

Referat från föreläsning på kongressen i Göteborg 16- 18 juni 2010

P-piller fungerar på fisk

Trots att det finns ganska höga krav på reningsverken idag så finns det inga krav på att rena läkemedelsrester.

- Vissa av dem renas ändå bort men andra renas inte alls. Det handlar mer om tillfälligheter än krav från myndigheternas sida, vilka som renas.

Det säger Joakim Larsson som är docent i fysiologi och forskare på institutionen för neurovetenskap och fysiologi vid Sahlgrenska akademien.



Joakim Larsson, docent i fysiologi och forskare på institutionen för neurovetenskap vid Sahlgrenska akademien. Foto: Cicci Wik

➤ Läkemedel är gjorda för att fungera bra i låga koncentrationer, inte passera bästföredatum alltför snabbt och de ska klara sig igenom den sura magmiljön i tarmen för att nå sitt målorgan utan att brytas ner på vägen. Detta kräver ganska stabila molekyler. Men i miljösynpunkt är stabila molekyler ett problem för då kan de sprida sig långt. Men vår läkemedelskonsumtion får inte bara konsekvenser för vår egen miljö här hemma i Sverige utan den får allvarliga följder även i Indien.

Den mänskliga hälsan går alltid i första rummet.

FISKEN LIKNAR MÄNNISKAN

Vilka organismer är det då som påverkas av läkemedel? Fiskar är ett exempel. De är närmare släkt med människor än till exempel bakterier är. Målmolekylerna eller receptorerna som läkemedel binder till finns alltså oftast hos fiskar men inte på samma sätt i mikroorganismer.

En lång rad studier, även från Sverige, har visat att det syntetiska östroget som finns i p-piller kan påverka fiskar. Koncentrationerna som finns i renat avloppsvatten är ofta tillräckligt höga för att gå in och störa processen som styr kön hos fiskarna. Det innebär att fisken utvecklade både testiklar och äggceller i samma individ. Flera brittiska studier har visat på nedsatt fortplantningsförmåga nedströms reningsverk i England där man hittat fiskar som såg ut så här.

STORA KONSUMENTER

Vi använder ganska mycket läkemedel i Sverige, en och en halv till två dygnsdoser per person och dag i Sverige. Det är framför allt äldre som äter mycket medicin. Många använder tio till femton preparat per dag. Vår befolkning blir hela tiden äldre och det gör att användningen ständigt ökar. När läkemedlet passerat genom kroppen släpps resterna ut i avloppet för att transporteras till reningsverket. De flesta kommuner har ett eller flera reningsverk och utanför vart och ett av dem hamnar de aktiva läkemedelssubstanser som kommuninvånarna kissar ut.



Abborre (*Perca fluviatilis*, Linné, 1758) Foto: Dgp.Martin

Ämnena som PCB och DDT är stabila och kan finnas kvar i många, många år i miljön. Läkemedel är inte lika stabila men de släpps kontinuerligt och det betyder att ett visst område kring ett reningsverk alltid kan ha relativt höga halter även om läkemedlen inte är jättestabila.

- Mediciner har en särställning bland kemikalier i samhället eftersom de är intimt kopplade med vår hälsa. Därför kan vi inte bara bestämma att vi inte ska ha ett av dem och sedan förbjuda det. Det är inte särskilt sannolikt att det händer.

Det betyder att läkemedel som är gjorda för att påverka oss ofta kan påverka en fisk på något sätt. Vi människor dricker kanske ett par liter vatten per dygn. Men fiskarna andas enorma mängder vatten och molekylerna i läkemedel tas ganska lätt upp med hjälp av deras gälar.

När det gäller antibiotika så är det en substans gjord för att inte påverka oss människor, den har i stället mikroorganismer som mål. Det gör att vattenlevande sådana påverkas när antibiotika i tillräckligt höga koncentrationer kommer ut i deras livsmiljö.

En kanadensisk forskare publicerade för några år sedan ett resultat av ett jätteexperiment. Under flera år doserades en hel sjö med syntetiskt östrogen, ungefär fem miljarddelars gram per liter. Det är lite mer än vad man hittat utanför ett reningsverk i Gråbo nära Göteborg.

- Under tiden som de åkte ut med båt i den här sjön och doserade ett par gånger i veckan följde forskarna vad som hände med djur och växter som fanns där. Redan efter ett par tre år så kollapsade populationen av en liten fisk som var väldigt vanlig i sjön. Östroget hade fungerat som ett p-piller för fisken och stoppat deras fortplantning. Nu ser inte verkligheten ut som i den här sjön så vi ser inte de här dramatiska effekterna men det visar att potentialen finns att det kan bli så.

GAMARNA DOG AV SMÄRTSTILLANDE

Ett annat exempel är diclofenac som är en verksam beståndsdel i till exempel Voltaren, som är ett antiinflammatoriskt medel. Diclofenac används även i veterinärmedicin.

- I ett område i Indien upptäckte man

för ett tiotal år sedan att en population gamar kraschade totalt. De försvann nästan helt. Döda fåglar samlades in och undersöktes. Då upptäckte man att de hade njurfel allihop, njurarna verkade utslagna. Man sökte efter bakterier men hittade ingenting. Då var det en veterinär som kom på att man börjat behandla kossor med diclofenac i området. En hög dos kan ge skador även på människor och veterinären letade efter substansen i de döda gamarnas kroppar, i alla fanns det diclofenacrester. Ett försök gjordes där man matade gamar med kött från kor som fått en vanlig dos diclofenac. Inom några veckor hade gamarna dött av njursvikt. Idag är diclofenac förbjudet för veterinärmedicinskt bruk i området. Det visar att vi inte kan förutse vad kemikaliehalter gör i naturen. Det fanns ingen som ens hade tänkt tanken att gamar skulle dö ut i på grund av det här.

BLODPROV PÅ FISKEN

Joakim Larsson har tillsammans med andra forskare gjort undersökningar vid olika reningsverk i Göteborg, Stockholm och i Umeå.

- Vi har haft fiskar i akvarier och exponerat dem för avloppsvatten. Sedan tog vi blodprov som vi analyserade för en lång rad läkemedelsrester. Vi jämförde de halter vi hittat i fiskarna med de halter som vi människor har i oss när vi äter medicinen. Vi fann ett läkemedel som stod ut från de andra rätt tydligt. Det heter levonorgestrel och är en av beståndsdelarna i vanliga p-piller. Det visade sig att fiskarna hade lika mycket eller mer av det i sig än en kvinna har som tar p-piller. Fiskarna i Umeå hade till och med lika mycket i sig som en kvinna som har tagit ett dagenefterpiller.

Företaget som tillverkar levonorgestrel har släppt en egen studie som visar att koncentrationer som den som fanns i avloppsvattnet i Umeå, 0,8 nanogram per liter, stoppar reproduktionen hos fiskar.

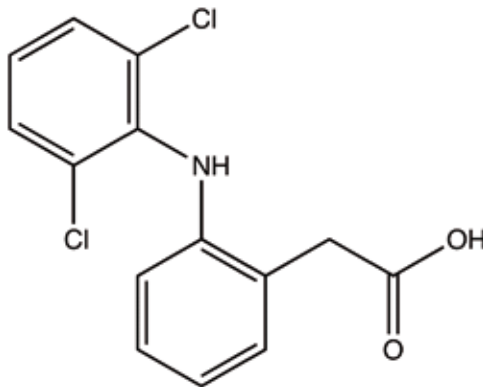
- Kunskapen är väldigt ny om läkemedel i miljön. Vi forskare har bara jobbat med det i tio till femton år och nästan all vår kunskap om det här har vi genererat under den här perioden.

Att läkemedelsrester kommer ut i miljön via våra avlopp vet vi men det finns fler spridningsvägar. Även vid tillverkningen kommer rester ut i naturen. Idag är det Kina och Indien som dominerar produktionen av aktiva substanser i läke-

medel. Allteftersom läkemedelsföretagen förlägger sin produktion till låglöneländer ökar produktionen i Indien.

44 KILO ANTIBIOTIKA PER DAG

Joakim Larsson och några andra forskare reste till Hyderabad i Indien. Där ligger ett av världens största centra för tillverkning av aktiva substanser till läkemedel. En stor del av de mediciner som säljs i Sverige har sitt ursprung här.



Strukturformel av diklofenaknatrium som är den aktiva substansen i det smärtstillande läkemedlet Voltaren. En för hög dos kan ge njurskador. I Indien dog gamar ut på grund av njursvikt orsakad av diclofenak.

Forskarna analyserade avloppsvatten från ett reningsverk som tar emot spillvatten från 90 närbelägna läkemedelsindustrier.

- Ungefär var femte minut kommer det en tankbil och dumpar sitt avloppsvatten i reningsverket. Efter kemisk och biologisk rening släpps vattnet ut i en flod som sedan utgör vattenkälla till miljontals indier nedströms.

I det renade vattnet från reningsverken hittade forskarna mycket höga nivåer av läkemedelssubstanser. Här handlade det inte längre om nanogram, här fanns milligram av flera läkemedel. Det är upp till en miljon gånger högre halter än vid ett svenskt reningsverk. Det rörde sig om många av de vanligaste svenska läkemedlen. Ett av de mest anmärkningsvärda fynden var ett dagligt utsläpp av 44 kilo ciprofloxacin. Detta är ett av världens mest använda antibiotikum.

- För att sätta detta i perspektiv så använder vi i Sverige ungefär nio kilo ciprofloxacin om dagen totalt i hela landet. Volymen motsvarar alltså fem gånger Sveriges totala konsumtion. Det är bara 1,5 procent av den totala kostnaden för varje piller som utgörs av produktionskostnad för den aktiva sub-

stansen ciprofloxacin. Resten är kostnader för utveckling, forskning, patent mellanhänder och så vidare. En liten bit av det där 1,5 procenten är även vinst för producenten, så produktionskostnader är ännu lägre. Därför har man "råd" att släppa ut så stora mängder.

Läser man på en läkemedelsförpackning står det ofta "made in" och sedan ett land. Det innebär inte att de aktiva substanserna har tillverkats i det landet.

I själva verket kan de ha tillverkats precis var som helst. I Sverige har Läkemedelsverket information om var produktionen skett men informationen får inte lämnas ut till konsumenter, läkare eller landsting. Däremot får uppgifterna användas till forskningsändamål. Joakim Larsson begärde ut information om nio av de substanser som forskargruppen funnit höga koncentrationer av vid reningsverket i Indien.

- Det visade sig vara 242 produkter som innehöll de nio substanserna. Många produkter innehåller samma substans. Uppgifterna jag fick jämförde jag med indiska uppgifter om vilka företag som skickar sitt avloppsvatten till just det reningsverk vi undersökte. Det visade sig att det var 74 produkter som innehöll aktiv substans som skickar sitt avloppsvatten till det här reningsverket. Ungefär en tredjedel av de produkterna använder sig alltså av det här reningsverket i sin produktionskedja.

TRANSPARENS BEHÖVS

Det innebär att vi här i Sverige har ett visst etiskt ansvar i och med att det finns kopplingar från produktionen i Indien hela vägen till oss. Vi är en del i den här processen.

- Jag tycker också att det visar att det finns behov av en mer transparent produktionskedja så att man se var och hur sådana produkter tillverkas. Det gäller för många andra områden där vi har krävt en större transparens. På det sättet kan man inte gömma sig bakom lagar och förordningar och kanske inte producera på ett miljövänligt sätt. Textilindustrin i Indien blev utsatt för väldigt hård kritik för ett antal år sedan och där var det konsumentmakt som satte igång stora förändringar. ●

Cicci Wik