

Om vaccin

En grundläggande orientering om vad vaccin är, dess historia och varför vaccin har revolutionerat vår förmåga att bekämpa åtskilliga farsoter.

Stig Forshult



Vaccin

Vad är vaccin och varför är vaccin bra? Här försöker jag att reda ut detta.

Vaccin är egentligen inga läkemedel som botar sjukdomar. Istället ska vi ta vaccin profylaktiskt medan vi fortfarande är friska för att vi inte ska bli sjuka längre fram. Men varför ska vi behandlas, fast vi inte är sjuka? Det kanske t.o.m. är skadligt. Det kan väl aldrig vara bra att spruta in främmande ämnen i kroppen? Jo, det kan det faktiskt vara. Allt är en fråga om risk och möjlighet. Och risk är något som vi människor har väldigt svårt att förhålla oss till. Vi utsätter oss ogärna för okända risker, även om de är små och vinsten längre fram kan bli betydande. Samtidigt tar vi många gånger stora risker, t.ex. i trafiken utan att de gynnar oss alls, medan vi i andra sammanhang är livrädda för obetydligheter som kanske att åka hiss. Varför är det så? Den frågan är inte lätt att besvara. Detta är sannolikt betydligt mer psykologi än rationella fakta.

Immunförsvaret

Låt oss därför gå vidare med vad vaccin är och se hur de ingriper i vårt immunförsvar samt hur de används. Utan immunförsvar skulle människor inte överleva många dagar eftersom vi kontinuerligt utsätts för angrepp av olika mikroorganismer såsom bakterier eller virus eller parasiter. Immunförsvaret attackerar omedelbart allt främmande som försöker att tränga in i våra kroppar och göra oss sjuka. I bästa fall lyckas det med sin uppgift utan att vi ens märker något. Vi förblir friska eller möjligen lättare sjuka en kort tid. Detta gäller dock inte alltid.

Vårt immunförsvar är mycket komplicerat. Mycket kort består det av två huvuddelar: det medfödda immunförsvaret, som alltid finns till hands och som dagligen skyddar oss mot åtskilliga infektioner och annat, samt det adaptiva immunförsvaret, som rycker in när det medfödda inte räcker till. Emellertid behöver det adaptiva försvaret cirka en vecka på sig för att bli fullt slagkraftigt och kasta ut inkräktarna. I värsta fall har vi då redan hunnit bli allvarligt sjuka eller t.o.m. dött. De som överlever blir emellertid immuna mot den aktuella sjukdomen, ofta för resten av livet. Med hjälp av vaccin kan vi sparka igång det adaptiva immunförsvaret i förväg och på så vis skapa immunitet och förhindra allvarlig sjukdom och död. Normalt skyddar emellertid varje vaccin bara mot en sjukdom.

Ett spädbarn ärver sin mammas immunitet och är därmed väl skyddat under sitt första halvår. Därefter avtar skyddet långsamt. Barnen måste nu successivt bygga upp egna immunförsvar antingen genom att genomgå olika sjukdomar – och överleva – eller genom vaccinering. Processen är mycket likartad för olika barn. Detta innebär att barn och unga vuxna är mer utsatta för infektioner än äldre. Detta vet alla vabbande föräldrar. De som kommit upp en bit i åren och fortfarande lever, vilket tyvärr inte alla gjorde före vaccinet, har däremot under hand hunnit skapa ett allt starkare immunförsvar och blir därför mer sällan sjuka.

Helt immun mot alla infektioner blir vi däremot aldrig. Detta beror delvis på att det av och till uppträder helt nya patogener, dvs sjukdomsalstrare t.ex. coronavirus eller på att gamla virus muterar och kan slinka förbi immunförsvaret. Dessutom träffar vi i Sverige sällan på olika tropiska sjukdomar som ibland hittar hit eller som drabbar oss på resor. Mot dem är vi därför oskyddade. När vi kommer upp i hög ålder försvagas successivt immunförsvaret igen på samma sätt som andra biologiska funktioner blir sämre. Då är det dags för nya

vaccin-rundor. Däremot finns det inga genvägar till eller dyra piller att köpa för att få ett starkt infektionsförsvar. Bäst är att leva ett sunt liv och äta en varierad kost.

Under hela människans historia har olika sjukdomar tagit en skrämmande stor tribut och dödat oräkneliga människor, främst barn. Epidemier och smittspridning blev allt besvärligare i takt med att människor samlades i byar och tätorter, även om vår historiska kunskap om detta är begränsad. På 1300-talet och även senare dödade *Pesten* eller *Digerdöden* runt halva Sveriges befolkning. Under 1700-talet tog främst *smittkoppor* ungefär en kvarts miljon liv, varav de flesta var barn, men även drottning Ulrika Eleonora dog i smittkoppor år 1741. Inflyttning till trånga städer på 1800-talet gynnade särskilt sjukdomen *kolera* som spreds med smutsigt vatten och dödade närmare 50 000 svenskar. Något senare satte *polio* skräck i befolkningen med sammanlagt hundratals dödsfall och flera tusen förlamade. Samtidigt skördade *tuberkulos* i tysthet ännu fler liv och *spanska sjukan* åren 1918-20 medförde ca 40 000 dödsfall för att nu bara nämna ett fåtal av de farsoter som drabbat oss. Alla dessa sjukdomar och många fler är numera tack vare vaccin mycket ovanliga – åtminstone i Sverige.

Det första vaccinet

Världens första vaccin kom 1798, när läkaren Edward Jenner ympade extrakt från ofarliga kokoppor på friska patienter som senare klarade sig från att insjukna i smittkoppor. Redan långt innan dess hade man emellertid prövat variolisation mot smittkoppor, som heter *variola* på latin. Idén kom från Turkiet. Då förde man över en liten aning sekret från en smittkoppa hos en sjuk person till ett litet skärsår på den som skulle immuniseras. Detta var emellertid en mycket riskfylld hantering, eftersom flera av de ympade blev sjuka och ibland t.o.m. dog. Inget sådant hände efter Jenners vaccinering. Detta gjorde att alla svenska småbarn vaccinerades mot smittkoppor från 1816 till 1976.

Ovanstående bör man ha i minnet, när olika antivaxxgrupper påstår att vaccinering är en konspiration iscensatt av giriga läkemedelsbolag som förvisso tjänar mycket pengar. Antivaxxarna anser att vaccinering är alldeles onödig och att det är bättre att naturen får ha sin gång. Detta skulle knappast våra landsmän på 17- eller 1800-talet hållit med om, när barnadödligheten under första levnadsåret var 10-20 % och att upp emot hälften av alla barn inte överlevde till vuxen ålder. Visserligen är födande en naturlig process, som då nästan alltid skedde i hemmen, men ändå avled ungefär var hundra kvinna i samband med förlossningar (särskilt på sjukhusen) främst på grund av bristande hygien. Det skulle vi knappast acceptera idag.

T.o.m. Donald Trumps hälsominister Robert Kennedy Jr har givit sig på vaccinering, bl.a. har han kritiserat poliovaccinering. Polio krävde många liv fram till mitten på 1950-talet. Några av oss, som är födda på 1930- och 40-talen, minns säkert den skräck som polio-epidemin 1953-54 skapade i Sverige, innan vaccinet kom 1957, då dödsfallen helt upphörde. Flera tusen barn insjuknade, även om inte så många dog tack vare den s.k. järnlungan som var en primitiv respirator. Åtskilliga drabbades emellertid av mer eller mindre allvarliga förlamningar, t.ex. Anna-Lena Löfgren som avled bara 66 år gammal..

Numera finns ett stort antal vaccin att ta för dem som vill skydda sig mot olika sjukdomar. I stort sett alla barn vaccineras sålunda mot ett dussintal barnsjukdomar (se nedan) som därmed nästan har försvunnit ur landet, men som många av oss äldre tvingades genomlida förr. För ett kvartssekel sedan spreds emellertid en myt om att det dåvarande trippel-vaccinet (mässling, påssjuka, röda hund, *mpr*) kunde utlösa *autism* hos de vaccinerade

barnen. Detta är lögn och har motbevisats åtskilliga gånger, men ryktet har varit svårt att bli av med, trots att läkaren, Andrew Wakefield, som kom med påståendet t.o.m. blev av med sin legitimation. Hans vetenskapliga artikel drogs dessutom tillbaka från den tidskrift där den först publicerades.

Samtidigt är det förstås praktiskt taget omöjligt att undvika mycket sällsynta biverkningar, när kanske hela Jordens befolkning ska vaccineras. Vi är alla olika och en biverkning som bara slår mot en på miljonen skulle kunna drabba cirka tio svenskar. En särskilt olycklig biverkning var den *narkolepsi* som drabbade ett par hundra barn och ungdomar i Sverige och Finland (<1 fall per 10 000, 0,01 %) som vaccinerades mot *Svininfluensan* 2009. Att de som drabbades blir skeptiska är inte svårt att förstå.

Men om vaccinering nu är så väldigt bra, vilket den är, varför har vi då inte tillgång till vaccin mot alla sjukdomar? Orsaken är förstås att alla otaliga sjukdomar och sjukdomsalstrare är olika och att varje vaccin måste vara unikt för just den enskilda sjukdomen och att vissa är svårare än andra att ta fram. Att vaccin mot smittkoppor blev så fantastiskt bra att man nu t.o.m. anser att sjukdomen är utrotad, var helt enkelt en osannolik tur. På 1700-talet hade man ju ingen aning om hur sjukdomar smittade och vilka patogenerna var.

Smittkällor

Numera vet vi att pest, kolera, tuberkulos m.fl. orsakas av *bakterier*, medan smittkoppor, polio, covid-19 och aids orsakas av *virus* samt bl.a. malaria av *parasiter*. Bakterier är encelliga organismer med cellvägg men utan cellkärna. De kallas *kocker* (runda), stavar eller *baciller* (avlånga) eller *spiriller* (vridna på olika sätt). Storleken på de flesta bakterier är runt en mikrometer som är en tusendels millimeter. Människoögat klarar att se små ting ner till cirka en tiondels millimeter, varför det krävs mikroskop som kan förstora ca 100 gånger för att se bakterier. Mikroskopet uppfanns på 1600-talet, men först sent under 1800-talet förstod läkarna att det var sjukdomsalstrande bakterier som de kunde se.

Virus är mindre än en hundradel så stora som bakterier, dvs några nanometer. Sådana går inte att se med vanliga ljusmikroskop, utan här fordras elektronmikroskop som förstorar närmare en miljon gånger. Sådana konstruerades inte förrän på 1930-talet. I praktiken kan virus betraktas som mycket stora molekyler bestående av en sträng arvs massa, DNA eller RNA, i ett proteinhölje, ibland även med ett lipidskal. Virus finns i mängder av varianter. De kan inte leva separat utan måste komma in i en djur- eller växtcell för att föröka sig. Även bakterier kan infekteras av virus, men då kallas dessa för *fager*.

Malariaparasiter är en typ av encelliga *protozoer*, numera ofta benämnda *protister*, som har både cellkärna och cellmembran. En ännu äldre beteckning är *urdjur*. Även *amöbor* som kan ge *dysenteri* hör till protozoerna. Ytterligare en mycket allvarlig protozoorsakad sjukdom är *afrikansk sömnsjuka* som är utbredd söder om Sahara. Storleken på protozoer är drygt 10 mikrometer, dvs något större än de flesta bakterier som utgör protozoernas huvudföda. Utöver protozoer kan vi även smittas av olika typer av inälvsparasiter, främst utomlands. Med god hygien kan vi dock klara oss undan sådana.

Olika typer av vaccin

Som nämnts ovan finns det numera vaccin mot ett stort antal sjukdomar, orsakade av såväl bakterier som virus. Det är en väsentlig skillnad på att ta fram vaccin mot bakterier och mot virus. Virus är besvärliga, eftersom dessa ofta muterar till nya varianter som vaccinet

inte är lika effektivt mot. Då måste vaccinet uppdateras, vilket är vad som görs med influensavaccin varje år liksom mot covid19. AIDS är särskilt knepigt, eftersom dess virus, HIV, angriper själva immunförsvaret. Även parasiter har visat sig svåra, men nu verkar man äntligen ha lyckats ta fram vaccin mot malaria. Detta skulle kunna rädda miljoner människor, främst i Afrika. Just nu prövar man dessutom ett helt nytt angreppssätt genom att vaccinera myggorna, så att de inte kan bära några parasiter. Detta är än så länge en försöksverksamhet liksom sterilisering av myggor med främst strålning, så att de inte kan föröka sig.

Det som finns i vaccinsprutan är normalt en s.k. *antigen* (**antikropps-generator**) som på något sätt har med en patogen att göra. Antigenen ger upphov till ett immunsvaret i kroppen som då bildar *antikroppar* mot antigenerna och i praktiken också mot patogenerna själva och på så sätt hindrar dessa att infektera oss. Samtidigt skapas ett minne hos immunsystemet, varför vi blir *immuna* mot den sjukdom som vaccinet riktas mot. Hur länge immuniteten räcker kan variera stort från mindre än ett år till hela livet. Ganska ofta behöver vi därför förnya vaccineringen kanske vart femte år. Virus är, som nämnts ovan, något besvärliga på grund av deras tendens att mutera, vilket kräver tätare omvaccinering. Även bakterier kan mutera, men oftast betydligt långsammare. Genom mutationer kan bakterier bli antibiotikaresistenta, vilket är en helt annan men mycket allvarlig fråga.

Levande försvagade vaccin

Försvagade vaccin har länge varit den vanligaste vaccintypen. De innehåller virus eller bakterier som på olika sätt försvagats genom odling eller med genteknik så att de inte ska kunna ge upphov till sjukdom men ändå stimulera immunförsvaret att bilda antikroppar. Immunsvaret blir oftast starkt. Emellertid finns risk att känsliga personer med klen immunförsvaret kan bli allvarligt sjuka. Detta hände 1954 i USA när vaccin mot polio togs fram. Det använda vaccinet var inte försvagat nog, varför många barn blev sjuka och några t.o.m. dog. Detta försenade massvaccinering med flera år. Nuvarande försvagade vaccin är mycket säkra. Exempel på försvagade vaccin är trippelvaccin (mässling, påssjuka, röda hund) samt det första vaccinet mot smittkoppor.

Inaktiverade, döda vaccin

Inaktiverade vaccin innehåller virus eller bakterier som gjorts helt inaktiva med värme eller med kemikaliebehandling och därmed inte har förmåga att ge upphov till sjukdom. De kan bestå av antingen hela inaktiva bakterier eller av delar av dem. Även inaktiverade bakterietoxiner (gifter skapade av bakterier) kan användas som antigener. Viktigast är att vaccinet ger upphov till ett immunsvaret som förhindrar infektion. Exempel på inaktiverade vaccin är polio och TBE och på inaktiverade toxiner, difteri och stelkramp.

Rekombinant DNA-vaccin.

För att skapa rekombinanta DNA-vaccin sätts en gen (en DNA-sträng) för den antigen, normalt ett protein, som man vill tillverka, in i en värd bakteries arvsmassa. Då kommer värd bakterien att producera fler antigener, protein. Detta protein renas sedan fram och används som vaccin, även om det oftast behövs någon form av hjälpämne, kallat *adjuvans*, för att antigenen ska söka sig till rätt plats och stimulera immunförsvaret. Exempel på vaccin med denna teknik är vaccin mot humant papillomvirus (livmoderhalscancer) och vaccin mot hepatit B (gulsot).

DNA-vaccin

Detta är en liknande teknik som den ovan. Även här behöver man en gen, dvs en bit DNA, vanligen en cirkulär plasmid, som kodar för en antigen, ett protein, från det virus eller den bakterie som man vill skydda sig mot. Genen sätts in i en hjälpbakterie (oftast *E. coli*) som får växa och bilda ett stort antal kopior. Ur dessa renframställs den gen man vill ha och injicerar den som ett vaccin, varvid man får ett immunsvaret mot det protein, dvs den antigen som genen kodar för. Oftast behövs emellertid även här olika hjälpämnen för att immuniseringen ska fungera. Denna teknik utvecklas fortfarande, bl.a. i Sverige.

mRNA-vaccin

mRNA-vaccin tas fram på samma sätt som DNA-vaccin med en RNA-sträng från ett RNA-virus som mall. Denna mångfaldigas som ovan i en hjälpbakterie. RNA behöver inte som DNA komma in i cellkärnan för att fungera, men är å andra sidan mycket känsligare för nedbrytning. RNA-vaccin måste därför förvaras nedkyllt vid -70°C fram till dess att de ska användas. För att skydda RNA-molekylen inkapslas den i en fettdroppe. De första vaccinerna mot covid19 var mRNA-vaccin. Här nöjde man sig med att skapa ett immunsvaret mot virusets spikeprotein som gör att viruset kan fästa på cellytan och ta sig in. Detta var tillräckligt för att stoppa infektionen.

Virusvektorr vaccin

Här använder man sig av ett för människor ofarligt virus som vektor, dvs som transportör av en gen från den patogen som man vill skydda sig mot. Denna gen sätts in i vektorvirusets arvs massa. Detta injiceras sedan som ett vaccin. Väl inne i kroppen kommer genen att aktiveras och producera en antigen, dvs ett protein som egentligen hör till det sjukdomsframkallande viruset, varvid vårt immunförsvar drar igång. Ett par av de godkända vaccinen mot covid-19 är av denna typ liksom några mot *ebola*.

Biverkningar av vaccin

Även vaccin kan i sällsynta fall ge biverkningar. I de allra flesta fall rör det sig om en mindre rodnad eller ömhet vid injektionsstället och eventuellt lätt feber. Skulle man råka ut för mer allvarliga biverkningar, som lyckligtvis varit mycket fåtaliga, bör sådana alltid rapporteras. Se även sid. 2.

Tillsatssämnen i vaccin

Viktigast i varje vaccin är den antigen som ska ge upphov till ett immunsvaret genom att få vår kropp att bilda antikroppar. Dessa skapar i sin tur immunitet genom att förstöra patogenerna. För att förstärka denna effekt tillsätts ofta en aning adjuvans i form av ett aluminiumsalt. I endosförpackningar finns inga konserveringsmedel. Sådana behövs däremot i flerdosförpackningar som öppnas och stängs. De kan vara fenol, men numera aldrig kvicksilver (tiomersal) som användes tidigare. Ibland finns även stabilisatorer för att hindra nedbrytning av antigenen. Sådana är socker, albumin eller gelatin. Till sist kan det finnas små rester av äggproteiner (om virus odlats i hönsägg) och formaldehyd. Dessa kan men brukar inte ge upphov till några reaktioner hos de vaccinerade. Äggallergiker berättar om sin känslighet för vaccinatören. Generellt är vaccin extremt säkra.

Aktuella vaccin

Vilka vaccin behöver vi numera ta här i Sverige? Det beror väldigt mycket på vem man är, om man är barn eller äldre eller om man har sjukdomar som sätter ned immunförsvaret eller om man åker mycket utrikes. Det senare tänker jag inte ta upp här eftersom det i hög grad beror på vart man åker som till Afrika eller Sydostasien.

Alla svenska barn vaccineras mellan 3 månaders och 5 års ålder successivt mot följande sjukdomar: rotavirus (3), difteri (5), stelkramp (5), kikhosta (5), polio (4), influensa B (3), pneumokocker (lunginflammation) (3), mpr (mässling, påssjuka, röda hund) (2) och HPV (livmoderhalscancer) (2), antalet doser inom parentes. För några av dem ges de sista doserna i tidiga tonåren. Majoriteten av dagens pensionärer har sannolikt haft flera av dessa barnsjukdomar och några till. I de flesta fall gick det säkert bra, men för några fick sjukdomarna besvärliga konsekvenser, inte minst polio, som kunde skapa livslånga besvär.

Vaccinationen är gratis och frivillig, eftersom den svenska grundlagen i de flesta fall inte tillåter fysisk påverkan utan medgivande. Detta innebär att några få föräldrar varje år avstår från att vaccinera sina barn. Det går oftast bra ändå, för med över 90 % täckning får man en tillräcklig gruppimmunitet så att sjukdomarna inte kan sprida sig, även om enstaka fall skulle uppträda. Värre är om ett helt samhälle skulle avstå från att vaccinera sina barn. Då kan farliga utbrott ske just där som i Järna 2012, då flera barn insjuknade i mässling och röda hund men inget dödsfall inträffade lyckligtvis. Annars skördar mässling årligen över 100 000 liv i övriga världen, främst bland små barn och blir gravida kvinnor sjuka i röda hund, är risken mycket stor att se får missbildade barn.

I Sverige sprids numera väldigt få allvarliga sjukdomar, varför vaccinering i de flesta fall inte behövs. Ett undantag är den fästingburna TBE som alla bör vaccinera sig mot. Smittkoppor, tuberkulos och polio är i stort sett utrotade och kolera och andra hålls borta genom god hygien och rent dricksvatten. Det som ändå drabbar oss mer eller mindre årligen under vinterhalvåret är olika stammar av influensa A. Värst var spanska sjukan 2018-20 av typen H1N1 med cirka 40 000 svenska dödsfall, men även asiaten 1957, hongkong-influensan 1967 och svin-influensan 2009 resulterade i många insjuknade men relativt få dödsfall. Varje år dör emellertid ett tusental svenskar i influensa, de flesta av dessa är äldre. Detta beror på att det starka immunförsvaret, som vi byggt upp genom livet, nu börjar att försvagas. Då är det dags att vaccinera oss igen, inte minst mot covid19 som 2020 dök upp från nästan ingenstans och under några få år tog över 20 000 svenska liv.

Äldre personer rekommenderas därför att vaccinera sig mot covid19 både höst och vår, mot säsonginfluensa varje höst och mot pneumokocker cirka vart femte år. Dessutom kan det vara bra att vaccinera sig mot RS-virus och mot bältros. Den senare sjukdomen är inte farlig, men mycket smärtsam och beror på att man i barndomen drabbats av vattkoppor. Dess virus blir kvar i kroppen och verkar ibland kunna vakna till liv igen på äldre dagar. Även vaccin mot hepatit kan vara bra att ta och tillhör man dessutom någon riskgrupp på grund av underliggande sjukdomar, kan man behöva fler vaccin, men det ska vården informera om.

Barnvaccination är gratis men de flesta andra kostar och ibland ganska mycket pengar, mellan 500 och 2000 kr. I Uppsala län är vaccinering mot influensa, covid19 och pneumokocker gratis för äldre och riskgrupper. Vad som subventioneras varierar emellertid stort över landet.

Avslutning

Vaccin är det absolut bästa och effektivaste sättet att skydda oss mot svåra sjukdomar. I praktiken är det faktiskt det enda sättet genom att vi med vaccinering hjälper kroppens eget fantastiska immunförsvar. Det finns därför all anledning att utnyttja dem. Främst bör vi låta vaccinera våra små barn mot de s.k. barnsjukdomar som grasserade förr. Flera av dem som mässlingen, difteri och polio kan vara livshotande. Vissa sjukdomar bör helst ingen av oss råka ut för, oavsett ålder, som tuberkulos och TBE och några till. Ytterligare skydd behövs om vi åker utomlands som mot malaria, japansk encefalit och denguefeber m.fl. Beroende på vart man far kan ytterligare vaccin rekommenderas, vilket bör kollas upp i förväg. Utöver detta bör vi äldre vaccinera oss mot några sjukdomar som kan vara farliga, när man kommit upp i åren, vilket nämnts ovan.

Vaccin har under cirka 200 år tillsammans med antibiotika räddat hundratal miljoner människor från en för tidig död. Det finns all anledning att fortsätta att skydda oss på detta sätt, inte minst som antibiotika inte är verksamma mot virus och dessutom successivt blir mindre användbara också mot bakterier på grund av ökande antibiotikaresistens.

Det sägs ibland att våra förfäder inte behövde några vaccin, eftersom de utvecklade en naturlig immunitet. Detta är förvisso riktigt – för dem som överlevde – men till priset av att kanske 10, 20, 30 eller t.o.m. 50 % av de drabbade avled. Barnadödligheten var så nyss som på 1800-talet 10-20 % och bara hälften av alla barn överlevde sin 15-årsdag. Några av oss kanske släktforskar och då sett hur mycket ond och bråd död som drabbade våra förfäder bara några få generationer tillbaka. Med vaccin slipper vi detta.

StigF

Anmärkningar

Esaias Tegnér: "Freden, vaccinet och potäterna." Början 1800-tal, efter 1814-16.

Dessa var säkerligen en bidragande orsak till befolkningsökningen i Sverige under 1800-talet. Men viktigare var sannolikt enskiftet som gjorde jordbruket mer rationellt samt allt fler självägande bönder som tog till sig nya odlingsmetoder som växelbruk. Avkastningen ökade och man började att använda hästdragna plogar istället för enkla årder med oxar som dragkraft.

Glöm inte att uppdatera er **covidvaccinering** två gånger per år. Det är en gratis livförsäkring, i alla fall om man är över 80, då covid slår extra hårt mot äldre. Ring 018 617 3500 för att boka på t.ex. Husläkarcentrum i Enköping.

Också **lunginflammation** är riskabel, varför även skyddet mot pneumokocker kan behöva uppdateras med en ny gratis vaccinering efter fem år eller mer.

Till slut rekommenderas vaccinering mot **TBE**, ca 450 kr, om det är minst fem år sedan senaste sprutan. TBE vill ingen ha, då denna sjukdom kan ge bestående hjärnskador.

I Enköping finns flera vaccinatörer, bl.a. på apoteken. Kolla på nätet efter "vaccin enköping".