

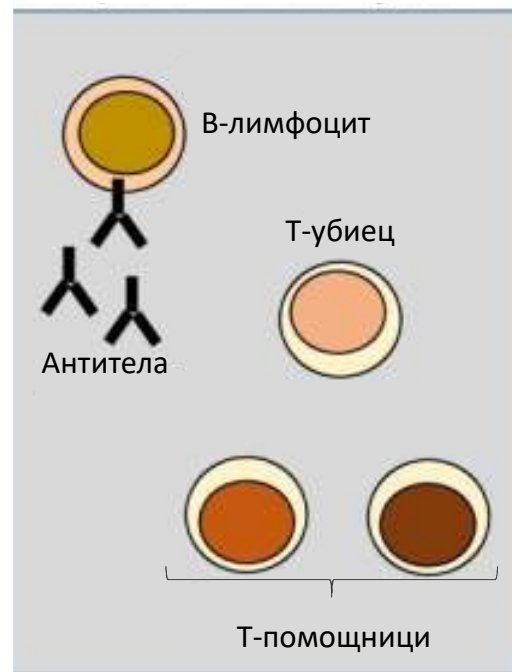
Иммунитет

Има два вида имунитет: вроден и адаптивен

Клетки на вроден имунитет



Клетки на адаптивен имунитет



https://openi.nlm.nih.gov/detailedresult.php?img=PMC4381333_DMM018036F1&req=4

Естествените бариери на тялото са част от вродения имунитет

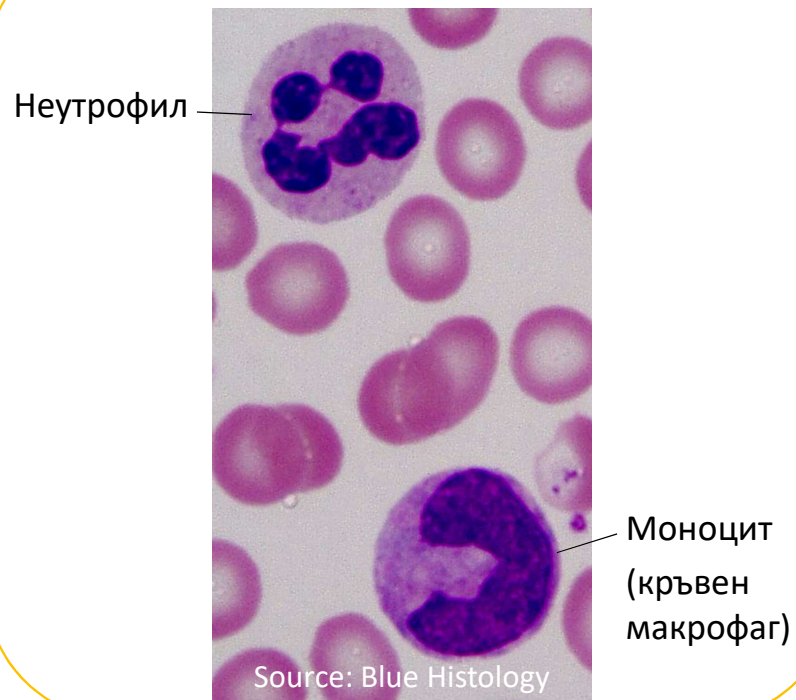
| | |
|-----------------------|---------------------------------------------------|
| 1. Физически бариери | Кожа, лигавици |
| 2. Химични бариери | Ниско рН в стомаха и по повърхността на кожата |
| 3. Биологични бариери | Конкуренция с микрофлората на организма |

Table from <http://www.acad.polyu.edu.hk>

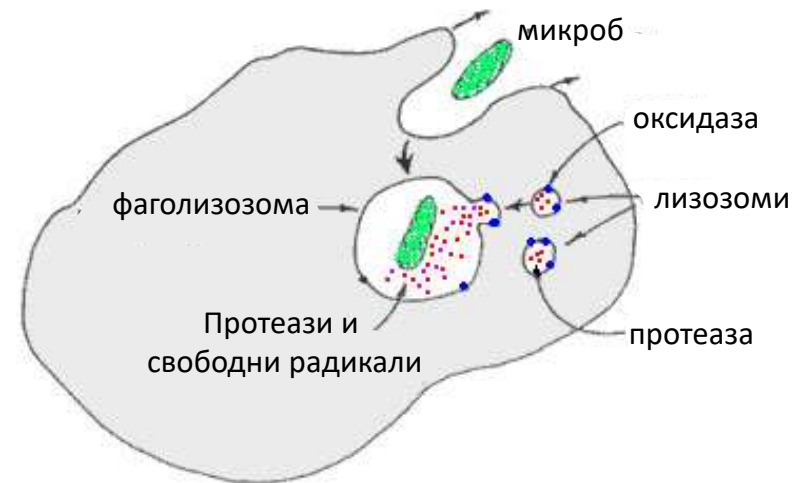
Фагоцитозата е начин за справяне с патогените

Ако патогените успея да преодолеят естествените бариери, те първо срещат фагоцитите.

Фагоцити



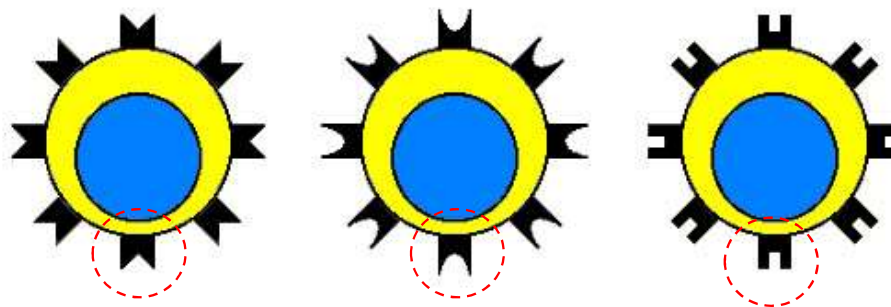
Фагоцитиране на бактерия



Drawing from <http://courses.washington.edu>

В основата на адаптивния имунитет стоят В – лимфоцитите и Т – лимфоцитите.
Те имат специфични рецептори за антиген.

Антиген – молекула, която може да предизвика имунна реакция. Антигени се наричат всички молекули, които могат да активират имунната система. Фагоцитите също разпознават бактериални и вирусни антигени, но **колкото да различат чуждите от собствените молекули**. В- и Т- лимфоцитите разпознават **специфични антигени за определен патоген**. Антигени могат да бъдат и собствените молекули на организма.

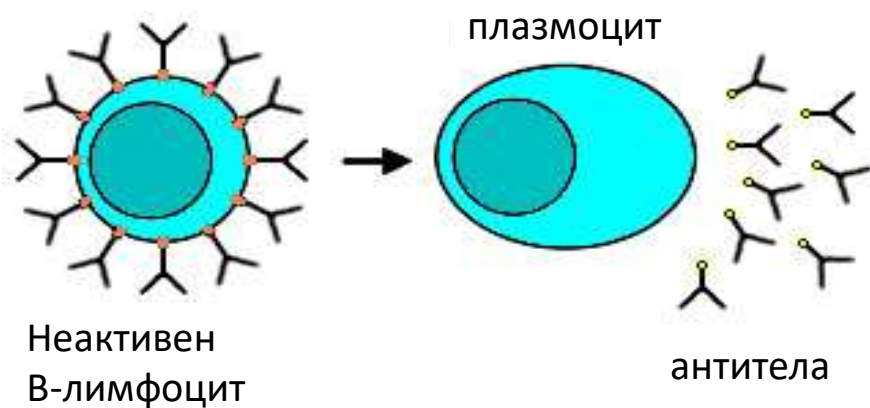


Рецепторите на В- и Т - лимфоцитите са специфични точно за определен антиген.

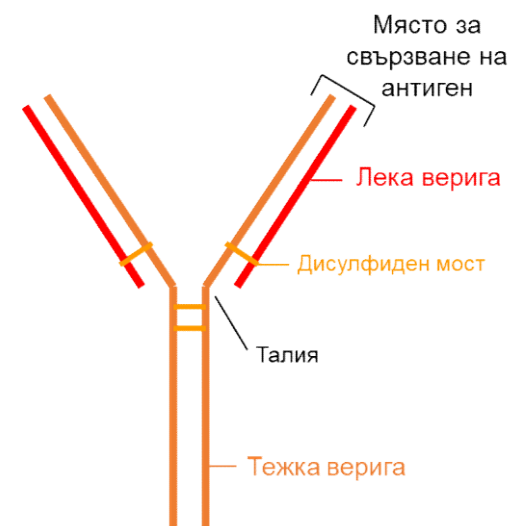
В – лимфоцитите синтезират антитела (имуноглобулини)

Първоначално антителата са в мембраната на В – лимфоцита и изпълняват ролята на рецептор. След като В – лимфоцитът разпознае с рецептора определен антиген, той се активира и се превръща в плазмоцит. Плазмоцитите секретират антителата в телесните течности. Тъй като са в телесните течности, **антителата са част от хуморалния имунитет.**

Антителата разпознават патогена и полепват по него. По този начин те го блокират и го маркират за разпознаване от фагоцитите. Фагоцитите фагоцитират частици върху, които има антитела.



Структура на антитяло



Антителата са изградени от две леки и две тежки вериги. Целият четвъртичен комплекс се поддържа от дисулфидни мостове.

T cells are responsible for cell-mediated immunity

They have a surface receptor recognizing antigen.

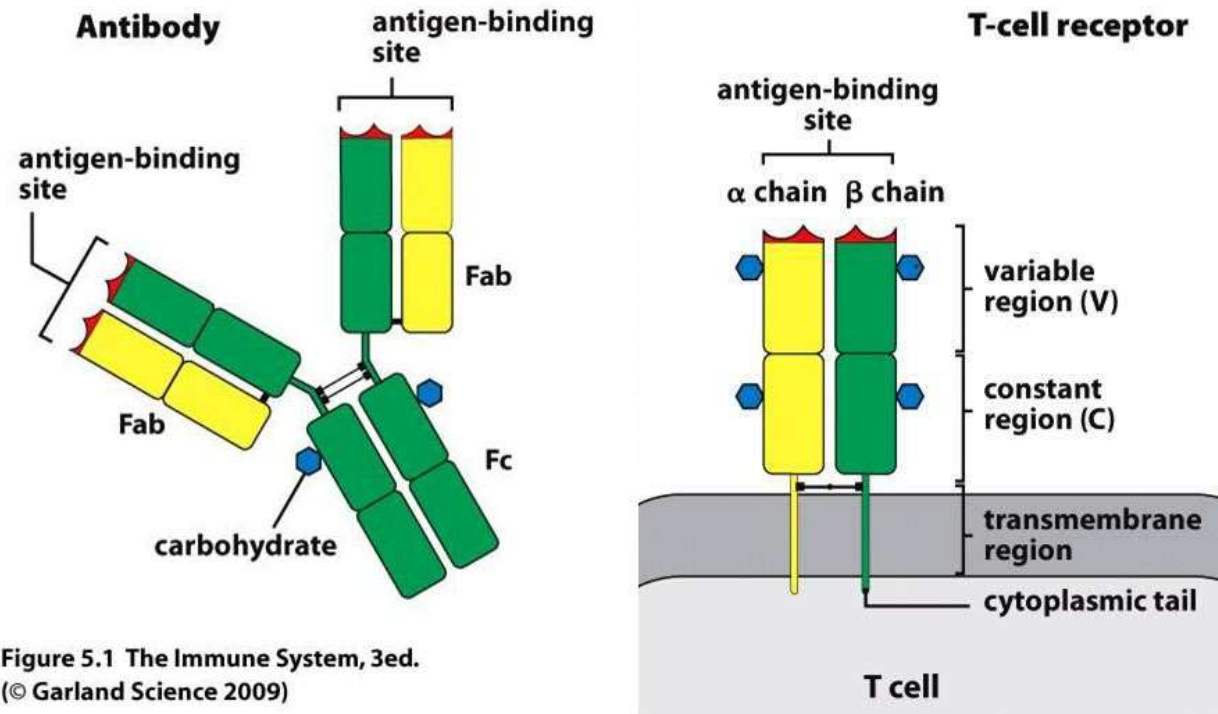


Figure 5.1 The Immune System, 3ed.
(© Garland Science 2009)

T-лимфоцитите разпознават само антигени, които са фагоцитирани

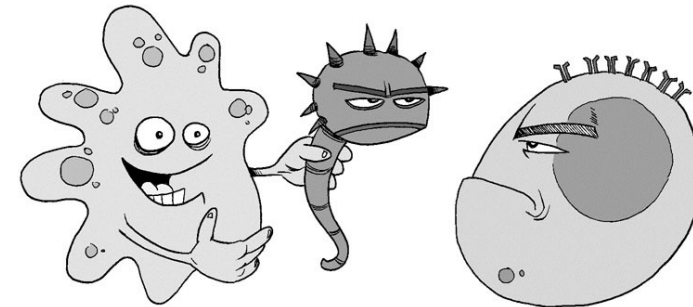
T-лимфоцитите имат нужда клетка, която да представи антигена. Антиген-представящи клетки могат да бъдат фагоцитите и В-лимфоцитите.

Фагоцитите смилат различни патогени и представят техни молекули на повърхността си. Когато T-лимфоцит разпознае такава молекула, фагоцитът го активира.

Според функцията си T-лимфоцитите се делят на два основни типа: T-убийци и T-помощници.

T-убийци

След като се активират могат да разпознават клетки, заразени с вируси или ракови клетки. Такива клетки съдържат по мембраната си белтъци от вируса или ракови белтъци, които активират T-килъри разпознават чрез своя рецептор. T-убийците убиват тези клетки.



Антиген-представяща клетка

Антиген

T-лимфоцит

Рисунка
14/11/2005

<http://dict.space.4go0.net>

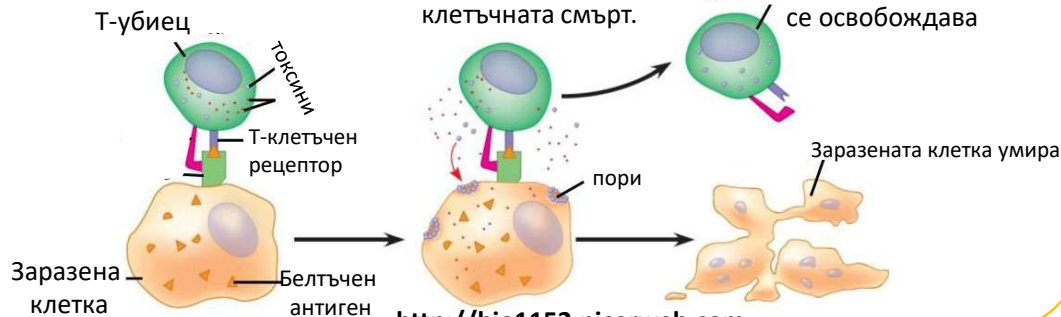
T-убиеца разпознава антигена по повърхността на заразена клетка.

Изливане на токсините.

Токсините образуват пори в мембраната и активират клетъчната смърт.

T-убиецът се освобождава

Заразената клетка умира



<http://bio1152.nicerweb.com>

T-помощници

T-помощниците помагат за активирането на В- и T-лимфоцитите. Вирусът на СПИН (HIV) напада именно T-помощниците и ги убива. Без T-помощниците организмът няма адаптивен имунитет, което го прави изключително уязвим за всякакви патогени.

T-убийците и T-помощниците осигуряват клетъчния имунитет на организма.

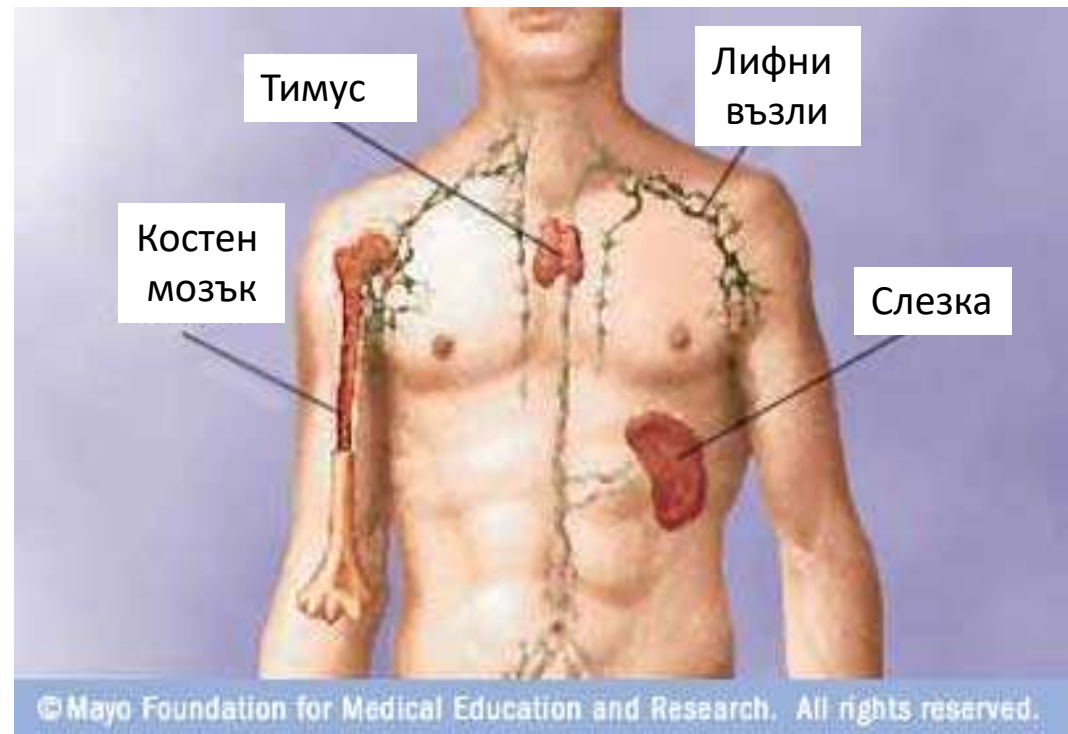
Органи на имунната система

В централните лимфоидни органи се произвеждат и узряват имунните клетки:

- Костен мозък – В - лимфоцити
- Тимус – Т - лимфоцити

В периферните лимфоидни органи узрелите лимфоцити срещат антигени и се активира имунна реакция:

- Слезка
- Лимфни възли
- Образувания по лигавиците



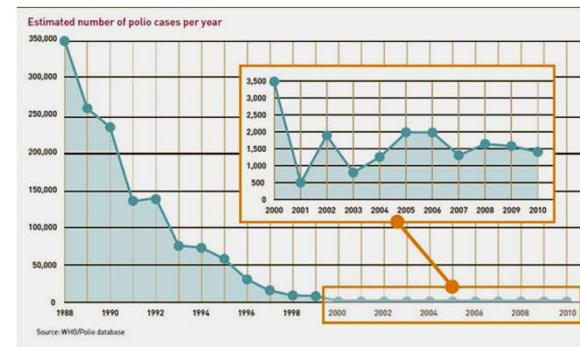
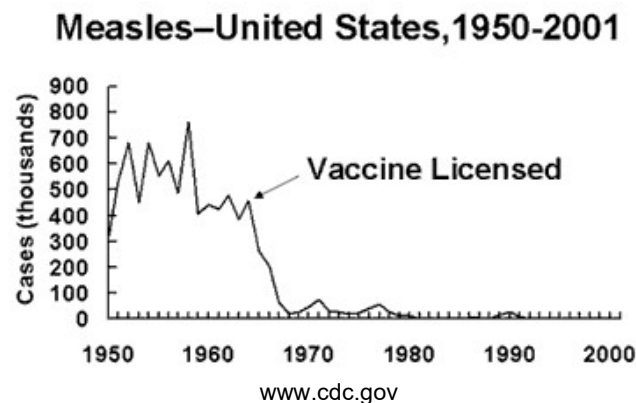
Имунен отговор

Имунният отговор е свойство на **адаптивния имунитет**. Първичният имунен отговор представлява съвкупността от процесите, които активират адаптивния имунитет при първа среща с антигена. Той бива хуморален (производство на антитела) и клетъчен (активиране на Т - убийци). В резултат от активацията на тези клетки се създава памет на имунната система – някои от активираните клетки се превръщат в клетки на паметта. При следваща среща със същия патоген клетките на паметта ще реагират много по-бързо срещу него и ще го елиминират по-ефективно. Събитията при втората среща се наричат вторичен имунен отговор.

Благодарение на **имунната памет** на адаптивния имунитет, организмът изгражда ефективна защита при следваща среща с патогена.

Ваксинацията представлява въвеждане на антигени на даден патоген в тялото и реакцията на имунната система срещу тях. При ваксинацията антигените се обработват така, че да не застрашават здравето на индивида. Ваксините са много по-безвредни от същинския патоген. След ваксинацията адаптивният имунитет ще изгради имунна памет и при среща със истинския патоген ще реагира по-бързо и ефективно.

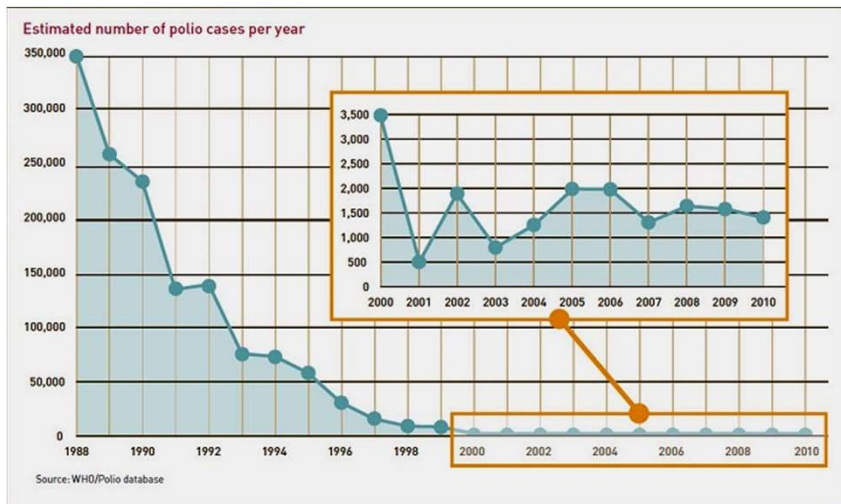
Благодарение на ваксините човечеството е свело до минимум някои от най-заразните и опасни заболявания в миналото като Морбили и Полиомиелит.

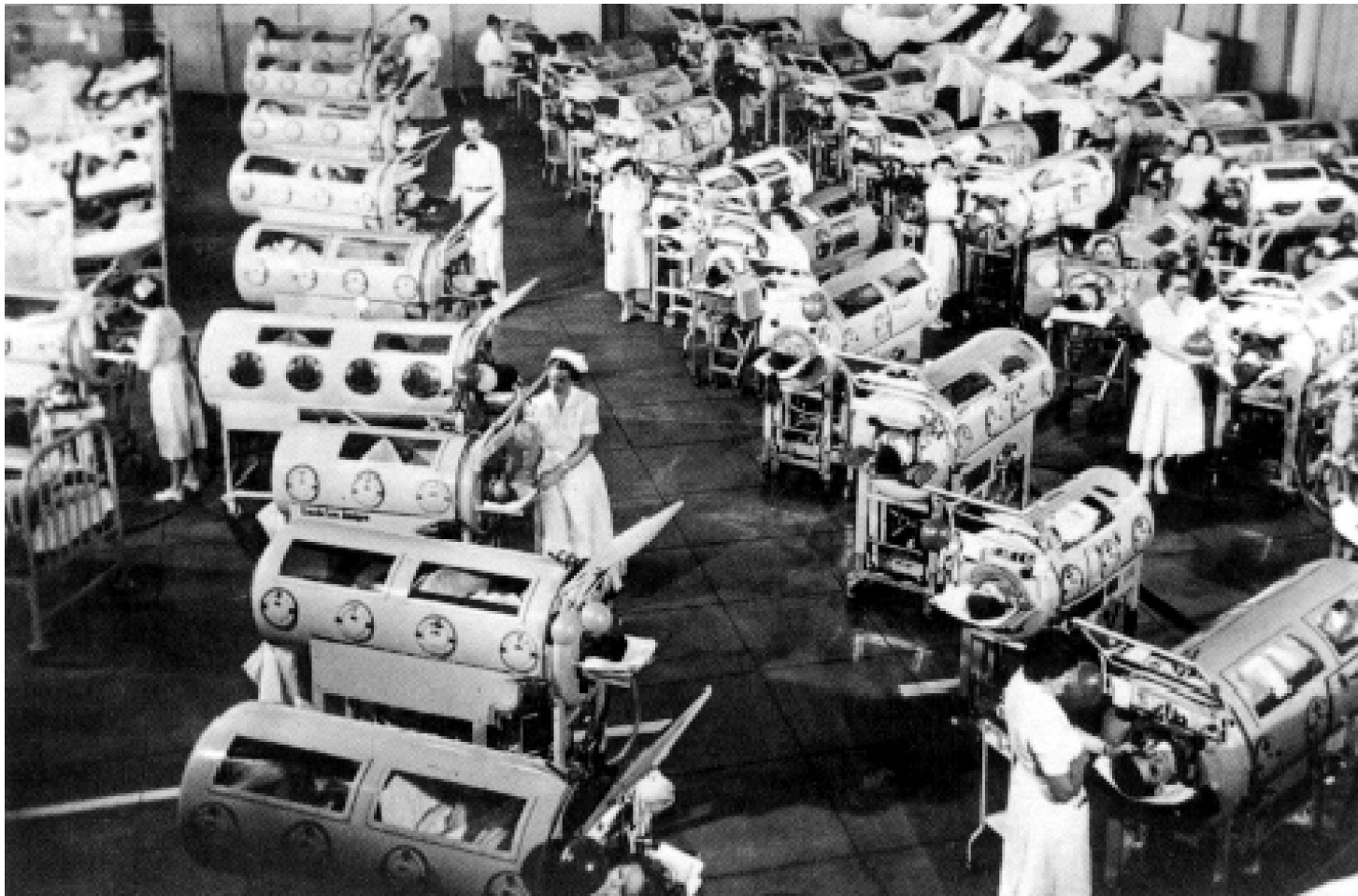


Global timeline of polio eradication

After smallpox was eradicated by vaccines, now eradication of poliomyelitis is under way.

Below: polio cases per year.

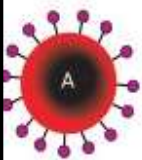

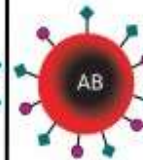
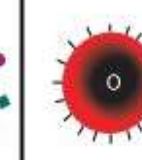







A photo from the era of polio: such "iron lungs" helped patients breathe.
<http://eix.dyndns.org>

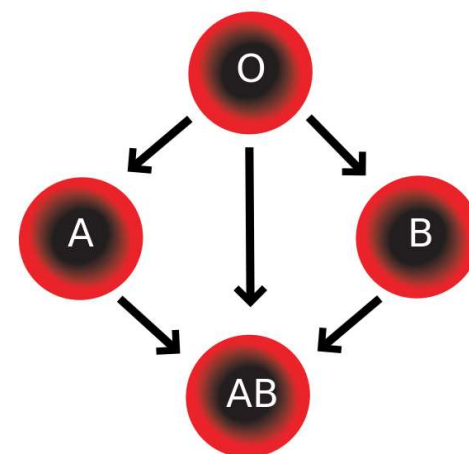
ABO – кръвногруповта система

Кръвногруповата система ABO се характеризира с определени молекули по повърхността на еритроцитите. Всяка кръвна група от тази система има характерни антигени върху еритроцитите и антитела в кръвта. Затова не може да се прелива кръв произволно. Трябва да има съответствие между донора и реципиента. При преливане на грешна кръвна група антителата на реципиента ще реагират с чуждата кръв и той ще умре.

| | Group A | Group B | Group AB | Group O |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Червени кръвни клетки |  |  |  |  |
| Антитела в кръвта |  |  | None |  |
| Антигени | A antigen | B antigen | A and B antigens | No antigens |

en.wikipedia.org

Съвместимост при преливане на кръв



(InvictaNov, Wikimedia)

Преливания на друга кръвна група се избягват в нашето съвремие. Въпреки че O е универсален донор, в нея се съдържат антитела, които в по-голямо количество могат да създадат риск за реципиента.