

Fortsättningen av Bi2

Cell-och molekylärbiologi

Uppgift : stamceller

Organismens funktion

*Mikroorganismer (virus) och deras betydelse för hälsa och sjukdom.
Immunsystem, smittspridning och infektion.*

Prov

Jullov

Fysiologi hos människan och andra djur.
Organsystem och deras uppbyggnad, funktion och samspel.

Prov

Samband mellan levnadsförhållanden, hälsa och sjukdom.

Undersökning (fysiologi)

Inlämningsuppgift
/ Redovisning
Labbrapport

Mikroorganismer

(smittspridning, immunförsvar)

kap 5

Mikroorganismer är mycket små levande varelser som man vanligtvis behöver mikroskop för att kunna se

Oftast består en mikroorganism av en enda cell.

Fokus (centralt innehåll skolverket):

- Mikroorganismer och deras betydelse för hälsa och sjukdom.
- Virus, byggnad, funktion och reproduktion.
- Antibiotika och evolutionära processer.
- Immunsystem, smittspridning och infektion.

Mikroorganismer (mikrober)

Mikroorganismer är mycket små levande varelser som man vanligtvis behöver mikroskop för att kunna se

Oftast består en mikroorganism av en enda cell.

Olika typer av mikroorganismer

Prokaryota celler (utan cellkärna)

- bakterier
- (arkéer)

Eukaryota celler (med cellkärna)

- djur (tex amöbor)
- växter (encelliga alger - plankton)
- svampar (tex mögel)

Virus (organism?)



Mikroorganismer är *nödvändiga* för att ekosystem / organismer skall fungera.....

Cyanobakterier (blågröna-alger)

Fotosyntes i havet

Kvävefixerande bakterier

Binder kväve från luften till ekosystemet

”Nerbrytare”

*Frigör näringsämnen i marken
(i magen hos växtätare)*

Vitaminbildare i tarmen

Bildar K-vitamin

Mjölksyrebakterier

Yoghurt 😊

.....men vissa är jobbiga.

Mikroorganismer som ger upphov till sjukdomar
(*infektionssjukdomar*) kallas **patogena**

patogen

Ex. på infektionssjukdomar

Virus

influensa

Bakterie

tuberkulos

Djur (amöba)

dysenteri

Djur (plasmodium)

malaria

Bakterier

Encelliga

Prokaryota (ingen cellkärna)

Storlek : runt 1-10 μm

Könlös fortplantning (celldelning)

Ex. bakterien E.Coli delar sig var 20:e minut.

2-4-8-16-32-64.....exponentiell tillväxt

På ett dygn kan en bakterie ge upphov till miljoner nya bakterieindivider.

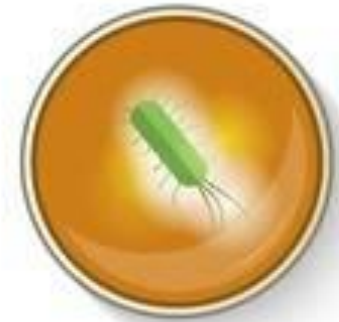
Olika
bakteriearter



Staphylococcus pyogenes



Enterobacteriaceae



Escherichia coli



Bacillus anthracis



Clostridium botulinum



Sarcina



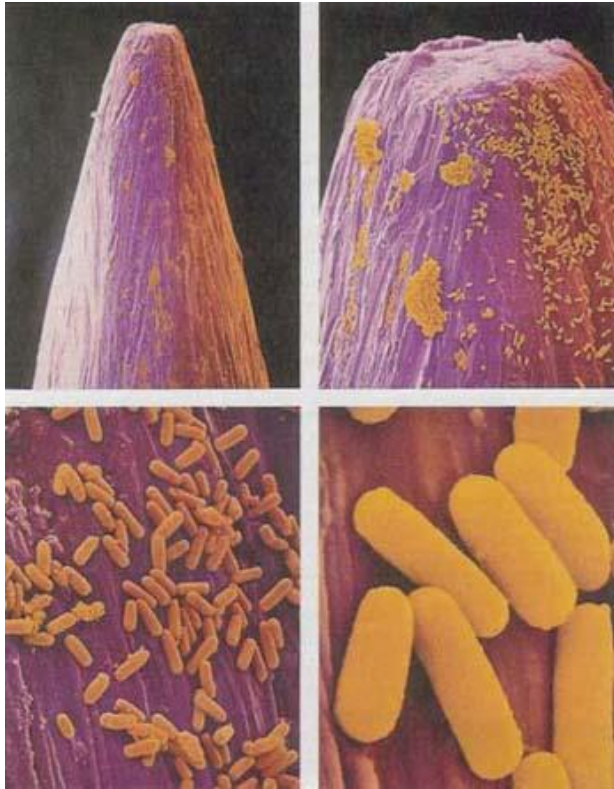
Bacillus tuberculosis



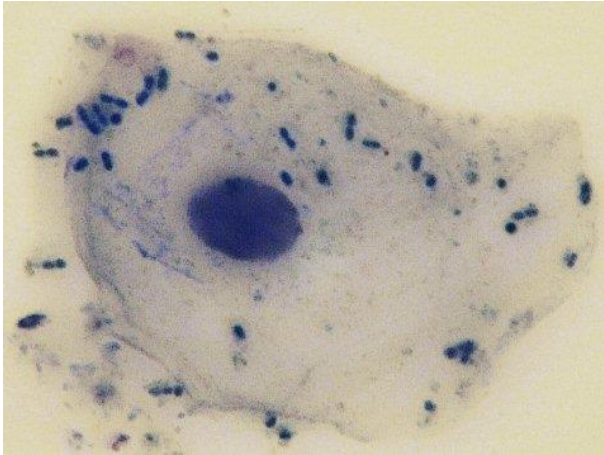
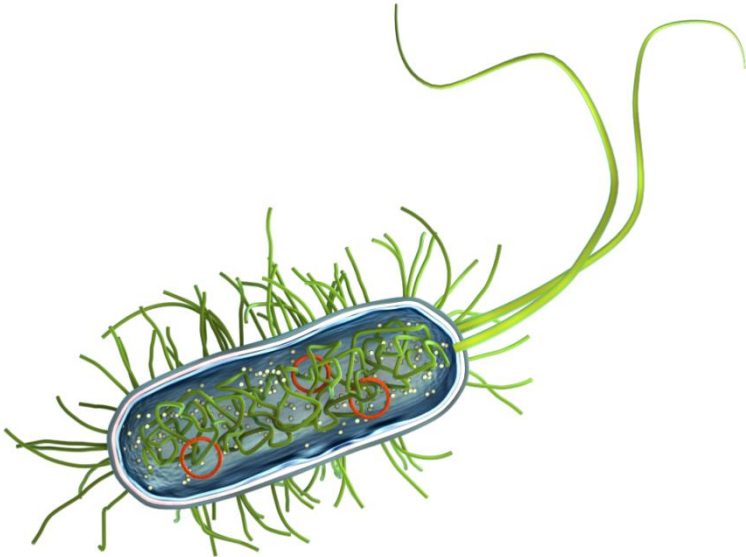
Klebsiella pneumoniae



Tetracoccus



Bakterier på en nål



Bakterier runt en
epitelcell
(munnen)

Bakteriens byggnad

En ringformad kromosom

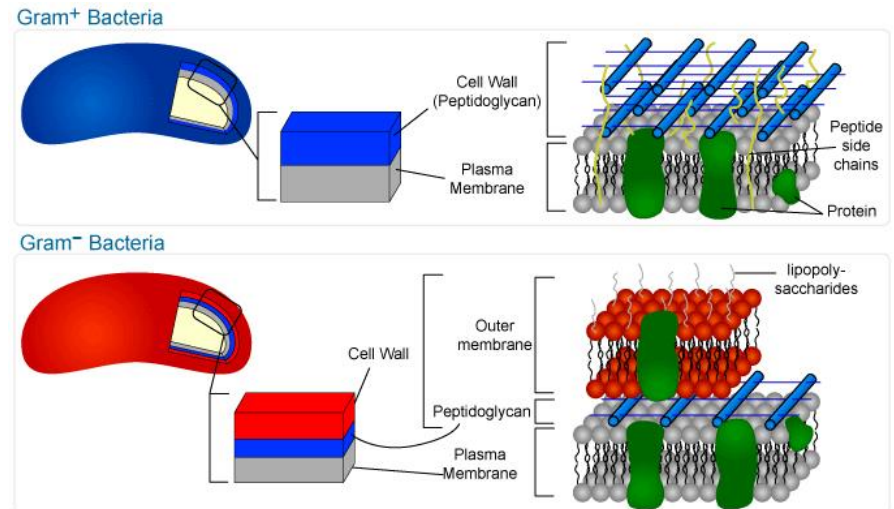
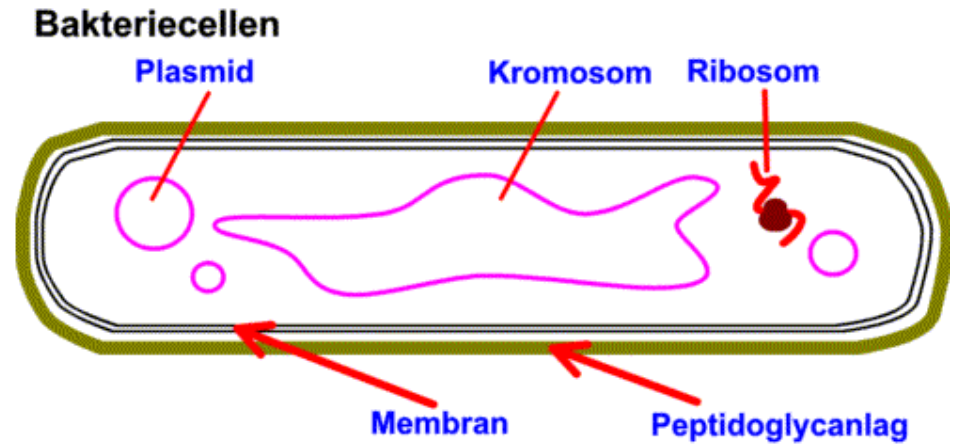
Vissa gener (anlag) finns i små DNA-ringar s k *plasmider*.

Cellvägg av peptidoglykan .

Kan dela in bakterier i två huvudgrupper (gram positiv /gram negativ) beroende på *typ* av cellvägg

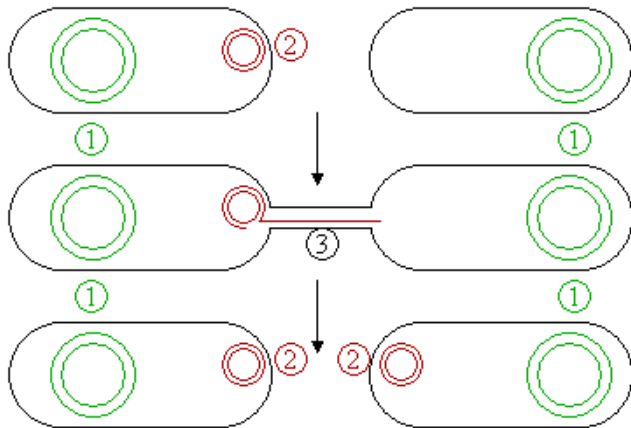
Färgas (Gram +)

Färgas inte (Gram -)



Bakterierna kan skicka plasmider
(DNA-gener) mellan varandra

→ ökad, snabb anpassning till miljön
(*antibiotikaresistens*)



"plasmid"

Bakterier kan orsaka sjukdomar (patogena bakterier)

- Bildar gifter (toxiner)
- Sprids (kroppsvätskor, snor, slem, avföring)
- Dödas utanför kroppen av hög *värme* (100C), UV-ljus och *vissa ämnen* (tex. etanol, klor, jod)
- Dödas i kroppen av *kroppens immunförsvar* och *antibiotika (medicin)*

Antibiotika

Upptäcktes på 1940-talet.

En revolution inom sjukvården
(inledningsvis mot lunginflammation,
sårintektioner)

Ex.

Penicillin

– hindrar bakterien att bygga sin cellvägg

Tetracyklin

- hindrar bakteriens proteintillverkning

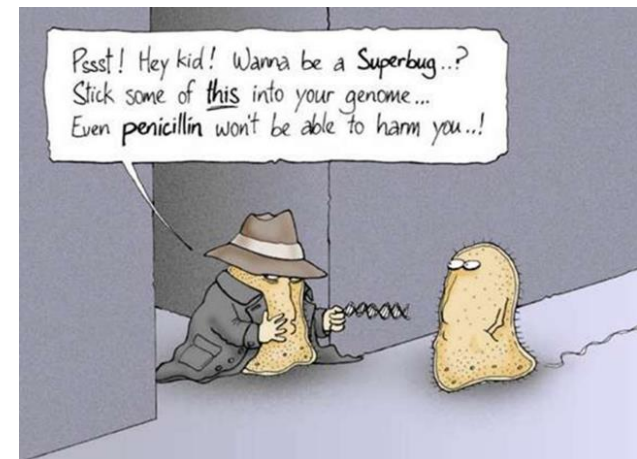


Antibiotikaresistens- bakterierna dör inte av medicinen

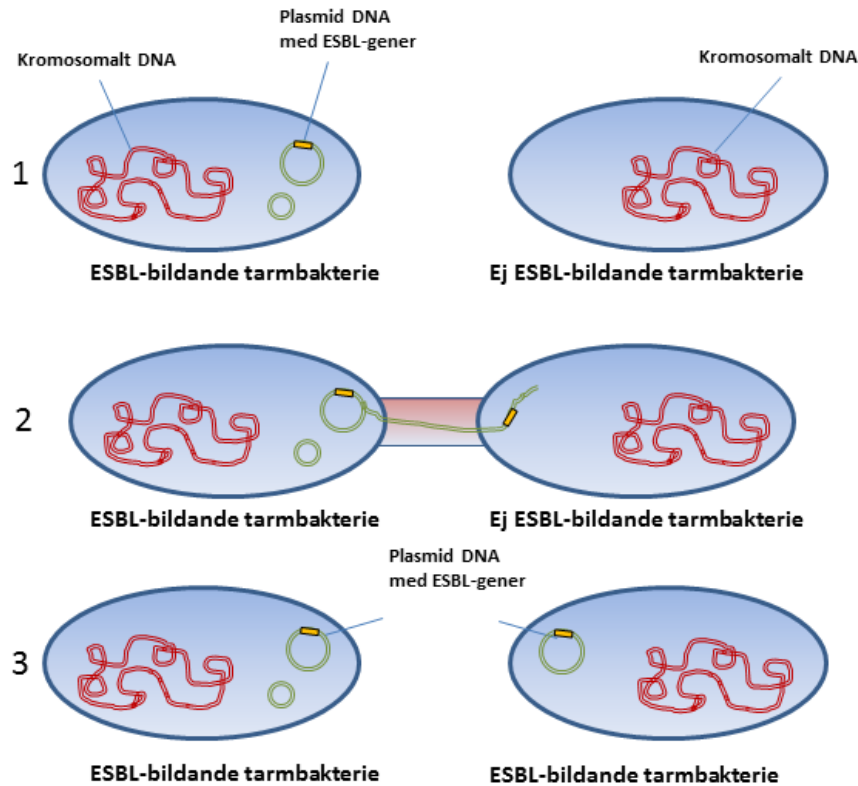
Bakterierna har utvecklat motståndskraft (resistens) mot medicinen (evolution)

Resistens kan uppkomma genom:

- *spontana mutationer*
- *upptag av andra bakteriers resistensgener:*
 - överföring av plasmider mellan bakterier,
 - upptag av fritt DNA från döda bakterier i dess närhet



Överföring av plasmid (med gen för antibiotikaresistens) mellan två bakterier



ESBL , "extended spectrum beta-lactamases",
en sorts enzymer som bryter ner
de viktiga antibiotikatyperna
penicilliner och cefalosporiner.

Varför ökar antibiotikaresistensen...

Vid varje antibiotikabehandling som *inte ger 100 % avdödning* överlever de bakterier som har den största motståndskraften ("halvresistenta").

Bakterier *utsätts för små mängder antibiotika* från spill
tex rester av antibiotika i urin / avföring från antibiotikabehandlade (i avlopp).

→ *Genom "naturligt urval" ökar bakteriestammens resistens.*

Viktiga åtgärder för att förebygga resistens :

- minska den totala användningen av antibiotika.
- inte avbryta antibiotikabehandling i förtid.

Antibiotika resistens

Exempel på resistenta bakterier och sjukdomar som de ger upphov till

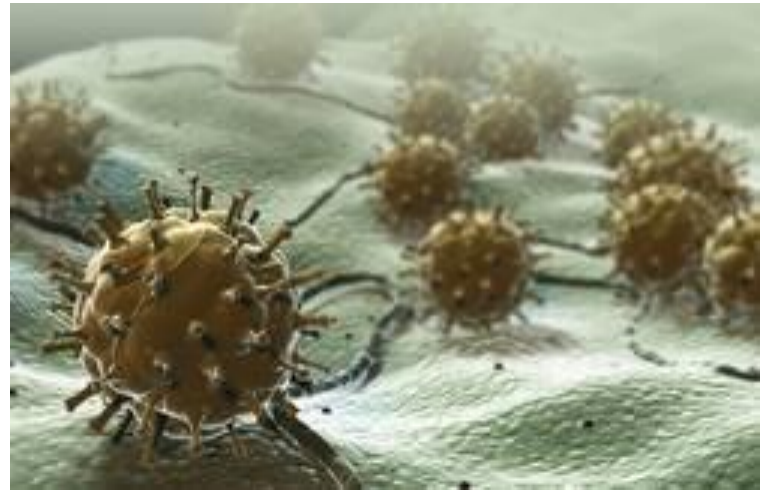
Bakterie	Sjukdom	Antibiotika som bakterien utvecklats resistens mot
Staphylococcus aureus, MRSA	Blodförgiftning, sårinfektioner med flera	Meticillin
Streptococcus pneumoniae	Luftvägsinfektion, lunginflammation	Penicillin
Enterokocker, VRE	Urinvägsinfektioner, sårinfektioner med flera	Vancoomycin med flera
E. coli	Urinvägsinfektioner	Penicillin, cefalosporin
Campylobacter	Diarré, illamående	Kinoloner, tetracyklin
Mycobacterium tuberculosis	Tbc, tuberkulos	Isoniazid, rifampicin med flera

TV!

- "Från åderlåtning till antibiotika" 51 min
- Läs 178-184, 212-215

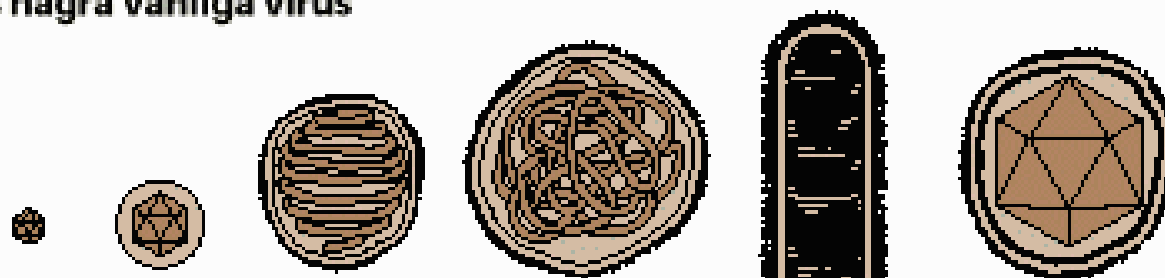
VIRUS

- Inte levande (ingen organism?)
(ingen ämnesomsättning)
- "påse" med DNA/RNA.
(proteinhölje)
- 0,02-0,4 mikrometer i diameter
- Kräver en *värdcell* för förökning
- Olika typer av virus
(DNA- och RNA-virus)



Influenzavirus på en värdcell

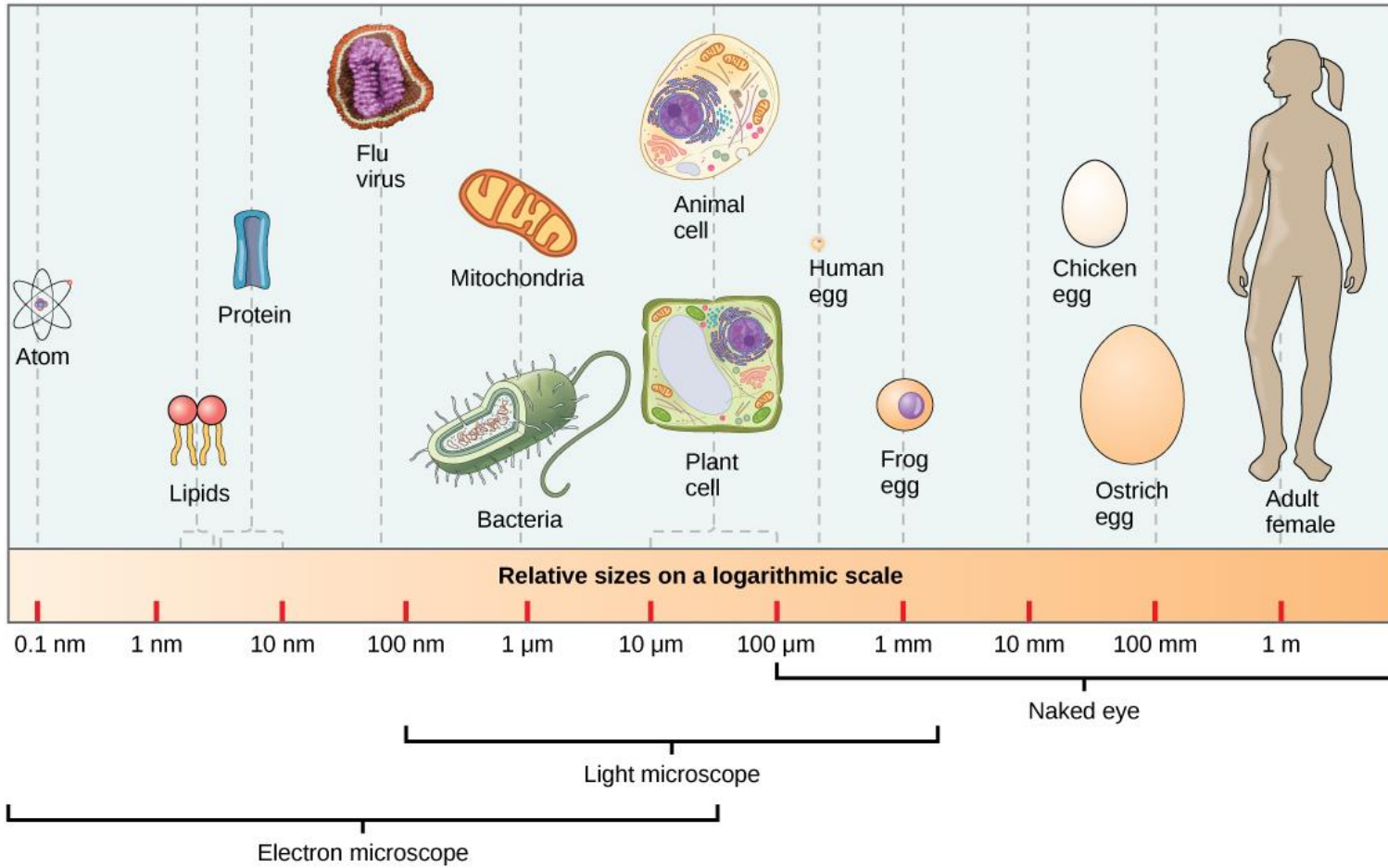
Utseendet hos några vanliga virus



Morfologi

Storlek (nm)	25	40–60	80–90	120–150	50x180	150–200
Exempel på sjukdomar	polio, förkylning	gula febern, röda hund	influensa	mässling	rabies	herpes

1 nm motsvarar 1/1000 000 000 meter



Virus

Förökning

DNA-virus "skjuter in" DNA,
(RNA-virus skjuter in RNA)

Värdcellens ribosomer
tillverkar nya virus utifrån
virusets DNA.

Värdcellen spricker (de nya
viruspartiklarna sprids)

Virusets DNA kan
sammanfogas med
värdcellens DNA
(ligga gömt i cellkärnan)

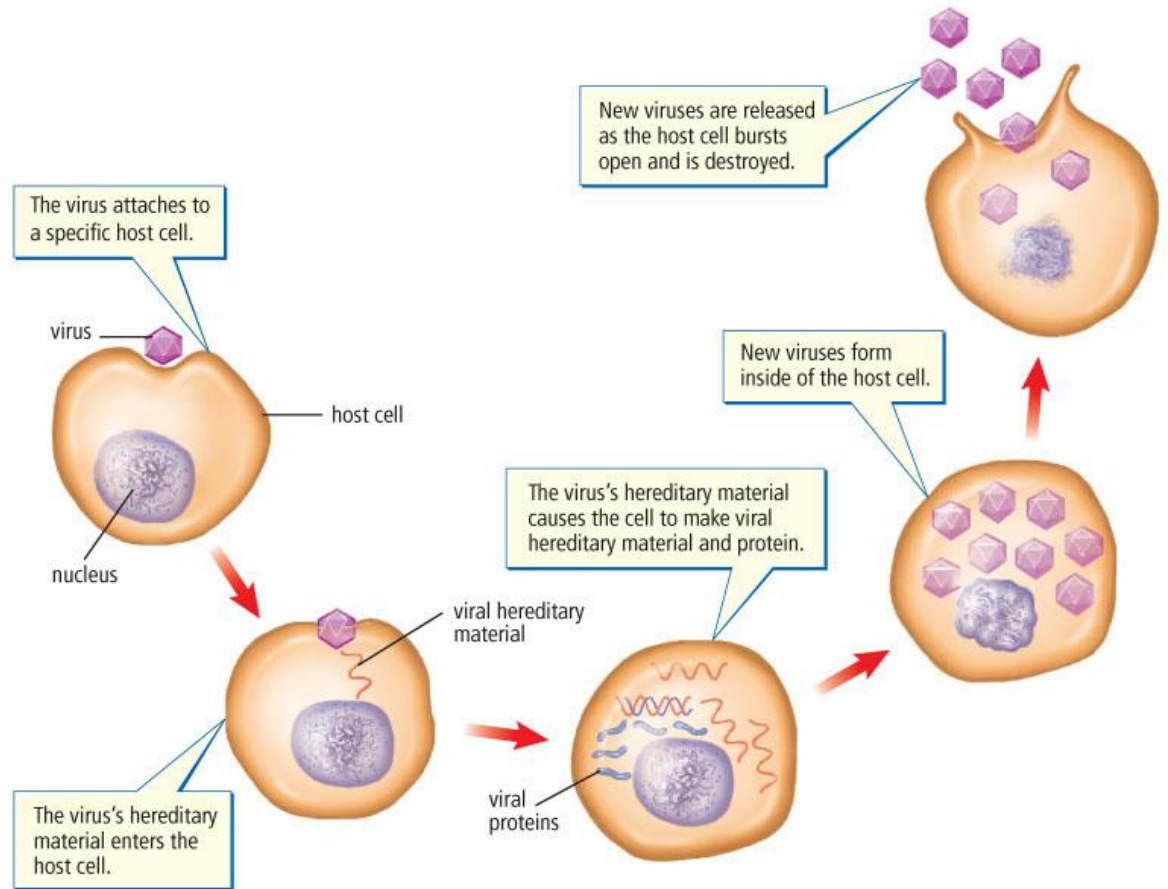
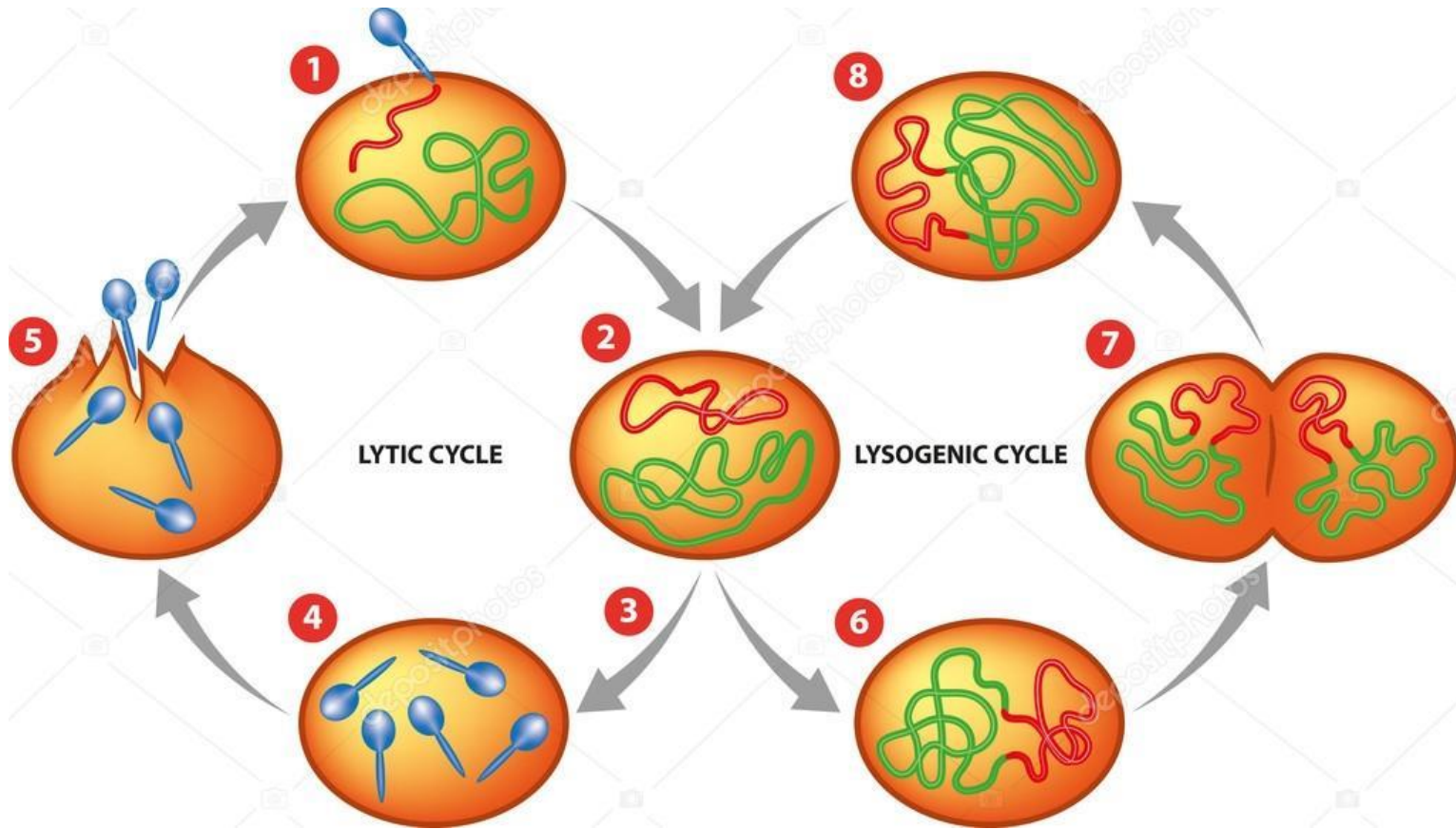


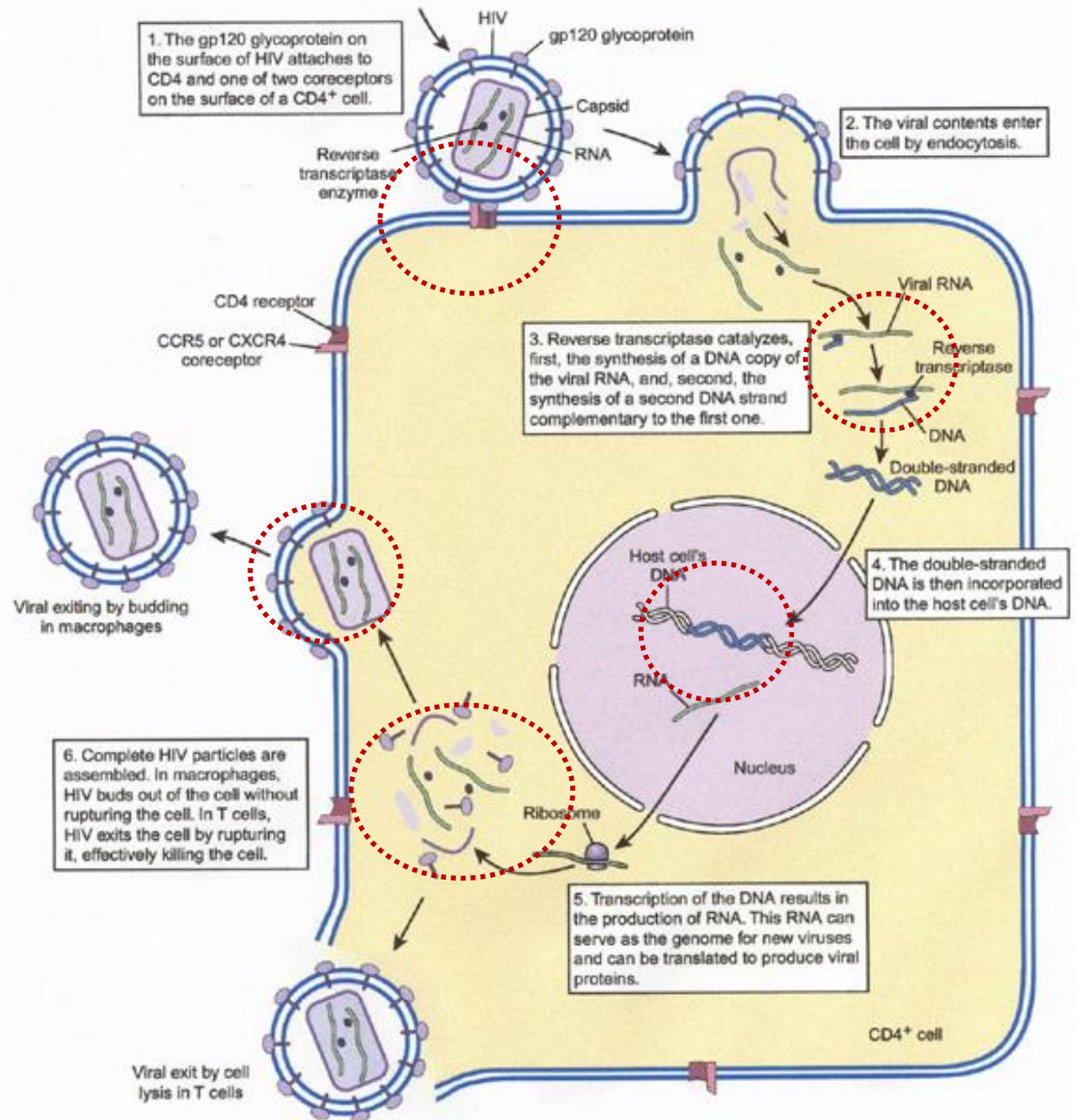
Figure 1.29 A virus inserts its DNA into the nucleus of the host cell and "tricks" the cell into making new virus particles.

Virus förökning



HIV (RNA Virus)

Infekterar celler i immunförsvaret



Instuderingsfrågor 1 *mikroorganismer s 178-186*
uppgift 1-15 (hemsidan).

Ev. Film: "Från åderlåtning till antibiotika"; "smarta virus"

Smittspridning

– mikroorganismer måste sprida sig, föröka sig, hitta nya värdorganismer

Luftburen smitta

- damm, små vattendroppar i luften (hosta)

Kontaktsmitta

- händer i näsa, ögon, mun
- sex, kyssar
- blod

Vattenburen smitta

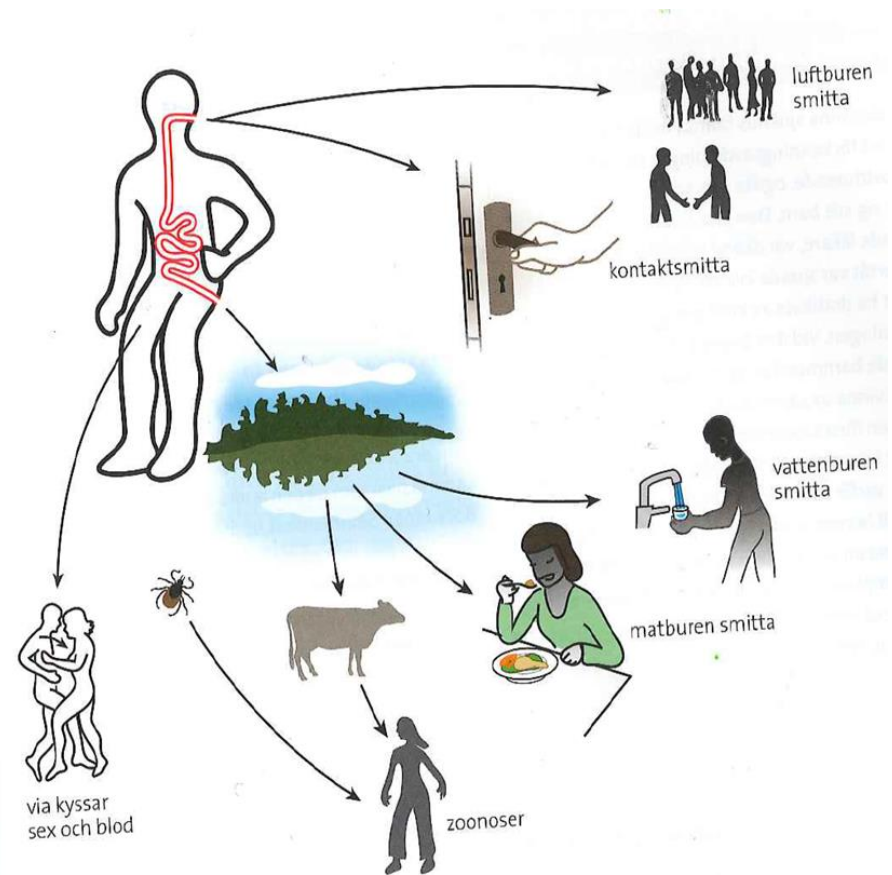
- orent vatten (*avföringsrester*)

Matburen smitta

- mat som inte behandlas/tillagas på rätt sätt
- Toxiner i maten (*magsjuk*)

Via djur (zoonoser)

- bett, stick, avföringsrester



Hur kan vi skydda oss/ minimera smittspridningen?

Smittspridning / sjukdomars spridning

Endemi:

En begränsad grupp av människor är sjuka.

Antalet sjuka är konstant

Epidemi:

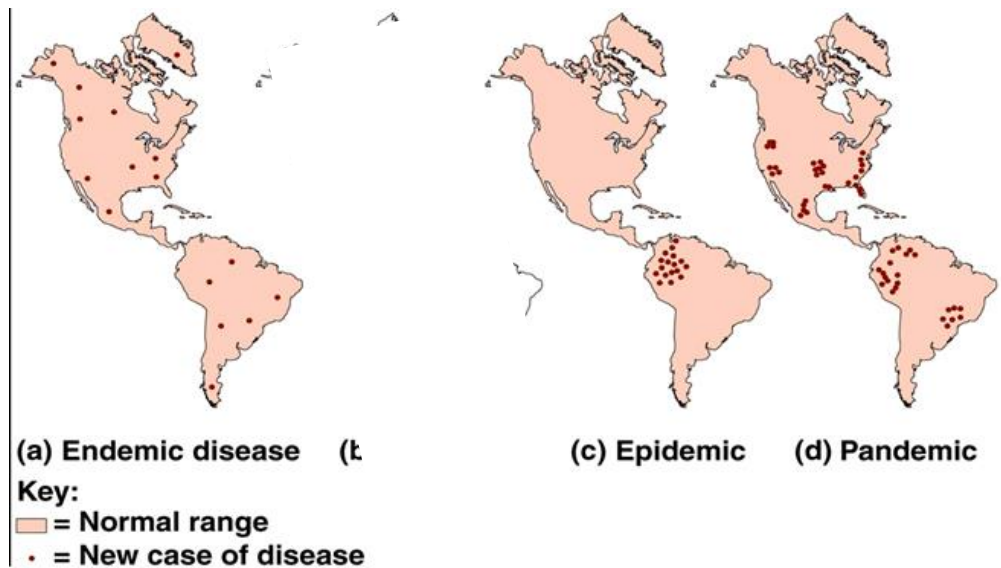
Stor grupp är sjuka.

Begränsat geografiskt område

Antalet sjuka ökar

Pandemi:

Sjukdomen ökar och sprider sig över stora delar av världen



Inkubationstid – tiden mellan smitta och sjukdom

Hur kan inkubationstiden ha betydelse för smittspridningen?

<u>Sjukdom</u>	<u>Inkubationstid</u>
Difteri	2–5 dagar
Dysenteri	1–7 dagar
Röda hund	14–20 dagar
Malaria	1–4 veckor
Hepatit B	2–6 Månader
<i>Influensa</i>	<i>1–4 dagar</i>
Smittkoppor	1–8 dagar
Gonorré	1–4 dagar
<i>Ebolafeber</i>	<i>2-21 dagar</i>
Påssjuka	16–20 dagar

Allvarliga pandemier

- Digerdöden – på 1300-talet dödades nära 50% av Europas befolkning
- Spanska sjukan – 1918-1920 fler offer än under första världskriget, 40 miljoner döda
- Hongkonginfluensan – 1968-1970 ca 1 miljon döda

Pågående epidemier just nu enl FoHM

- Campylobacter- hela Europa
- Meningokock-utbrott mars 2017 , svenska resenärer i Alperna
- Hepatit A okt 2016
- EHEC O157-sept 2016
- Zika-virus- 2015

Hur orsakar mikroorganismen skada/sjukdom?

- Bakterien fäster och *förökar sig på "utsidan"* av kroppen. Fäster på en slemhinna, bildar gifter (toxiner) som skadar organismen.
- Tar sig in i kroppen via sår *till blodet*. (blodförgiftning). Kroppens försvar reagerar och orsakar då indirekt skada på kroppen
- Tar sig *in i celler*. Cellen slutar fungera /dör.

Infektionssjukdomar

Uppgift:

1. Gör en sammanställning av två infektionssjukdomar orsakade av två olika sorter av mikroorganismer. (virus, bakterie, djur, eller svamp)

Följande ska vara med:

- Vad som orsakar sjukdomen (vilken mikroorganism)
- Hur *smittar* sjukdomen dvs hur kommer mikroorganismen in i kroppen
- Vad ger den för *symptom* (hur reagerar kroppen), inkubationstid.
- Hur kan sjukdomen *behandlas/förebyggas*?

2. Förbered en ca 5 min muntlig presentation. (2,5 min/sjukdom 😊)

Infektionssjukdomar (bakterie, virus, parasit)

Inspiration? <http://>

[/sv.wikipedia.org/wiki/Kategori:Infektionssjukdomar](http://sv.wikipedia.org/wiki/Kategori:Infektionssjukdomar)

Virussjukdomar

- Vattkoppor/Bältros
- Herpes
- HIV
- Influensa
- Fågelinfluensa
- TBE (Fästingburen)
- Körtelfeber
- Rödahund
- Mässling
- Påssjuka
- Munsår
- Sorkfeber
- Vårtor
- Kondylom
- RS-virus
- Sars
- Polio
- Ebola
- Hepatit (A,B,C)

Bakteriesjukdomar

- Pest
- Lunginflammation
- Halsfluss
- Bihåleinflammation
- Blåskatarr
- Hjärnhinneinflammation
- Borrelia (Fästingburen)
- Karies
- Klamydia
- Magsjuka, Diarré
- Magsår
- TBC
- Urinvägsinfektion
- Öroninflammation
- Kolera
- Stelkramp
- Turistdiarré (ETEC)
- ?

Protozoa/svamp etc

- Malaria
- Chagas sjukdom
- Giardia
- Snäckfeber
- Trikinos
- Echinokockinfektion
- Ringorm
- ?
- ?

- Läs artikeln om antibiotikaresistens

<http://www.dn.se/nyheter/sverige/resistentabakterier-okar-1/>

- Instuderingsfrågor 1 och 2
- Uppgift: infektionssjukdomar

Prov när?

Efter jul

Kroppens försvar mot skadliga mikroorganismer



Infektion och försvar

Människokroppen är en perfekt miljö för mikroorganismer

- varmt, obegränsad tillgång på näringsämnen, syre etc.

Kroppen har olika *försvar* för att *förhindra/försvåra* för mikroorganismerna att komma in i kroppen samt döda dem om lyckats ta sig in.

Kroppens tre försvarslinjer

Första försvarslinjen

1. Fysiska barriärer

Infektion

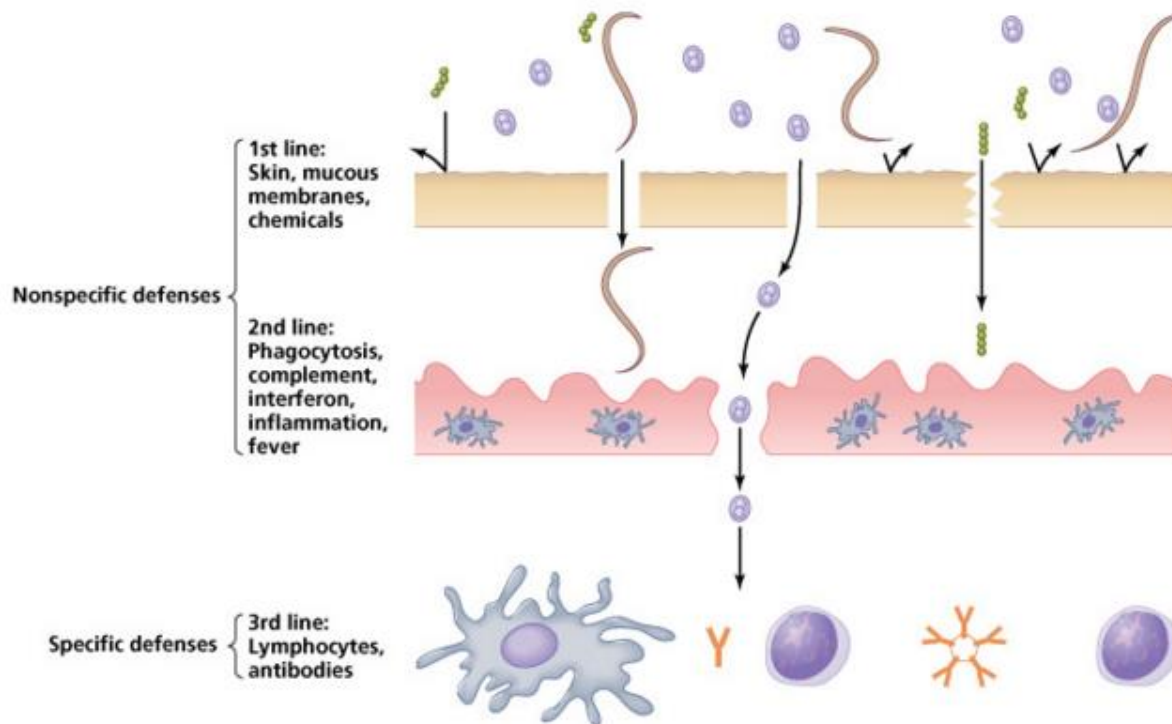
Andra försvarslinjen (ospecifikt)

2. Makrofager "ätarceller", inflammation, feber

Tredje försvarslinjen (specifikt)

3. Immunförsvar (antikroppar, mördarceller mm)

SKIN • **NON-SPECIFIC** • **SPECIFIC**
fence foot soldiers special forces



1. Fysiska barriärer

Hindra mikroorganismer att komma in i kroppen

- huden, hår
- tårar, saliv (nerbrytande enzymer)
- slemhinnor (klibbiga, lågt pH)
- lågt pH (magsäcken, huden mm)
- nedbrytande enzymer på huden
- ”goda” bakterier i tarmsystemet

2. Ospecifikt försvar

Det första försvaret när mikroorganismen kommit in i kroppen

- *medfött*
- *snabbt*
- *ospecifikt (angriper allt kroppsfrämmande men inte så effektivt).*

Ospecifikt försvar

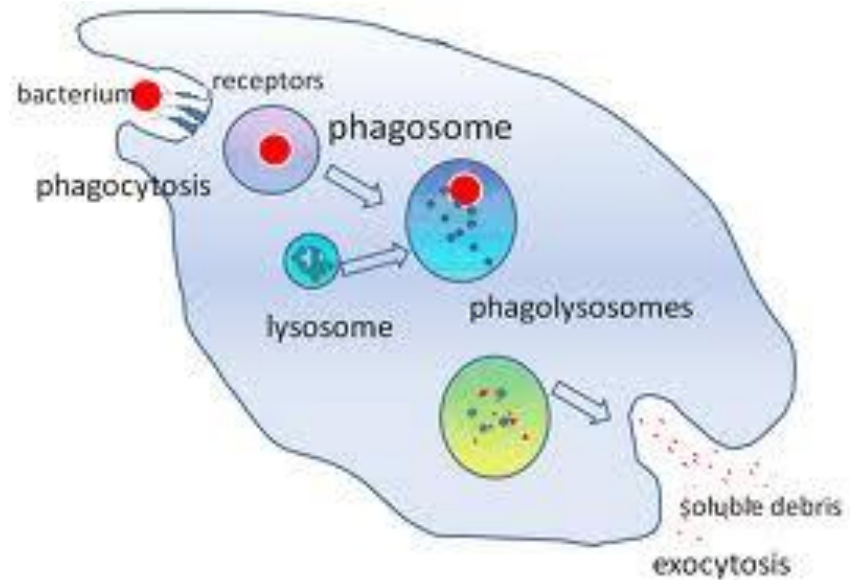
Fagocyter (tex makrofager) ”ätarceller”

- Äter upp och bryter ner främmande ämnen
- *Signalerar och startar igång en inflammatorisk process.*

Komplementproteiner (finns lösta i blodet)

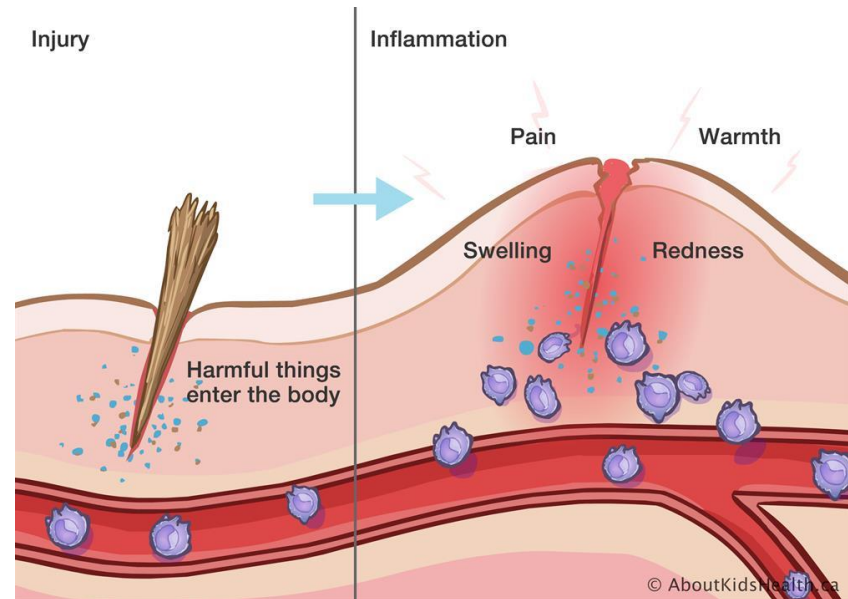
- Kan ”borra hål” i bakteriecellen
- *Kemiska signaler - lockar dit fagocyter (kemotaxi)*
- *bidrar till den inflammatoriska reaktionen (ökat blodflöde, höjd temp mm)*

Makrofag ”ätarcell”



Inflammation – kroppens reaktion på en infektion

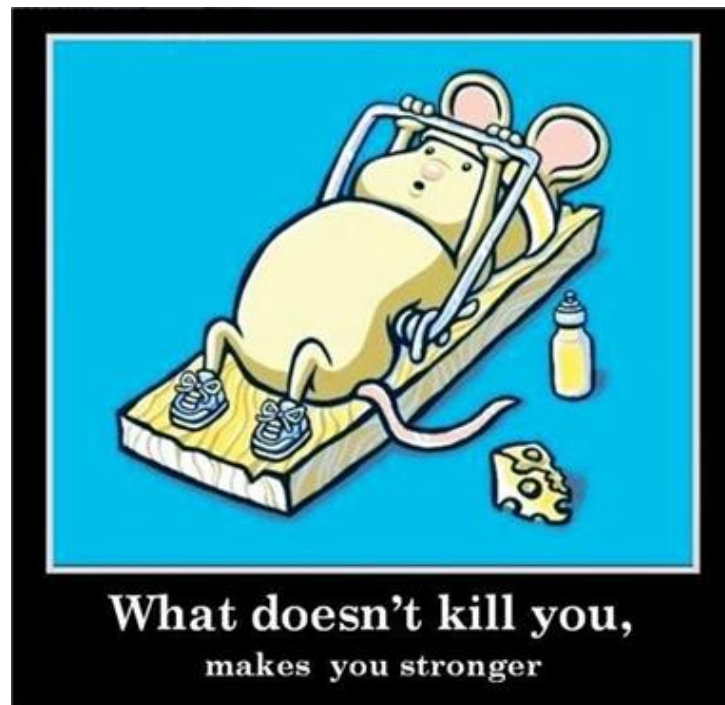
- **rodnad** (ökat blodflöde)
- **svullnad** (vätska från blodet)
- **värme**
- **smärta**
- ämnet *histamin* frisätts från trasig vävnad → blodkärl vidgas o släpper ut vätska till vävnader
- (antihistamin - medicin)



Jmf *Infektion* – mikroorganismer har tagit sig in och förökar sig i kroppen

3. Immunförsvaret – det specifika försvaret

specifikt – specialiserat på specifika smittämnen



Immunförsvaret

Två huvudtyper av celler

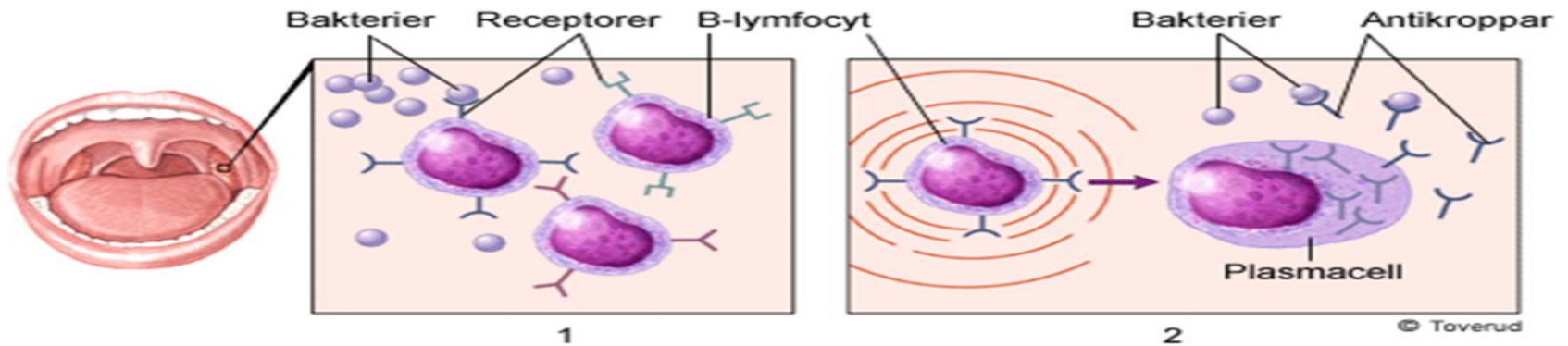
B-celler (B-lymfocyter)

- B-celler (Plasmaceller) Bildar *antikroppar (Ig)*
- *Minnes B-celler* "Minne", *immunitet*

T-celler (T-lymfocyter)

- T-mördarceller Dödar bakterier och virus direkt
- T-hjälparceller Koordinerar, styr immunförsvaret
- Minnes T-celler "Minne" , *immunitet*

B-celler → Plasmaceller → antikroppar



B-cell + antigen

→ (aktiverad B-cell) →

plasmacell som
bildar antikroppar

(Plasmaceller bildas i lymfkörtlarna → svullna lymfkörtlar p g a många plasmaceller ett tecken på infektion)

Antikropp / Antigen

Antikroppar (Ig)

Y-formade *proteiner* med "receptor" som binder till främmande ämnen (*antigener*)

IgG mot bakterier, virus i kroppen

IgA mot bakterier på slemhinnor

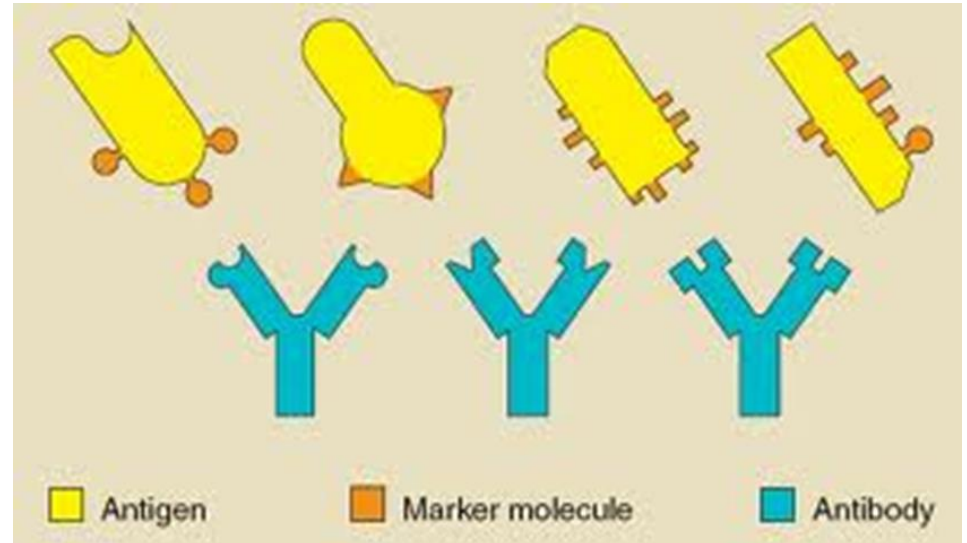
IgE mot parasiter, allergener-*allergi*

Antigen

Det ämne (molekyl) som antikroppen binder till, det *ämne som triggat* det specifika försvaret

Autoantigen

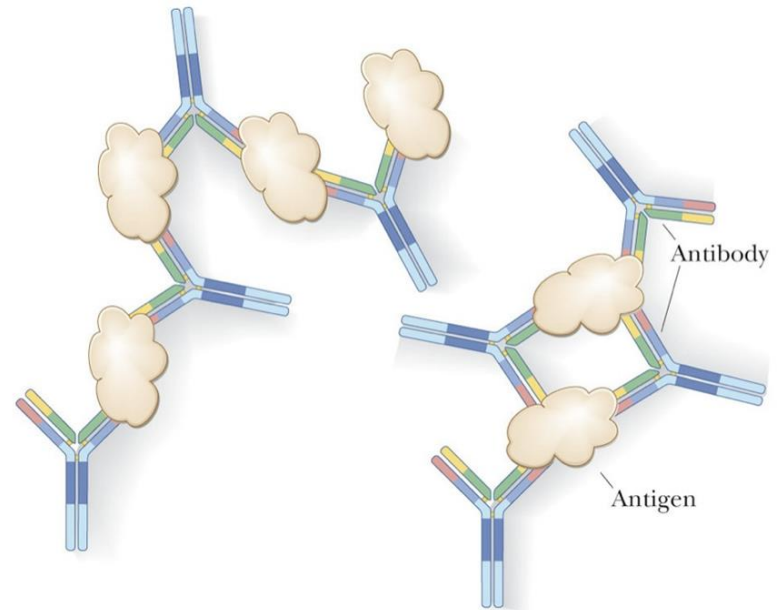
Kroppseget ämne som triggat det specifika försvaret (*autoimmunitet*)



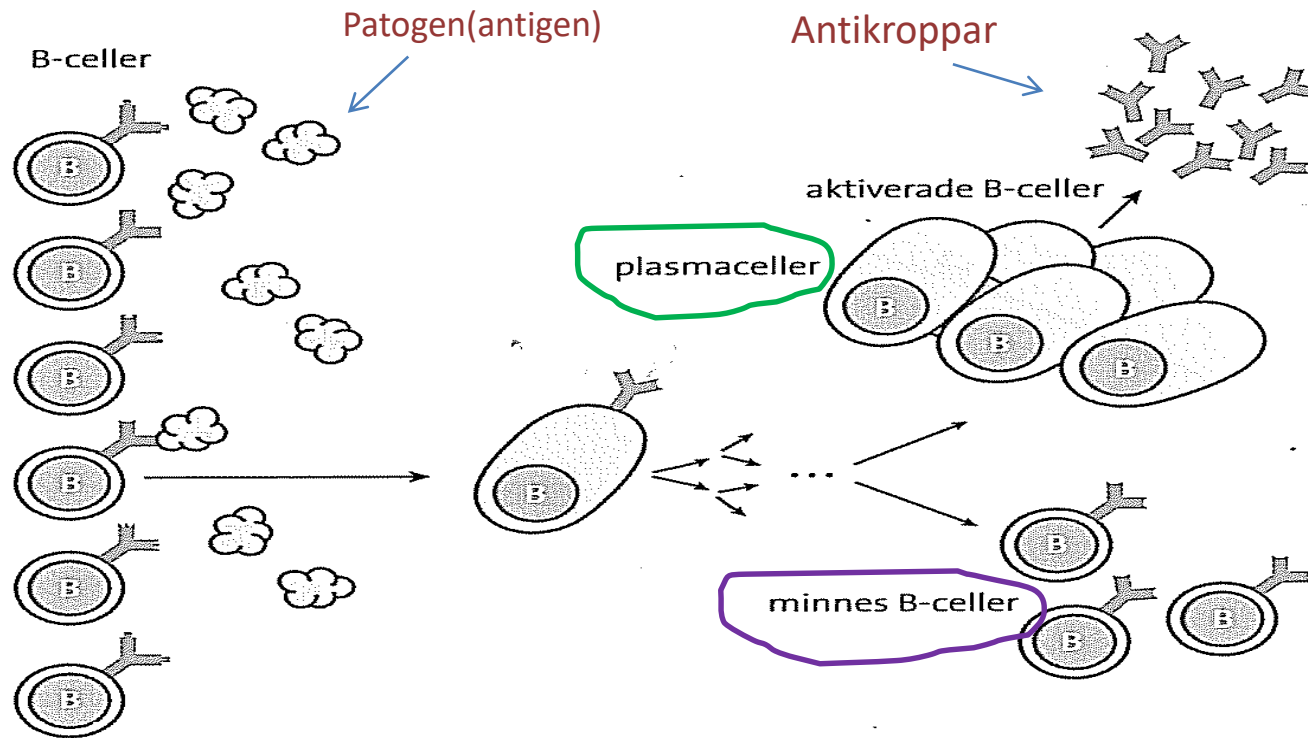
Antikroppar fäster på *antigen* (typ "nyckel-lås")

Antikroppar klumpar ihop främmande partiklar

→ underlättar för *fagocyter* som blir mer effektiva



Minnes B-celler

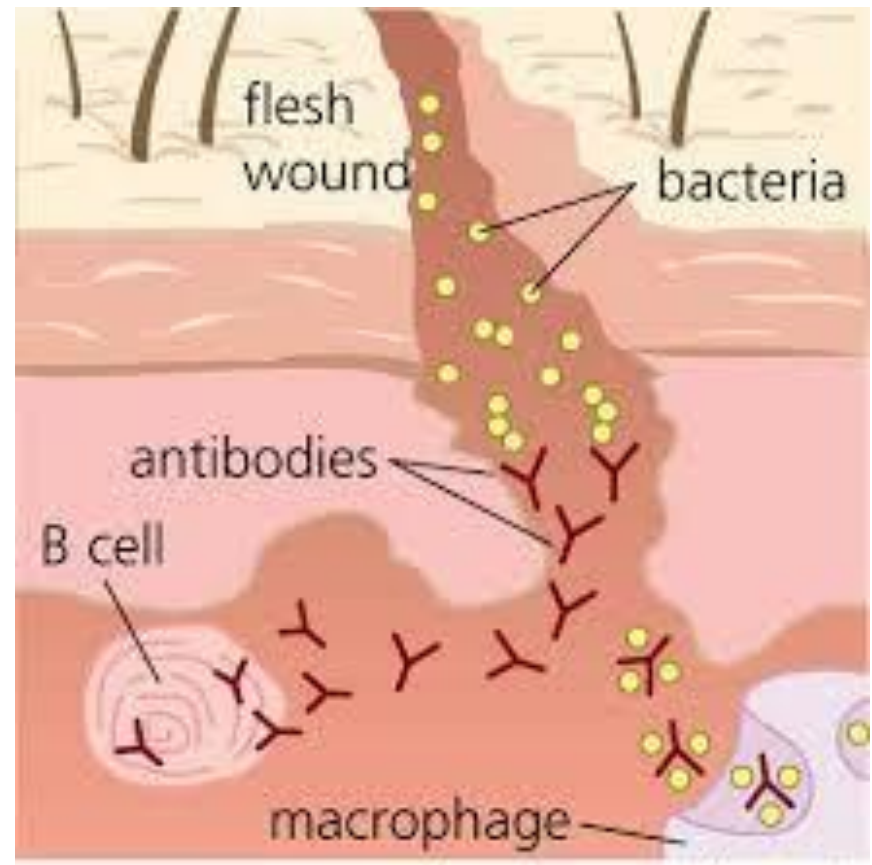


Vissa plasmaceller utvecklas till **minnes B-celler**

Minnes B-celler ger ett snabbt svar på ny infektion. (Antikroppar bildas direkt → ingen sjukdom) , ger **immunitet**

Infektion av bakterier

Både det *specifika*
försvaret (B-cell och antikroppar)
och det
ospecifika försvaret
(fagocyter, makrofager)
är aktiva samtidigt



Vaccinering

Aktiv immunisering/vaccinering

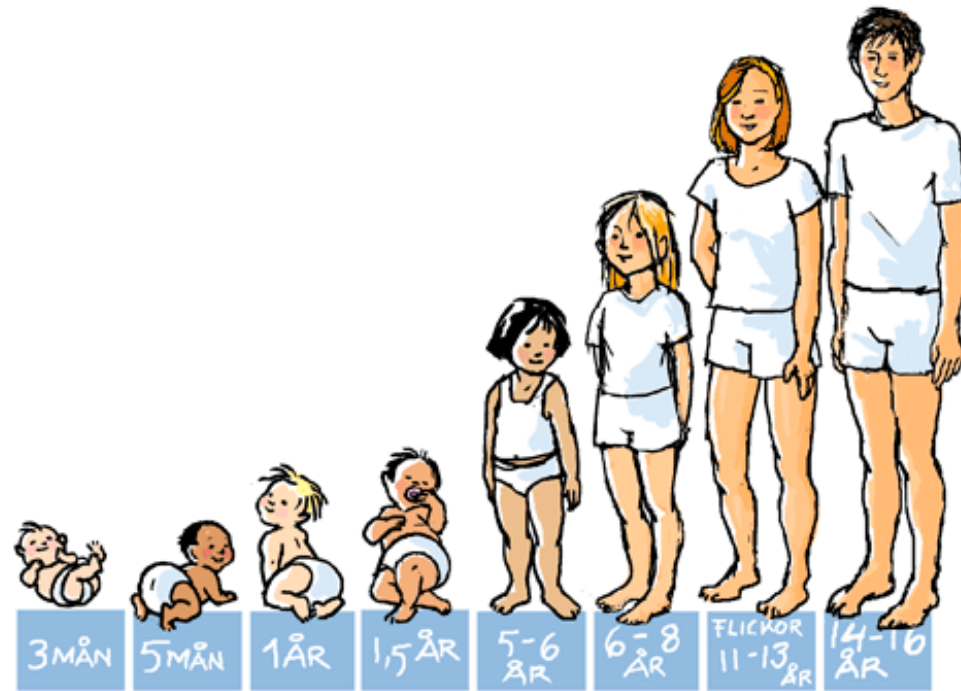
- sprutar in försvagade eller döda delar av bakt./virus (antigen)
- immunförsvaret reagerar och *skapar B-minnesceller*
- långvarigt skydd

Passiv immunisering/vaccinering

- tillför man kroppen redan färdiga antikroppar
- immuniteten inträder snabbt men är kortvarig.



Ex. bröstmjölken vid amning ,
gammaglobulininjektion ger ett 3 månader långt skydd mot gulsot (hepatit A)



Var källkritisk!

Hur trovärdig är avsändaren?



VARNING FÖR HPV-VACCINET mot livmoderhalscancer

Vaccinet är ej färdigtestat och har orsakat dödsfall och allvarliga sjukdomar. Med stor sannolikhet kan det leda till infertilitet. Hitta mer info på Internet, där finns även en samlingsida om vacciner med adressen vaccin.me.

Från engagerade föräldrar

Klicka här - Ladda ner och sätt upp som A4-affisch!

<http://www.dn.se/nyheter/vetenskap/karin-bojs-allt-vaccinmotstand-ar-inte-myter/>

<http://www.dn.se/goda-nyheter/fyra-av-fem-barn-far-vaccin/>

Instuderingsfrågor Mikroorganismer.
Fil på hemsidan

→ ”Infektion och försvar 1”
(sid 187-196 i boken läxa till fredag)

T-lymfocyter

mot virus (och bakterier) inne i celler

T-mördarceller

Identifierar och dödar *kroppsegna celler* som är invaderade av virus (bakterier)

T-mördarcellen cirkulerar i kroppen och "känner" på alla kroppsceller

Minnes T-mördarcell

(ger immunitet)

T-hjälparceller

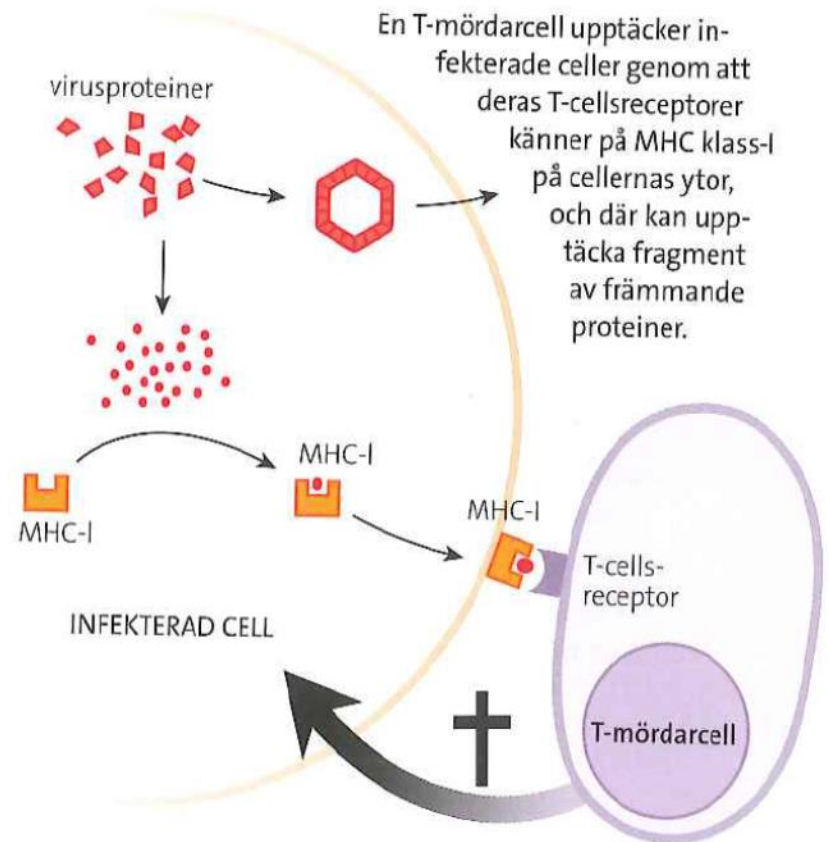
Hur vet en T-mördarcell om en kroppscell är infekterad eller inte?

”MHC-1 proteiner” finns hos alla celler. De presenterar proteinfragment från cellen på **cellens yta**

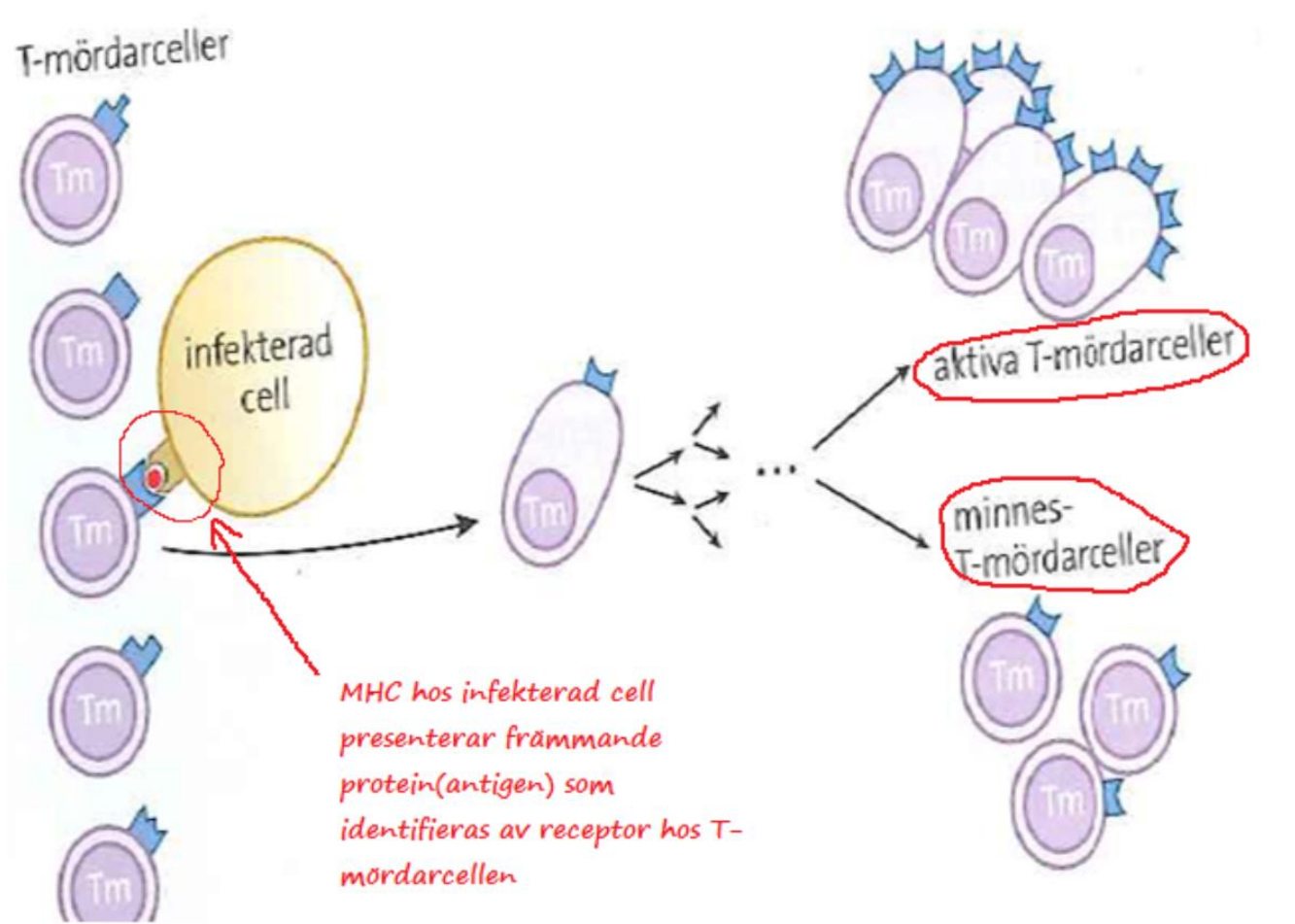
Receptorer på T-mördarcellen känner av **MHC-1 proteinerna**.

Vid infektion presenterar MHC-1 **antigener på cellytan**

– cellen kan därmed identifieras av T-cellen och dödas.



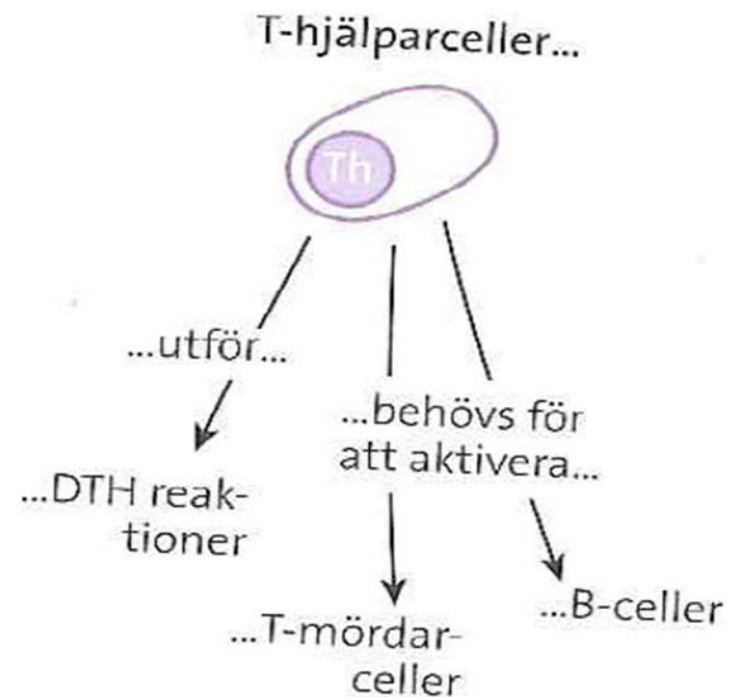
T-minnesceller



T-hjälparcellen

*T-hjälparcellen samordnar,
aktiverar och styr*
immunförsvaret på olika
sätt

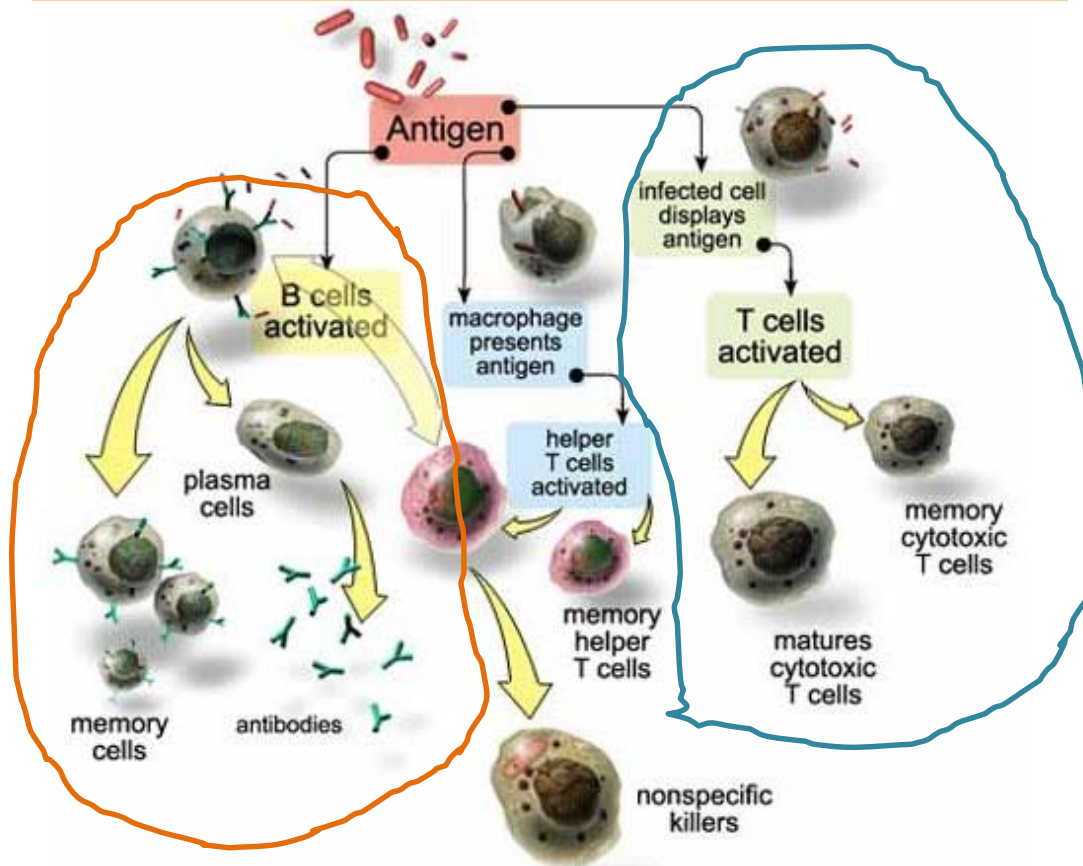
HIV-virus angriper T-hjälparceller
Vid sjukdomen AIDS fungerar därför
bara ca 50% av immunsystemet.



Immunsystemet

- översikt

Immune system cells



(Source: the Human Immune Response System www.uta.edu/chagas/images/immunSys.jpg)

Fel i systemet:

-allergier

-autoimmuna sjukdomar

Avstötnings reaktioner

Allergier

Onormala försvarsreaktioner från kroppen (immunförsvaret) på ämnen som för de flesta människor är ofarliga.

De vanligaste *ämnena* som framkallar allergi (*allergener*) är:

pollen, mögel, kvalster, pälsdjur, getingstick, vissa läkemedel, vissa livsmedel (tex nötter).

Autoimmuna sjukdomar

Autoimmunitet är immunförsvarets angrepp på den egna kroppen.

Autoantikroppar (antikroppar mot kroppsegen vävnad)

Kan leda till sjukdomar (autoimmuna sjukdomar) eller bortstötning av organ vid transplantation

Exempel på autoimmuna sjukdomar

Reumatoid artrit (RA) ledgångsreumatism

- kännetecknas av en *kronisk inflammation* i kroppens leder.

Multipel skleros (MS)

- patienter med MS har förekomst av T- och B-lymfocyter som är *riktade mot nerver (myelin) i det centrala nervsystemet* .

Diabetes (typ 1)

- bukspottkörteln kan inte producera tillräckligt av hormonet insulin på grund av en autoimmun reaktion som förstör de insulinproducerande betacellerna

Glutenintollerans

- antikroppar mot ett i glutens förekommande glykoprotein. Sjukdomen orsakar skador på tunntarmens slemhinna.

Guillain-Barrés syndrom (GBS)

-orsakas av antikroppar som angriper perifera nervtrådar. Nervtrådars lager av isolerande fett (myelin) bryts ned.

(Ungefär 2/3 av alla fall sker insjuknandet några veckor efter en virus- eller bakterieinfektion, där särskilt campylobacter har en stark koppling till GBS)

Transplantationer (avstötning)

Flytta organ mellan olika individer kan ge problem. Olika individer har olika typer av MHC-molekyler på cellytan.

Immunsystemet reagerar på kroppsfrämmande MHC.

Immunsystemet reagerar och angriper organet – organet "stöts bort", förstörs.

Leta lämplig organdonator (ofta i slakten-genetiskt lika)

Blodtransfusioner(blodgrupper)

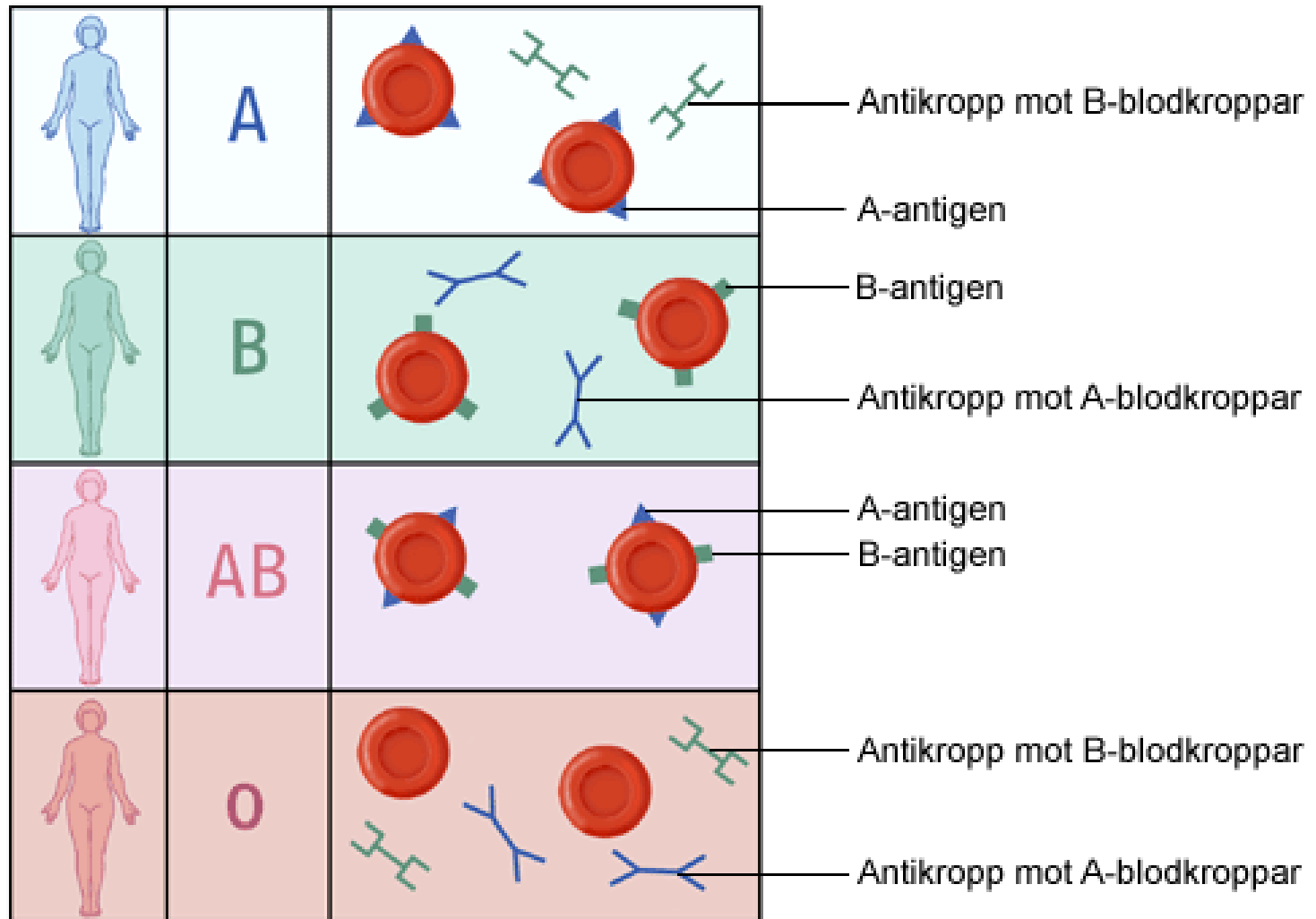
Röda blodkroppar kan ha två olika typer av kolhydratkedjor på cellytan "A" och/eller "B".

Immunsystemet bildar antikroppar mot den kolhydratmolekyl som inte finns på kroppens egna blodkroppar.

Viktigt att veta vid blodtransfusion

Fyra olika *blodgrupper*: A,B,AB,O

Blodgrupper

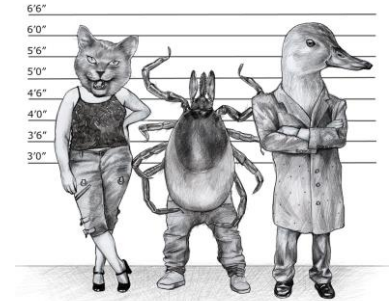


Vilka blodtyper kan mottagaren ta emot?

Tagare ←		← Givare			
		A	AB	B	0
A	[Blue shaded area]				
AB					
B					
0					

- Läs artikel om vaccination, myter, rädslor, källkritik
- Instuderingsfrågor ”Infektion och försvar del 2” (s 197–205)

smittämnen-djur-människa (zoonoser)



Djurvirus kan mutera och bli smittsamma för människor.

- Ökad risk om djur o människor lever tätt ihop.

Varför är det allvarligt?

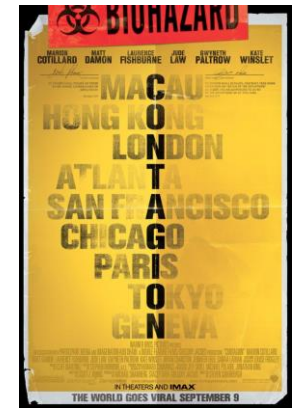
- Människokroppen inte förberedd – inte träffat på viruset tidigare

Vad är avgörande för smittspridningen?

- inkubationstid
- symptom
- antalet kontakter med andra människor

SVD *Contagion*

” Någon mindre vacker dag händer det: fel fladdermus kommer i kontakt med fel gris, troligen någonstans i Kina där djur lever nära inpå människor och människor lever nära inpå varandra. Sedan gör de snabba transporterna i en globaliserad värld resten.”



Prov kap 5 (onsdag v3 16/1)

Kap 5 (mikroorganismer, kroppens försvar)

s178-218 (ej 200-201);

Fokus innehållet på genomgångar/instuderingsfrågor
(termer, begrepp, sammanhang, förståelse)

Infektionssjukdomar (uppgift), inst.frågor, genomgångar

- Film "Contagion" fredag 21/12 .