

# Vaccini del Futuro

■ *Selene Baschieri*

I vaccini sono farmaci che addestrano il sistema immunitario in modo che sia pronto a difenderci nel caso in cui fossimo attaccati da un agente infettivo. Idealmente, quando somministrati, dovrebbero determinare l'attivazione di una risposta immunitaria il più possibile simile a quella indotta dall'infezione da parte del patogeno, conferendo protezione duratura. I vaccini tradizionali contengono l'agente patogeno indebolito ("attenuato") o ucciso ("inattivato"). I vaccini "attenuati" sono estremamente efficaci nell'indurre protezione per tutta la vita, ma possono essere pericolosi poiché può accadere che il microrganismo indebolito riacquisti a pieno la sua vitalità e quindi patogenicità, causando nel soggetto vaccinato la malattia. I vaccini "inattivati" di contro sono molto sicuri, ma per riuscire ad indurre risposte immunitarie rilevabili (quindi efficaci nel proteggere) devono essere somministrati più volte (richiami) in combinazione con sostanze la cui funzione è quella di "svegliare" il sistema immunitario (adiuvanti). Lo stesso discorso è valido per i

vaccini di ultima generazione che sono un'evoluzione dei vaccini inattivati perché contengono solo le parti dell'agente patogeno ("subunità antigeniche") note per essere il bersaglio delle risposte immuni. Buona parte della moderna ricerca sui vaccini, sfruttando i progressi compiuti nel campo dell'immunologia molecolare e dell'ingegneria genetica, mira ad aumentare l'efficacia dei vaccini a subunità mediante l'individuazione di nuove sostanze adiuvanti, prive di effetti collaterali, o la messa a punto di formulazioni dell'antigene che ne aumentino il potenziale immunogenico intrinseco e consentano di rinunciare agli adiuvanti.

Tra le possibili applicazioni delle piante "biofabbrica" nel campo della vaccinologia, ci sono quelle finalizzate alla produzione di subunità antigeniche "potenziate" nella loro intrinseca capacità di stimolare il sistema immunitario, applicazione a cui si dedicano alcuni dei ricercatori del laboratorio di Biotecnologie di ENEA. Una delle tecnologie messe a punto consiste nel costruire e produrre su larga scala nelle piante, loro naturali "ospiti", virus vegetali che espongono sulla loro superficie le subunità antigeniche di interesse. Questi virus chimerici, privi della

capacità di infettare le cellule animali e pertanto sicuri per la salute, si sono dimostrati in grado di stimolare potenti risposte immunitarie anticorpo- e cellulomediata specifiche per l'antigene veicolato senza la necessità di co-somministrare sostanze adiuvanti. Un altro approccio sviluppato nei nostri laboratori e che sta dimostrandosi efficace consiste nell'utilizzare le cosiddette "Heat shock proteins" (HSP) vegetali come veicolo delle subunità antigeniche ricombinanti prodotte nelle piante. Da un punto di vista generale, le HSP svolgono funzioni essenziali per il corretto funzionamento delle cellule poiché si associano a qualsiasi proteina venga prodotta in una cellula, "aiutandola" ad assumere la sua configurazione funzionale. Nelle cellule delle piante "biofabbrica" di antigeni, le HSP formano complessi anche con gli antigeni. Tali complessi possono essere purificati e, se somministrati, sono in grado di attivare potenti risposte immunitarie senza la necessità di co-somministrare adiuvanti.

In conclusione, i promettenti risultati ottenuti utilizzando le piante per affrontare problemi di tipo immunologico dimostrano che l'approccio multi-disciplinare è la via di sicuro successo per innovare.

■ **Selene Baschieri**

ENEA, Unità Tecnica Biologia delle Radiazioni e Salute dell'Uomo