

Bra att veta om Biomarkörer för effekt

HUR MÅNGA TYPER AV BIOMARKÖRER KÄNNER VI TILL?

Biomarkörer brukar delas in i tre grupper:

- 1. Biomarkörer för exponering**, som används för att undersöka om biologiska prover innehåller en exogen (utifrån kommande) kemikalie, en metabolit av en sådan, eller en produkt av växelverkan mellan detta kroppsfrämmande ämne och en målcell (t.ex. om det finns bisfenol A och ftalatmetaboliter i urin, eller DNA-förändringar).
- 2. Biomarkörer för känslighet**, som fungerar som indikatorer på om en enskild organism är känslig för exponering för ett kroppsfrämmande ämne (t.ex. specifika genetiska polymorfismer).
- 3. Biomarkörer för effekt**, som påvisar biokemiska, fysiologiska eller beteendemässiga förändringar i organismen orsakade av exponering för exogena kemikalier; de kan ha samband med skadliga hälsoeffekter eller sjukdom (t.ex. nivån av cirkulerande hormoner).

VAD ÄR BIOMARKÖRER FÖR EFFEKT?

Biomarkörer för effekt, även kallade **biomarkörer för biologisk respons**, är observerbara och kvantitativt mätbara biologiska förändringar i en organism till följd av exponering för kemiska föroreningar. Dessa biologiska förändringar kan förekomma i biokemiska, molekylära eller cellulära komponenter eller i processer, strukturer eller funktioner, och kan ha samband med sjukdomsutveckling. Dessa förändringar ger också information som används vid **biologisk exponeringsmätning** (human biomonitoring (HBM)), då man studerar kroppens reaktion på kemiska föroreningar vid en given tidpunkt under den process som förenar exponering och sjukdom. De kan därmed också utvärderas som indikatorer på fysiologiska eller patologiska biologiska processer.

Biomarkörer för effekt kan mätas objektivt i olika biologiska prover från människa, oftast i blod (serum) och urin.

VAD ANVÄNDS BIOMARKÖRER FÖR EFFEKT TILL?

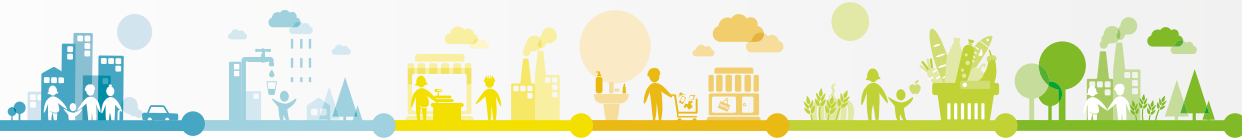
Under de senaste årtiondena har användningen av biomarkörer för effekt ökat markant.

De används för att mäta växelverkan mellan en levande organism och ett kroppsfrämmande (kemisk, fysikalisk eller biologisk agens) och är särskilt användbara för att bedöma risken för att utveckla en viss sjukdom.

Biomarkörer för effekt är viktiga för att fastställa sambandet mellan exponering för föroreningar och skadliga effekter på hälsan. Biomarkörerna ger information som gör det möjligt att **minimera skadliga effekter, sätta in effektiva förebyggande åtgärder** och **avgöra vilka individer som är känsligast för vissa kemiska föroreningar**.

Figur 1: Tidslinje för effektbiomarkör: Från exponering till påverkan på befolkningen





FAKTA OM BIOMARKÖRER FÖR EFFEKT

Vi har alla kommit i kontakt med effektbio­markörer utan att veta om det.

Effektbio­markörer används inom vanlig medicinsk praxis och hjälper läkaren att ställa diagnos och utvärdera vårdprogram, behandlingar och sjukdomsförlopp, liksom svaret på olika behandlingar. De är också mycket viktiga för riskbedömningar och för utveckling av nya kemiska föreningar.

Många vanliga blodprover analyserar olika effektbio­markörer, däribland kreatinin för bedömning av njurfunktionen, bilirubin och transaminaser för bedömning av leverfunktionen och sköldkörtelhormoner för analys av sköldkörtelns funktion.

VAD KAN EN BIOMARKÖR FÖR EFFEKT SÄGA OM VÅR HÄLSA?

En viktig fördel med effektbio­markörer är att de kan användas för att avgöra hur en viss person reagerar när denne exponeras för en kemisk förening. Man kan på så sätt mäta variationer mellan individer och även hos en och samma individ över tid eller beroende på vissa fysiologiska tillstånd.

En annan viktig egenskap hos en effektbio­markör är förmågan att upptäcka förändringar i en organism innan en viss skadlig effekt eller sjukdom har utvecklats. Tidig upptäckt av sådana förändringar gör att man kan vidta effektivare förebyggande åtgärder.

EFFEKTBIOMARKÖRER GER DÄRMEDE VÄRDEFULL INFORMATION OM INDIVIDENS HÄLSOTILLSTÅND

Figur 2: Med hjälp av biomarkörer för effekt (t.ex. järn-, tyroxin-, glukos- eller enzymnivåer, samt antal blodkroppar), som lätt kan mätas kvantitativt i ett blodprov, kan man fastställa en specifik cell- eller organfunktion.



BIOMARKÖRER FÖR EFFEKT I PROGRAM FÖR BIOLOGISK EXPONERINGSMÄTNING

Biologisk exponeringsmätning omfattar mätning av koncentrationen av kemiska ämnen i små provolymer av blod, urin eller hår för att analysera den totala mängden av ett kemiskt ämne i kroppen (**intern dos**), från alla tänkbara källor. Proverna ska helst tas från ett stort antal personer för att ge en bild av exponeringen i en befolkning.

Om man upptäcker en kemisk förorening i ett prov från människa innebär det en viss risk, men det visar inte på någon skadlig effekt i sig. Om det emellertid samtidigt föreligger en biologisk förändring som upptäckts med hjälp av en effektbio­markör, kan man fastställa sambandet mellan exponeringen och den biologiska förändringen, liksom mellan dosen och den reaktion som observerades.

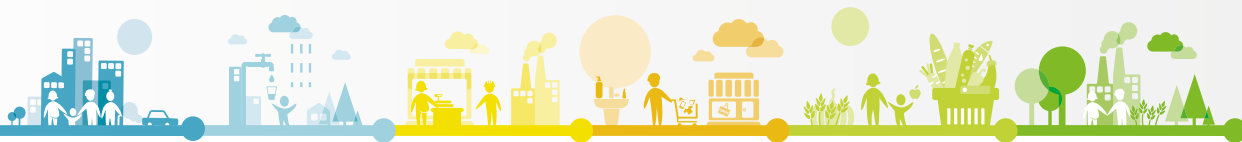
Effektbio­markörer ger oss därför bättre information från programmen för biologisk exponeringsmätning och underlättar utvärderingen av riskerna med dessa kemiska föreningar, för sig själva eller i kombination.

OMFATTAR HBM4EU ÄVEN BIOMARKÖRER FÖR EFFEKT?

Det europeiska initiativet för biologisk exponeringsmätning (HBM4EU) undersöker hälsoeffekterna av att exponeras för kemiska ämnen, och kommer att använda och kombinera data om biomarkörer för exponering för kemiska föroreningar som är särskilt betydelsefulla (t.ex. ftalater, bisfenoler och tungmetaller), samt biomarkörer för effekt, tillsammans med uppgifter om verkningsmekanismer från experimentella studier.

Innan man börjar använda effektbio­markörer i program för biologisk exponeringsmätning krävs en noggrann urvals- och valideringsprocess. Biomarkörerna ska göra det möjligt att på ett enkelt och tillförlitligt sätt identifiera och mäta specifika biologiska förändringar orsakade av den kemiska föreningen av intresse, och mätvärdena måste vara noggranna, exakta, reproducerbara och lätta att förstå.

Biomarkörer för effekt kommer att undersökas i observationsstudier på människa. HBM4EU kommer inledningsvis att inriktas mot specifika hälsoproblem inom områdena reproduktion, neurologisk utveckling och beteende.



HUR KAN DEN INFORMATION SOM ERHÅLLES I HBM4EU-INITIATIVET ANVÄNDAS?

Biomarkörer för effekt som undersöks inom ramen för HBM4EU kan bidra till ökade kunskaper om de mekanismer som ligger bakom miljöföroreningars påverkan på människors hälsa.

Nyligen genomförda undersökningar verkar tyda på att korrekta mätningar av både exponeringen och dess tidiga såväl som kliniska effekter, är avgörande för upprättandet av ett orsakssamband mellan exponering och sjukdom.

Information om biomarkörer för effekt i befolkningsstudier kommer att kombineras med mekanistiska toxikologidata från experimentella studier och information från publicerade Adverse Outcome Pathways (AOP), ett avancerat ramverk som stöds av organisationen för ekonomiskt samarbete och utveckling (OECD), Europeiska kommissionen och Förenta staternas miljöförvaltningsmyndighet (US EPA), vilket förenar biomarkörer för exponering med hälsoeffekter.

Nya och intressanta forskningsmöjligheter har också öppnats upp genom utvecklingen av nya biomarkörer för effekt med hjälp av genomisk, epigenomisk, transkriptomisk, lipidomisk, proteomisk och metabolomisk information (-omiska biomarkörer).

HUR SKYDDAR EU SINA MEDBORGARE?

Inom ramen för HBM4EU-initiativet utvärderas koncentrationen av kemiska föreningar och deras metaboliter i miljön (**biomarkörer för exponering**) i biologiska prover från olika befolkningar inom EU. Dessa biomarkörer kommer att kompletteras med uppgifter om **biomarkörer för effekt** för att öka kunskaperna om sambandet mellan exponering för kemiska föroreningar och deras skadliga effekter på människors hälsa.

Ökade kunskaper om möjliga risker för människors hälsa kommer att leda till **effektivare förebyggande riktlinjer för att minska exponeringen** för de föroreningar som är av störst betydelse.

Intern dos: Den mängd av en kemikalie som tas upp av kroppen (uppmätt i ett biologiskt prov).

Biologiskt effektiv dos: Den mängd av en kemikalie som leder till en biologisk förändring i organismen.

Tidig biologisk effekt: Den första biologiska förändringen efter exponering för kemikalien.

Sen biologisk effekt: En förändring av en organisms struktur eller funktion som i slutändan leder till en skadlig effekt på hälsan eller till klinisk sjukdom.

Figur 3: Kopplingen mellan kemisk exponering, intern dos, biomarkörer (för exponering och effekt) och den effekt som leder till klinisk sjukdom

