumentare l'immunità a livello di popolazione. Sono già disponibili

sofisticati algoritmi che sviluppano diagrammi di come vaccini auto-diffondenti potrebbero infettare ad esempio famiglie di pipistrelli .

La sperimentazione è già iniziata in vari paesi. I ricercatori australiani utilizzando vaccini autoinducenti hanno indotto per via vaccinale una immuno-contraccezione che ha utilizzato il sistema immunitario degli animali infetti. Nello specifico una specie di topo non nativo in Australia è stato di fatto sterilizzato nel suo abitat naturale

I primi tentativi di auto-diffusione del vaccino si sono concentrati su due malattie infettive altamente letali in europa nella popolazione dei conigli (virus del mixoma e virus della malattia emorragica del coniglio). Nel 2001, ricercatori spagnoli hanno infettato una popolazione di conigli selvatici che viveva sull'Isola del Aire, una piccola isola spagnola appena fuori Minorca. Il vaccino si è diffuso a più della metà dei 300 conigli dell'isola e la sperimentazione è stata considerata un successo.

Nel 2015, un altro team di ricercatori ha messo a punto lo sviluppo di un vaccino auto-diffondente per il virus Ebola che potrebbe essere impiegato su grandi scimmie selvatiche come gli scimpanzé. Da allora, gli scienziati hanno selezionato una vasta gamma di animali della fauna selvatica come pipistrelli, uccelli e volpi ma anche animali domestici come cani, maiali e pecore suscettibili di auto-diffusione dei vaccini. Finora, i ricercatori non hanno sviluppato **vaccini sperimentali auto-diffondenti** per l'uomo e non ci sono prove evidenti che qualcuno stia lavorando attivamente su progetti simili

Molti ricercatori sostengono, che i vaccini auto-diffondenti possano rappresentare un approccio strategico rivoluzionario per controllare le malattie infettive emergenti prima ancora che si diffondano negli animali e successivamente all'uomo. Il controllo dello spillover zoonotico è certamente un problema urgente. Oltre a SARS-CoV-2, HIV, virus Ebola e virus Zika, ci sono stati individuati oltre mille altri nuovi virus che sono stati *segnalati come pericolosi* in quanto possiedono un elevato potenziale zoonotico che sono stati rilevati in particolare negli animali selvatici e che le variazioni climatiche non controllate stanno spingendo fuori dal loro abitat naturali nei nostri ecosistemi .

Prevenire è meglio che curare, affermano Scot **Nuismer e James Bull** in un articolo di New Scientist affermano di essere "pronti a iniziare a sviluppare vaccini auto-diffondenti per colpire una vasta gamma di agenti patogeni umani" negli animali. Al di fuori di un esperimento, gli scienziati dovrebbero affrontare enormi ostacoli tecnici e pratici per identificare gli obiettivi più appropriati per l'intervento e garantire che l'immunità sia mantenuta nelle popolazioni selvatiche.

[Vaccini auto diffondenti: per saperne di più](#)

Morse, SS et al. Previsione e prevenzione della *prossima zoonosi pandemica*. *Lancet* 380 , 1956-1965 (2012).

[PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

Murphy, AA, Redwood, AJ e Jarvis, MA *Vaccini auto-disseminatori* per malattie infettive emergenti. *Expert Rev. Vaccines* 15 , 31–39 (2016).

[CAS](#) [PubMed](#) [Google Scholar](#)

Tyndale-Biscoe, CH *Immunocontraccezione* a vettore di virus dei mammiferi selvatici. *Reprod. Fertil. Dev.* 6 , 281–287 (1994).

[CAS](#) [PubMed](#) [Google Scholar](#)

Barcena, J. et al. Protezione trasmissibile orizzontale contro la *mixomatosi* e la *malattia emorragica* del coniglio utilizzando un virus del mixoma ricombinante. *J. Virol.* 74 , 1114–1123 (2000).

[CAS](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

Ge, X.-Y. et al. Isolamento e caratterizzazione di un coronavirus simile alla SARS di pipistrello che utilizza il *recettore ACE2*. *Nature* 503 , 535-538 (2013).

[CAS](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

Han, BA e Drake, JM Future direzioni nell'analisi per *l'intelligence sulle malattie infettive*. *EMBO Rep.* 17 , 785–789 (2016).

[CAS](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

Olival, KJ et al. I tratti dell'ospite e del virus predicono *lo spillover zoonotico* dai mammiferi. *Nature* 546 , 646–650 (2017).

[CAS](#) [PubMed](#) [PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

Ull, JJ Reversione evolutiva dei *vaccini virali vivi*: l'ingegneria genetica può sottometterla? *Virus Evol.* 1 , vev005 (2015).

[PubMed Central](#) [Google Scholar](#)

