

Come funzionano i Vaccini

I vaccini sono uno dei traguardi più innovativi e costo-efficaci mai raggiunti dalla sanità pubblica. Aiutano le persone a evitare di contrarre oltre 30 tra le malattie infettive più comuni e salvano circa 3 milioni di vite ogni anno in tutto il mondo. I vaccini contribuiscono anche a diminuire significativamente i costi a carico del sistema sanitario oltre che dell'economia in generale, consentendo risparmi su ricoveri, trattamenti, epidemie di malattie e perdita di produttività¹.

“Fatta eccezione per l’acqua potabile, nessun’altra modalità, neanche l’antibiotico, ha avuto un effetto così importante sulla riduzione della mortalità...”

Stanley A. Plotkin, sviluppatore di vaccini, Professore Emerito di Pediatria, Università della Pennsylvania, Professore Emerito presso il Wistar Institute²

I vaccini continuano a rivoluzionare la nostra capacità di prevenire le malattie e migliorare le condizioni di salute per tutta la vita. Grazie ai progressi tecnologici, siamo in grado di estendere i benefici dei vaccini a più persone e fornire una migliore protezione da malattie infettive potenzialmente letali³.

L'immunità è definita come la capacità di un organismo di resistere a una particolare infezione o tossina grazie all'azione di anticorpi specifici o globuli bianchi sensibilizzati⁴.

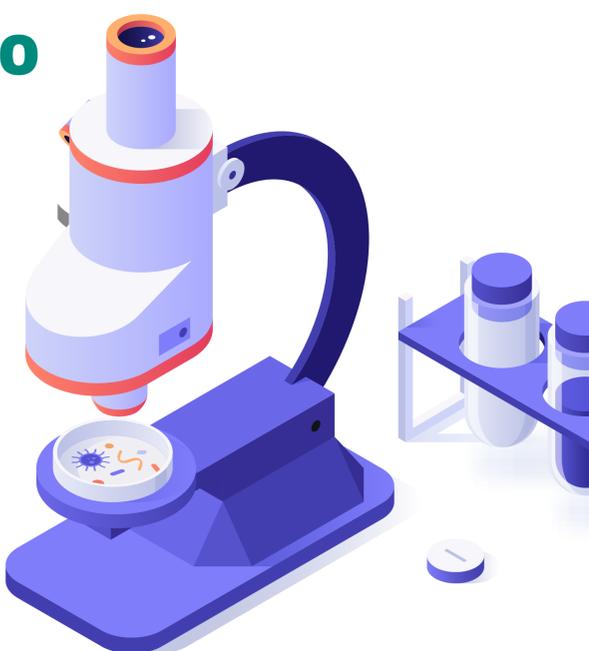
Per alcune malattie, l'immunità può essere raggiunta attraverso la vaccinazione. I vaccini prevenendo malattie che possono essere pericolose o perfino letali⁵. Riducono notevolmente il rischio di infezione collaborando con le difese naturali del corpo in maniera tale da sviluppare immunità contro una malattia in modo sicuro⁶.

Il potere del nostro sistema immunitario

Per capire come funzionano i vaccini, può essere utile esaminare in che modo il corpo combatta le malattie. Quando i germi, siano batteri o virus, invadono il corpo, passano all'attacco e si moltiplicano⁹. È questa invasione, detta infezione, che causa la malattia.

Il sistema immunitario si avvale di diversi strumenti per combattere l'infezione. Il sangue contiene globuli rossi per trasportare l'ossigeno ai tessuti e agli organi e globuli bianchi o cellule immunitarie per combattere le infezioni¹⁰. Questi globuli bianchi sono costituiti principalmente da macrofagi, linfociti B e linfociti T¹¹.

La prima volta che l'organismo incontra un germe, possono volerci diversi giorni per produrre e usare tutti gli strumenti di difesa necessari per superare l'infezione. Terminata l'infezione, il sistema immunitario ricorda cosa ha imparato per proteggere il corpo da quella malattia. Il corpo tiene in riserva alcuni linfociti T, detti cellule della memoria, che entrano in azione rapidamente se l'organismo incontra nuovamente lo stesso germe. Quando vengono rilevati antigeni già noti, i linfociti B producono anticorpi che li attaccano¹².



Macrofagi

I macrofagi sono globuli bianchi che divorano e digeriscono i germi, oltre a cellule morte o morenti. I macrofagi espongono parti dei germi invasori chiamate antigeni. Il corpo identifica gli antigeni come pericolosi e stimola gli anticorpi ad attaccarli¹⁵.

Linfociti B

I linfociti B sono globuli bianchi ad azione difensiva. Essi producono anticorpi che attaccano gli antigeni esposti dai macrofagi¹⁵.

Linfociti T

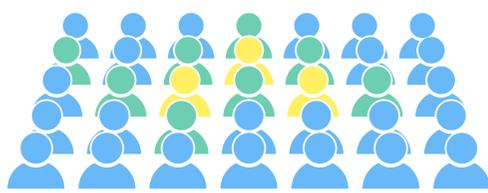
I linfociti T sono un altro tipo di globuli bianchi ad azione difensiva. Essi attaccano le cellule del corpo che sono già state infettate¹⁵.

I VACCINI AGISCONO AIUTANDO IL NOSTRO CORPO A SVILUPPARE IMMUNITÀ, IMITANDO UN'INFEZIONE

Attraverso lo studio intensivo di un virus, gli scienziati cercano di comprenderne la struttura. Questo permette ai ricercatori di mimare il virus e identificare nuove modalità per dotare il corpo umano dell'immunità necessaria per combattere il virus e i vaccini contengono parti o versioni indebolite (inattivate o attenuate) di un particolare germe⁷. La vaccinazione espone il corpo per la prima volta a parti del germe, senza causare la malattia. In questa maniera, qualora il nostro organismo entrasse in contatto in un secondo momento con il vero germe, quest'ultimo può essere rapidamente distrutto prevenendo così l'insorgenza della malattia⁸.

Proteggere le popolazioni attraverso l'immunità di gregge

I vaccini non agiscono soltanto a livello individuale, ma proteggono intere popolazioni. Una volta che un numero sufficiente di persone è immunizzato, il rischio che scoppi un'epidemia di una determinata malattia diventa così basso che anche persone non immunizzate ne traggono beneficio. In pratica, un batterio o un virus semplicemente non ha abbastanza ospiti idonei in cui insediarsi e alla fine morirà completamente. Questo fenomeno, noto come "immunità di gregge" o "immunità di comunità", ha consentito di eliminare completamente malattie che un tempo avevano esiti devastanti, senza la necessità di vaccinare ogni singolo individuo¹³.



Tipi di vaccini

Quando gli scienziati creano vaccini, prendono in considerazione quanto segue:

- in che modo il sistema immunitario risponda al germe;
- chi debba essere vaccinato contro il germe;
- la tecnologia o l'approccio migliore per creare il vaccino.



In base a questa serie di fattori, gli scienziati decidono quale tipo di vaccino produrranno.

Tipi di vaccini



Inattivati

I vaccini inattivati vengono creati inattivando un agente patogeno, di solito mediante il calore o utilizzando sostanze chimiche quali formaldeide o formalina. Questo processo distrugge la capacità del patogeno di replicarsi, ma lo mantiene "intatto", in modo che il sistema immunitario possa ancora riconoscerlo.

Per influenza, colera, peste bubbonica, poliomielite¹⁸



A subunità

I vaccini a subunità contengono solo parte del patogeno, solitamente una proteina della superficie, invece dell'intero germe. Poiché questi vaccini usano solo parti specifiche del germe, stimolano una risposta immunitaria molto intensa mirata a componenti chiave del germe.

Per epatite B, papillomavirus umano (HPV)¹⁷



Attenuati

I vaccini vivi attenuati sono efficaci contro virus e batteri. Questi vaccini contengono una versione indebolita del virus o batterio vivi, in modo tale da non provocare una forma grave della malattia nelle persone con un sistema immunitario sano. Poiché i vaccini vivi attenuati rappresentano la condizione più vicina a un'infezione naturale, rappresentano dei buoni insegnanti per il sistema immunitario. Sebbene siano molto efficaci, non tutti possono ricevere tali vaccini.

Per febbre gialla, morbillo, rosolia, parotite, tubercolosi¹⁴



Coniugati

I vaccini coniugati combattono un diverso tipo di batteri. Questi batteri possiedono antigeni con un rivestimento esterno di sostanze simili allo zucchero chiamate polisaccaridi. Questo tipo di rivestimento camuffa l'antigene, per cui il sistema immunitario immaturo di un bambino piccolo trova difficoltà a riconoscerlo e innescare una risposta contro di esso. I vaccini coniugati sono efficaci per questi tipi di batteri in quanto connettono (o coniugano) i polisaccaridi con antigeni ai quali il sistema immunitario risponde molto bene. Questo collegamento aiuta il sistema immunitario immaturo a reagire al rivestimento e sviluppare una risposta a lui.

Per il tipo Haemophilus influenzae¹⁷



Tossoidi

I vaccini tossoidi prevenendo malattie causate da batteri che producono tossine (veleni) nel corpo. Nel processo di produzione di questi vaccini, le tossine vengono indebolite in maniera tale da non poter causare la malattia.

Le tossine indebolite sono dette tossoidi. Quando il sistema immunitario riceve un vaccino contenente un tossoide, impara come combattere la tossina naturale.

Per tetano, difterite, morsi di serpente¹⁶



Vaccino monovalente

I vaccini monovalenti offrono immunità contro un unico ceppo del microrganismo¹⁸.



Vaccino polivalente

I vaccini polivalenti offrono immunità contro multipli antigeni, ceppi o organismi¹⁸.

Perché potrebbero essere necessarie più dosi

- Per alcuni vaccini (principalmente i vaccini inattivati), la prima dose non fornisce l'immunità massima possibile. Di conseguenza, è necessaria più di una dose per creare un'immunità più completa.
- Per alcuni vaccini, dopo un po' di tempo, l'immunità inizia a svanire. A quel punto, è necessaria una dose di "richiamo" per far risalire i livelli di immunità. Queste dosi di richiamo solitamente viene somministrata diversi anni dopo la prima serie di dosi di vaccino.
- Per alcuni vaccini (principalmente i vaccini vivi), gli studi hanno dimostrato che è necessaria più di una dose affinché tutti sviluppino la migliore risposta immunitaria possibile. Alcune persone possono non sviluppare abbastanza anticorpi da riuscire a combattere un'infezione con una sola dose di un vaccino e, pertanto, una seconda dose aiuta a garantire che quasi tutti siano protetti.
- Una vaccinazione annuale potrebbe essere richiesta nei casi in cui il virus differisca da stagione a stagione, per esempio per l'influenza. Ogni anno vengono sviluppati vaccini antinfluenzali che offrono protezione contro quei virus che, come indicato dalla ricerca, saranno quelli più diffusi¹⁴.

Collegamenti e Riferimenti:

1. World Health Organization (WHO), Bulletin: 'Vaccination greatly reduces disease, disability, death and inequity worldwide', di: E Andre, R Booy, HL Bock, J Clemens, SK Datta, TJ John, BW Lee, S Lolekha, H Peltola, TA Ruff, M Santosham, HJ Schmitt, accessed August 2020: <https://www.who.int/bulletin/volumes/86/2/07-040089/en/>
2. Stanley Stanley A. Plotkin, Vaccine Developer Emeritus Professor of Pediatrics, University of Pennsylvania Emeritus Professor -Wistar Institute via Merck.com, <https://www.merck.com/stories/infant-vaccination/>
3. World Health Organization (WHO), Vaccines and immunization, ultimo accesso agosto 2020: https://www.who.int/health-topics/vaccines-and-immunization/#tab=tab_1
4. Definizioni di Oxford Languages, agosto 2020
5. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Making the Vaccine Decision: Addressing Common Concerns, ultimo accesso agosto 2020: <https://www.cdc.gov/vaccines/parents/why-vaccinate/vaccine-decision.html>
6. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Understanding How Vaccines Work, (Page 1), ultimo accesso agosto 2020: https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/conversations/downloads/vaccsafe-understand-color-office.pdf?fbclid=IwAR1n8hXXk_ZJtbiu7yfgW9sUlllisk68HvGASBrFQreMogRqlyP8bVtBFY
7. U.S. Department of Health & Human Services, Vaccines Types, ultimo accesso agosto 2020: <https://www.vaccines.gov/basics/types>
8. World Health Organization (WHO), ultimo accesso agosto 2020: INTERNATIONAL TRAVEL AND HEALTH - CHAPTER 6, Vaccine-preventable diseases and vaccines: <https://www.who.int/ith/ITH-Chapter6.pdf>
9. U.S. Department of Health & Human Services, Vaccines Protect You, ultimo accesso agosto 2020: <https://www.vaccines.gov/basics/work/prevention#:~:text=The%20immune%20system%20is%20a,diseases%20that%20make%20you%20sick>
10. U.S. Department of Health & Human Services, Vaccines Protect You, ultimo accesso agosto 2020: <https://www.vaccines.gov/basics/work/prevention#:~:text=The%20immune%20system%20is%20a,diseases%20that%20make%20you%20sick>
11. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Understanding How Vaccines Work, ultimo accesso agosto 2020: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/conversations/understanding-vacc-work.html#:~:text=B%20D%20lymphocytes%20are%20%20defensive%20white,that%20have%20already%20been%20infected>
12. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Understanding How Vaccines Work, ultimo accesso agosto 2020: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/conversations/understanding-vacc-work.html#:~:text=B%20D%20lymphocytes%20are%20%20defensive%20white,that%20have%20already%20been%20infected>
13. World Health Organization (WHO), Heard immunity: Fighting the invisible - a shared responsibility-2018 <https://www.euro.who.int/en/health-topics/disease-prevention/vaccines-and-immunization/data-and-statistics/infographics/infographic-hard-immunity-fighting-the-invisible-a-shared-responsibility-2018>
14. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Understanding How Vaccines Work, (Page 2), ultimo accesso agosto 2020: https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/conversations/downloads/vaccsafe-understand-color-office.pdf?fbclid=IwAR1n8hXXk_ZJtbiu7yfgW9sUlllisk68HvGASBrFQreMogRqlyP8bVtBFY
15. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Understanding How Vaccines Work, (Page 1), ultimo accesso agosto 2020: <https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/conversations/understanding-vacc-work.html#:~:text=B%20D%20lymphocytes%20are%20%20defensive%20white%2016,%20Centers%20for%20Disease%20Control>
16. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Understanding How Vaccines Work, (Page 1), ultimo accesso agosto 2020: https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/conversations/downloads/vaccsafe-understand-color-office.pdf?fbclid=IwAR1n8hXXk_ZJtbiu7yfgW9sUlllisk68HvGASBrFQreMogRqlyP8bVtBFY
17. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), Understanding How Vaccines Work, (Page 2), ultimo accesso agosto 2020: https://www.cdc.gov/vaccines/hcp/conversations/downloads/vaccsafe-understand-color-office.pdf?fbclid=IwAR1n8hXXk_ZJtbiu7yfgW9sUlllisk68HvGASBrFQreMogRqlyP8bVtBFY
18. World Health Organization-Learning Course, Module 2: Types of Vaccines, ultimo accesso agosto 2020: <https://vaccine-safety-training.org/types-of-vaccine.html>