

Ανάπτυξη σύγχρονων εμβολίων: Αποτελεσματικότητα και Ασφάλεια



*Καθηγήτρια Αικατερίνη Χλίχλια
Πρόεδρος ΤΜΒΓ*

Τμήμα Μοριακής Βιολογίας & Γενετικής

Δημοκρίτειο Παν/μιο Θράκης

Αλεξανδρούπολη GR-68100

Email: achlichl@mbg.duth.gr

Τηλ. + Fax: 25510-30630



Τα ΕΜΒΟΛΙΑ

- Προστατεύουν ζωές
- Προλαμβάνουν ασθένειες
- Είναι ισχυρό θεμέλιο υγιούς ζωής και ευημερίας



Εθνική
Εκστρατεία
Εμβολιασμού

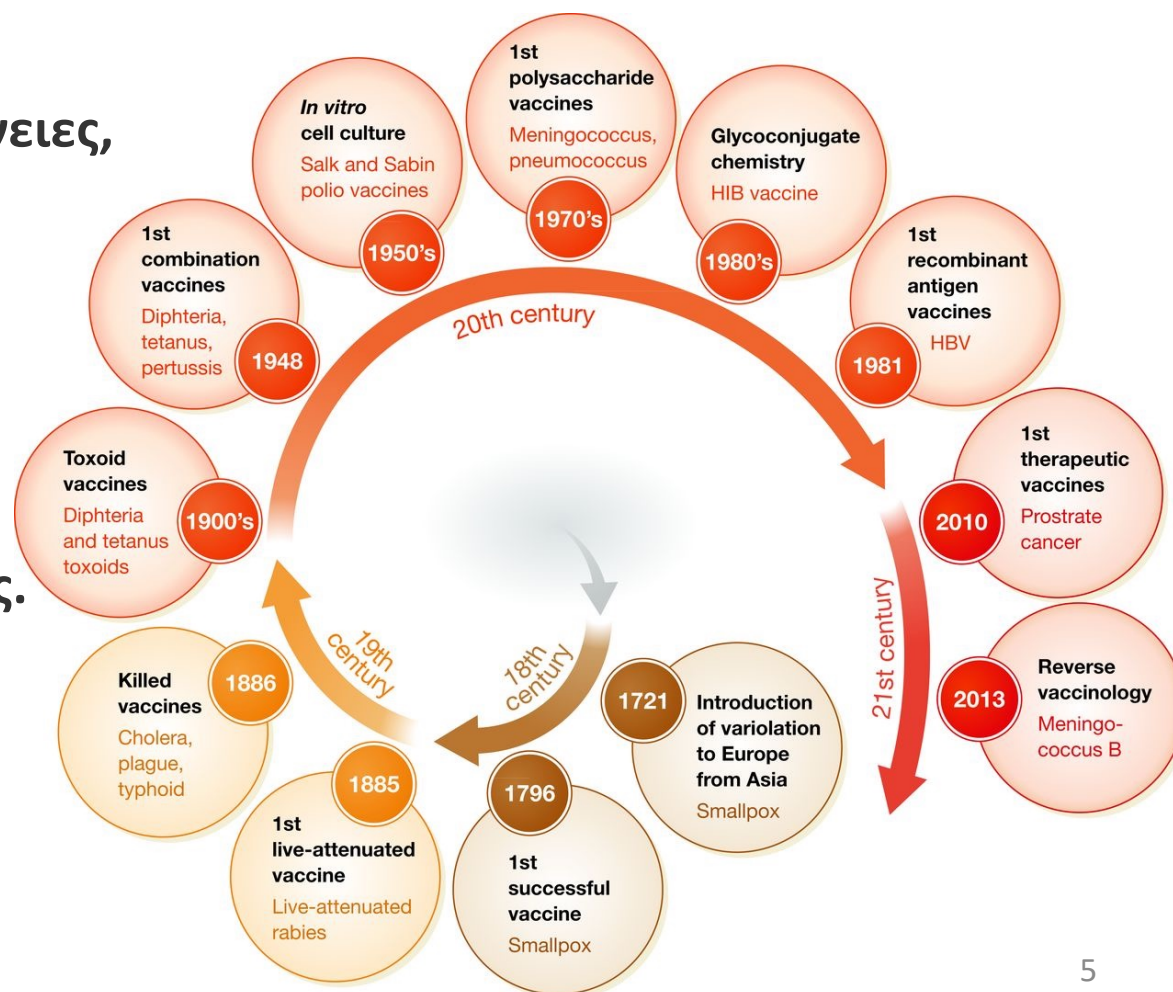


είναι ευεργετικά για όλες τις ηλικίες

Τα **ΕΜΒΟΛΙΑ** αποτελούν το μεγαλύτερο επίτευγμα στην ιστορία της προληπτικής Ιατρικής. Το πρώτο εμβόλιο αναπτύχθηκε το 1796 από τον Βρετανό Ιατρό Edward Jenner για να αντιμετωπίσει τον ιό της ευλογιάς.



Κατά τον 20^ο αιώνα αναπτύχθηκαν **πολλά επιτυχημένα εμβόλια**, μέσω των οποίων ελέγχθηκαν ή εξαφανίστηκαν πλήρως ασθένειες, όπως η διφθερίτιδα, η πολιομυελίτιδα, η ιλαρά, η παρωτίτιδα και η ερυθρά, οι οποίες ευθύνονταν για εκατομμύρια θανάτους και πολλαπλές αναπηρίες ετησίως.



- Η πρόληψη μέσω εμβολιασμού αποτελεί τη σημαντικότερη ασπίδα προστασίας των παιδιών και του γενικότερου πληθυσμού.
- Τα εμβόλια έχουν χρησιμοποιηθεί και συνεχίζουν να χρησιμοποιούνται με επιτυχία για να μας προστατεύσουν από πολλά λοιμώδη νοσήματα.
- Ο Παγκόσμιος Οργανισμός Υγείας εκτιμά ότι με τους εμβολιασμούς προλαμβάνονται 2-3 εκατομμύρια θάνατοι ετησίως. Παρά το γεγονός όμως ότι η εφαρμογή των εμβολίων θεωρείται η πιο επιτυχής παρέμβαση στον τομέα της Δημόσιας Υγείας τον 20^ο αιώνα, υπολογίζεται ότι και σήμερα ένα στα πέντε παιδιά παγκόσμια δεν έχει εμβολιαστεί με τα συνιστώμενα εμβόλια.
- Σκοπός των εμβολίων είναι να διεγείρουν και να ισχυροποιήσουν το ανοσοποιητικό σύστημα εναντίον συγκεκριμένων μικροβίων έτσι ώστε να είναι ικανός ο οργανισμός να αντισταθεί στα συγκεκριμένα μικρόβια όταν ξαναέρθει σε επαφή μαζί τους.

ΝΟΣΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΡΟΛΑΜΒΑΝΟΝΤΑΙ ΜΕ ΤΟΝ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟ

- Διφθερίτιδα
- Κοκκύτης
- Τέτανος
- Ιλαρά
- Παρωτίτιδα
- Ερυθρά
- Ανεμοβλογιά
- Πολιομυελίτιδα
- Αιμόφιλος γρίπης τύπου Β
- Ηπατίτιδα Β
- Καρκίνος του τραχήλου της μήτρας – κονδυλώματα (HPV)
- Γρίπη
- Μηνιγγιτιδόκοκκος
- Πνευμονιόκοκκος
- Ηπατίτιδα Α
- Γαστρεντερίντιδα από Ροταϊό
- Τυφοειδής πυρετός
- Κίτρινος πυρετός
- Λύσσα
- Άνθρακας

ΕΜΒΟΛΙΑ ΣΕ ΣΤΑΔΙΟ ΕΡΕΥΝΑΣ/ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

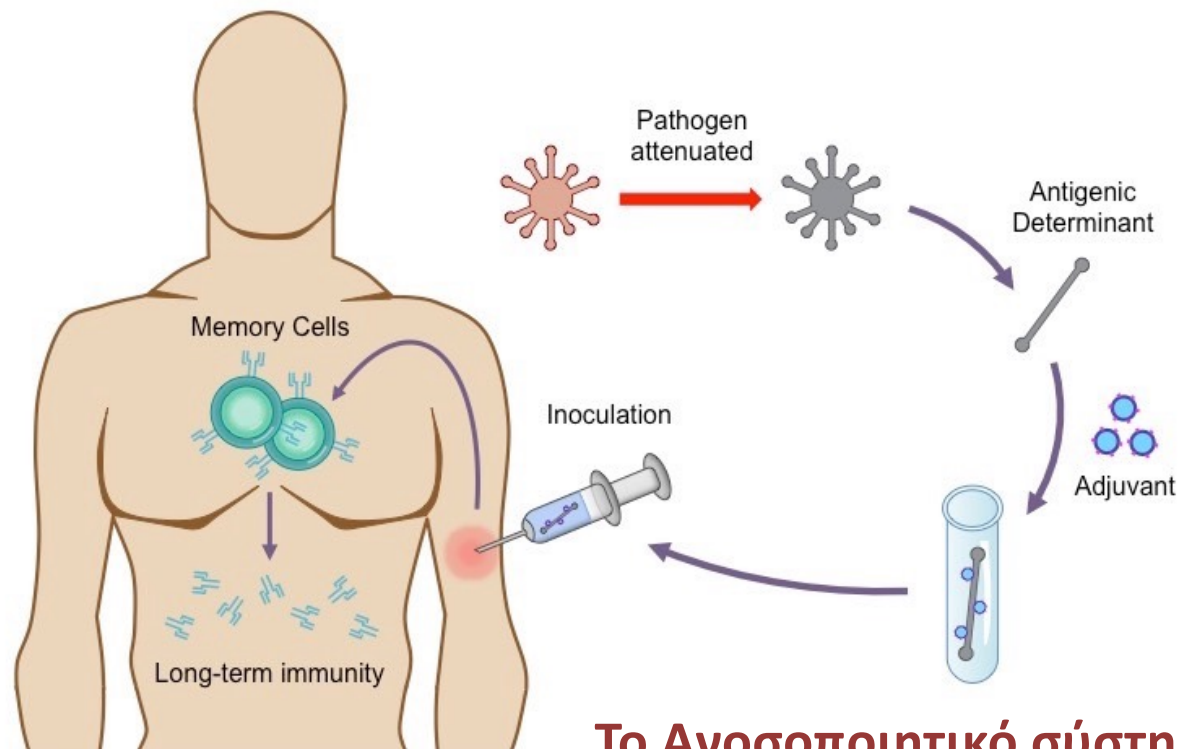
Σε **στάδιο** της **έρευνας** βρίσκονται πάνω από 200 νέα εμβόλια, που αφορούν:

A. σε λοιμώδη νοσήματα που δεν έχουν εκριζωθεί: ελονοσία, δάγκειος πυρετός, χρυσίζων σταφυλόκοκκος, κλωστηρίδιο difficile, κυτταρομεγαλοϊός, φυματίωση, εντεροτοξυνογόνο κολοβακτηρίδιο, ιός HIV, ιός Ebola, ιός SARS και ιός SARS CoV-2

B. σε μη λοιμώδη νοσήματα όπως : νόσος Αλσχάιμερ, σκλήρυνση κατά πλάκας, αλλεργίες, καρκίνος

ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΟΣ (ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΑΝΟΣΟΠΟΙΗΣΗ):

Η διαδικασία διέγερσης προστατευτικών αποκρίσεων της επίκτητης (ειδικής) ανοσίας έναντι μικροοργανισμών, μέσω της έκθεσης σε μη παθογόνες μορφές ή σε συστατικά των μικροοργανισμών.

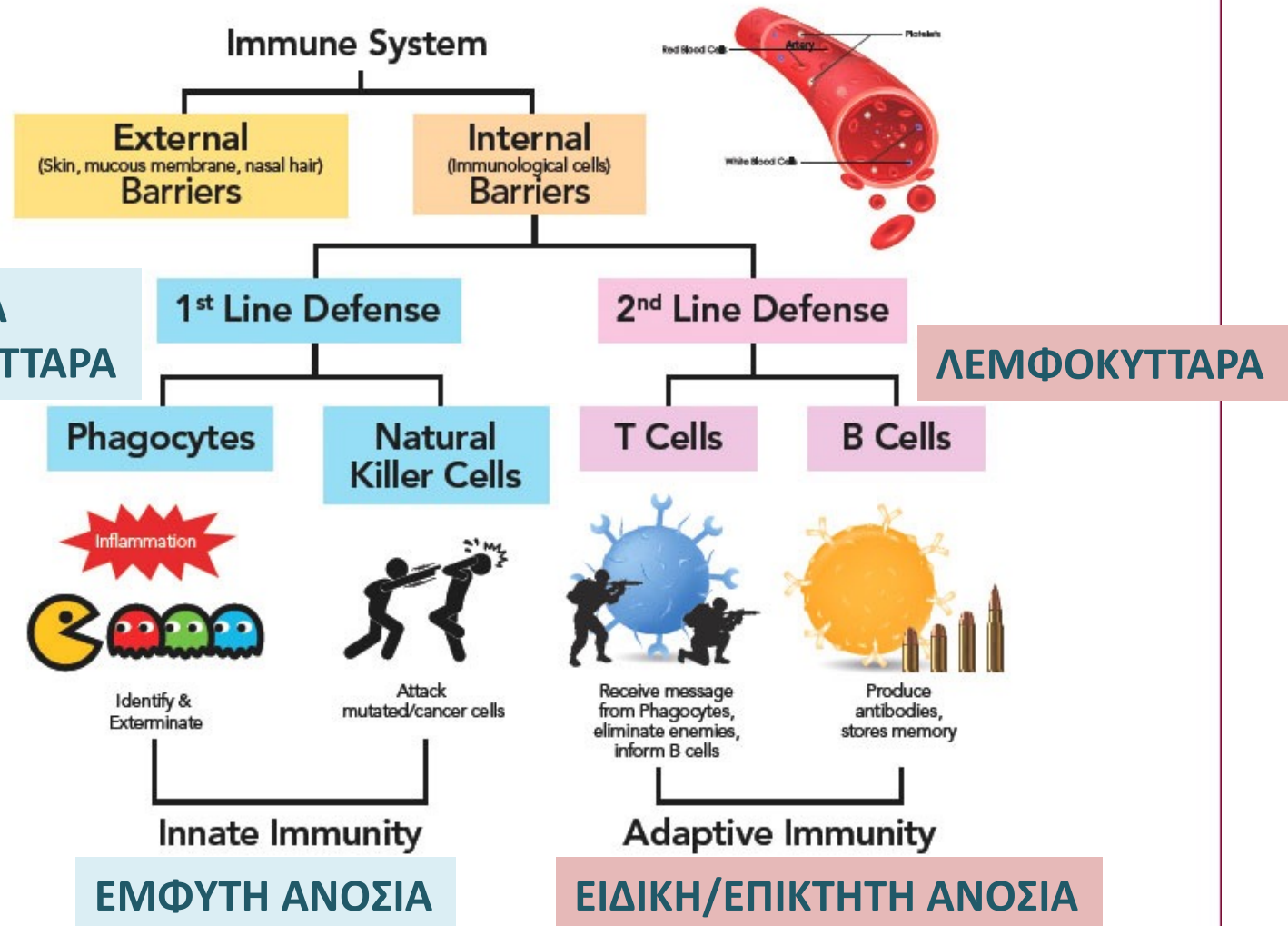


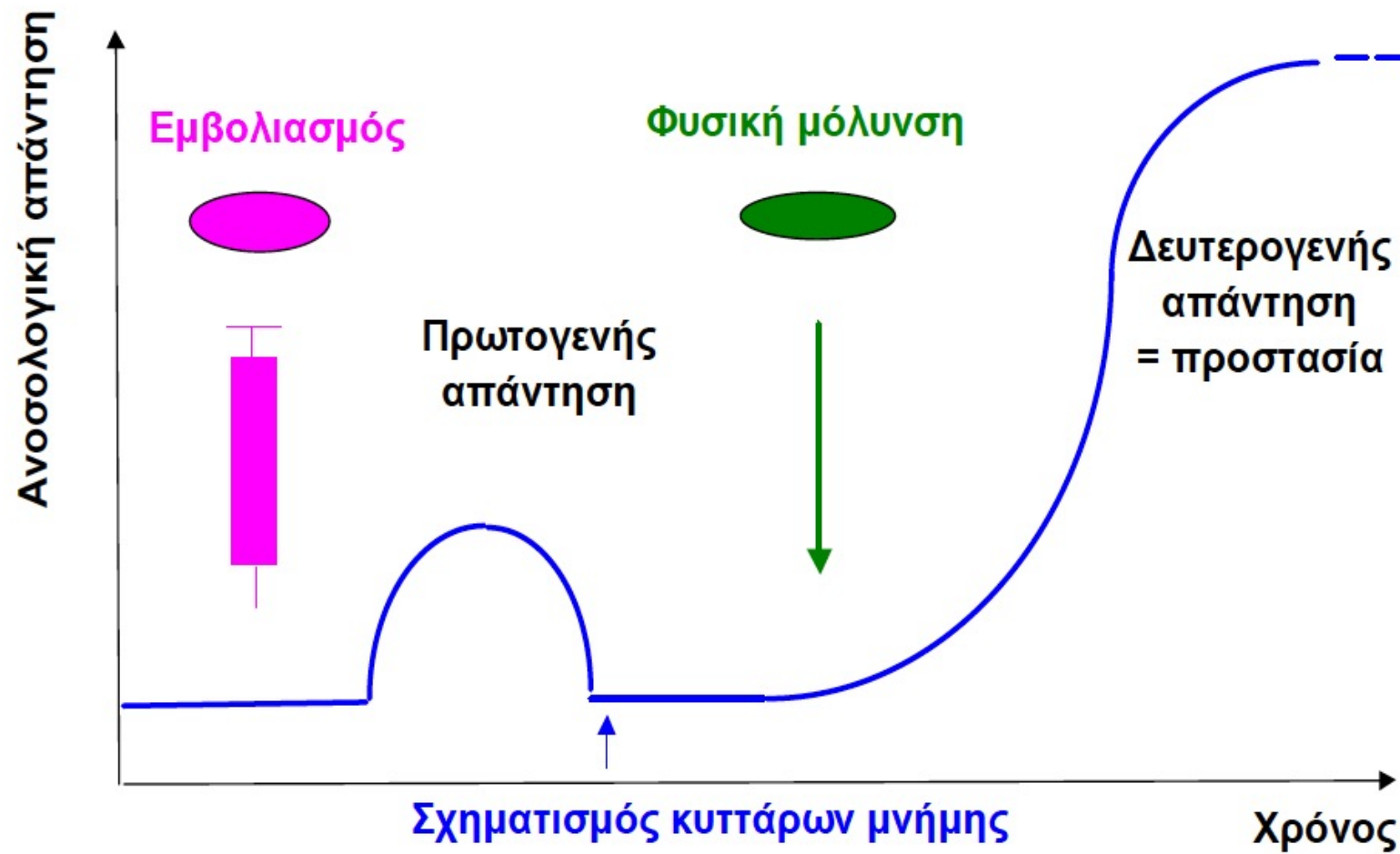
Το Ανοσοποιητικό σύστημα κατέχει ενεργό ρόλο!

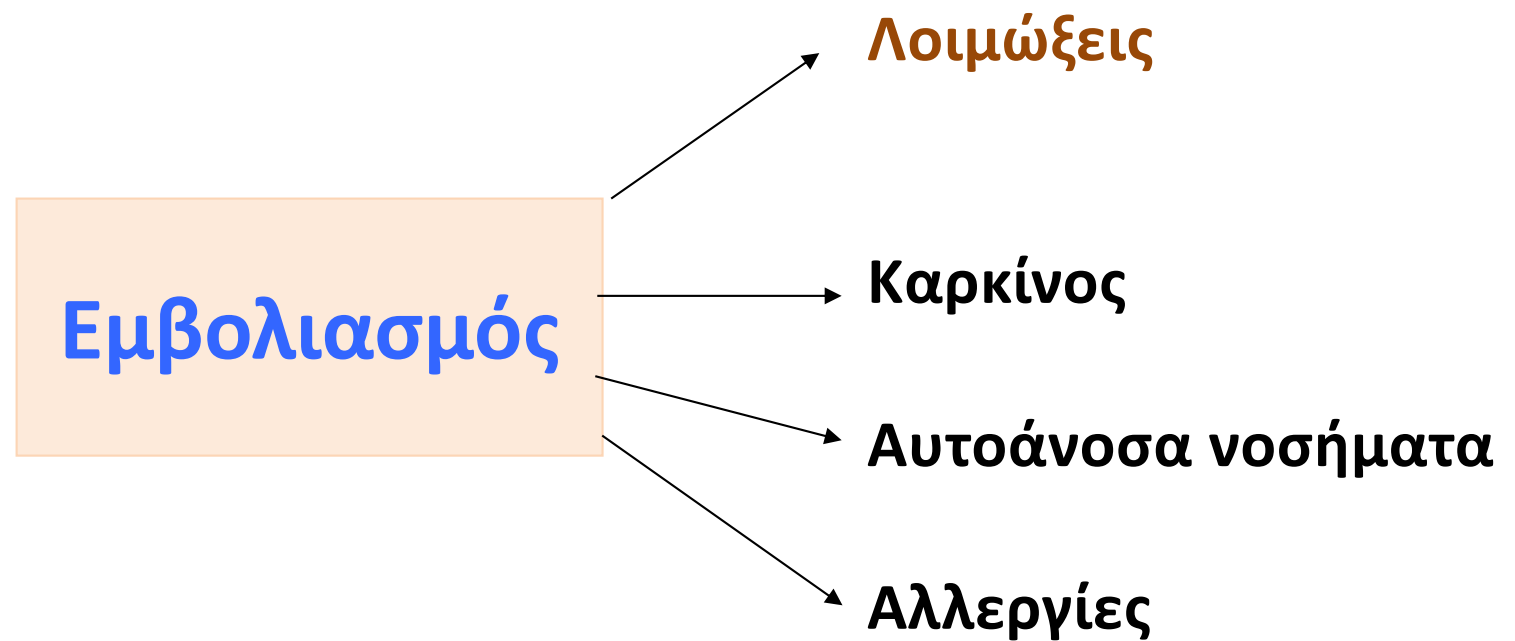
Ανοσοποιητικό σύστημα:

έμφυτες και ειδικές/επίκτητες ανοσολογικές αποκρίσεις

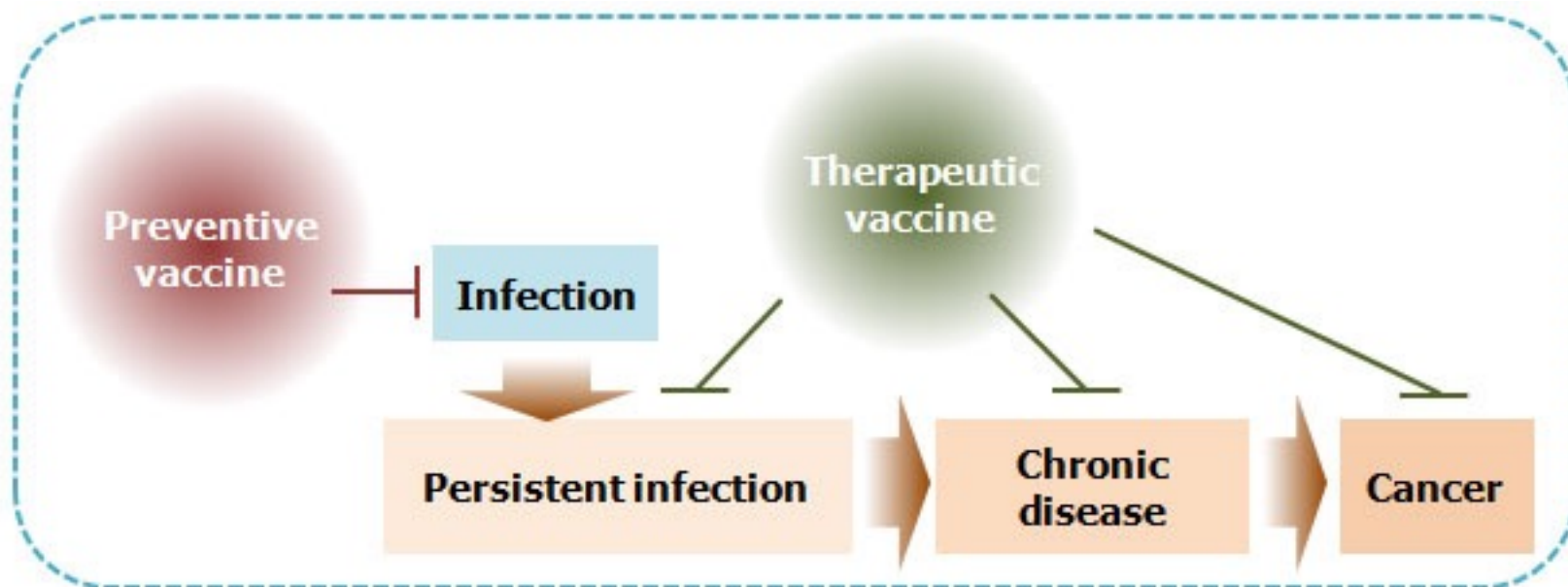
The Immune System Our Ultimate Line of Defence







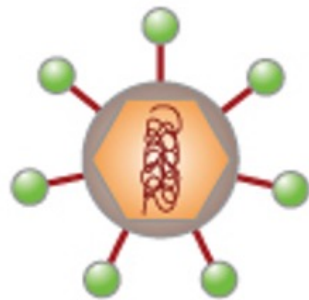
ΠΡΟΛΗΨΗ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ



- Επιτυχής εμβολιασμός είναι αυτός που εξασφαλίζει **προστατευτική ανοσία** (δηλ. υψηλό τίτλο αντισωμάτων, υψηλό επίπεδο κυτταρικής ανοσίας) αλλά και **μακροχρόνια ανοσία** (τουλάχιστον για πέντε χρόνια).
- Τα εμβόλια στηρίζονται στην υψηλή εξειδίκευση των λεμφοκυττάρων να αναγνωρίζουν αντιγόνα μέσω των υποδοχέων τους και στο φαινόμενο της ανοσολογικής μνήμης.
- Τα εμβόλια περιέχουν ένα ή περισσότερα αντιγόνα που μπορούν να επάγουν ειδικές προστατευτικές ανοσολογικές αποκρίσεις (για αυτό ονομάζονται 'ανοσογόνα') και ανοσολογική μνήμη. Επίσης μπορεί να περιέχουν ανοσοενισχυτικούς παράγοντες, σταθεροποιητικές ουσίες, συντηρητικά κ.α.
- Τα εμβόλια μπορεί να έχουν τόσο προληπτικό (με στόχο την απόκτηση ανοσίας απέναντι σε κάποιον νέο μικροοργανισμό) όσο και θεραπευτικό ρόλο.

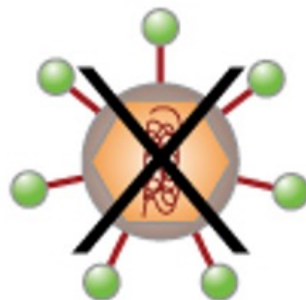
ΕΙΔΗ ΕΜΒΟΛΙΩΝ

με βάση το ανοσογονικό συστατικό



**Live
attenuated
vaccine**

Ζωντανοί
εξασθενημένοι
μικροοργανισμοί



**Inactivated
vaccine**

Νεκροί
αδρανοποιημένοι
μικροοργανισμοί



**Subunit
vaccine**

Εμβόλια
υπομονάδων/
μακρομορίων
(πρωτεΐνες,
πολυσακχαρίτες,
τοξοειδή)



**Nucleic
acid-based
vaccine**

Εμβόλια γενετικού
υλικού (DNA, RNA)

ΕΙΔΗ ΕΜΒΟΛΙΩΝ

με βάση το ανοσογονικό συστατικό

ΚΛΑΣΙΚΑ

Ολόκληροι παθογόνοι



Ζωντανοί
εξασθενημένοι
μικροοργανισμοί

Live attenuated



Νεκροί
αδρανοποιημένοι
μικροοργανισμοί

Whole inactivated

ΑΝΑΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΑ

Γενετικά τροποποιημένοι



Ανασυνδυασμένοι
ιικοί φορείς

Recombinant viral
vectors



Ανασυνδυασμένοι
βακτηριακοί φορείς

Recombinant bacterial
vectors

ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ

Συστατικά μικροοργανισμών

Εμβόλια
υπομονάδων



Ανασυνδυασμένες
πρωτεΐνες/πεπτίδια

Recombinant subunit



DNA

Εμβόλια γενετικού
υλικού

Εμβόλια με ολόκληρους μικροοργανισμούς

- I. Ζωντανοί εξασθενημένοι (π.χ. ιλαράς, παρωτίτιδας, φυματίωσης, ανεμοβλογιάς)
- II. Αδρανοποιημένοι ή νεκροί (π.χ. χολέρας, ηπατίτιδας A, γρίπης, λύσσας)

Εμβόλια με απομονωμένα μακρομόρια (ή συνθετικά μακρομόρια)

- I. Πολυσακχαριτικό έλυτρο (π.χ. πνευμονιόκοκκου, μηνιγγιτιδόκοκκου)
- II. Τοξοειδή (π.χ. διφθερίτιδας, τετάνου)
- III. Ανασυνδυασμένες πρωτεΐνες (π.χ. ηπατίτιδας B (επιφανειακό αντιγόνο ιού ηπατίτιδας B), HPV (καψιδιακό αντιγόνο L1))

Εμβόλια με γενετικά τροποποιημένους φορείς

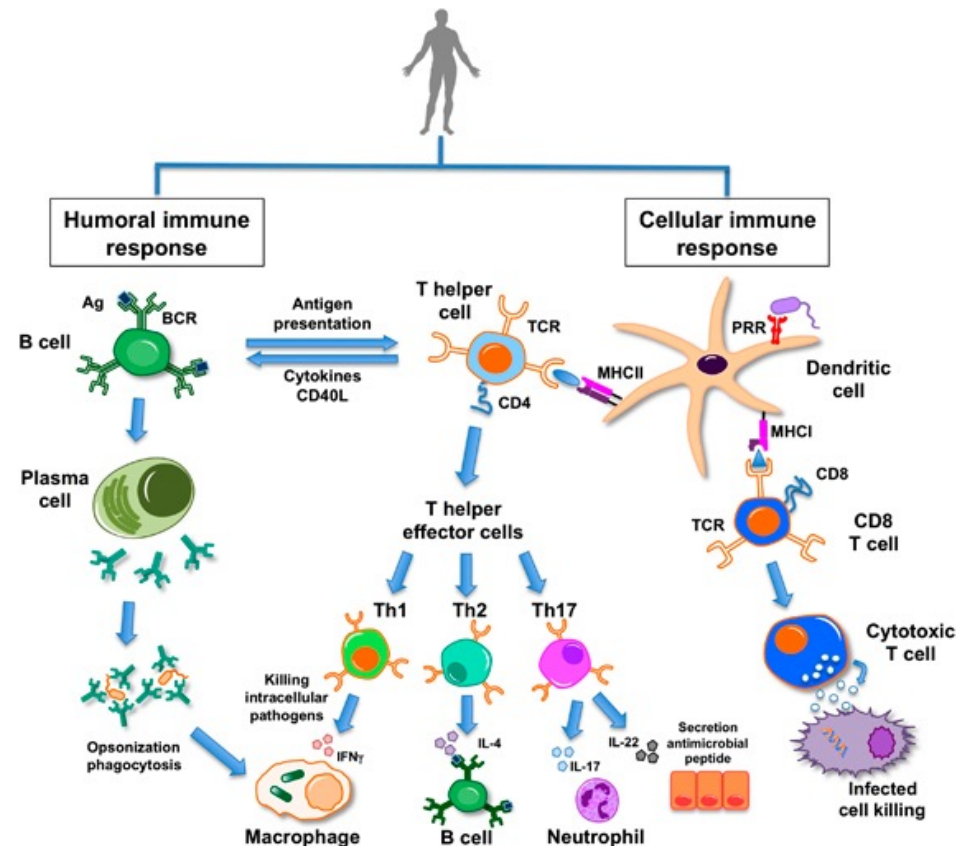
- I. Ιικοί ή βακτηριακοί ανασυνδυασμένοι φορείς

Εμβόλια γενετικού υλικού (DNA, RNA)

- I. DNA εμβόλια (έγκριση για κτηνιατρική χρήση)
- II. mRNA εμβόλια (έγκριση για SARS-CoV-2)

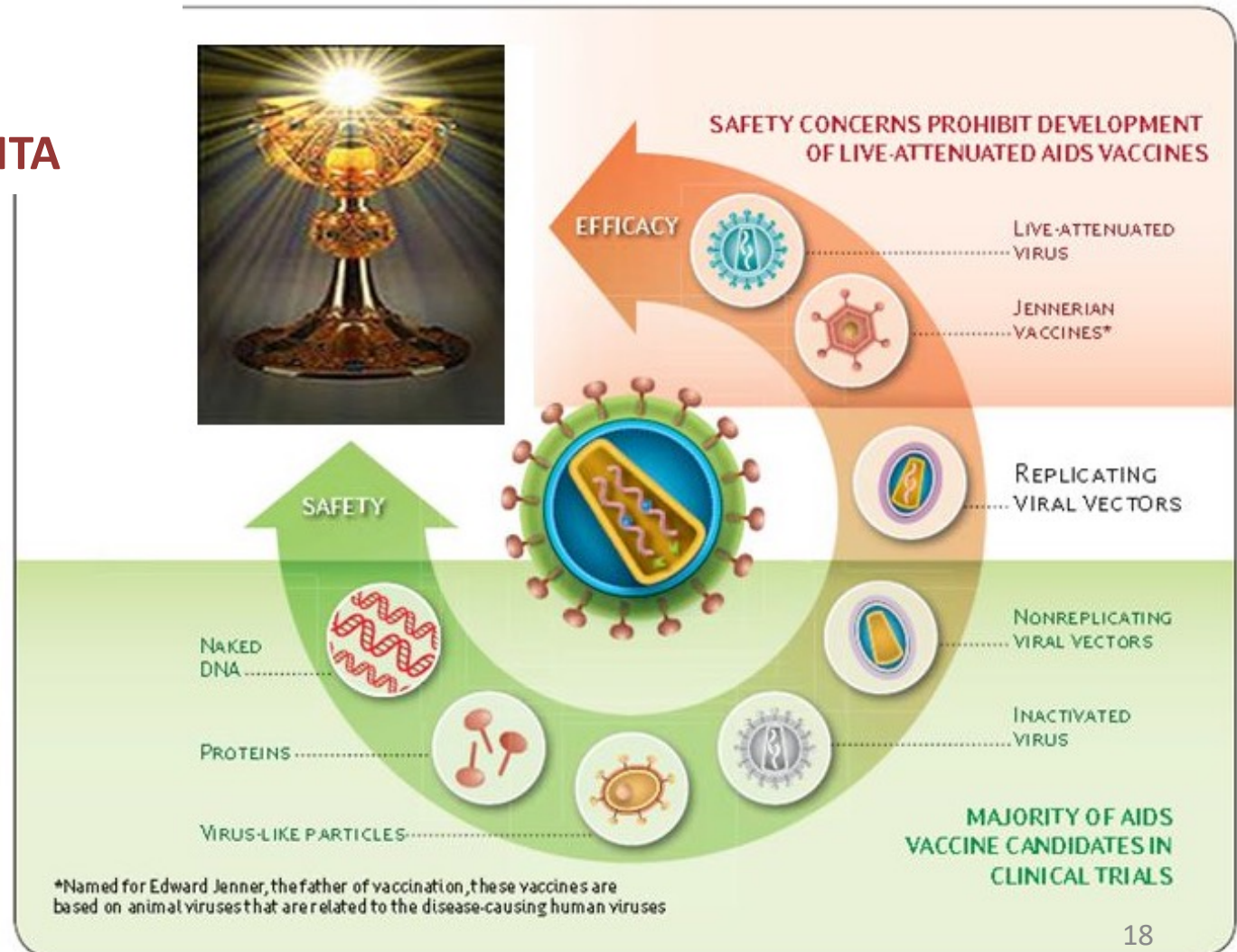
Κριτήρια για αποτελεσματικό εμβόλιο

- Ασφαλές
- Προστατευτικό
- Μακροχρόνια προστασία
- Επαγωγή ειδικής ανοσίας (επαγωγή εξουδετερωτικών αντισωμάτων και προστατευτικών Τ λεμφοκυττάρων)
- Πρακτικό (χαμηλό κόστος, βιολογικά σταθερό, ευκολία στη χορήγηση, ελάχιστες παρενέργειες)



Χαρακτηριστικά των Εμβολίων:

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ



ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΕΜΒΟΛΙΩΝ

Μύθος: Τα εμβόλια μπορούν να προκαλέσουν σοβαρές παρενέργειες και μακροπρόθεσμες επιπλοκές ακόμη και θάνατο.

Αλήθεια : Τα εμβόλια είναι πολύ ασφαλή.

Οι περισσότερες αντιδράσεις στον εμβολιασμό είναι παροδικές και ήπιες, όπως πόνος και ερυθρότητα στην περιοχή της ένεσης και χαμηλός πυρετός.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ (SAFETY) ΕΜΒΟΛΙΩΝ



Τα εμβόλια είναι **εξαιρετικά ασφαλή** και
σε κάθε περίπτωση ο κίνδυνος των σοβαρών παρενεργειών είναι μικρότερος
από τον κίνδυνο των επιπλοκών που θα προκαλούσε η φυσική νόσηση.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ (SAFETY) ΕΜΒΟΛΙΩΝ

Η ανάπτυξη ενός εμβολίου διαρκεί αρκετά χρόνια. Τα εμβόλια πρέπει να αξιολογηθούν και να δοκιμαστούν ως προς την αποτελεσματικότητα και την ασφάλειά τους και για αυτό πρέπει να περάσουν από αρκετά στάδια και φάσεις (κλινικές δοκιμές) πριν να γίνει η έγκρισή τους από Παγκόσμιους Οργανισμούς (FDA, EMA) για χρήση στον γενικό πληθυσμό.

Προκλινική

εμβόλια που δίνονται σε ζώα (π.χ. ποντίκια) για να ελεγχθεί αν προκαλούν αντίδραση του ανοσοποιητικού

Φάση I

εμβόλια για τα οποία έχουν γίνει μικρής κλίμακας δοκιμές σε ανθρώπους

Φάση II

εμβόλια με μεσαίας κλίμακας δοκιμές σε ανθρώπους

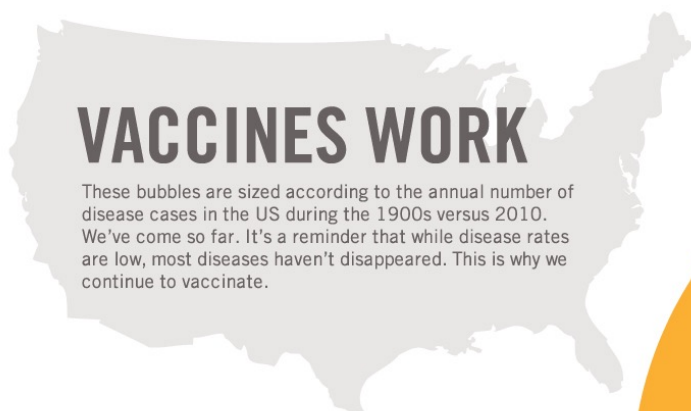
Φάση III

εμβόλια με μεγάλης κλίμακας δοκιμές σε ανθρώπους

Έγκριση

εμβόλια με έγκριση από οργανισμό υγείας για χρήση στον γενικό πληθυσμό

ΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΥΝ...



VACCINES WORK

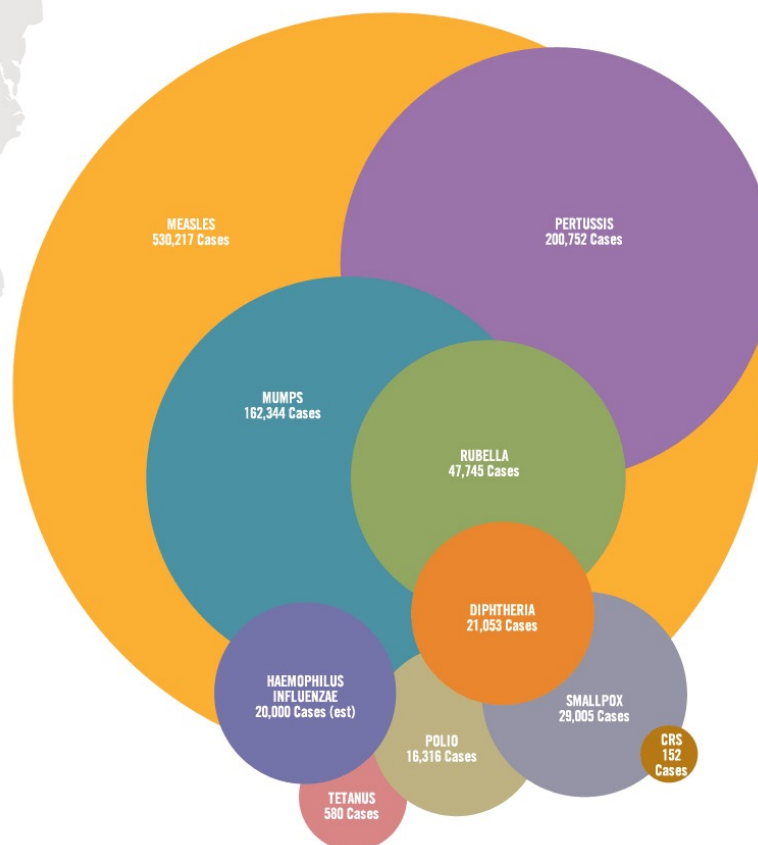
These bubbles are sized according to the annual number of disease cases in the US during the 1900s versus 2010. We've come so far. It's a reminder that while disease rates are low, most diseases haven't disappeared. This is why we continue to vaccinate.

SMALLPOX		MEASLES	
THEN 29,005		THEN 530,217	
NOW 0		NOW 61	
DIPHTHERIA		MUMPS	
THEN 21,053		THEN 162,344	
NOW 0		NOW 2,528	
PERTUSSIS		RUBELLA	
THEN 200,752		THEN 47,745	
NOW 21,291		NOW 6	
TETANUS		CRS	
THEN 580		THEN 152	
NOW 8		NOW 0	
POLIO		HAEMOPHILUS INFLUENZAE	
THEN 16,316		THEN 20,000	
NOW 0		NOW 270	

1900s

THEN

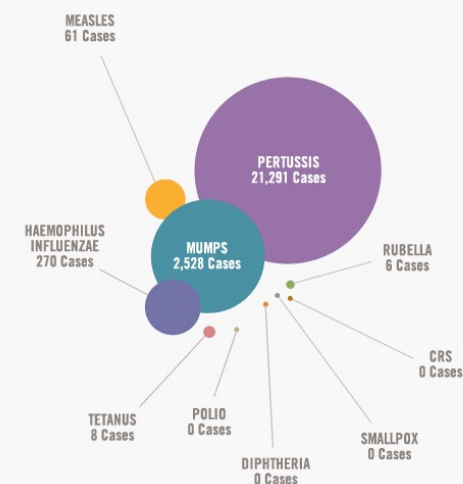
Annual US disease cases in the 1900s



2010

NOW

US disease cases in 2010

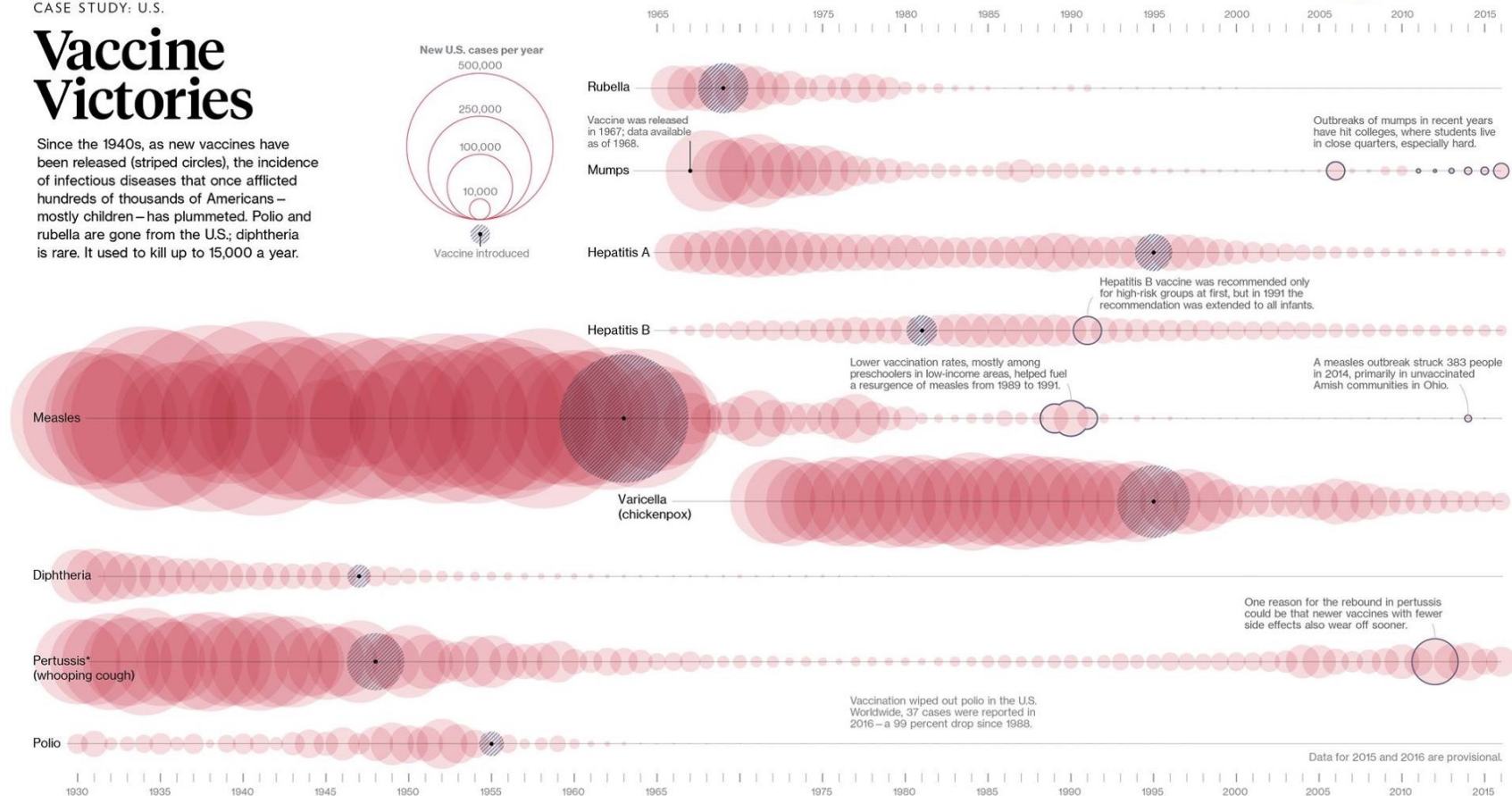


ΤΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΟΥΝ...

CASE STUDY: U.S.

Vaccine Victories

Since the 1940s, as new vaccines have been released (striped circles), the incidence of infectious diseases that once afflicted hundreds of thousands of Americans—mostly children—has plummeted. Polio and rubella are gone from the U.S.; diphtheria is rare. It used to kill up to 15,000 a year.

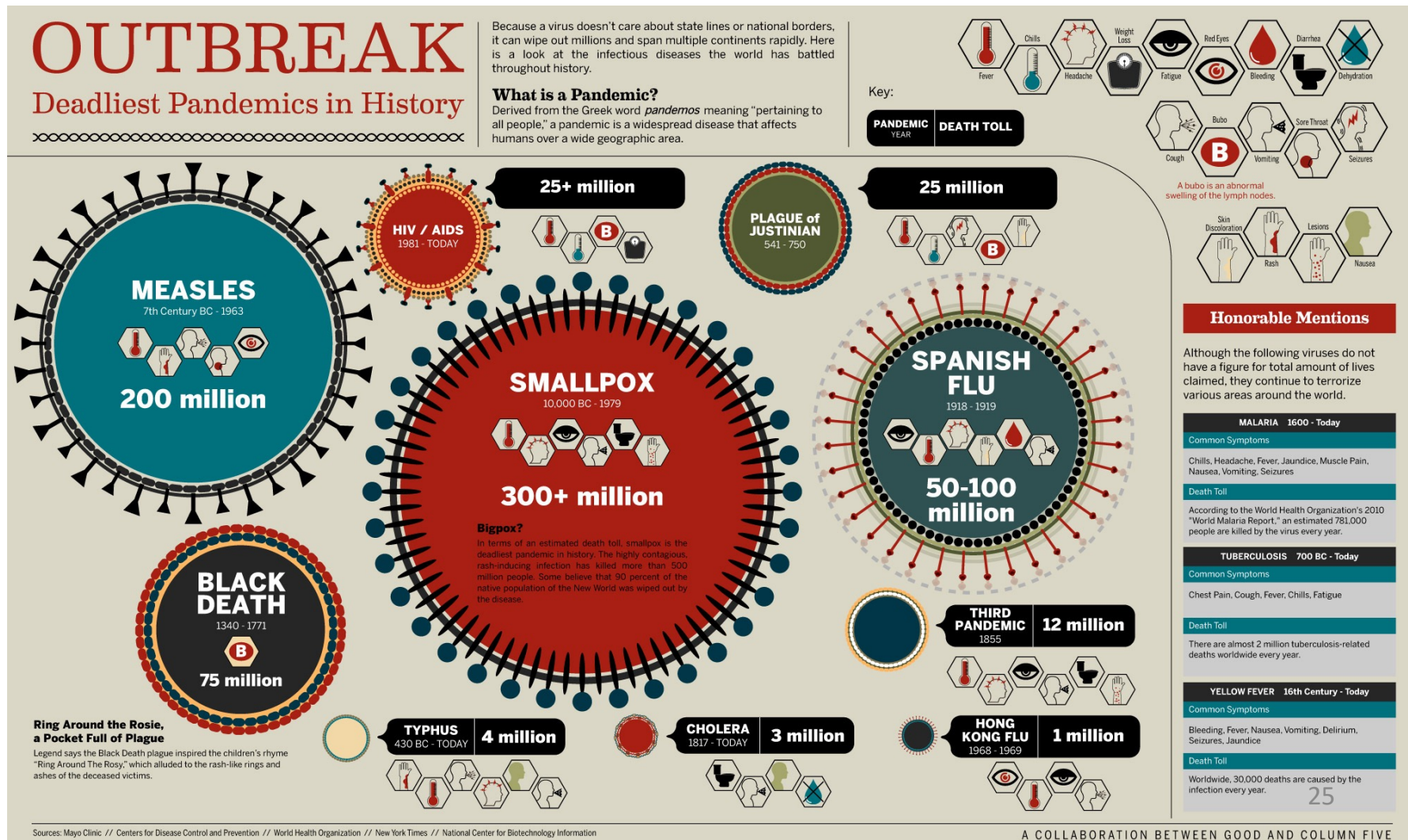


*The first pertussis vaccine was licensed in 1914 but mass distributed only in 1948, when it was combined with diphtheria and tetanus vaccines.

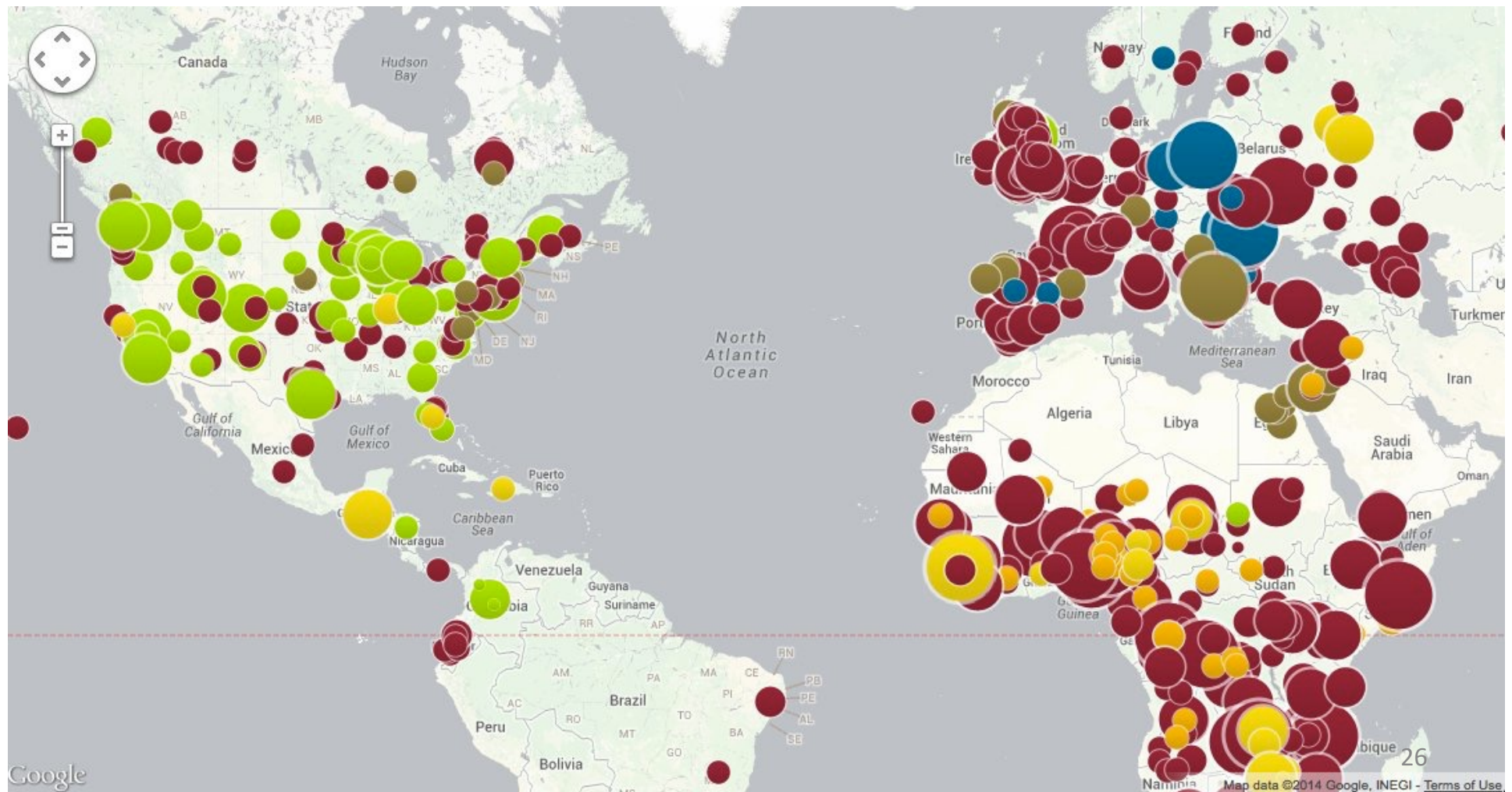
ΜΕΙΩΣΗ ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΩΝ: μεγάλο μέρος του πληθυσμού απροστάτευτο!



Η ΜΕΙΩΣΗ των ΕΜΒΟΛΙΑΣΜΩΝ έχει ως συνέπεια την εμφάνιση λοιμωδών νοσημάτων τις εξάρσεις/επιδημίες....



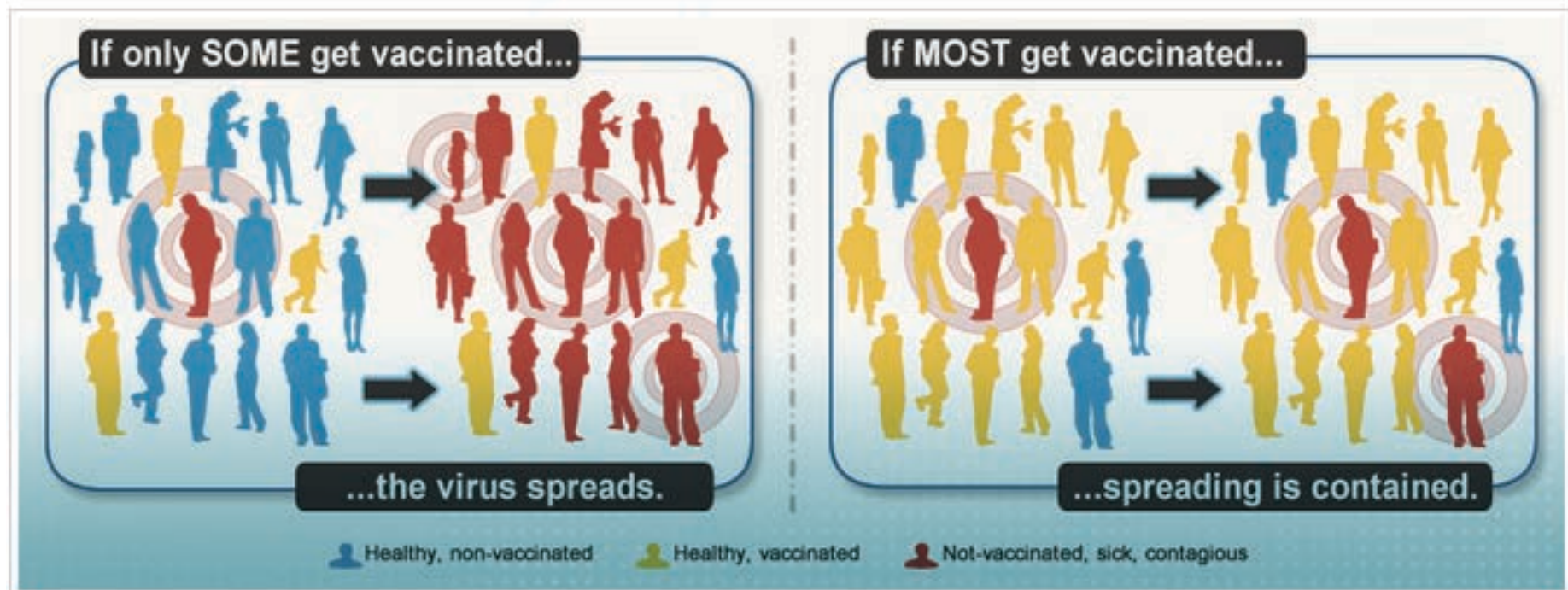
Κάθε κουκκίδα αντιπροσωπεύει νόσο που θα μπορούσε να αποφευχθεί μέσω εμβολιασμού. Οι μεγαλύτερες κουκκίδες δείχνουν εκατοντάδες-χιλιάδες κρούσματα....



ΣΥΛΛΟΓΙΚΗ ΑΝΟΣΙΑ - ΑΝΟΣΙΑ ΤΗΣ ΑΓΕΛΗΣ (Herd Immunity)

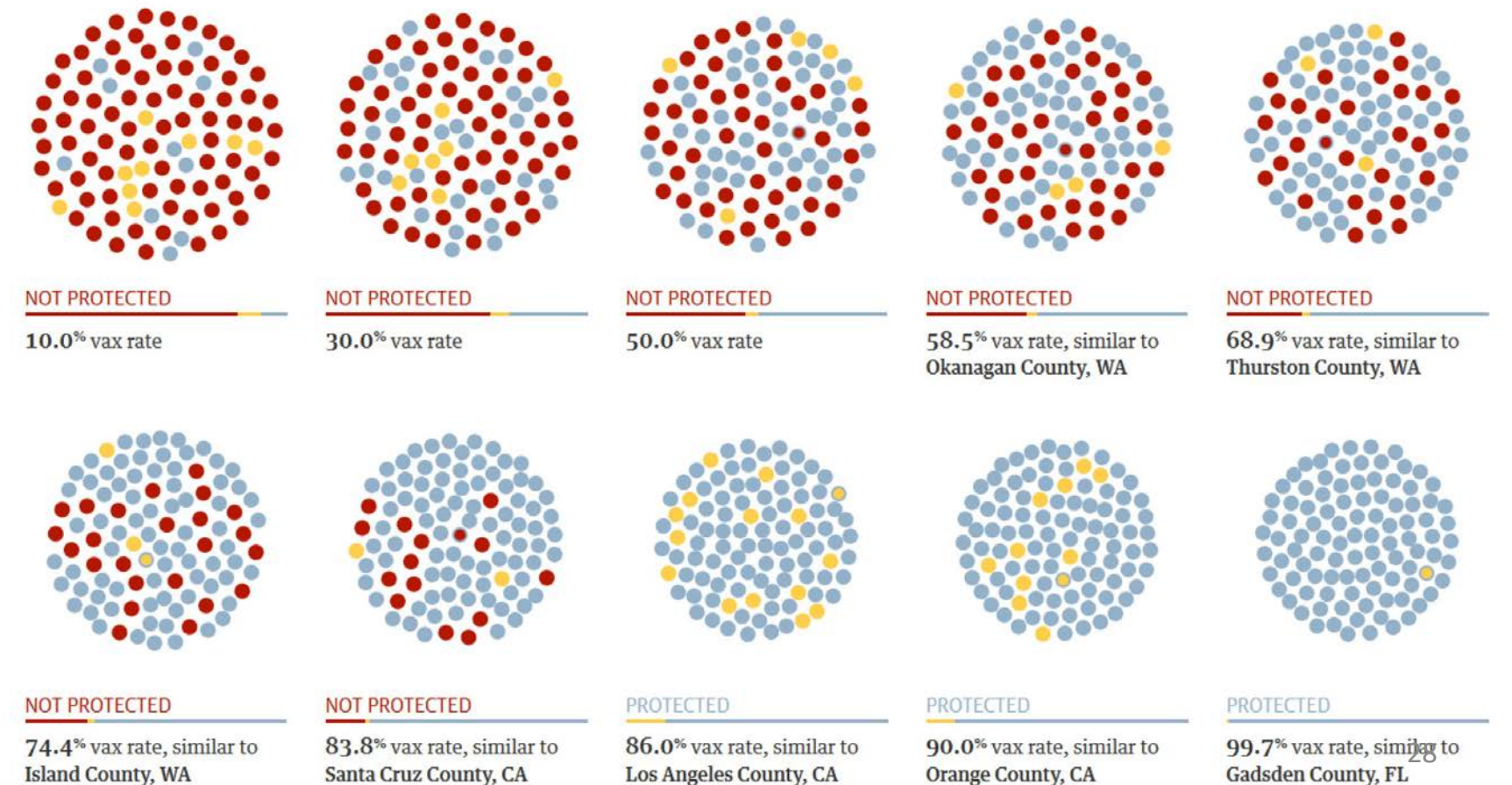
Κίνδυνος εμφάνισης επιδημιών ως αποτέλεσμα της μείωσης των εμβολιασμών

Herd Immunity explained



Για να λειτουργεί αποτελεσματικά η **συλλογική ανοσία (herd immunity)** θα πρέπει κατ'ελάχιστο να είναι εμβολιασμένο ένα μεγάλο μέρος του πληθυσμού.

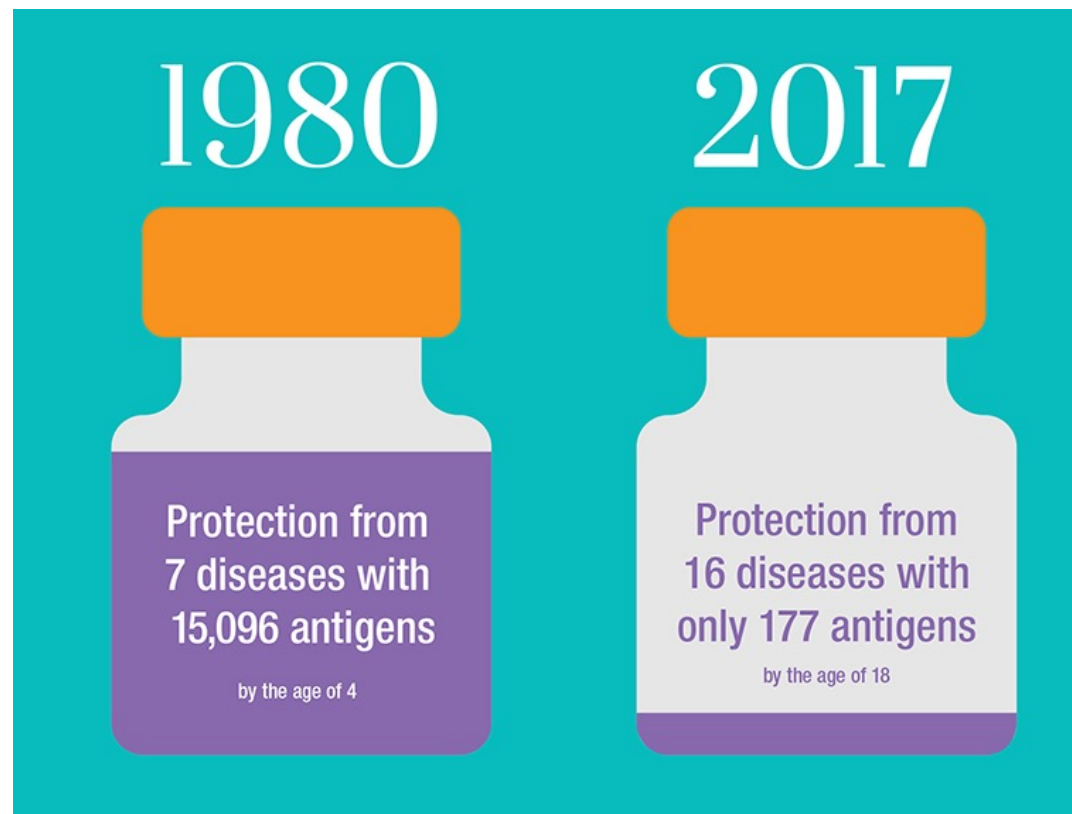
vaccinated
 susceptible
 vaccinated but susceptible
 infected
 contact with an infected person



Μύθος: Η ταυτόχρονη χορήγηση σε ένα άτομο πολλών εμβολίων ή ενός πολυδύναμου εμβολίου υπερφορτώνουν το ανοσοποιητικό σύστημα και αυξάνουν τον κίνδυνο εκδήλωσης ανεπιθύμητων ενεργειών.

Αλήθεια: Επιστημονικά δεδομένα αποδεικνύουν ότι η ταυτόχρονη χορήγηση εμβολίων δεν επιβαρύνει το ανοσοποιητικό σύστημα. Καθημερινά, ερχόμαστε σε επαφή με πλήθος αντιγόνων που επιδρούν στο ανοσοποιητικό σύστημα.

Τα σημερινά εμβόλια περιέχουν πολύ **λιγότερα αντιγόνα** και προστατεύουν από πολύ περισσότερες ασθένειες από ό,τι τα εμβόλια πριν 40 χρόνια (που βασίζονταν κατά κύριο λόγο σε ολόκληρους μικροοργανισμούς).



ΕΜΒΟΛΙΑ HPV

Λοίμωξη με HPV: Human Papillomavirus = ιός των ανθρωπίνων θηλωμάτων



Ένας ιός
με πάνω
από... **150** τύπους } **40** σχετίζονται
με το σεξ
(περίπου)

ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΠΡΟΚΑΛΕΣΕΙ, ΑΝΑΛΟΓΑ ΜΕ ΤΟΝ ΤΥΠΟ

ΚΟΝΔΥΛΩΜΑΤΑ Ή **ΚΑΡΚΙΝΟ**

ΘΑ ΜΟΛΥΝΘΟΥΝ ΚΑΠΟΙΑ ΣΤΙΓΜΗ ΣΤΗ ΖΩΗ ΤΟΥΣ

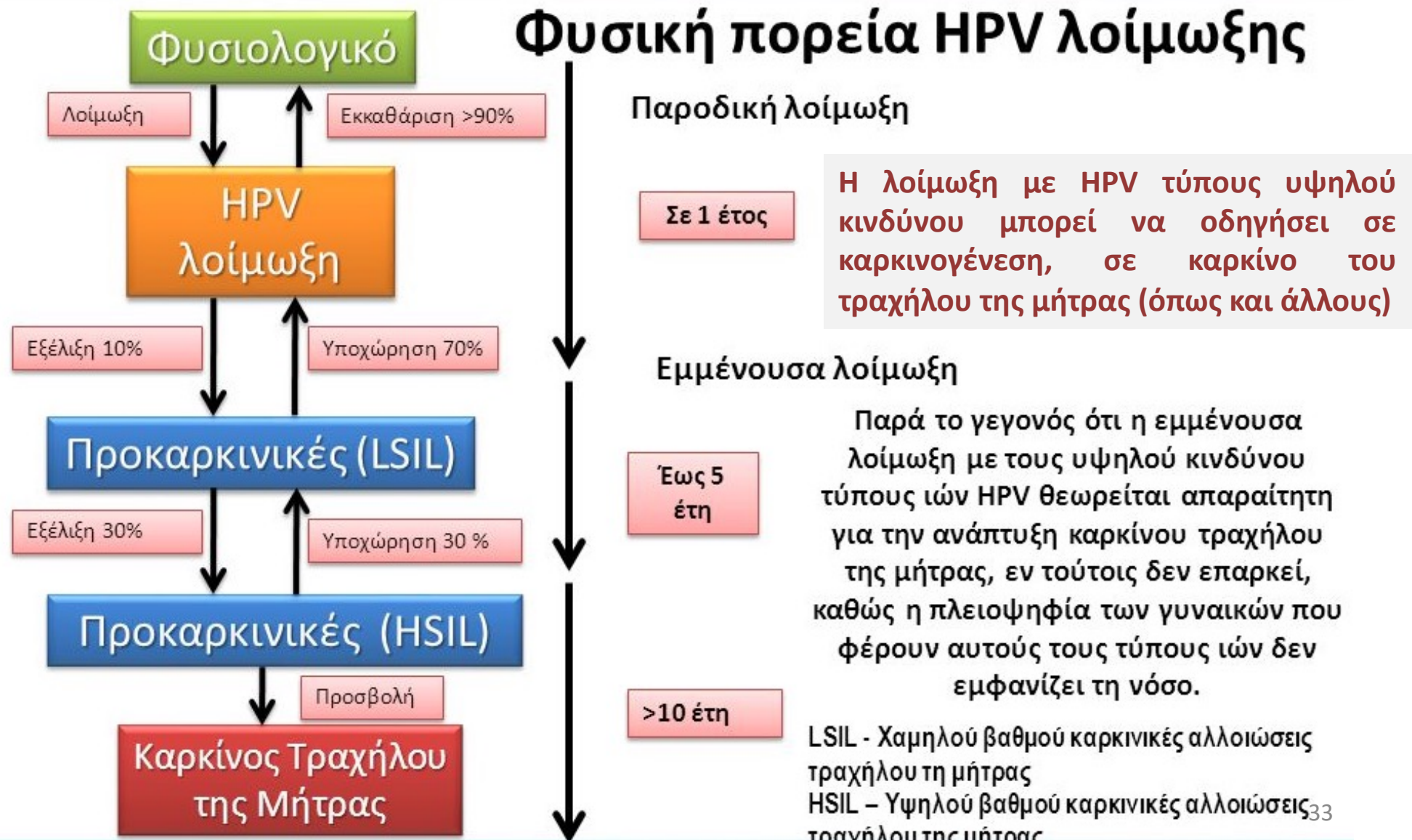


ΣΥΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ ΜΕ ΚΑΡΚΙΝΟ
πιο ισχυρά και από το κάπνισμα



ΠΡΟΣΒΑΛΛΕΙ ΚΥΡΙΩΣ ΤΟΥΣ ΝΕΟΥΣ
λόγω εντονότερης σεξουαλικής
δραστηριότητας





ΕΜΒΟΛΙΑ HPV

Το εμβόλιο HPV εναντίον του ιού των ανθρωπίνων θηλωμάτων (human papillomavirus, HPV) είναι **το πρώτο αντικαρκινικό εμβόλιο**. Προσφέρει πρωτογενή πρόληψη για τον καρκίνο

του τραχήλου της μήτρας, δηλαδή μπορεί να προλάβει τον καρκίνο πριν εμφανιστεί.



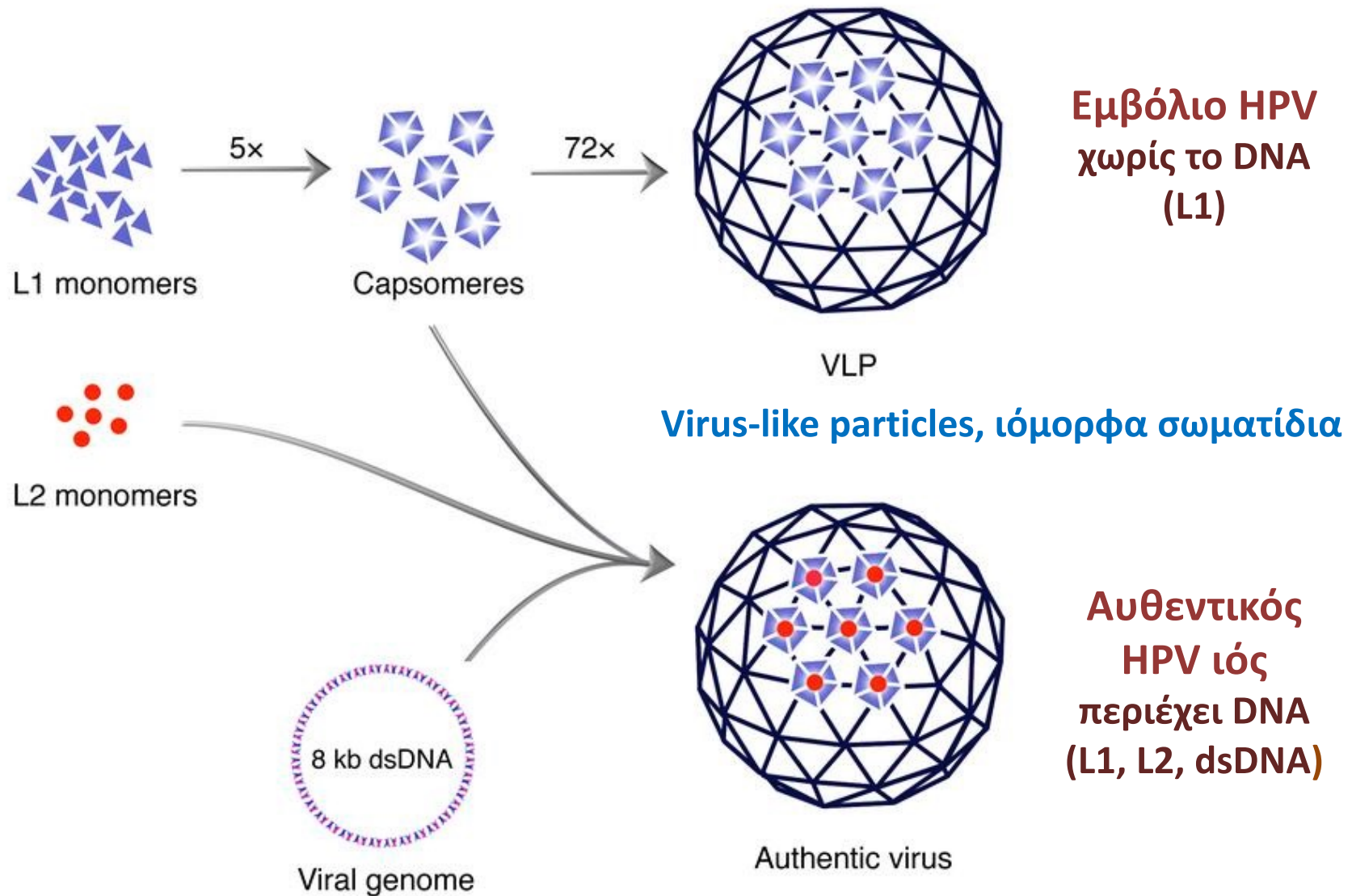
- Σύμφωνα με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας **το εμβόλιο για τον HPV είναι από τα πιο ασφαλή και αποτελεσματικά μέτρα πρωτογενούς πρόληψης**.
- Το πρώτο εμβόλιο HPV κυκλοφόρησε το 2006 και από το 2017 περιλαμβάνεται στον εμβολιασμό ρουτίνας στα εθνικά προγράμματα εμβολιασμού 71 χωρών.

Τι περιέχει το εμβόλιο HPV στη σύνθεσή του;

- Το εμβόλιο περιέχει τμήμα του ιού HPV (πρωτεΐνες του περιβλήματος). Οι πρωτεΐνες L1 του καψιδίου του ιού παρασκευάζονται στο εργαστήριο με μία μέθοδο που είναι γνωστή ως «τεχνολογία ανασυνδυασμένου DNA». Αυτές οι πρωτεΐνες σχηματίζουν σωματίδια που μιμούνται τον ιό, τα **ιόμορφα σωματίδια (virus like particles, VLPs)**.
- Το ίδιο το εμβόλιο που αποτελείται από τα **ιόμορφα σωματίδια VLPs** δεν προκαλεί ποτέ νόσο από τον ιό HPV (δεν περιέχει το δίκλωνο DNA – γονιδίωμα του ιού).

Τι περιέχει το εμβόλιο HPV στη σύνθεσή του;

- Σε ένα εμβόλιο περιέχονται πρωτεΐνες L1 από διάφορους τύπους HPV (π.χ. το Gardasil 9 περιέχει καθαρές πρωτεΐνες L1 από 9 τύπους του ιού HPV).
- Όταν τα τμήματα αυτά του ιού, δηλ. τα ιόμορφα σωματίδια, εισέρθουν στον οργανισμό με τον εμβολιασμό, μιμούνται τη φυσική λοίμωξη από τον ιό HPV. Ο οργανισμός παράγει προστατευτικά αντισώματα έναντι των τύπων του ιού που περιέχονται στο εμβόλιο. Τα αντισώματα αυτά είναι έτοιμα στη φάρετρα του οργανισμού για να καταπολεμήσουν την πραγματική έκθεση στον ιό, δρουν εξουδετερωτικά και δεν αφήνουν τον ιό να εισχωρήσει στα κύτταρα του οργανισμού που έχει εμβολιαστεί.



HPV Vaccine Facts

for boys and girls

Every year **26,800** women and men in the U.S. develop HPV-related cancer.

90% of genital warts, 74% of all HPV cancers, and 81% of cervical cancers are prevented by the vaccine.

Up to **80%** of sexually active individuals have had HPV. Safer sex practices like condoms and monogamy do not fully protect against HPV.

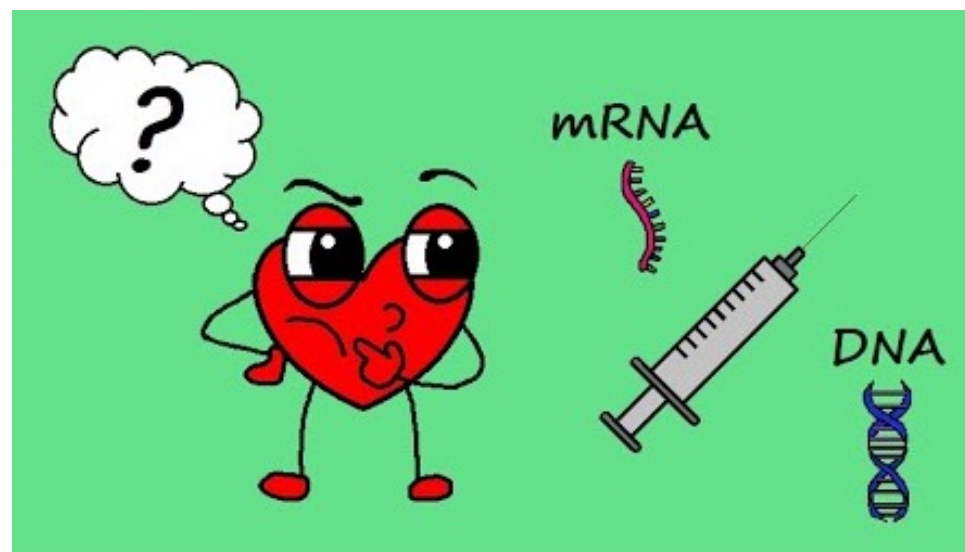
The newest HPV vaccine protects against 9 HPV types and **6 kinds of cancer.**

In the U.S., **79 million** are currently infected with HPV. Half of all new infections are in boys and girls aged 15-24.

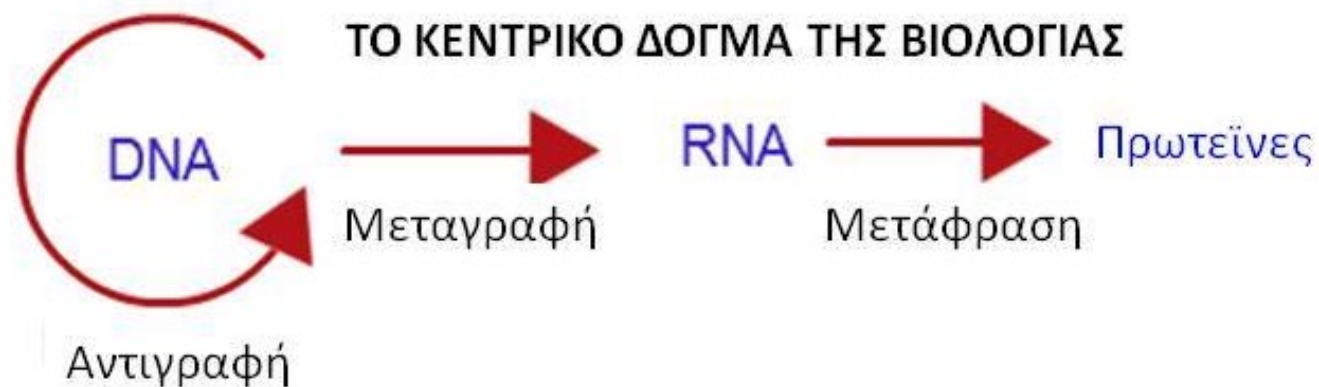
11-12 years is the optimal age for the vaccine because antibody production is highest, and it should be given long before any sexual contact to be most protective.



ΝΕΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

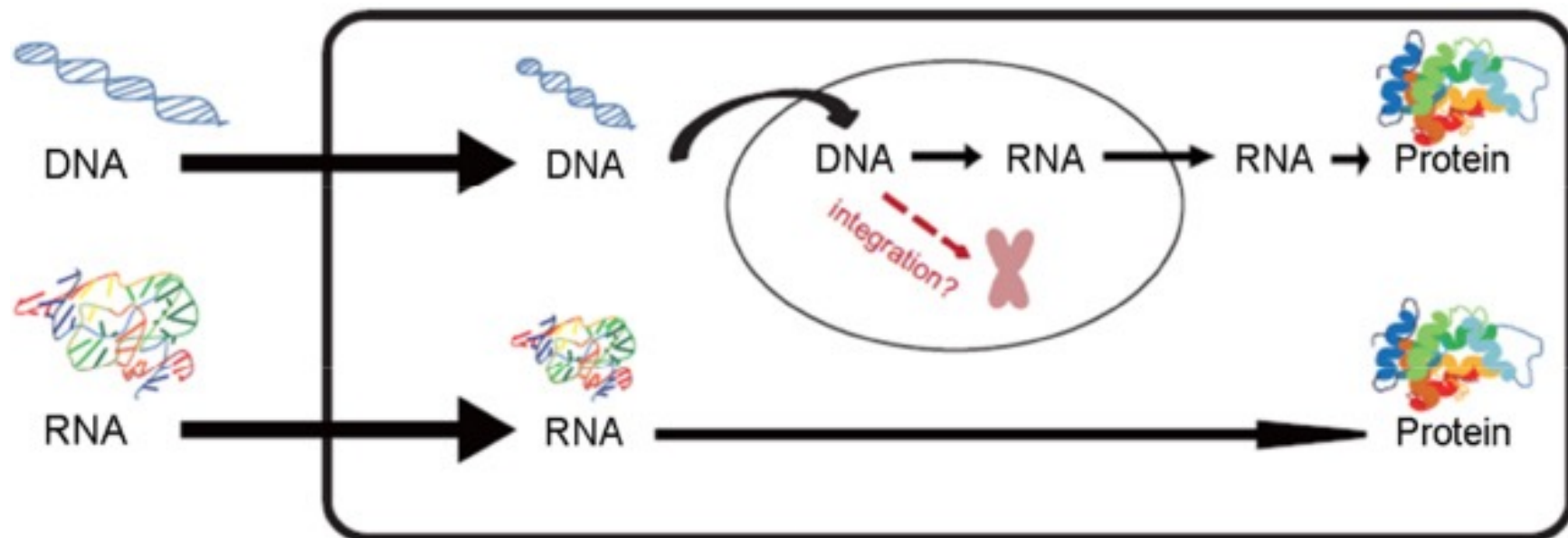
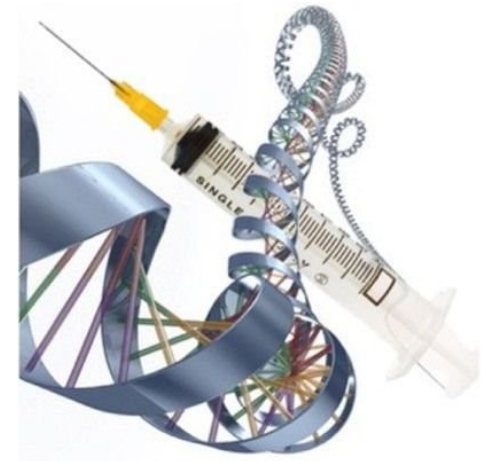


ΝΕΑ ΕΜΒΟΛΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ



ΕΜΒΟΛΙΑ ΓΕΝΕΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ DNA ή RNA

Τα πρωτεϊνικά αντιγόνα δεν περιέχονται στο εμβόλιο, αλλά παράγονται από τα ίδια τα ανθρώπινα κύτταρα *in vivo*.

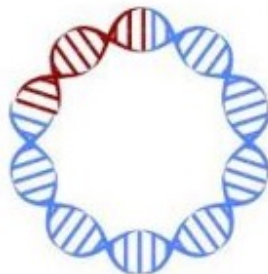


Τα **DNA ΕΜΒΟΛΙΑ** επάγουν ισχυρές ανοσολογικές αποκρίσεις στον οργανισμό μετά από χορήγηση του DNA εμβολίου (πλασμιδιακό DNA με δυνατότητα έκφρασης και παραγωγής της ανασυνδυασμένης πρωτεΐνης – αντιγόνου *in vivo*).

Μεταφορά του γονιδίου
της πρωτεΐνης σε πλασμίδιο



Χορήγηση του ανασυνδυ-
ασμένου πλασμιδίου στον
οργανισμό



Η παραγωγή της πρωτεΐνης γίνεται από τα κύτταρα του οργανισμού (όπως και σε μια ιική λοίμωξη) και επάγεται ισχυρή ανοσολογική απόκριση

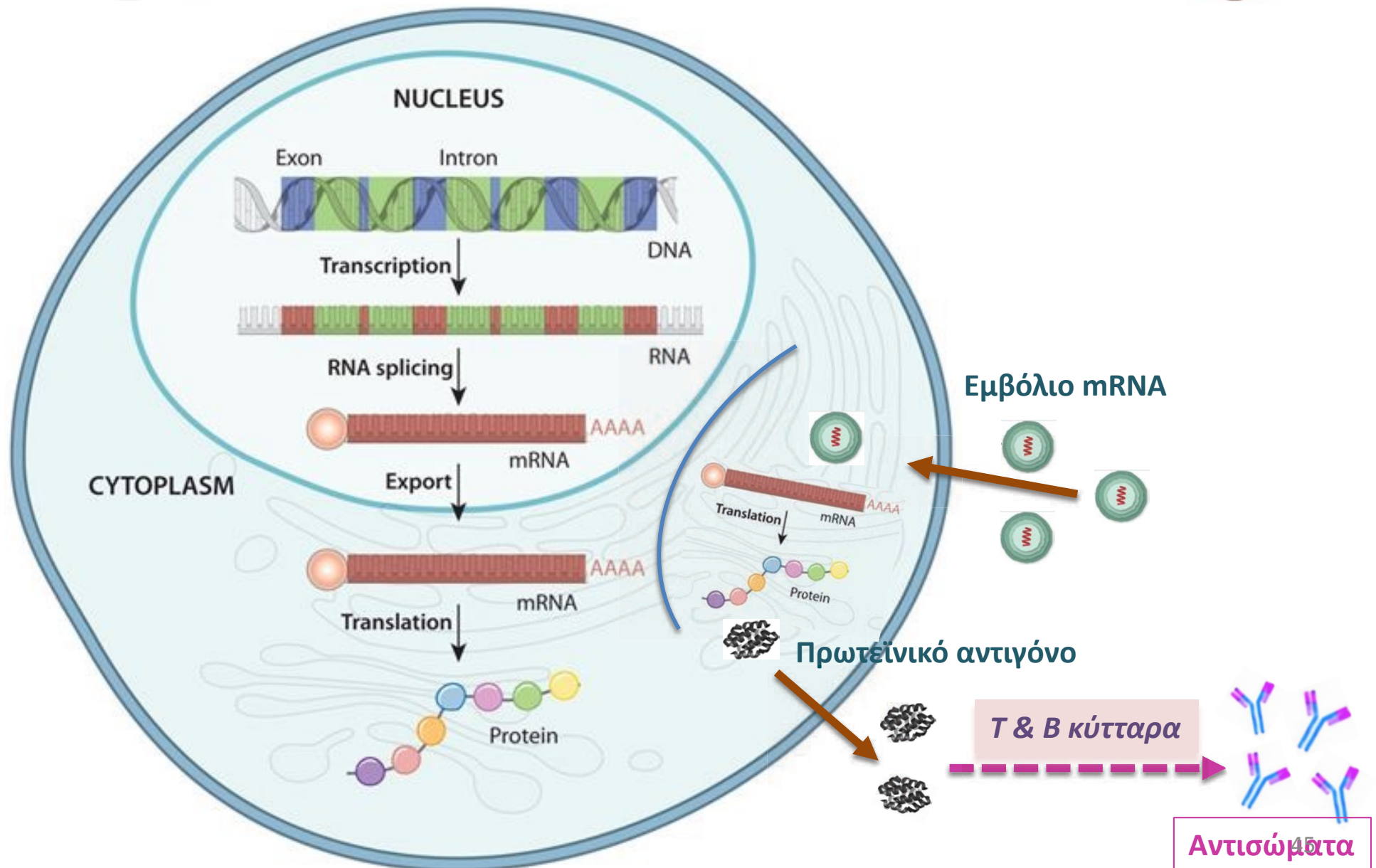
Πλεονεκτήματα DNA εμβολίων

- Εύκολη και Οικονομική παραγωγή
- Πολύ σταθερά
- Δεν υπάρχει κίνδυνος λοίμωξης
- Ευελιξία στον σχεδιασμό και στην παραγωγή
- Επάγουν αντιγονο-ειδικές χυμικές και κυτταρικές ανοσοαποκρίσεις
- Μακροχρόνια προστασία – μνήμη



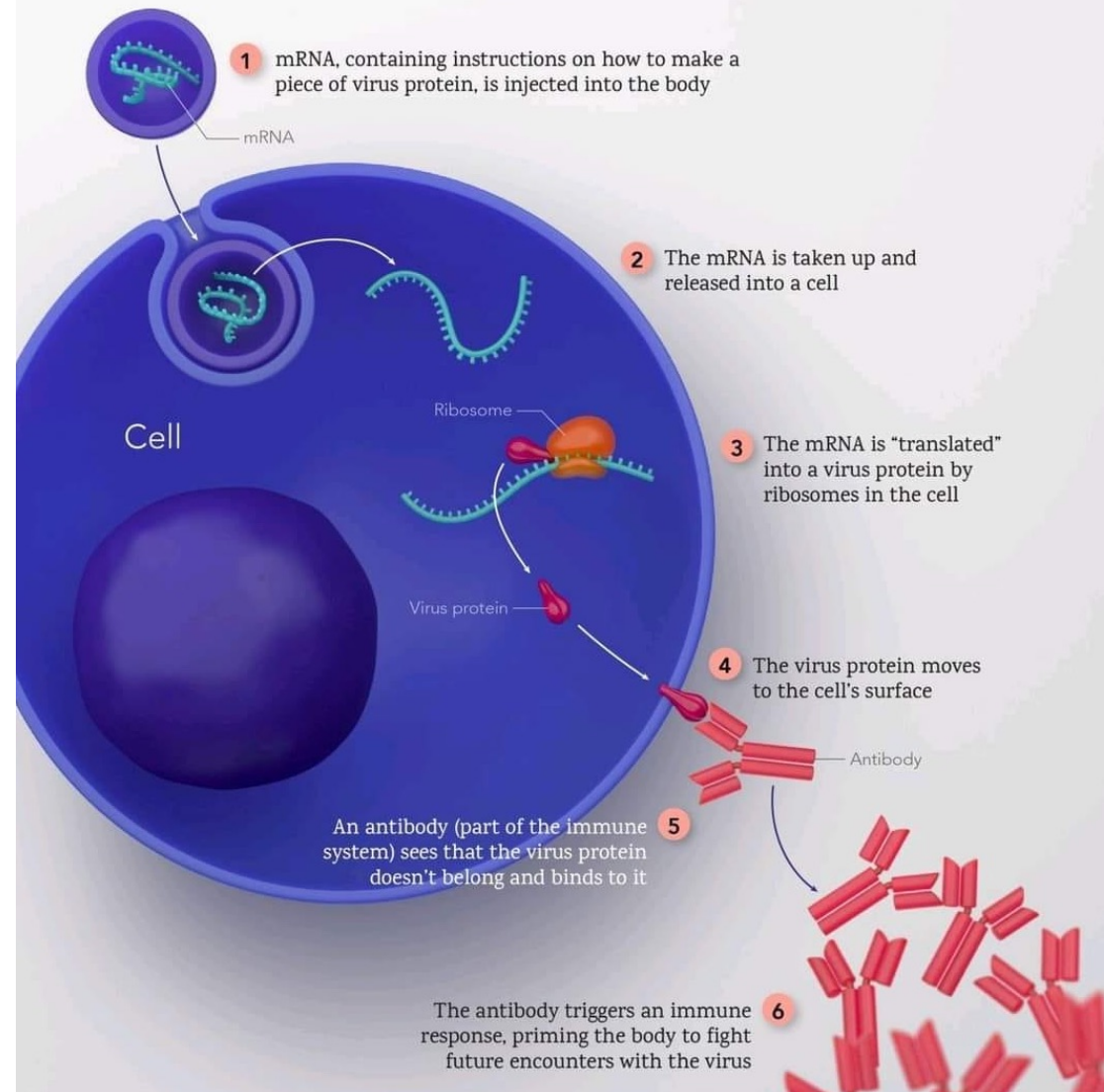
Τα **mRNA ΕΜΒΟΛΙΑ** βασίζονται στο mRNA που κωδικοποιεί την πρωτεΐνη-αντιγόνο. Μετά την ενδοκυϊκή χορήγηση το mRNA εισέρχεται στο κυτταρόπλασμα του κυττάρου και παράγεται *in vivo* το πρωτεϊνικό αντιγόνο. Στη συνέχεια παράγονται ειδικές ανοσολογικές αποκρίσεις έναντι του αντιγόνου, δηλαδή επάγονται κυτταρικές και χυμικές ανοσολογικές αποκρίσεις, κατά τις οποίες παράγονται αντισώματα (ειδικά να αναγνωρίζουν επιτόπους του συγκεκριμένου αντιγόνου).

Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης Τμήμα Μοριακής Βιολογίας & Γενετικής



How mRNA Vaccines Work

Traditional vaccines use a weakened version of a virus or a purified protein from the virus to stimulate an immune response. mRNA vaccines are different. They may be faster, cheaper and safer—but how do they work?



Μπορούν τα mRNA εμβόλια να τροποποιήσουν το DNA των κυττάρων του οργανισμού, στα οποία θα εισαχθεί το mRNA;

Όχι, η πιθανότητα είναι απειροελάχιστη. Το mRNA είναι ένα ιδιαίτερα ευαίσθητο μακρομόριο, η επιβίωσή του στο ενδοκυτταρικό περιβάλλον είναι πολύ δύσκολη.

Τα εμβόλια mRNA είναι εξαιρετικά ασφαλή, το γενετικό υλικό δεν εισέρχεται στον πυρήνα και δεν υπάρχει πιθανότητα ενσωμάτωσης στο γενετικό υλικό του κυττάρου-στόχου.

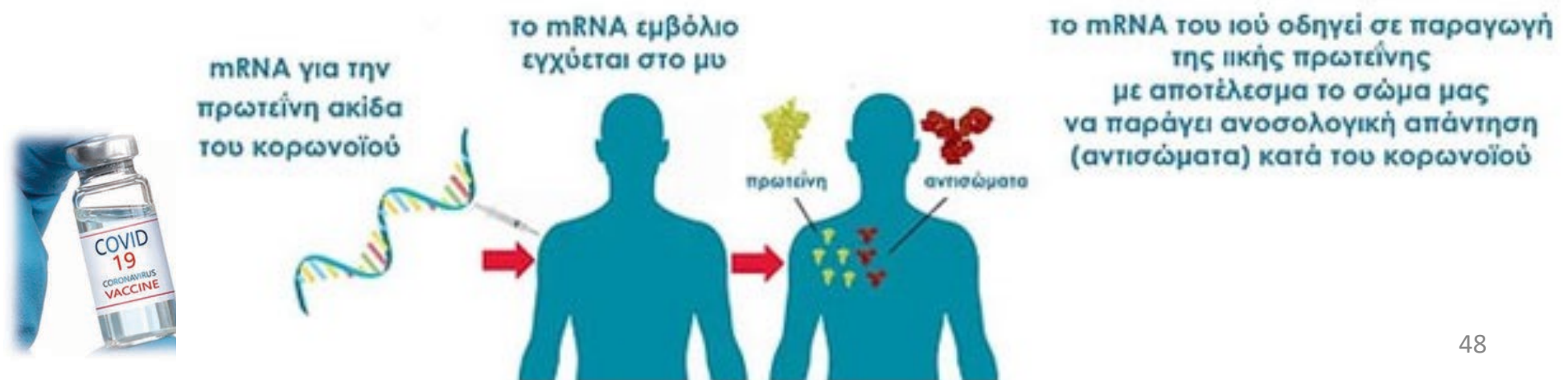
Τα mRNA εμβόλια παρασκευάζονται στο εργαστήριο, μπορούν να αναπτυχθούν γρήγορα, οπότε μπορούν άμεσα να αντιμετωπίσουν πιθανές μεταλλάξεις του ιού.

ΕΜΒΟΛΙΑ COVID-19 έναντι του ιού SARS-CoV-2

Τα πειραματικά εμβόλια της Pfizer/BioNTech και της Moderna βασίζονται σε συνθετικά μόρια mRNA που περιέχουν ένα γονίδιο του ίδιου του SARS-CoV-2.

Και τα δύο εμβόλια έχουν δείξει σχεδόν **95% αποτελεσματικότητα**.

Το γονίδιο δίνει τις κατασκευαστικές οδηγίες για τη σύνθεση της λεγόμενης ακίδας, μιας επιφανειακής πρωτεΐνης του ιού που του επιτρέπει να εισέρχεται στα ανθρώπινα κύτταρα. Το συνθετικό μόριο mRNA απορροφάται από τα ανθρώπινα κύτταρα και τα αναγκάζει να παράγουν αντίγραφα της πρωτεΐνης-ακίδας. Το ανοσοποιητικό σύστημα αναλαμβάνει τότε δράση όπως συμβαίνει με οποιοδήποτε άλλο εμβόλιο.



ΕΜΒΟΛΙΑ mRNA έναντι του SARS-CoV-2

Ποια είναι τα συστατικά του εμβολίου;

Ενεργό συστατικό

Το αγγελιοφόρο RNA (mRNA).
Είναι το μήνυμα ούτως ώστε τα κύτταρά μας να παράξουν αντισώματα και να ενεργοποιήσουν το ανοσοποιητικό μας σύστημα.

Λιπίδια

4 διαφορετικά λιπαρά μόρια.
Σχηματίζουν μία προστατευτική κάψουλα γύρω από το mRNA και βοηθούν στην είσοδο του στα κύτταρα.

Άλατα

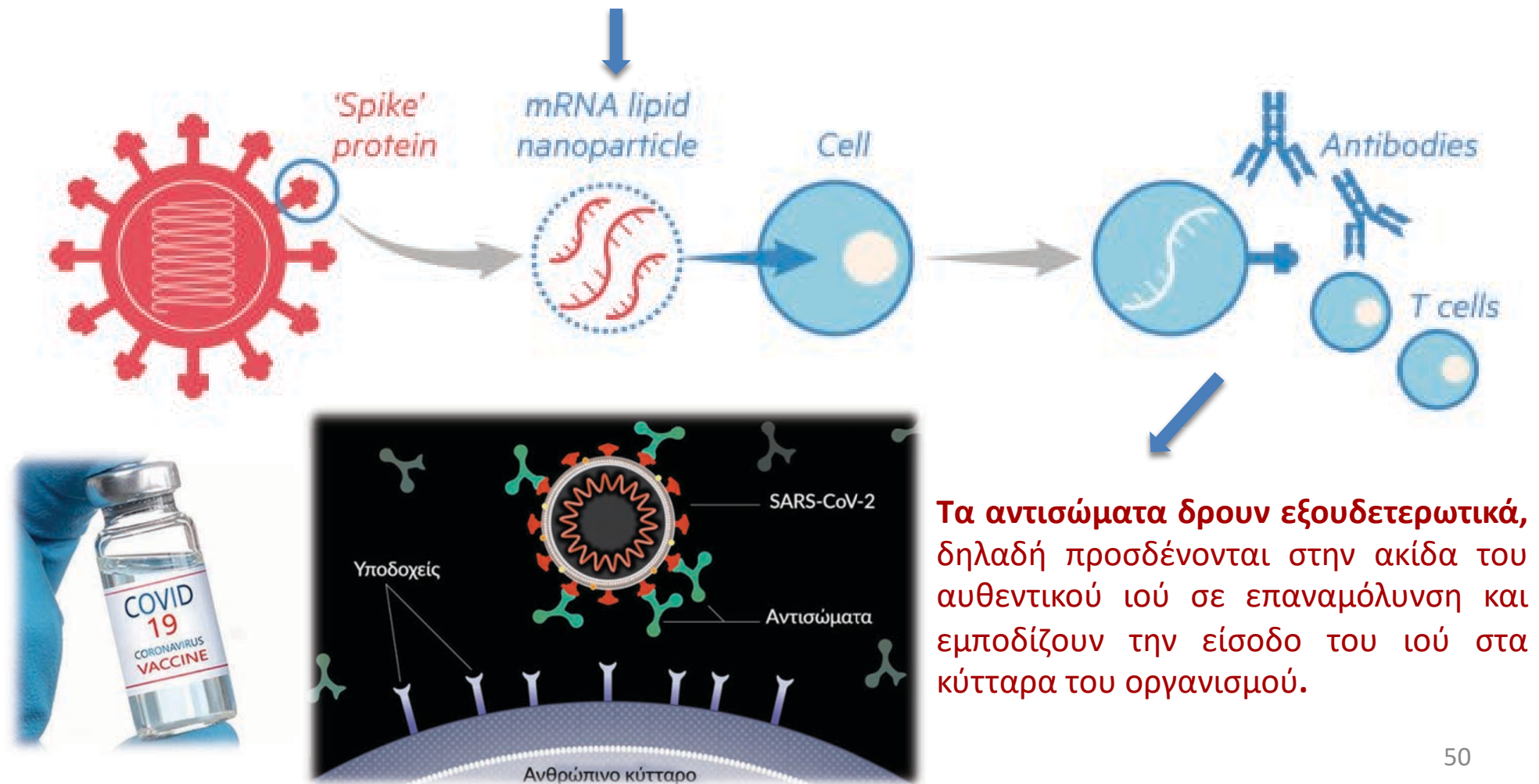
4 διαφορετικά άλατα.
Τα άλατα χρησιμοποιούνται ως ρυθμιστικό έτσι ώστε να ταιριάζει με το pH του σώματός μας.

Ζάχαρη

Σακχαρόζη.
Στις εξαιρετικά κρύες θερμοκρασίες αποθήκευσης του εμβολίου, η ζάχαρη χρησιμοποιείται σαν κρυοπροστατευτικό.

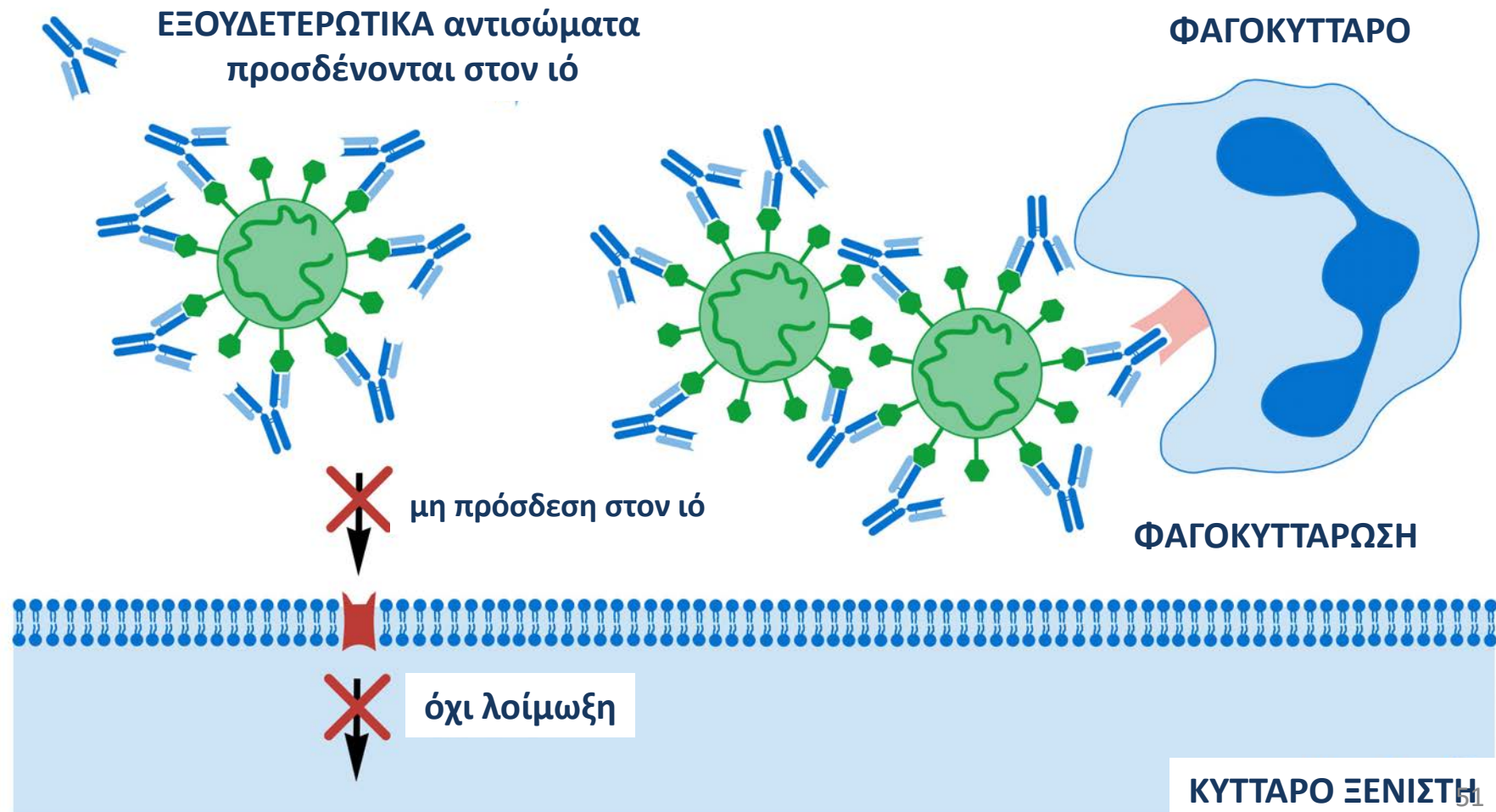


Το mRNA που κωδικοποιεί την ακίδα (spike) του ιού είναι ενθυλακωμένο σε ένα φιλικό προς το κύτταρο λιπιδικό περίβλημα που έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας τεχνογνωσία από τη χρήση των νανοσωματιδίων.

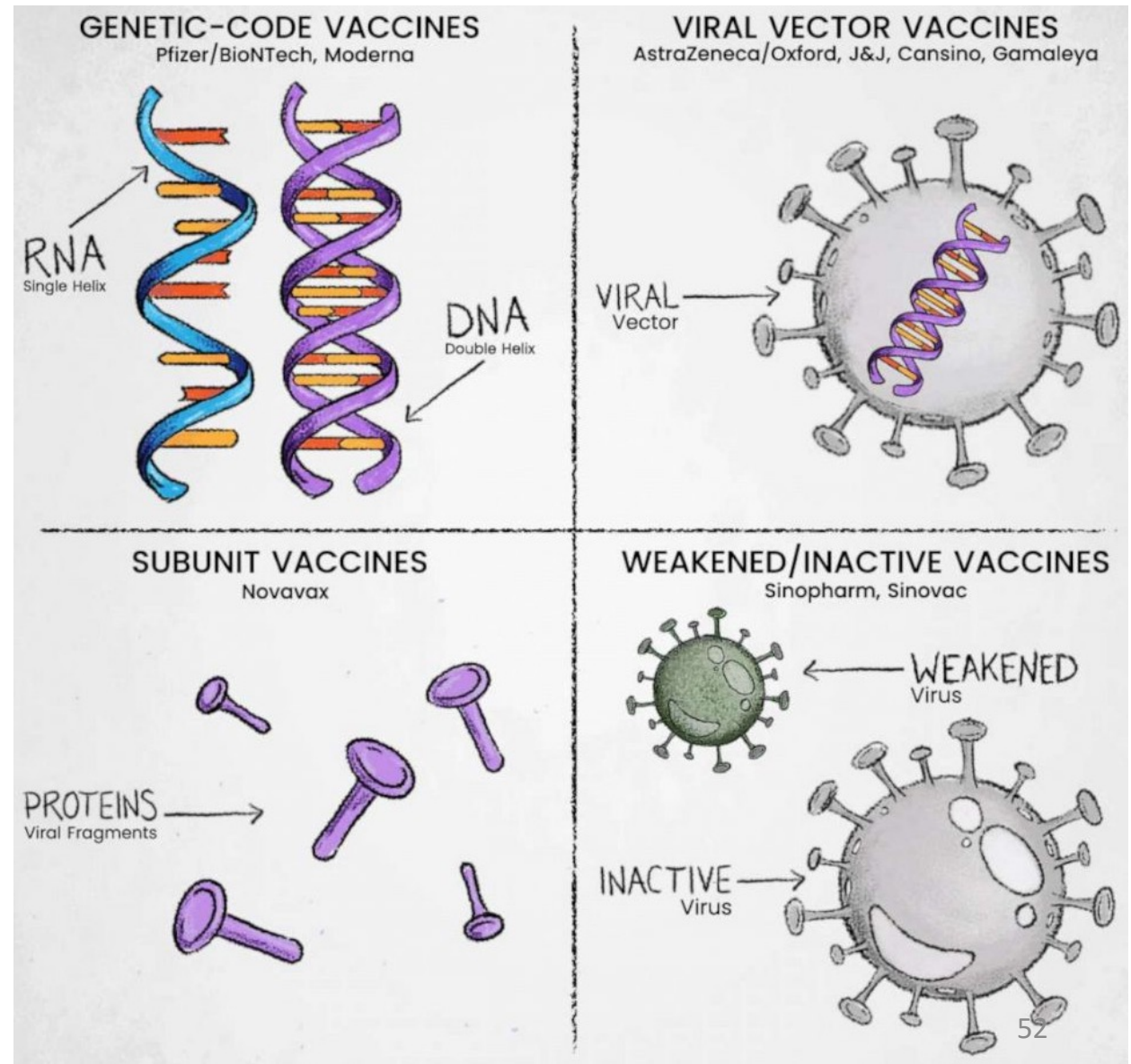


Τα αντισώματα δρουν εξουδετερωτικά, δηλαδή προσδένονται στην ακίδα του αυθεντικού ιού σε επαναμόλυνση και εμποδίζουν την είσοδο του ιού στα κύτταρα του οργανισμού.

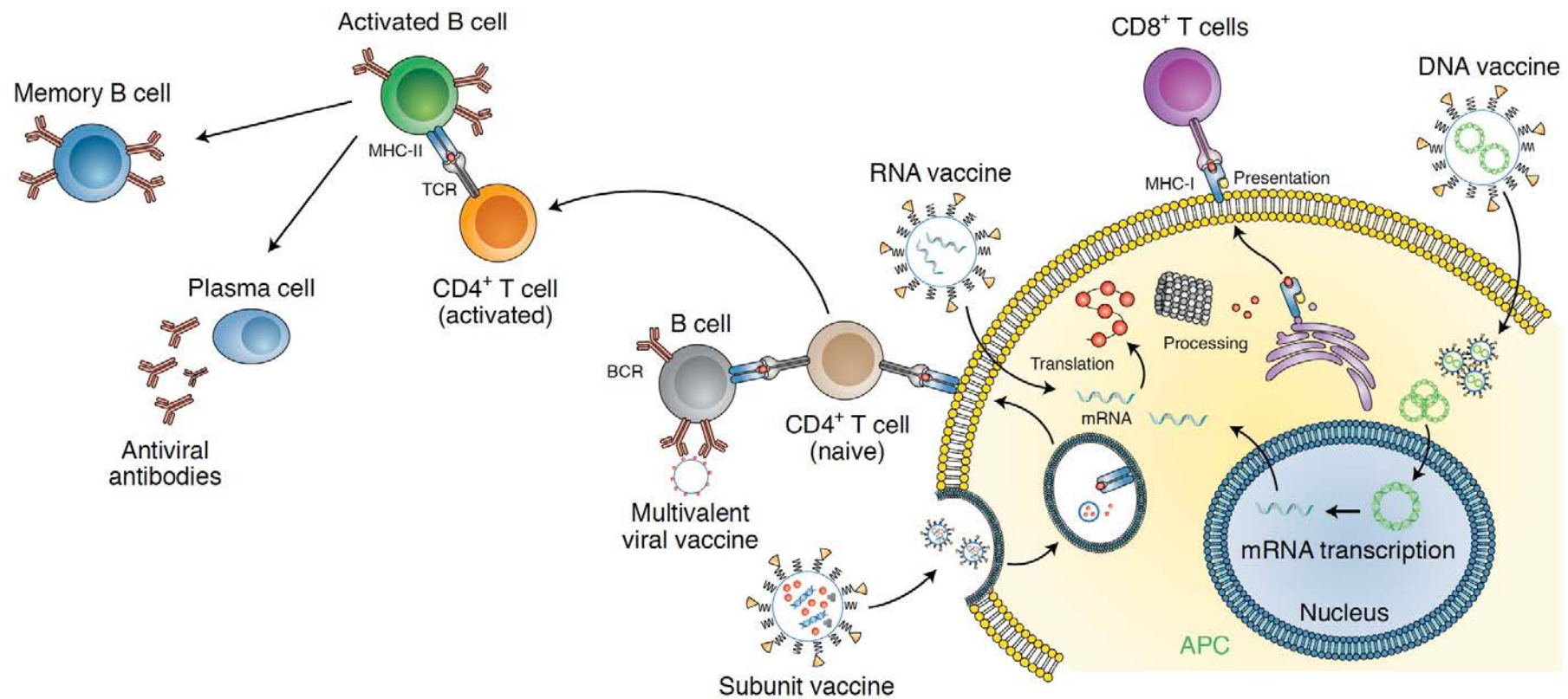
ΤΡΟΠΟΣ ΔΡΑΣΗΣ ΤΩΝ ΕΜΒΟΛΙΩΝ ΜΕΣΩ ΕΞΟΥΔΕΤΕΡΩΤΙΚΩΝ ΑΝΤΙΣΩΜΑΤΩΝ



Περισσότερα
ΕΜΒΟΛΙΑ COVID-19
υπό αξιολόγηση



Vaccine processing and immune response



As tracked by the London School of Hygiene and Tropical Medicine

Virus vaccines



Inject the target virus directly, after it has been made safe

Viral-vector vaccines



Use a different virus genetically engineered to produce target virus proteins

Nucleic-acid vaccines



Inject mRNA from the target virus into cells, to create target proteins

Protein-based vaccines



Inject protein subunits or empty shells of target virus directly into the body

In use in at least one market *as of April 14*

Includes early, emergency and limited use in at least one market

Beijing Institute/Sinopharm

Wuhan Institute/Sinopharm

Bharat Biotech/ICMR

Sinovac

Uni of Oxford/AstraZeneca

CanSino/Beijing Institute

Gamaleya

Johnson & Johnson

Pfizer/BioNTech

Moderna

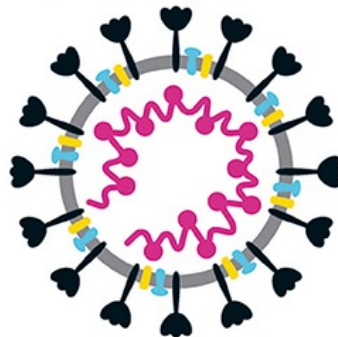
Vector Institute

Anhui Zhifei/CAS

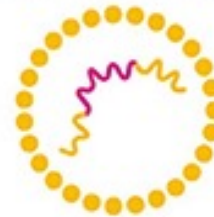
Έτσι όπως εξελίσσεται η πανδημία COVID-19, χωρίς εμβόλιο ο κίνδυνος μόλυνσης από τον ιό είναι πολύ μεγάλος για όλους μας.

Τι πιστεύουμε ότι είναι καλύτερα; Πότε είναι ο κίνδυνος μικρότερος;

SARS-CoV-2



mRNA Vaccine



Κανένας εμβολιασμός ενάντια στην πανδημία COVID-19 δεν θα ξεκινούσε σήμερα εάν οι εργαστηριακοί επιστήμονες και ερευνητές, βασιζόμενοι στις εξελίξεις της Μοριακής Βιολογίας και Γενετικής δεν είχαν υλοποιήσει ταχύτατα το καινοτόμο και ελπιδοφόρο mRNA εμβόλιο ενάντια στον SARS-CoV-2.





Τα εμβόλια σώζουν ζωές, προστατεύουν όλους!



Ευχαριστώ!