

Ftalater: Faror och funktioner

Max Persson

Populärvetenskaplig sammanfattning av Självständigt arbete i biologi 2013

Institutionen för biologisk grundutbildning, Uppsala universitet

I dagens Sverige är vi konstant i kontakt med plaster på ett eller annat sätt; vår mat är paketerad i dem, våra husgeråd är tillverkade av dem och de används för att tillverka konstgjorda hjärtan. Plaster finns i huset, i trädgården och vi tar med dem ut i skogen. Vi är i ständig kontakt med dem. Detta är ett problem då många av dessa plaster läcker ämnen som är skadliga över längre tid, bland dessa ftalater. Ftalater kan orsaka skador på våra reproduktionssystem, främst det manliga, och kan vara kopplat till vissa typer av cancer.

Ftalater: Var och varför

Ftalater är ett kemiskt ämne som tillsätts i plaster för att göra dem mjukare. För att förstå hur de fungerar måste vi först nämna hur plaster ser ut på en mer detaljerad nivå.

Plaster

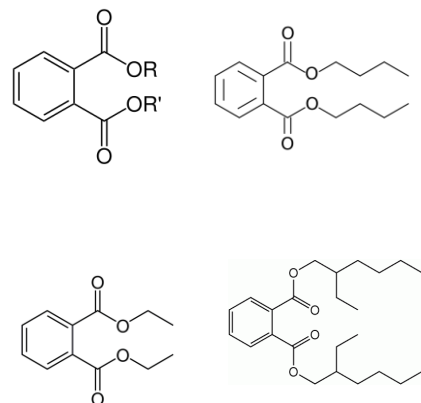
För att få en förståelse för hur plaster är uppbyggda på en molekylär nivå kan man likna dem vid klabbig spagetti. Alla som har kokat spagetti och sedan glömt att tillsätta olja eller smör efter att ha hållit av vattnet vet att när man försöker ta en portion pasta är det hela kastrullens innehåll i en enda klump som man får. På samma sätt som denna klump består av enskilda spagettisnören, består plaster av långa mikroskopiska kedjor av kolmolekyler.

Kolmolekylerna utgör kärnan i kedjorna och på dessa sitter molekyler av andra grundämnen, som väte eller syre. Dessa kedjor "klibbar" ihop sig med varandra och bildar det solida ämne som vi kallar plast. Dessa kedjor kallas polymerer från grekiskans "polus" som betyder flera, och "meros" som betyder delar, för att polymerkedjorna består av samma enhet upprepade många gånger. Det finns därför potentiellt lika många olika plaster som det finns olika enheter att bygga polymerer av.

Varför har man ftalater i plaster?

Ftalater är vad man i plastindustrin kallar för mjukgörare, och precis som en klump spagetti kan luckras upp med hjälp av fet fungerar många mjukgörare genom att de hindrar polymerkedjorna från att klibba ihop. Detta gör man för att få plaster mjukare och böjligare. Ftalater kan se olika ut, de har en del som består av en ring av sex kol och på denna sitter två "armar" av varierande antal kol. Ringen och hur de två armarna är bundna till denna är identiskt för alla ftalater, det är i armarna som variationen sitter.

Ftalater används i många plaster, man kan finna dem i plastflaskor, sjukhusutrustning, leksaker och så vidare. De är speciellt vanliga i mjuka plaster, där de har tillsatts i stora mängder. Problemet med just ftalater som mjukgörare är att de inte stannar i plasten för alltid, utan lämnar den. Detta gör att gamla plastartiklar blir hårdare



Pinmodeller för fyra ftalater. Överst till vänster är den allmänna ftalatstrukturen, där R och R' är de två armarna. Överst till höger är dibutylftalat (DBP), nederst till vänster är dietylftalat (DEP) och nederst till höger är bis(2-ethylhexyl)ftalat (DEHP).

och skörare då de förlorat sina mjukgörare. Det leder också till att plast, precis som alla andra material, inte är eviga. Jag tror att de flesta har upplevt hur en gammal plastleksak spricker eller hur gummiringarna på släktens gamla patentflaskor har hårdnat och lätt går sönder. Hur lång tid detta tar varierar, men processen går snabbare ju varmare det är. Den påskyndas också om plasten är i kontakt med fetter eftersom ftalater är fettliknande i sina egenskaper och gärna flyter över till fetter.



En gammal plastleksak som inte har åldrats med värdighet.

Farorna med ftalater

Utsatthet

Ftalaterna som på detta sätt läcker ut ur plasterna finner ofta sin väg in i våra kroppar. Inte så mycket på grund av att de ansamlas i miljön, utan genom att vi är i direktkontakt med plasterna och genom den mat som har varit i kontakt med plasterna. Nivåerna av ftalater i miljön är låga på grund av att de snabbt bryts ner av solljus, men i vår närmiljö kan de vara betydligt högre. Man har uppmätt höga nivåer av ftalater i luften i datorsalar och på dagis, där många plastprodukter finns och de höga nivåerna hinner bildas innan solljuset hinner bryta ner allt. Vilken som är den största exponeringsrisken är under debatt, men listan med möjliga vägar för ftalater att nå vår kropp är lång: många av våra vattenledningar är tillverkade av plast, i PET flaskor har man funnit åtminstone fem olika ftalater; all mat, speciellt varm och fet mat, som har varit i kontakt med plaster en längre tid, innehåller ftalater om plasterna gjorde det. Många plastprodukter är avsedda att ha i direktkontakt med kroppen, såsom tandborstar, klockor, tandskydd och sexleksaker. Det är i direktkontakt som ftalater utgör den största faran, och det gäller speciellt om det är andra delar av kroppen än huden som plasten är i kontakt med, då kan ftalaterna komma direkt in i våra kroppar. De lagar som finns i dag angående ftalater i olika produkter är skrivna på EU-nivå och förbjuder några ftalater i leksaker avsedda till barn under tre år samt begränsar vilka sorter av ftalater som man kan ha i kosmetika. Resonemanget bakom detta är att små barn är de som är mest känsliga för ftalaternas effekter, men då det endast täcker leksaker återstår till exempel de plastbestick och

tallrikar som barnen ofta får sin mat med, vilket är extra problematiskt då värme och fetter är de perfekta förhållandena för att ftalater ska läcka ut. Dessutom är det ett sällsynt barn som bara stoppar det den får i munnen, kom ihåg att inga begränsningar finns för leksaker för barn äldre än tre år, och ett äldre syskons actionfigur kan också hamna i det yngre barnets mun.

Ftalaters effekter på oss

Ftalater har hormonstörande effekter och kan även kopplas till olika sorters cancer.

Hormonstörande effekter

De hormonstörande effekterna beror på att många ftalater liknar östrogen, det kvinnliga könshormonet. Man har funnit att detta kan ha kraftiga effekter på de manliga könsorganen. Hos vuxna män påverkas spermie kvalitén om nivåerna av ftalater är höga nog i kroppen, detta genom att mannens östrogenreceptorer "luras" av ftalaterna och aktiveras, vilket påverkar produktionen av follikelstimulerande hormon negativt. Follikelstimulerande hormon står för ökad spermieproduktion. Detta medför i sin tur att spermieproduktionen sjunker. Det finns också bevis för att ftalater kan skada vävnaden i testiklarna i vilken spermierna produceras, genom att de gör så att de celler som spermierna uppstår ur lossnar från övriga celler som i vanliga fall bidrar med näring till de spermieproducerande cellerna. Allt detta bidrar till att spermienivåerna och potentiellt även spermie kvalitén sjunker. En studie som gjorts visar på att om modern till en son har höga nivåer av ftalater i kroppen under graviditeten kan sonen påverkas av detta, ftalaterna har en negativ påverkan på penisstorleken och avståndet mellan pojkens könsorgan och anus minskar och blir mer likt det kvinnliga, kortare avståndet. Dessutom fann man att pojkens pung var mindre än förväntat och att testiklarna inte lämnat kroppen så mycket som man hade förväntat sig vid den åldern. Allt detta kan leda till försämrad spermie kvalitét för den utsatta pojken när den når vuxen ålder. I undersökningar som har gjorts kontinuerligt sedan 40-talet har man kunnat se att globalt sett har spermie kvalitén sjunkit, och man kan inte se några tecken på att försämringen är på väg att stanna av. Detta är antagligen kopplat till ftalater på ett eller flera sätt, men ftalater är troligtvis inte huvudorsaken, utan en bland många orsaker till att mäns spermie kvalitét sjunker. De flesta av ftalaternas hormonstörande effekter har man funnit hos män, den man har funnit hos kvinnor är en koppling mellan ftalaten monometylfталat, förkortad MMP, och tidigare pubertet hos flickor.

Kopplingar till cancer

Cancer är en sjukdom orsakad av mutationer i DNA. Man kan säga att det som leder till cancer är att mutationer förstör de delar av DNA:t som i vanliga fall hindrar att en cell fortsätter att växa och föröka sig utan hänsyn till närliggande celler. Detta leder till att den bildar en massa av identiska celler som inte fyller någon funktion i kroppen - En tumör. Ftalater orsakar sådana mutationer genom att de aktiverar proteinet AhR som används vid vanlig celldelning, och får AhR att aktivera gener i DNAt kopplade till cellens reproduktion. Ett av de proteiner som bildas från dessa aktiverade gener heter cytokrom P450 1b1 (CYP1b1) och har som uppgift att bryta ner ämnen som inte ska vara i cellen, till exempel miljögifter, genom att oxidera dessa. Problemet är att CYP1b1 inte kan tänka, utan oxiderar alla suspekta ämnen det kan få tag i. Det som då kan hända är att den råkar oxidera ofarliga ämnen och från dessa bildas ämnen som kan skada och mutera DNAt. Man har funnit CYP1b1 i vävnadsprover av tumörer från tjocktarm, lungor, matstrupe, hud, lymfa, hjärna och testiklar. I en undersökning fann man höga koncentrationer av CYP1b1 i 122 av 127 undersökta cancersvulster av varierande typ, men man kunde inte hitta dem i prover från motsvarande friska vävnader. Man har även funnit att de fyra ftalaterna DEHP, DIDP, DBP och BBP kan påverka AhR på detta sätt.

Vad görs för att lösa detta problem?

Det som beskrivs ovan är de största farorna med ftalater som man har funnit i dagsläget. Man måste komma ihåg att det finns en uppsjö av olika ftalater, och de problem som en ftalat kan orsaka gäller inte nödvändigtvis för andra ftalater. Att kartlägga alla tänkbara faror med alla olika ftalater skulle innebära en otrolig mängd arbete och väldiga kostnader. Idag anses kemikalier vara ofarliga tills motsatsen har bevisats, och detta är för att produktutveckling ska kunna ske i snabb takt. Problemet med detta är att det finns fall där man inte förrän långt efter det att kemikalien kommit ut på marknaden upptäcker att den är skadlig. Ytterligare en problematik är att när en kemikalie väl har bevisats farlig, krävs det bara en liten modifikation för att det ska räknas som ett nytt ämne, och man måste då bevisa att även den nya kemikalien är farlig. Detta kan liknas vid att en bil inte skulle klara besiktningen och då kunde man bara sätta på ett extra hjul eller en till backspegel, och få köra med bilen till dess att den ska besiktas igen. Ftalater användes redan för 50 år sedan inom plastindustrin och på 1980-talet började man inse att det kunde finnas faror med ftalater, men inte förrän i våra dagar börjar lagstiftning dyka upp som begränsar användandet av dem. Regleringarna har kommit de senaste tio åren och har varit på EU-nivå. De har endast riktat sig till vissa produkter men visar på att beslutfattarna börjar få en förståelse för problematiken. Nu i sommar gick miljödepartementet ut med ett pressmeddelande om att de ska verka för att begränsa ftalater i produkter som marknadsförs i Sverige och arbeta tillsammans med producenter för att få dem att byta till bättre alternativ.

En ljusare framtid stundar.



För ytterligare information:

Farorna med ftalater och hur de används i dagens Sverige. Max Persson. Självständigt arbete i biologi 2013. Uppsala Universitet.

