

Den lille pige og immunforsvaret



Tekst og tegninger

Ib Søndergaard



Denne bog har været år undervejs.

Den er beregnet til børn fra 6 - 11 år.

I lyset af den nuværende corona-epidemi har jeg besluttet at bogen skal være frit tilgængelig.

Læs med dine børn og lær hvordan vores immunforsvar virker.

Pas godt på jer selv og god læselyst.

Ib Søndergaard

www.biolearning.dk

ib@biolearning.dk

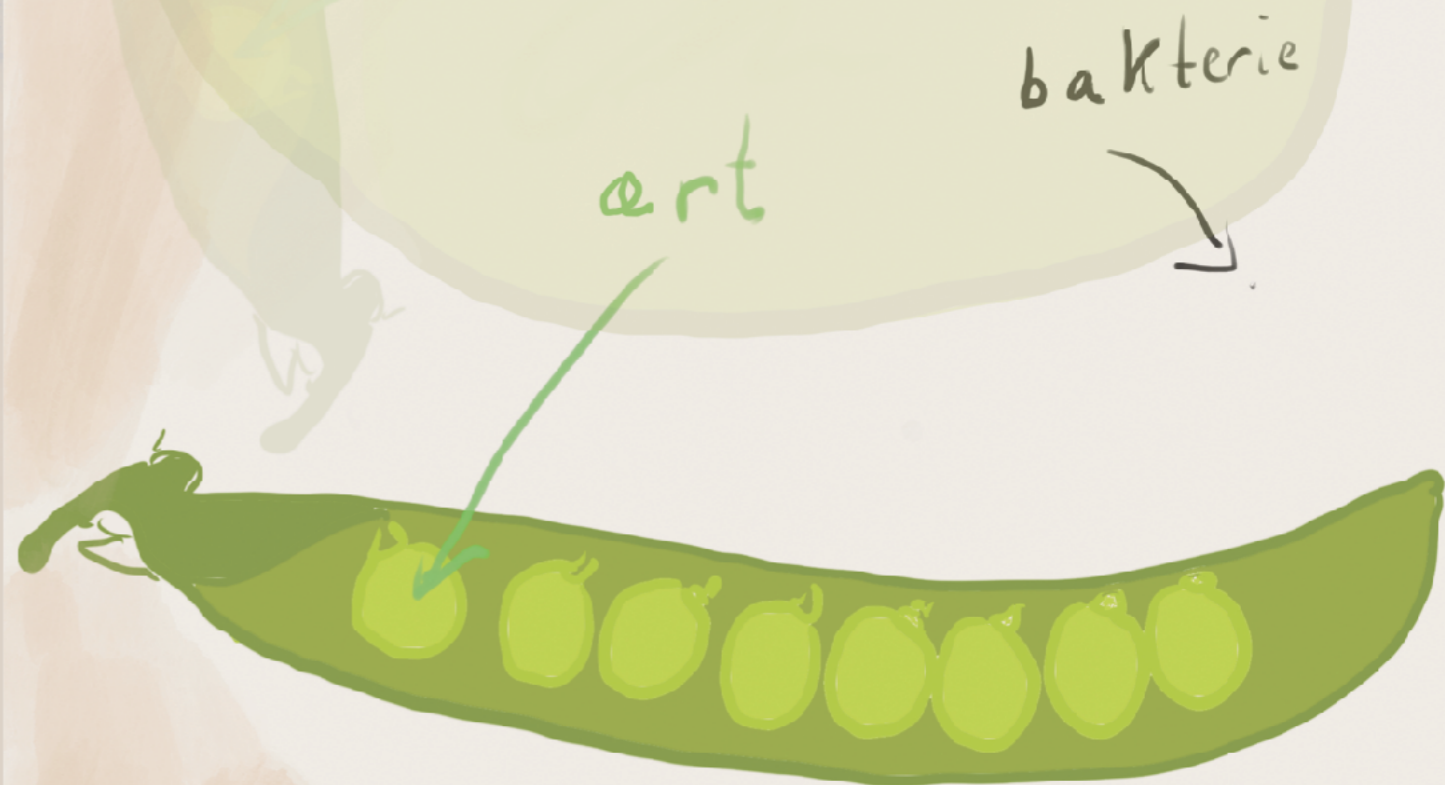


Den lille pige med den gule kjole var på vej hjem fra skole. Hun skulle hjem med bussen sammen med sin mor. Hun huskede at holde fast for ikke at falde. Lige der hvor hun holdt fast, havde mange andre også holdt fast. Nogen havde nyst ned i hånden og så holdt fast med den hånd. Nogen havde ikke vasket hænder hele dagen. Så der sad efterhånden en del bakterier og virus rundt om i bussen. Nogle af dem var ret uskadelige, og andre af dem var ret ondartede. De ventede spændt på en mulighed for at komme videre i deres liv.

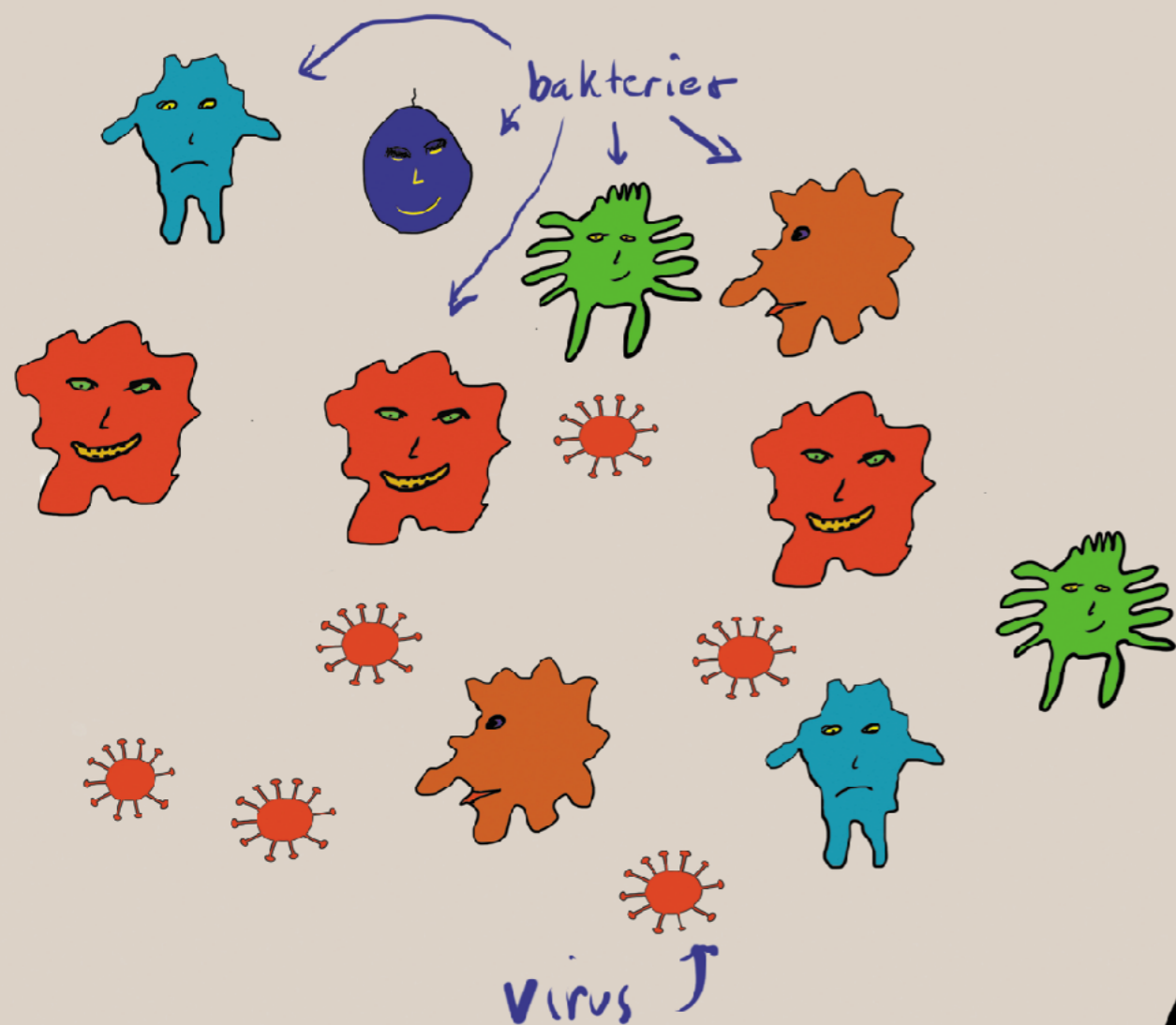
Du skal lige vide, at du ikke kan undgå at få bakterier og virus på dig. Så det er en rigtig god ide at vaske hænder, når du kommer hjem.

Bakterier og virus er så små, at man ikke kan se dem. Ikke engang hvis man tager stærke briller på. Lad os kalde dem mikrober, forklarede moren.

Jamen mor hvor store er mikrober? spurgte den lille pige sin mor. OK, sagde moren. Hvis du forestiller dig, at en ært var lige så stor som en side i bogen, så ville en bakterie bare være en lille prik. Og hvis en coronavirus var så stor som en tennisbold, ville du være omkring 800 km høj.

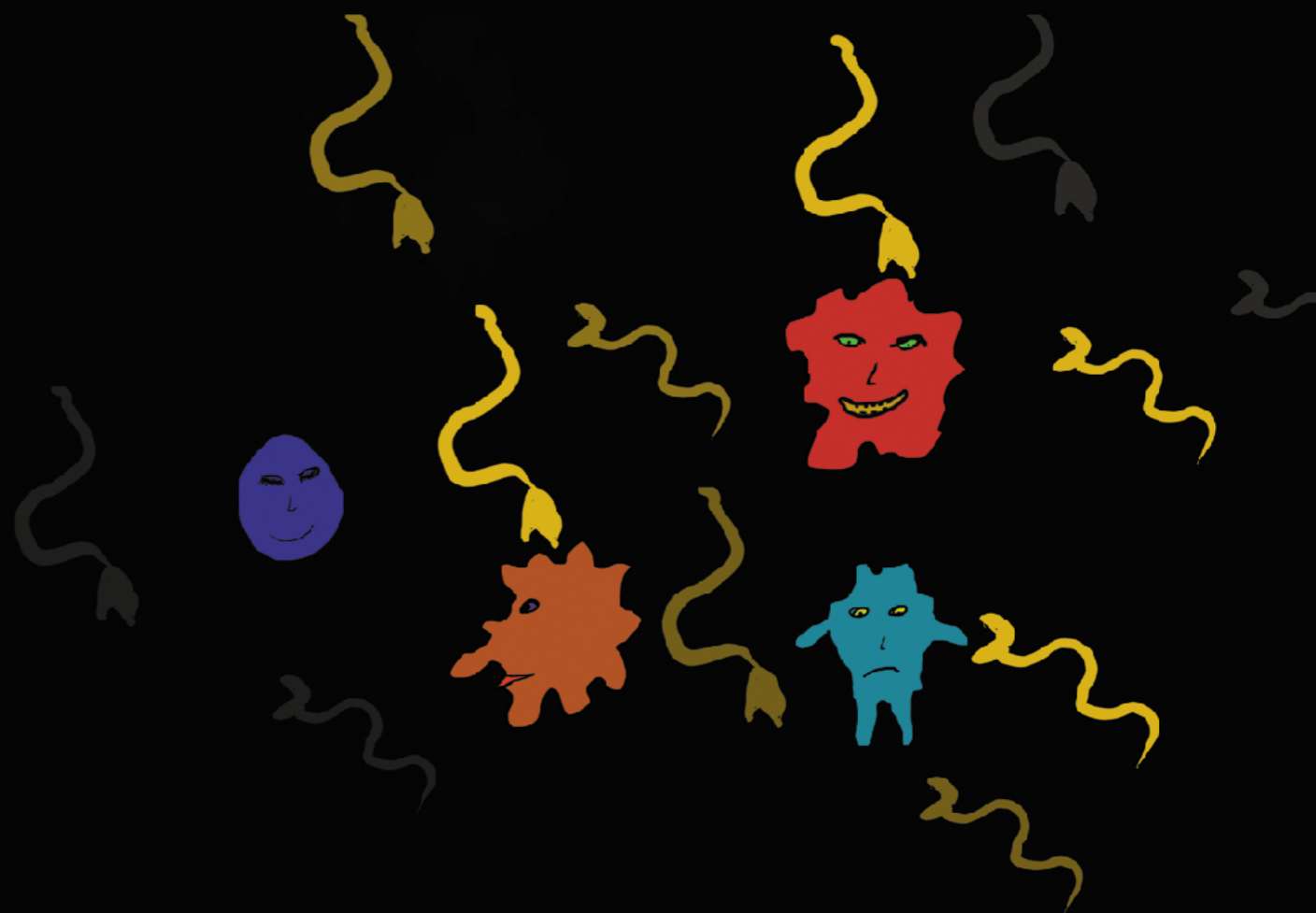


Nå, men nu sad der mikrober på den lille piges hud, og nu havde de en chance for at komme indenfor i den lille pige. Det var nogle væmmelige typer. Bare ude på at leve et nemt liv i luksus.



Pigen tænkte ikke over det, og kom til at putte en finger i munden. Nu var mikroberne indenfor. Det var næsten for nemt. Her var rigeligt med mad, og her var dejlig varmt. Men der var også ret mørkt.

Her i munden opdagede mikroberne, at døren ikke bare stod åben til et roligt liv i sus og dus. Der var faktisk noget, der lurede på dem. Noget der havde fået øje på dem. Noget der begyndte at nappe i dem.



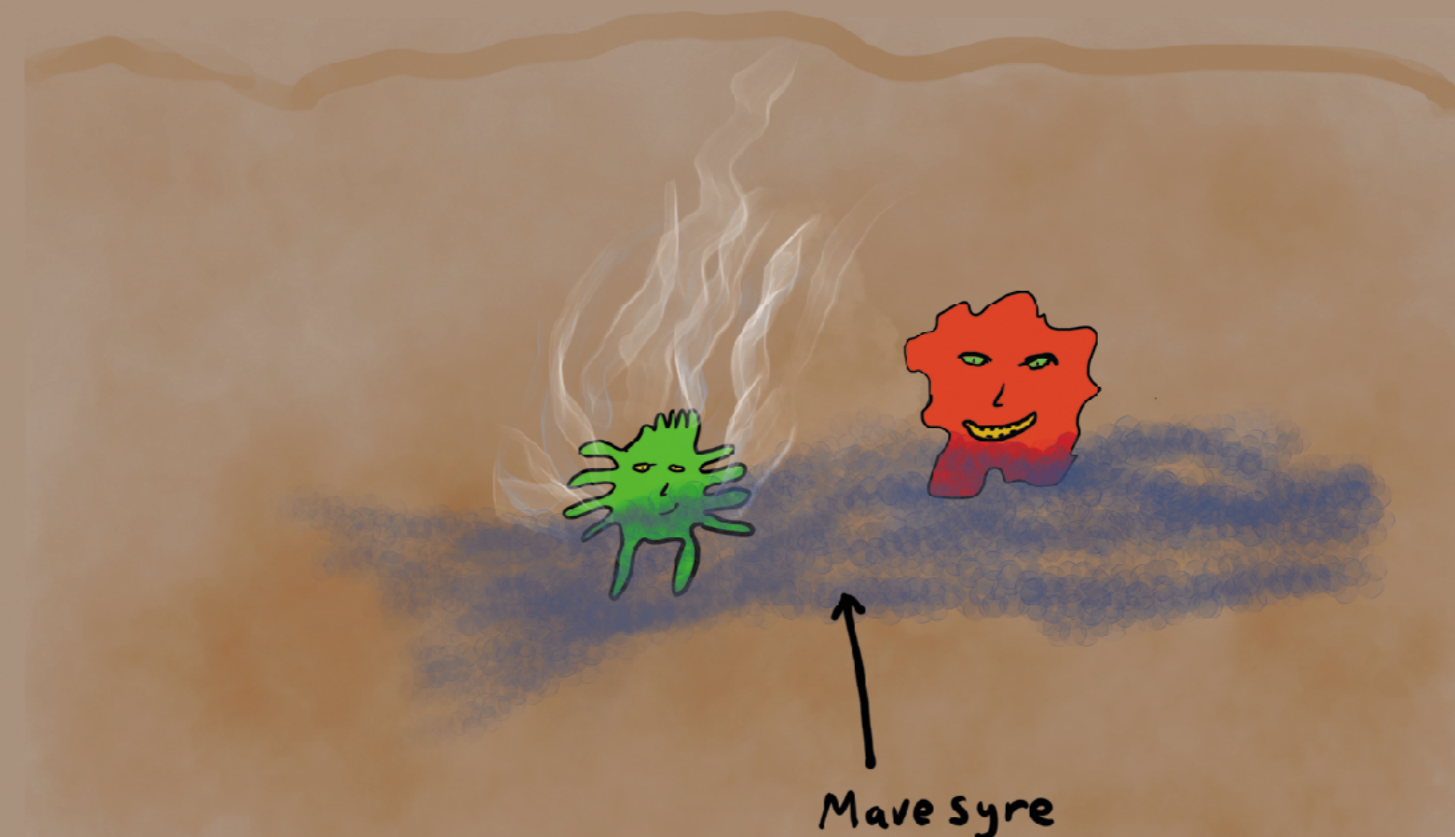
Det var nogle enzymer, der straks var begyndt at gnaske i dem. Det var ikke alle, der overlevede. Og hvor skulle mikroberne flygte hen? Det kom de ikke til at bestemme selv, for i det samme sank den lille pige, og så gik det ellers nedad i en susende fart. Væggene i pigens spiserør viste sig at være ret slimede, og nogle af bakterierne blev hængende der.

Nu hostede pigen, og en hel masse mikrober røg op igen og ud i luften, hvor de var kommet fra.

Det var hurtigt, at de blev fanget og smidt ud. Men nu kunne de så finde nogle andre at angribe.



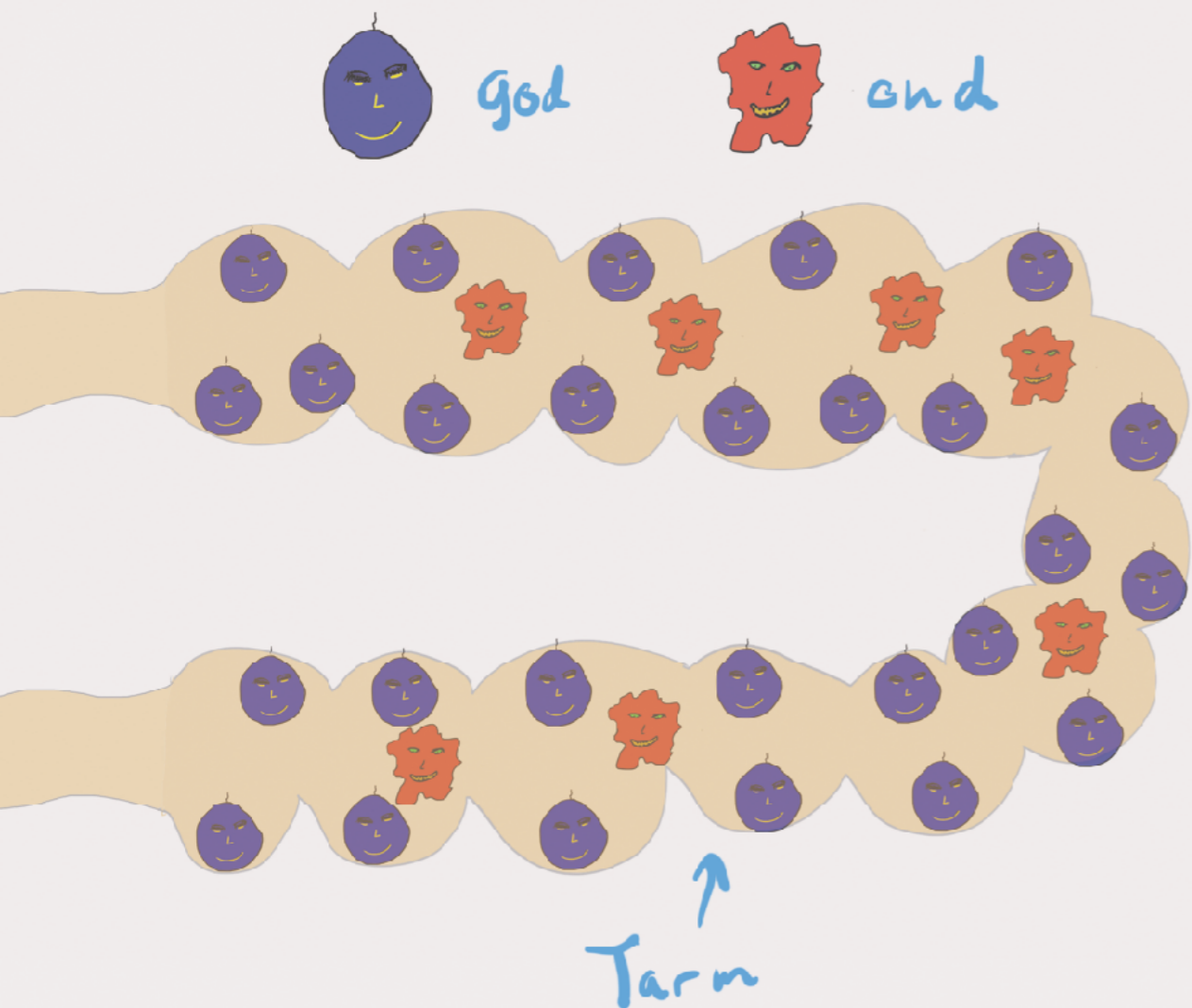
Nede i maven er der en masse ting, der sørger for, at den mad vi spiser bliver fordøjet. Det betyder også, at nogen af mikroberne også bliver fordøjet. Og så er det slut med dem.



Var der så ikke nogen, der kom længere? Jo det var der. Nogle af mikroberne havde forberedt sig lidt bedre og havde en indbygget beskyttelsesdragt på. Så de kom gennem maven og ud i tarmen, hvor der var roligere. Bakterierne slog sig ned og begyndte at dele sig for at blive flere.

En bakterie kan blive til to på en halv times tid. Det bliver til fire på en time og mange milliarder inden næste dag. Bakterier formerer sig uhyggeligt hurtigt.

Nede i pigens tarm var der en masse bakterier i forvejen. Det undrede dem lidt, at de så flinke ud. Altså flinke overfor pigens. Til deres skræk opdagede de, at de her bakterier var godartede.



De hjalp faktisk den lille pige og kæmpede på hendes side. De lignede ellers dem selv, men de var bare gode. Der er altså nogle bakterier, der er blevet opdraget til at opføre sig ordentligt. De ondartede bakterier fnyste over, at andre bakterier kunne finde på at opføre sig sådan.

Bakterierne begyndte nu at brede sig til andre dele af kroppen. Nogle af de bakterier, der havde undgået de første forsvar, troede sig nu lykkeligt frelste. De susede afsted i blodårerne. Man bliver simpelthen transporteret gratis rundt, jublede de. Fred og ingen fare.

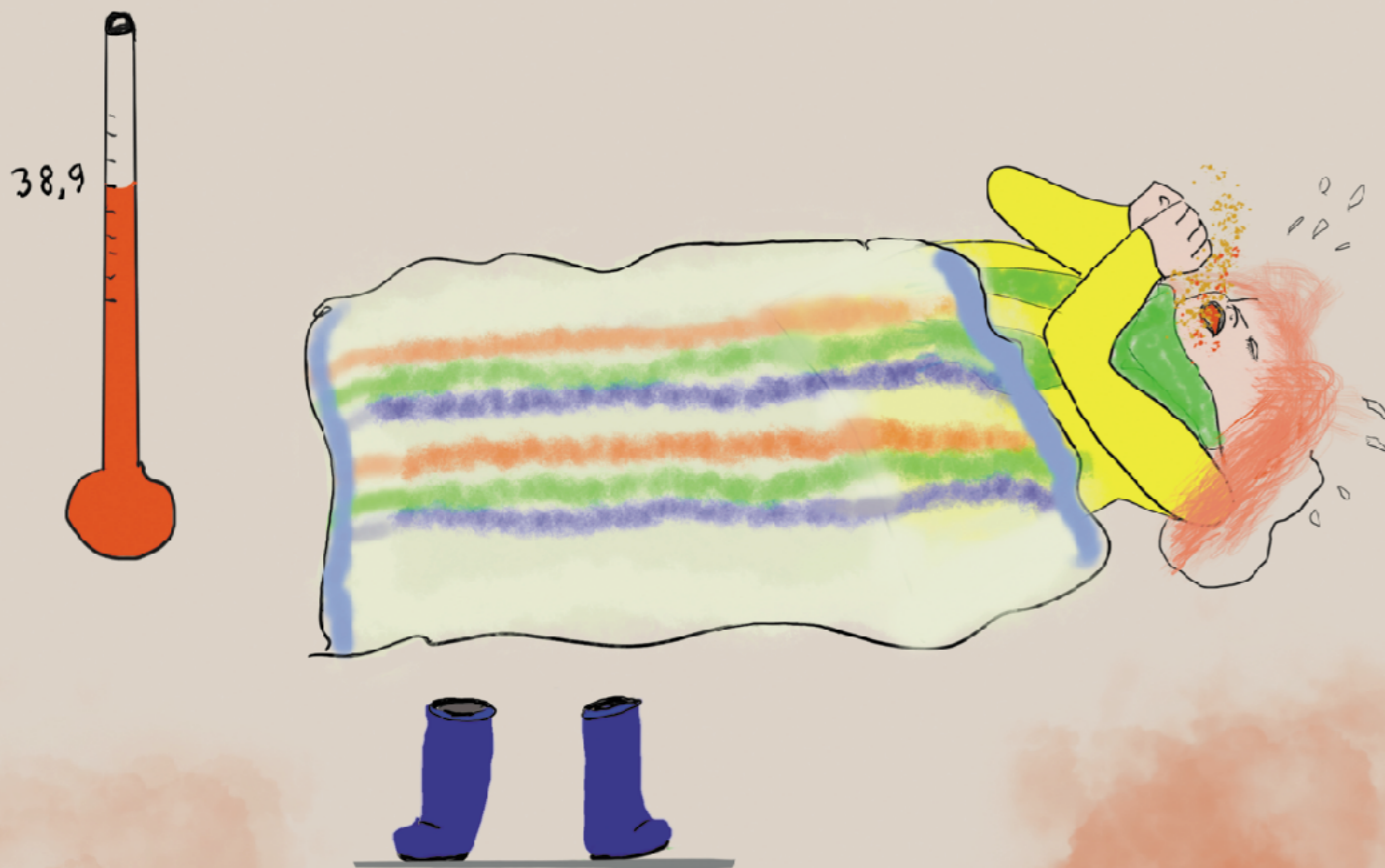


De ondartede bakterier sendte noget gift ud i blodet hos den lille pige. Det gjorde pigens syge med feber, og hun fik ondt forskellige steder.

Hun kunne bare have passet på og vasket sine fingre.

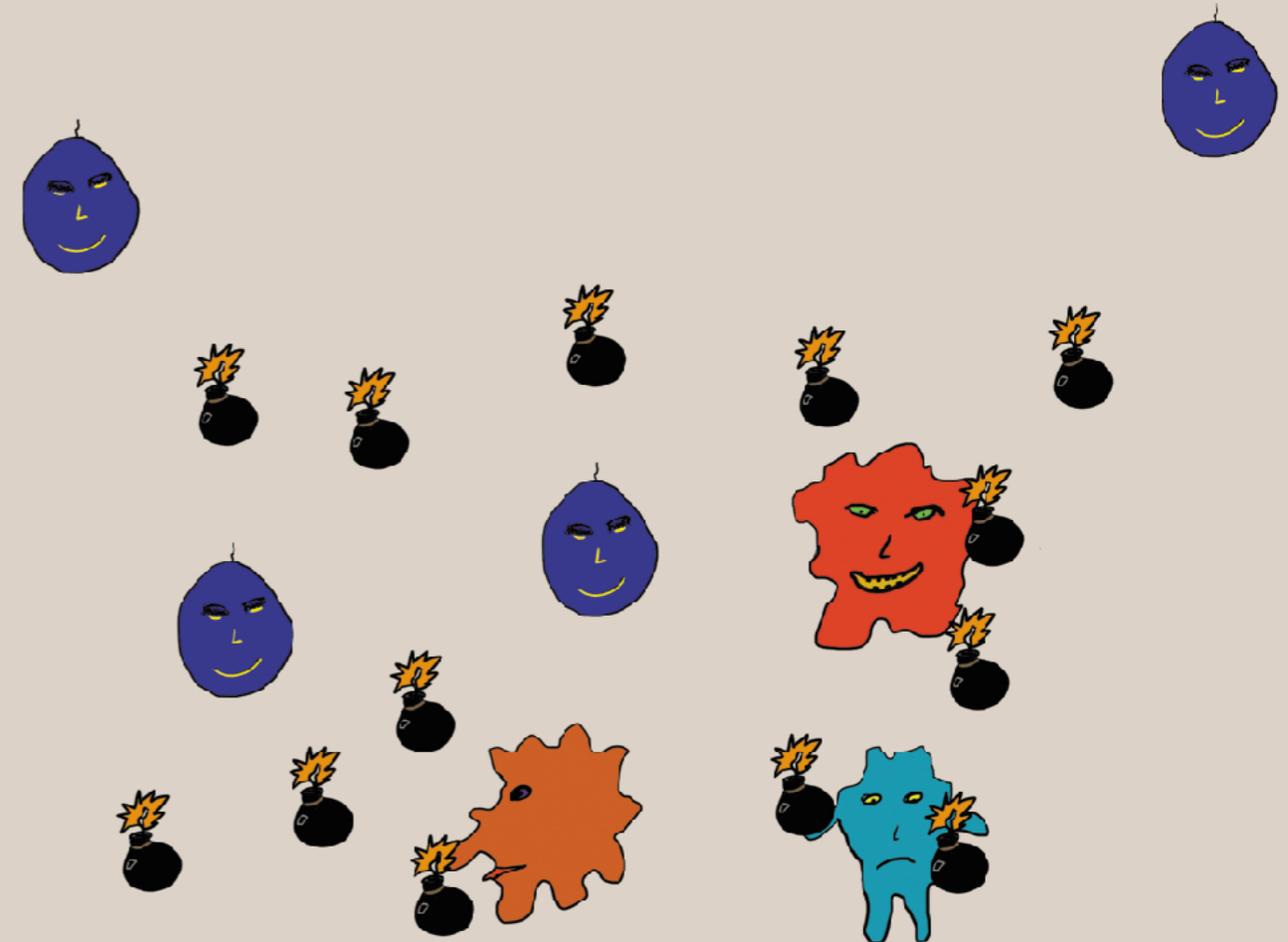
Men man skal passe på med at skade andre, selv når de er større end en selv.

Men den lille pige havde det ikke godt nu. Feberen gjorde, at hun både følte sig kold og varm. Hun havde ikke lyst til noget som helst, og hun lå bare i sin seng. Hun kunne ikke spise noget, og det var slet ikke rart.

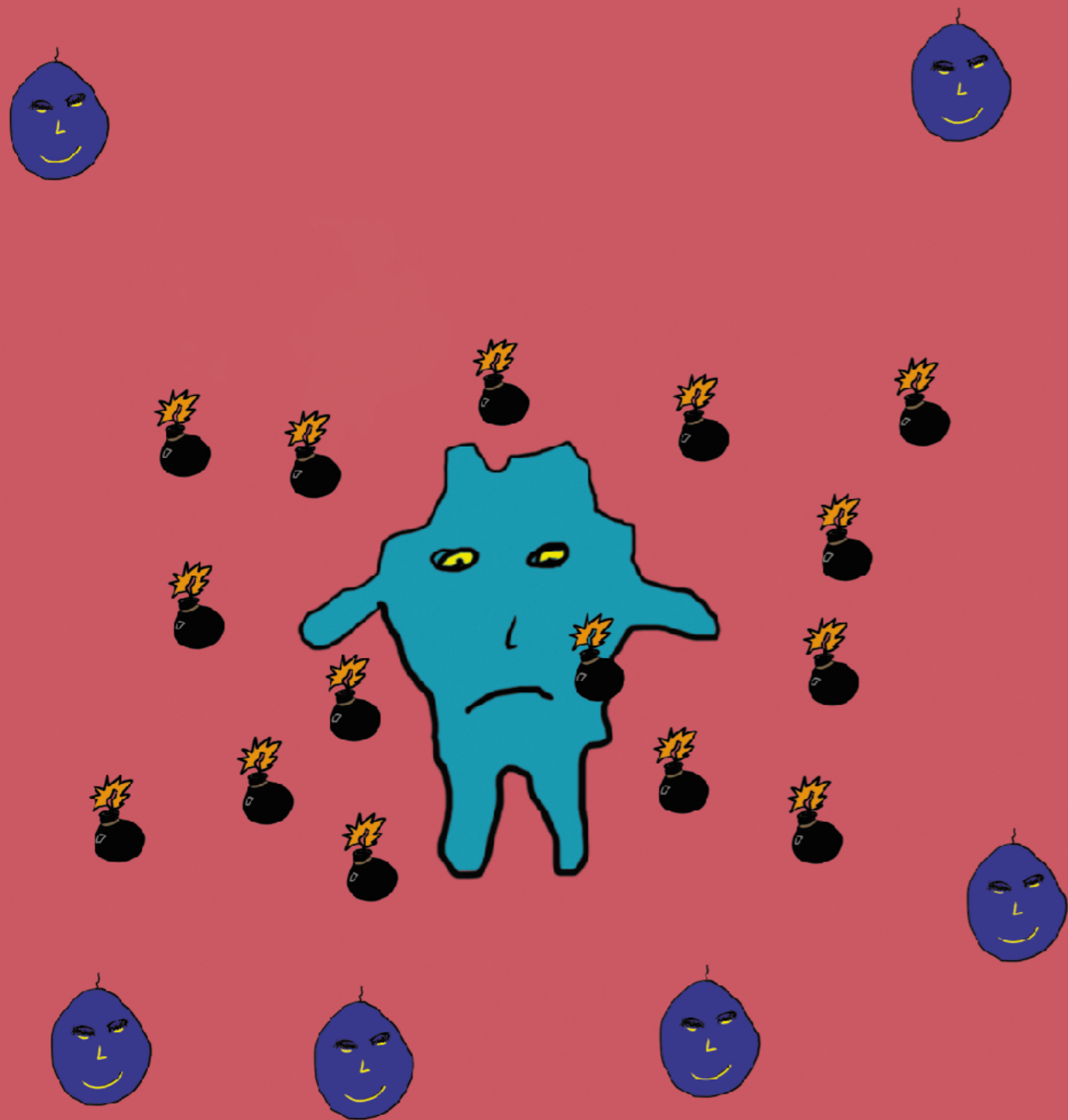


Heldigvis havde den lille pige en masse venner indeni kroppen, der hjalp hende. De kaldte sig forsvaret - immunforsvaret. Immunforsvaret er en hemmelig hær med en masse våben.

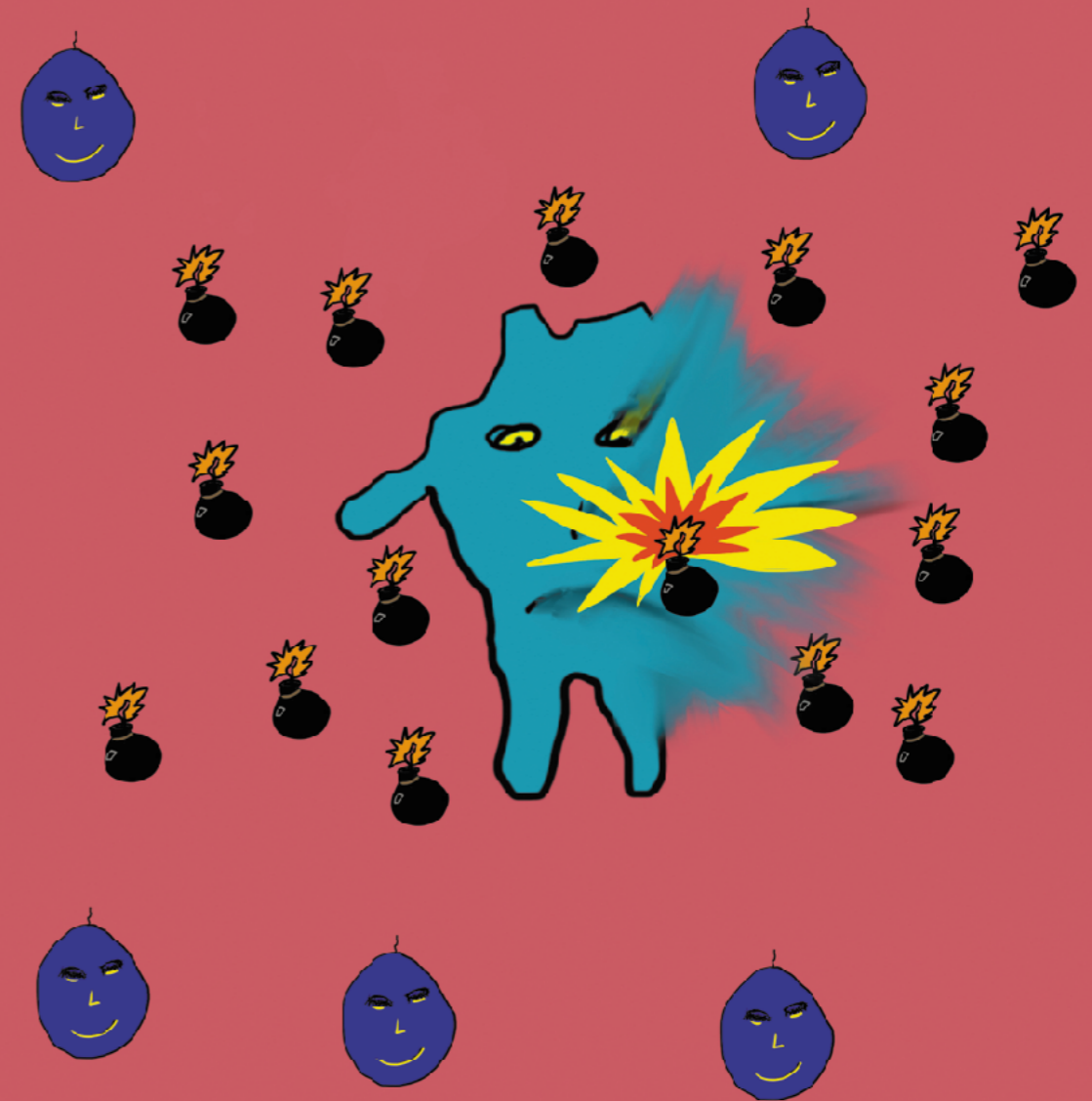
Mikroberne blev nu angrebet fra alle sider, og nogle af dem holdt ikke længe. De blev angrebet med en slags smarte bomber.



De bomber var overalt i blodet og kunne gå til angreb når som helst. Det startede med, at der blev smidt en slags klistret bold mod bakterierne, som blev hængende uden på dem. Den første bold greb så fat i andre små bolde, og inden bakterierne kunne nå at tælle til 9 var der lavet et hul i den.



Det er ikke sundt for en lille bakterie at have et hul i siden, så mange døde på den måde.



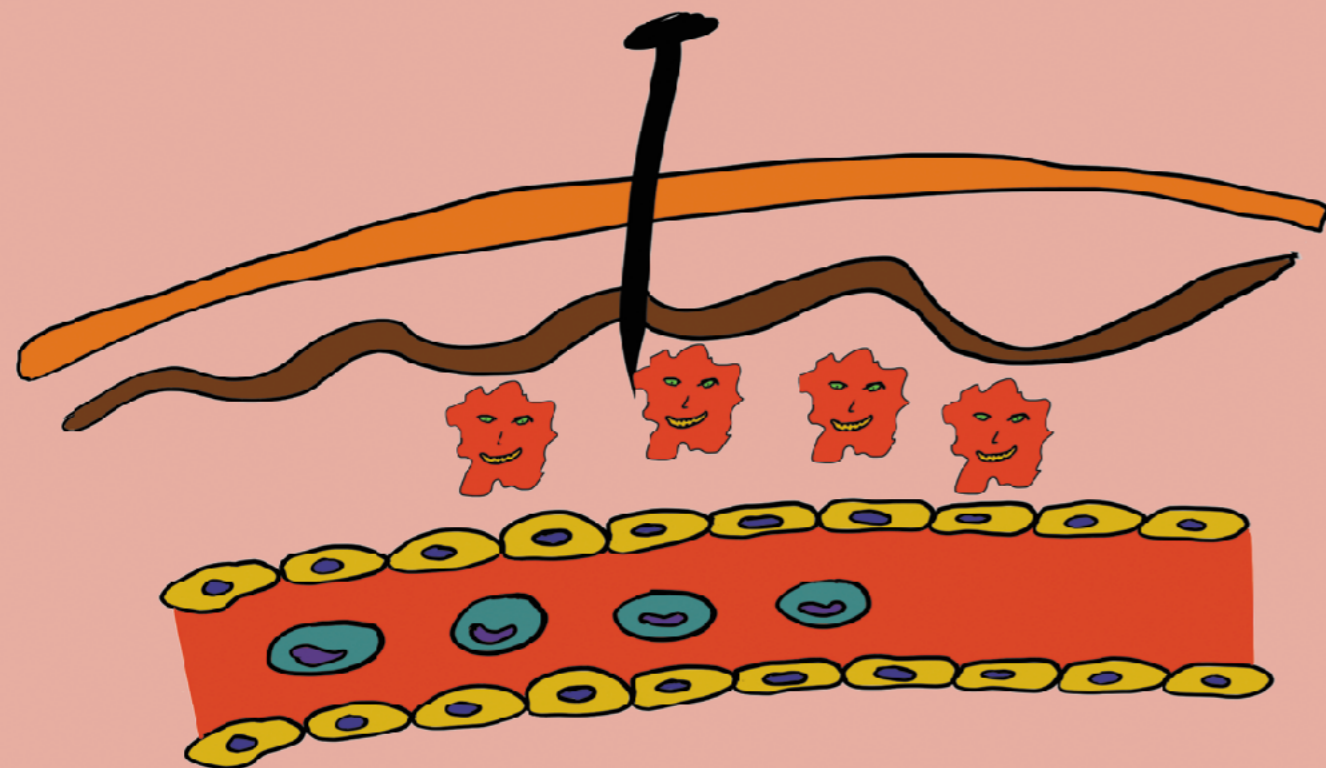
Det er heller ikke sundt for en godartet bakterie at have et hul i siden.

Men det mærkelige var, at de godartede bakterier gik fri. Det undrede de ondartede bakterier.

Det der havde set ud, som en ren ferietur for de onde bakterier, viste sig nu, at blive et sandt mareridt.

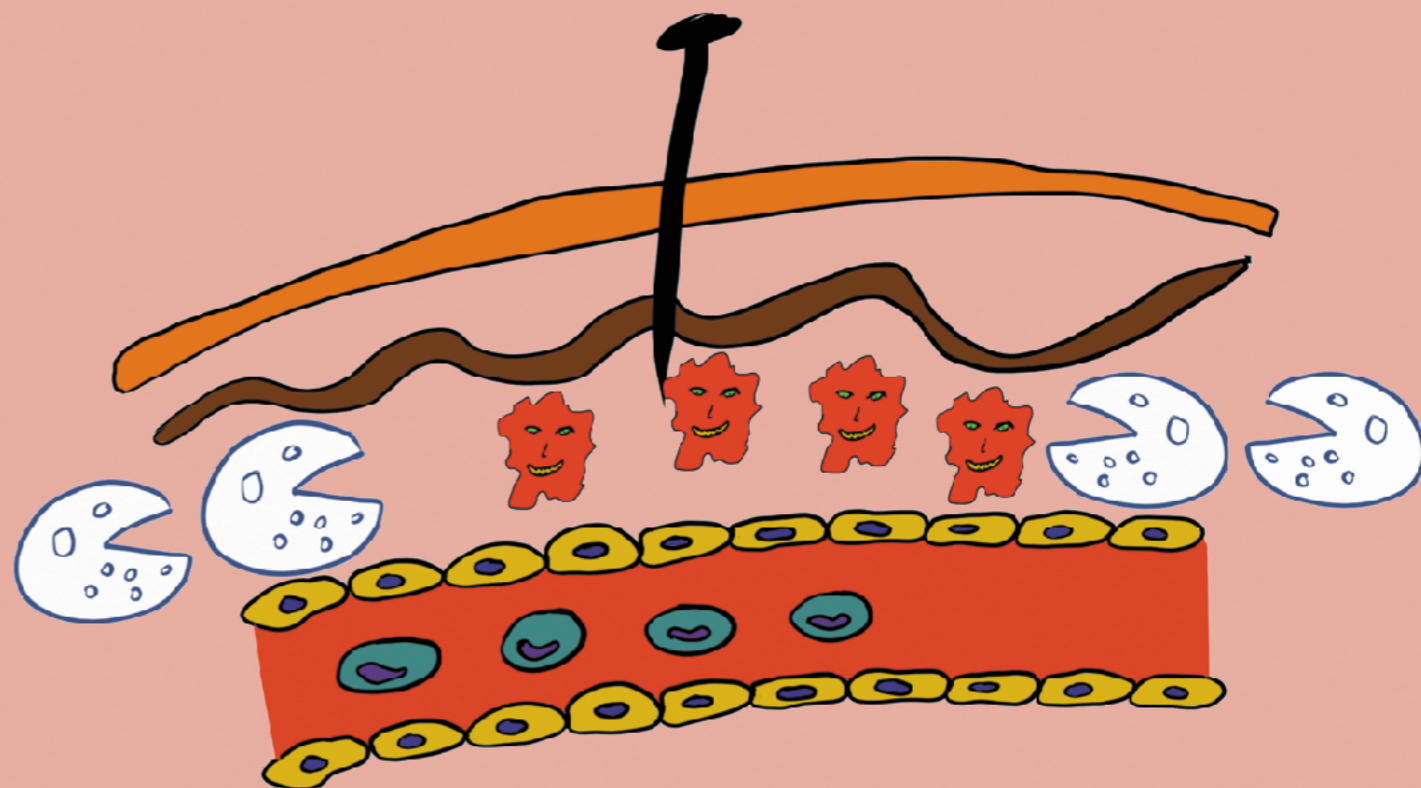
Bakterierne mødte hele tiden nye modstandere. Det opdagede nogle bakterier, som prøvede at snige sig ind andre steder.

En lille bakterie havde valgt at sætte sig på en splint. Den håbede så, at den kunne komme ind i den lille pige, når hun stak sig på splinten. Det lykkedes også for den.

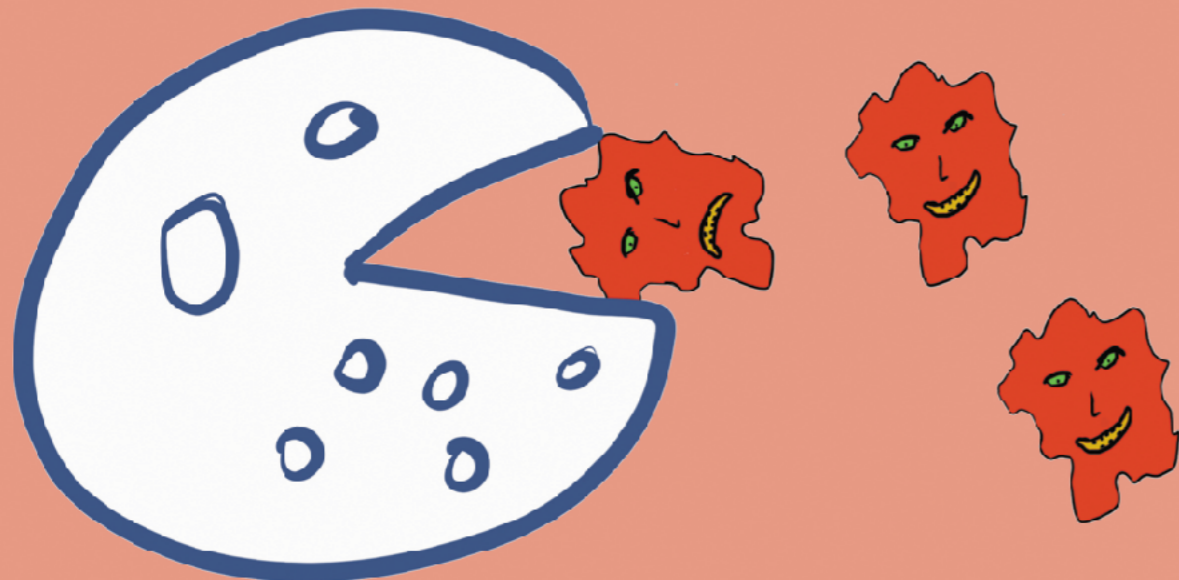


Sådan undgik bakterien enzymerne i munden, syrebadet i maven og de smarte bomber i blodet. Den var nu havnet inde under huden på den lille pige. Her kunne den dele sig i fred og ro. Det lykkedes også i første omgang. Her kunne man da umuligt blive opdaget.

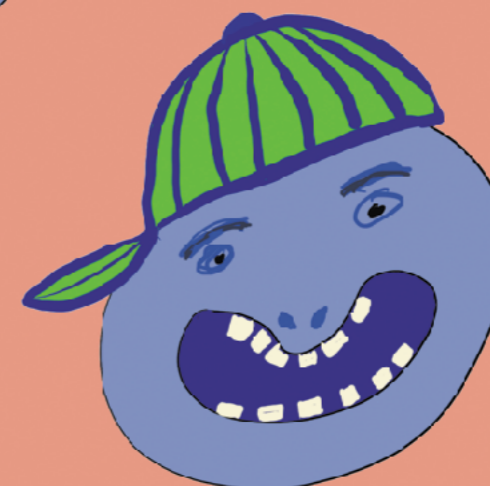
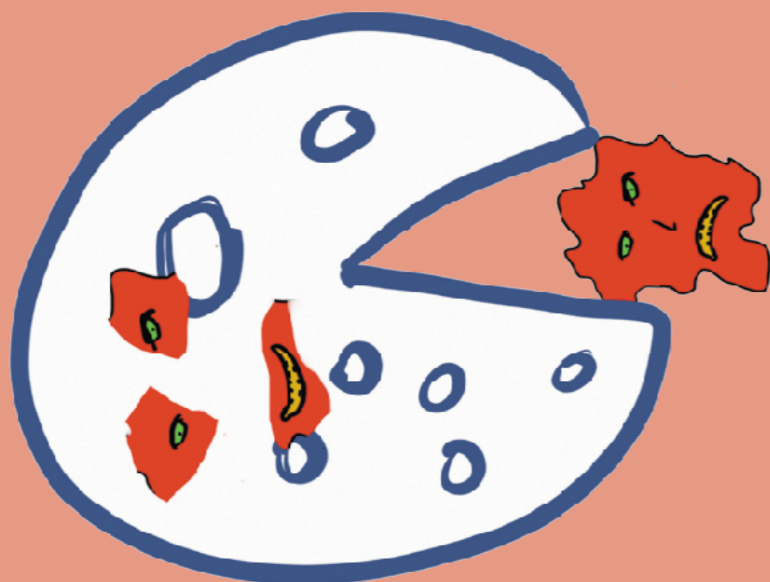
Men nu dukkede en hel hær af kæmpeceller op. De bliver kaldt ædeceller, og de er indrettet sådan, at de faktisk kan opdage bakterierne. Når de har opdaget sådan nogle små ondartede bakterier, sniger de sig ind på dem og HAPS!



Så æder de dem. De elsker at spise ondartede bakterier.



Men hvis ædecellerne ikke kan klare det, sender de bud efter deres aggressive lillebror. Når han får en SMS fra ædecellen, så dukker han op i et blodkar i nærheden.



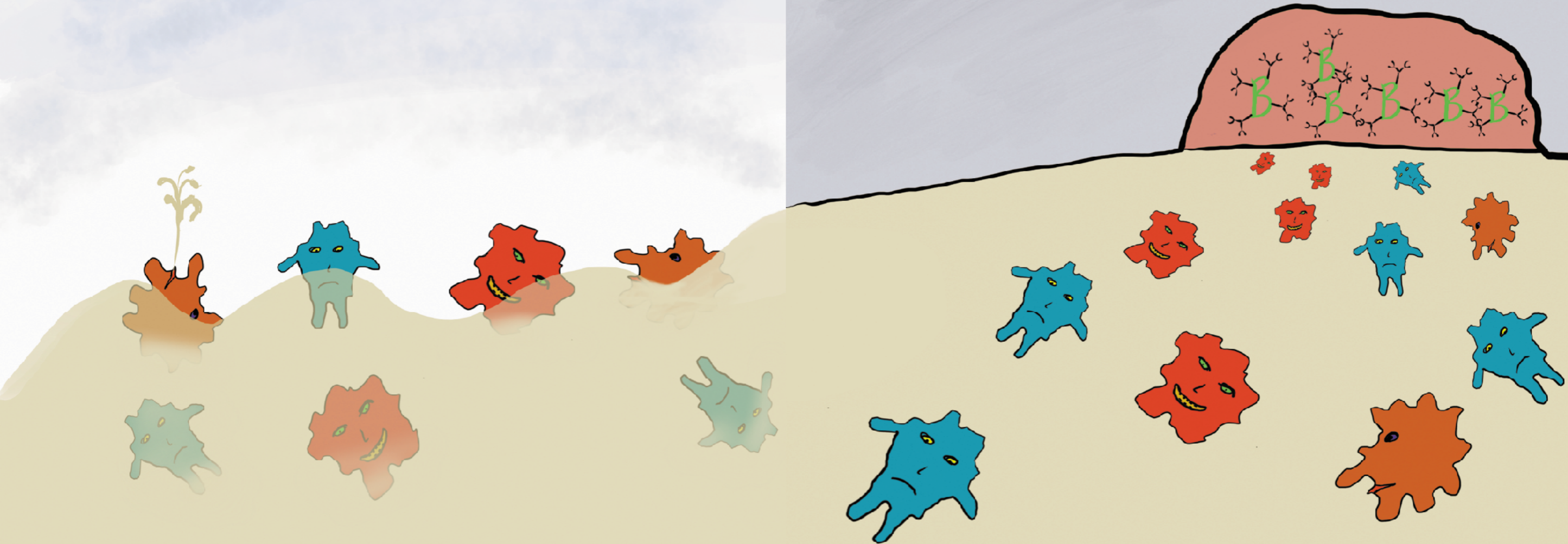
Men hvordan finder han ud af, hvor det er, det er galt? Det gør han fordi ædecellerne har hejst et flag. Når han ser flaget banker han på, kommer ind og æder de onde bakterier. Det er ret snedigt.

Ædecellerne spiser løs af bakterierne, og der var nok at tage af. Bakterierne har jo formeret sig ret hurtigt.

Når de har ædt dem, fordøjer de dem, og så de bliver til små stykker, der ikke kan gøre fortræd.

Bakterierne prøver nu at gå nye veje. Nogle bakterier undgår alle de smarte forsvar, der truer dem. I hvert fald i første omgang. Nogle finder nye veje de kan bruge. De flyder med noget, vi kalder lymfen.

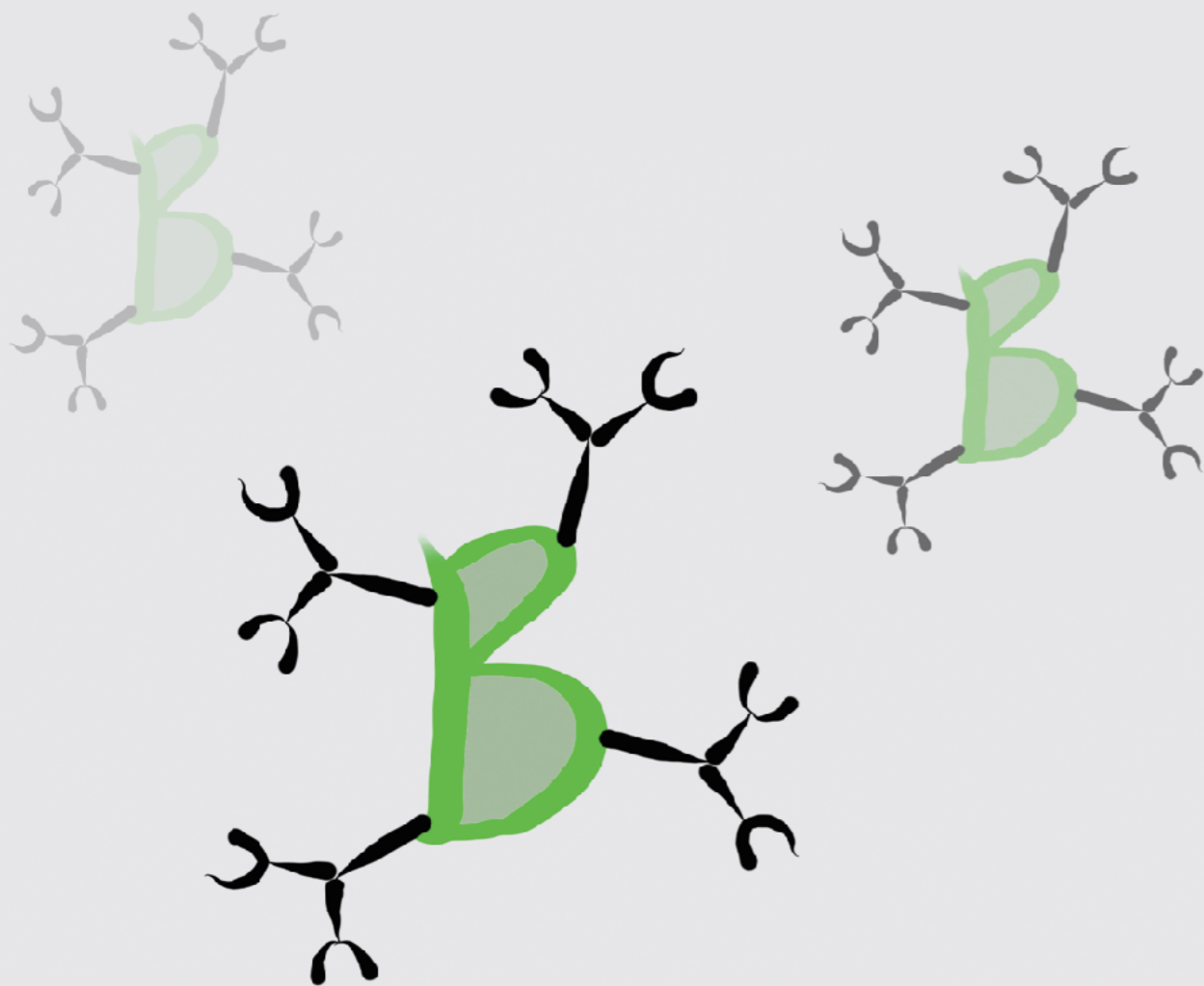
De kommer nu til en stor hal, som er en slags kæmpe ankomsthall - det vi kalder en lymfeknude. Lymfeknuder har vi overalt på kroppen. På halsen, under armene, på benene og især inde i vores tarmsystem.



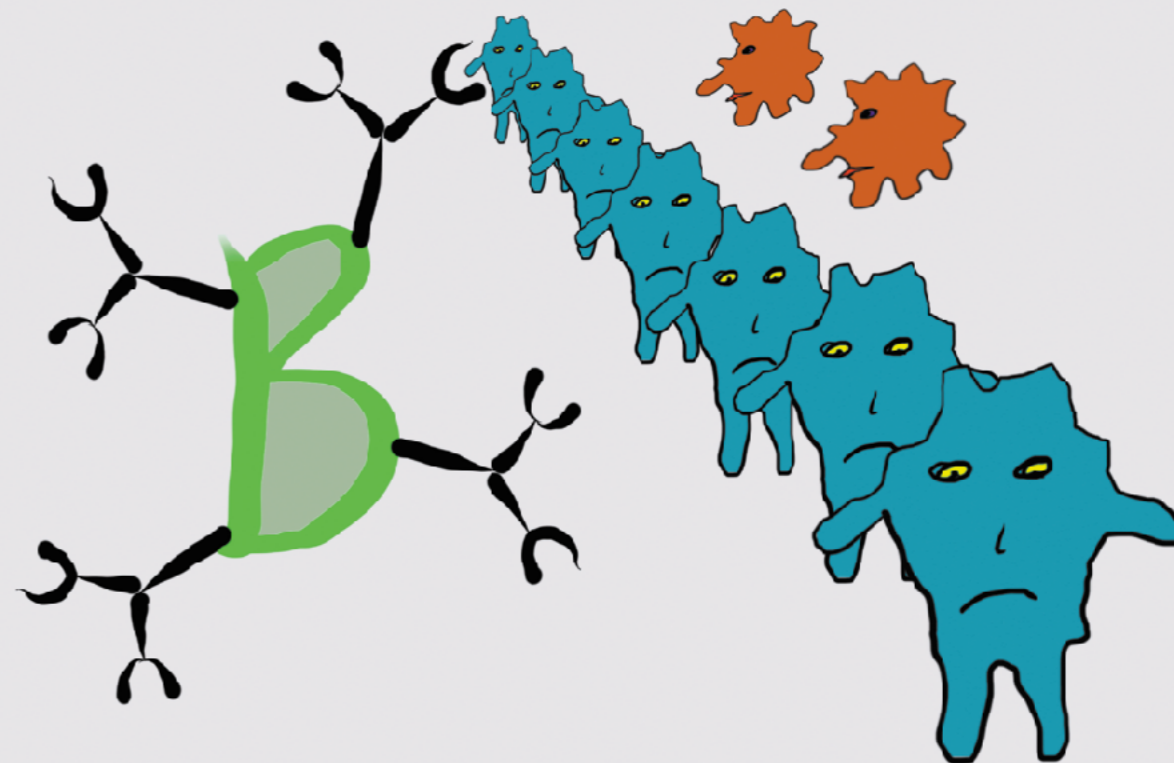
Her er stille og roligt og ikke så meget fart på. Man kan bare ligge på ryggen og flyde med strømmen. Men hvor kommer de hen?

Her er der en kontrolpost, og der er ingen vej tilbage. Og der er vagter, der holder øje med, hvad der kommer ind.

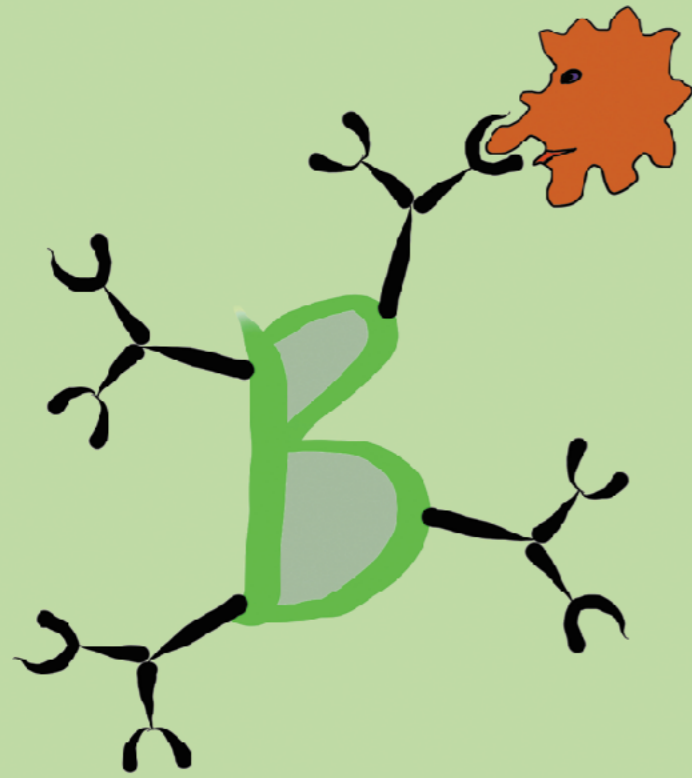
En af vagterne var en ny celle, som de ikke havde set før. Den hed en B-celle. Den havde en tingest siddende udenpå, som den gik rundt og tjekkede de nye rejsende med. Det var et antistof, som kunne genkende de forskellige mikrober. Hver B-celle havde sit antistof. Så nogen genkendte en slags mikrobe andre genkendte en anden slags mikrobe.



Alle nyankomne bliver undersøgt. Det virker sådan set fredeligt nok, men bakterierne havde en fornemmelse af, at det nok ikke blev ved med at være så fredeligt. Det havde de ret i.

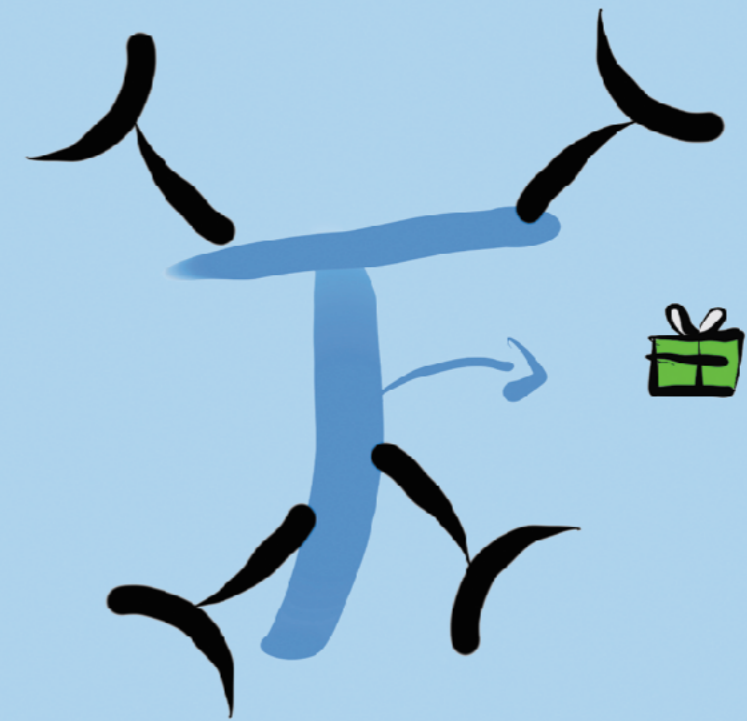


Hver gang B-cellen genkender en af de ondartede bakterier, sagde den "Aha. Du er genkendt." Bakterierne begynder at ryste i bukserne.



Jeg bliver lige nødt til at bede om hjælp hos min ven T-hjælp, sagde B-cellen.

Så tager den hen til T-hjælp og siger, at der er noget skummelt oppe i ankomsthallen, som den havde genkendt. Ser man det, sagde T-hjælp. Så må jeg hellere hjælpe dig.

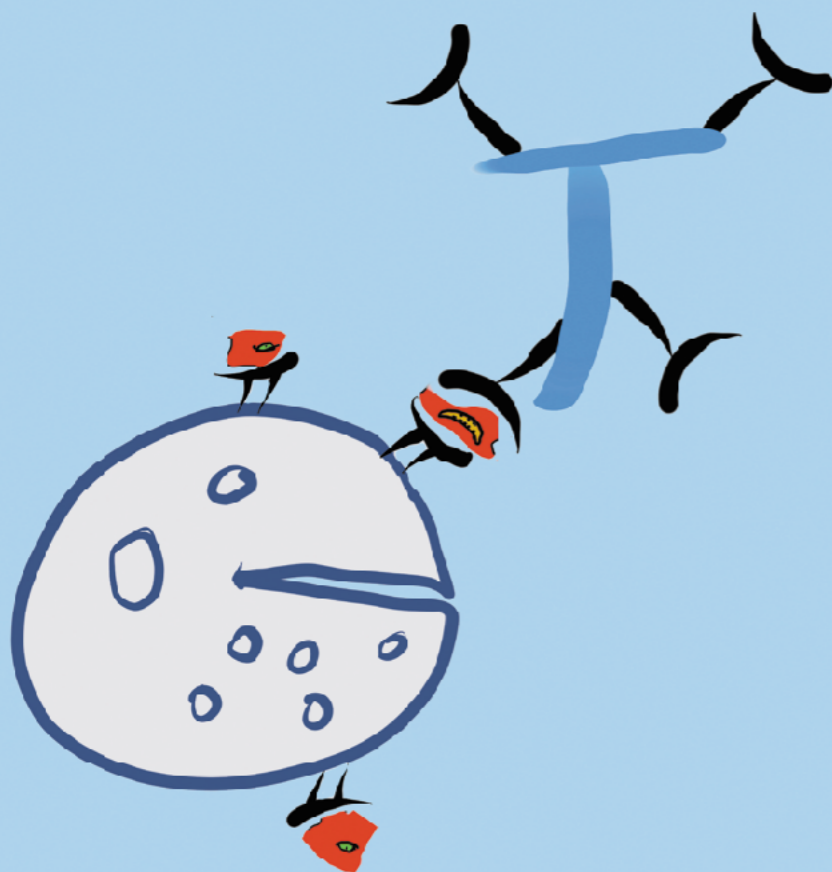


Jeg sender dig lige en hjælp, sagde T-hjælp. Når du får den, så kan du sende dine antistoffer ud for at finde flere mikrober af samme slags, som dem du allerede har genkendt. Så behøver du ikke rejse af sted selv. Nu blev antistofferne sendt på jagt efter mikroberne.

B-cellerne blev tilbage og prøvede at huske, hvad der var sket, så de hurtigere kunne hjælpe næste gang. Altså hvis de samme mikrober var så dumme at prøve at angribe igen.

En gang genkendt altid genkendt er deres motto.

T-hjælp var så aktiv fordi dens venner ædecellerne hjælper. De viser, hvad de har fundet, og T-hjælp genkender det straks. Vi skal alle have lidt hjælp for at komme i gang sagde T-hjælp og drøede videre for at hjælpe nogle flere.

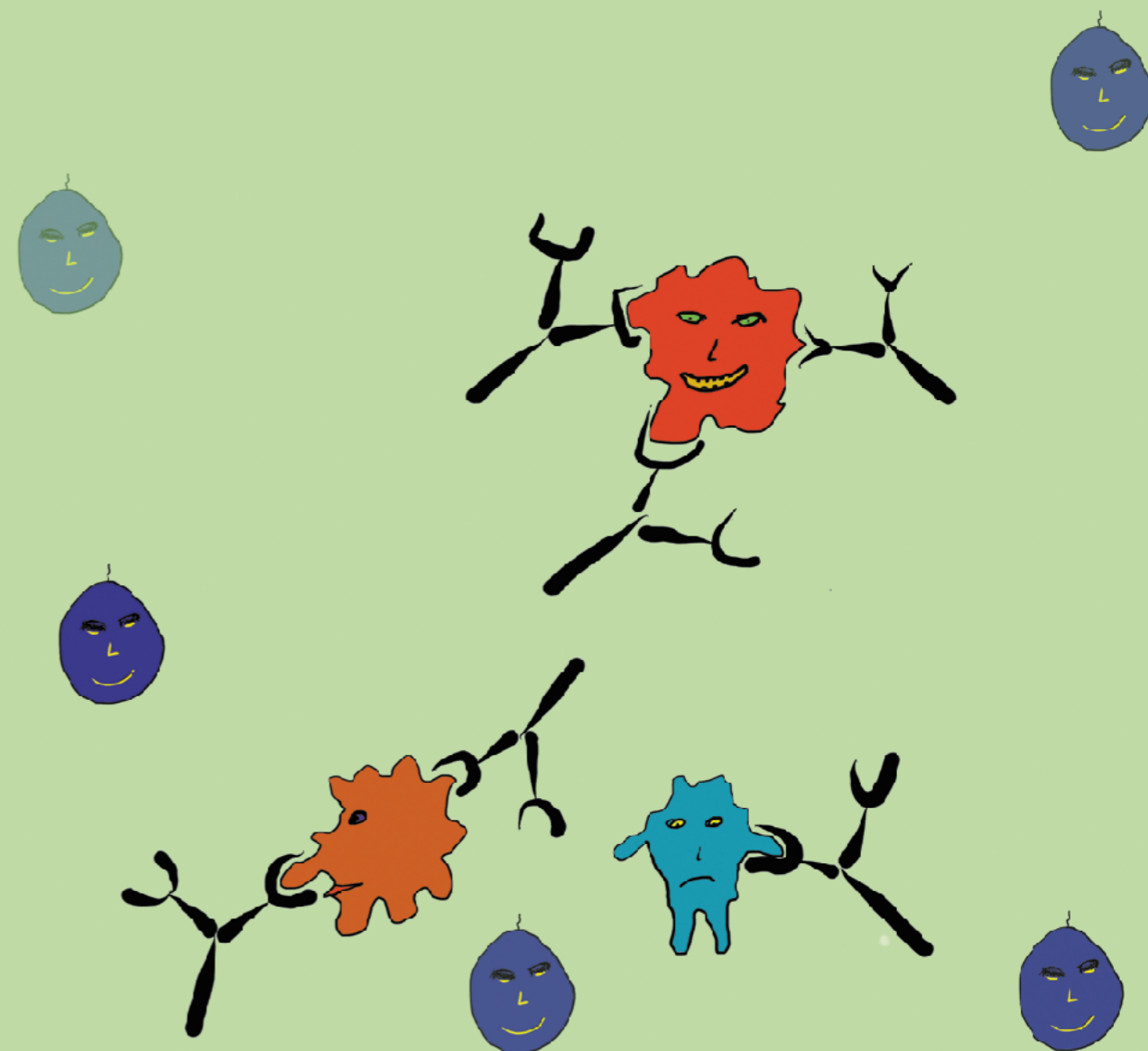


Når der kommer rigtig gang i lymfeknuden begynder den at vokse. Det er for, at der kan blive plads til al den aktivitet med B-celler og T-hjælp og alle de andre.

Den lille pige kan godt mærke det, for det bliver ømt, der hvor lymfeknuden er.

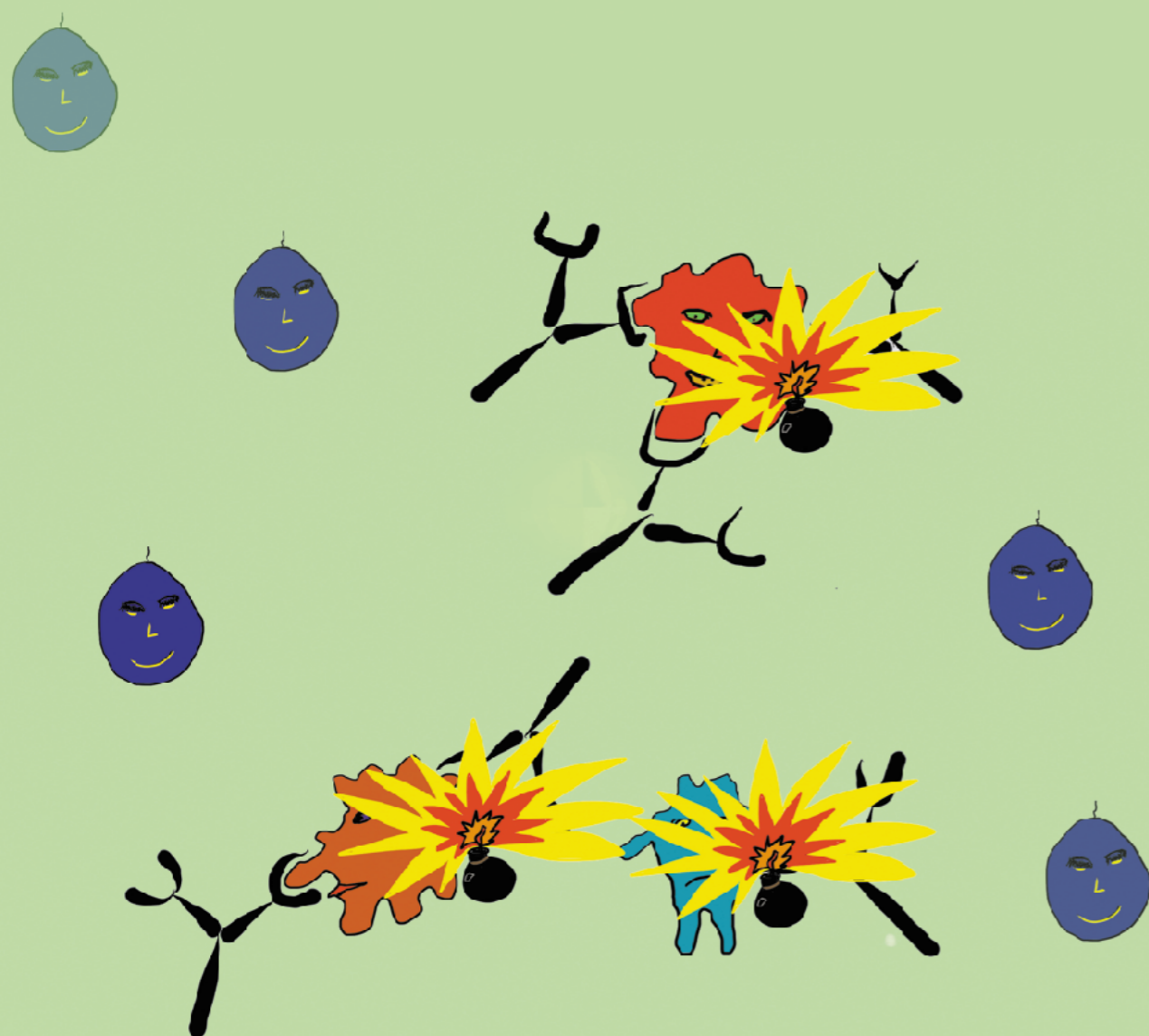
Så er der godt gang i dit immunforsvar, sagde hendes mor og klappede hende på kinden.

Nogle ondartede bakterier er stadig tilbage. De bliver ved med at dele sig og blive til flere. Men antistofferne er på jagt og kan når som helst slå ned på dem.



Men hvad kan der ske ved, at et antistof sætter sig på deres overflade? De havde jo undgået alle angreb indtil nu.

Antistofferne er faktisk ret gode til at fange de onde bakterier. De sætter sig uden på dem, og så bruger de vores gamle venner nemlig de smarte bomber til at lave hul i siden på dem.



Hvordan kan det være? De undslap jo de smarte bomber for nogen tid siden. Og nu kunne de ikke undslippe dem. Hvad sker der?

Antistofferne bliver simpelthen brugt til at vise de smarte bomber, hvor bakterierne er. Det havde bakterierne ikke set komme. I den sorte gryde med dem! Ind i maven på ædecellerne med dem. Det store ædegilde. Med bakteriesuppe som forret og hovedret.

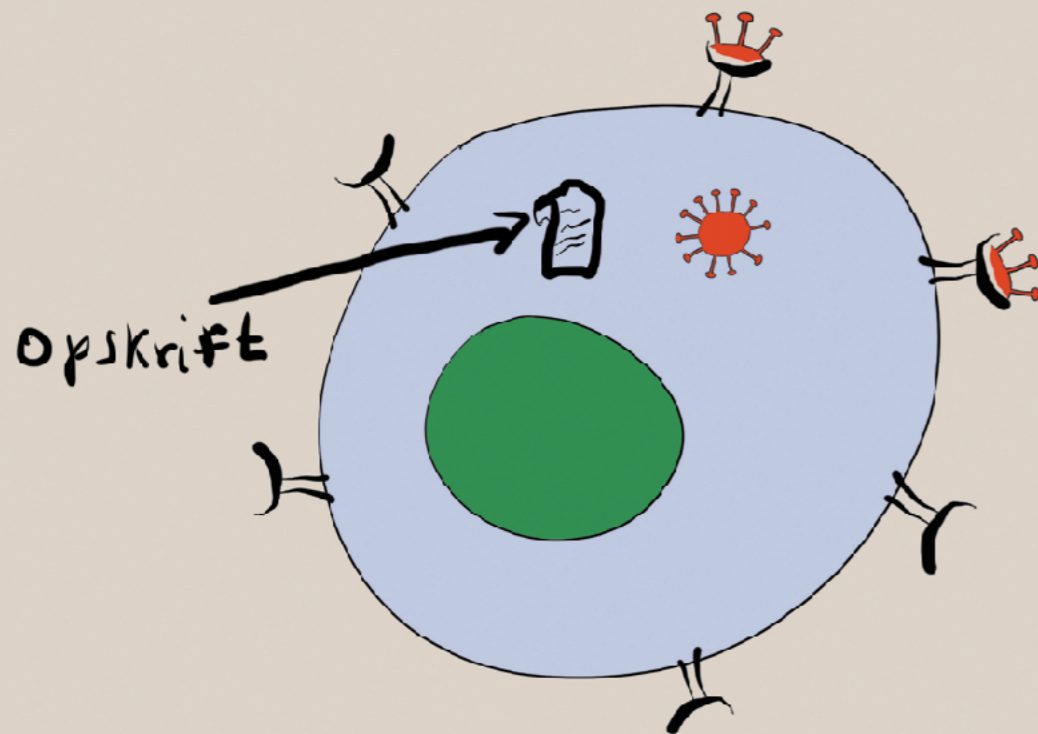
Lige inden de døde så de ondartede bakterier, at de godartede ikke blev ramt.



Det er ret snedigt. Det syntes den lille pige også, selvom hun stadig havde lidt feber. Den lille pige havde det varmt og drømte, at hun stod lige ved siden af den varme sorte gryde.

Men der er flere farer derude.

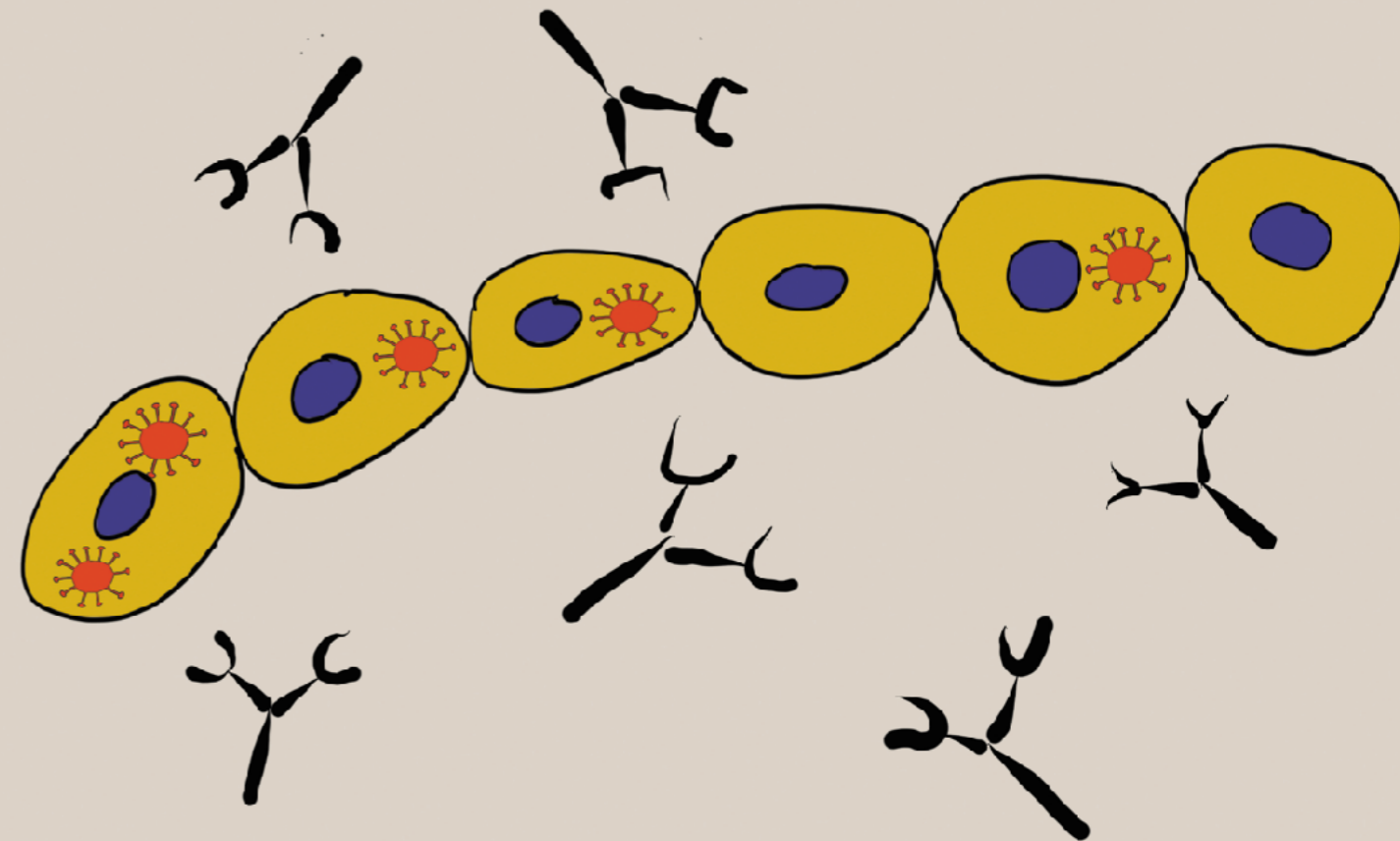
Det er ikke kun bakterier, der kan være farlige. Det er også virus. Virus er helt anderledes end bakterier. De kan ikke bare dele sig og blive til flere af sig selv. Nej, de er nødt til at bruge cellerne i vores krop til at lave nye virus. De har en opskrift med, og den viser vores celler, hvordan man laver ny virus.



Opskriften bruger de, når de er kommet ind i vores celler. De overbeviser cellen om at lave en hel masse virus i stedet for at lave nogle nyttige ting. Cellen bliver en virusfabrik. Når den så har lavet en masse ny virus efter opskriften, går cellen i stykker. På den måde kommer en masse virus ud og inficerer en masse andre celler. Så det kan gå rigtig stærkt, og man kan blive meget syg.

Virus kan vi klare på samme måde som bakterierne nemlig ved at bruge antistoffer. Men så snart virus er trængt ind i vores celler, kan antistofferne ikke længere fange dem.

Prøv lige at kigge på vores celler. Hele kroppen er bygget op af celler. De fleste hænger godt sammen. Øjne, ører og hud er sat sammen af en masse bittesmå celler. Immunforsvaret er lavet af celler, der kan bevæge sig rundt.



Men I kan godt se, at så snart de er forsvundet ind i cellerne med deres opskrift, så er de jo skjult for antistofferne. Hvad gør vi så?

Vi gør noget meget snedigt. Vi slår simpelthen de celler, hvor virus har gemt sig, ihjel.

Jamen hov stop, det er jo vores egne celler! Vi kan da ikke begynde at slå os selv ihjel. Det lyder da et nummer for dumt!!

Men hør lige her, det er da bedre at slå en celle, der laver ny virus ihjel end at lade mange virus slå en masse af vores celler ihjel. Hellere en død celle end mange døde celler.

Hvis der kommer en virus ind i en celle, så skal cellen bare tage en lille stump af den virus og vise den frem på en lille bakke udenfor cellen.

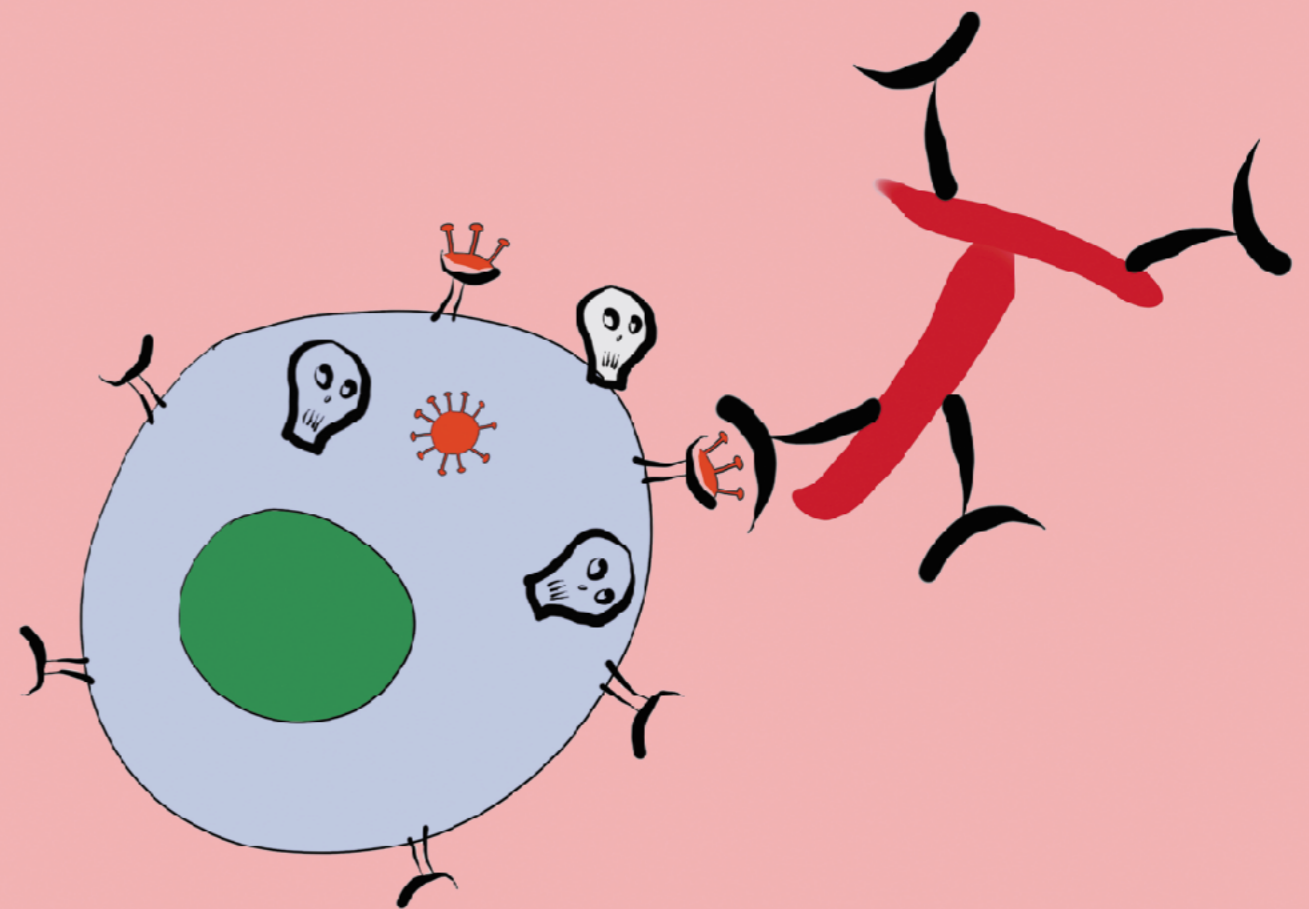


Nu har vi bare brug for en, der kan se, hvad der er på bakken. Det skal være en der kan kende forskel på, hvad der er virus, og hvad der er os selv. Vi har netop en, der kan gøre det, og han hedder T-dræb.

T-dræb minder en del om T-hjælp. Men den kan noget som T-hjælp ikke kan. Den kan slå vores egne celler ihjel, hvis den opdager, at der er noget galt med dem.

T-dræb lister rundt og undersøger, hvad der ligger på bakkerne. Hvis T-dræb så opdager en virusstump på en af bakkerne, ja så slår han straks den celle ihjel.

T-dræb er faktisk noget af en superhelt, der kan nedkæmpe angreb fra virus. Længe leve T-dræb.



Den lille pige var glad for, at feberen var ved at forsvinde. Faktisk fik hun det hurtigt meget bedre, fordi det lykkedes immunforsvaret at slå angrebet ned.

Moren og faren til den lille pige fortalte hende, at immunforsvaret var ret smart. Det kunne nemlig huske de fleste af de sygdomme hun havde haft. Så næste gang ville hun ikke blive så syg af den samme bakterie eller virus. Ofte virker immunforsvaret så hurtigt, at du slet ikke opdager, at der har været nogen bakterier eller virus.



Så det endte godt endnu en gang.
Vi har et fantastisk immunforsvar.