

Биомаркери на ефект: Што треба да знаете?

КОЛКУ ТИПОВИ БИОМАРКЕРИ ПОЗНАВАМЕ?

Биомаркерите, генерално, се класифицираат во три групи:

- 1. Биомаркери на изложување**, кои во биолошките примероци земени од организмот го оценуваат присуството на егзогена хемикалија, на нејзин метаболит или на производ на интеракција меѓу ксенобиотикот и целниот молекул или клетка (*на пример*, уринарни нивоа на бисфенол А и метаболити на фталати или ДНК-адукти).
- 2. Биомаркери на чувствителност**, кои служат како индикатори на определена чувствителност на индивидуален организам на изложување на ксенобиотик (*на пример*, специфични генетски полиморфизми).
- 3. Биомаркери на ефект**, кои укажуваат на биохемиски, физиолошки или бихевиорални промени што се создадени во организмот поради неговото изложување на егзогени хемикалии; тие може да бидат поврзани со несакани здравствени ефекти или болест (*на пример*, нивоата на хормоните во крвта).

ШТО СЕ БИОМАРКЕРИ НА ЕФЕКТ?

Биомаркери на ефект, исто така, наречени **биомаркери на биолошки одговор**, се забележливи и мерливи биолошки промени во организмот што се резултат на изложувањето на хемиски загадувачи. Овие биолошки промени може да се појават на биохемиски, молекуларни или на клеточни компоненти или на процеси, структури или функции и може да бидат поврзани со развој на болести. Овие промени, исто така, обезбедуваат информации во студии за **човечки биомониторинг (HBM)** за големината на одговорот на телото на хемиските соединенија, во дадена временска точка во текот на процесот што ја поврзува болеста од изложување. Според тоа, исто така, тие може да се оценуваат и како индикатори на физиолошки или на патолошки биолошки процеси.

Биомаркерите на ефект може објективно да се мерат во различни човечки биолошки примероци, главно, во крвта (серум) и во урината.

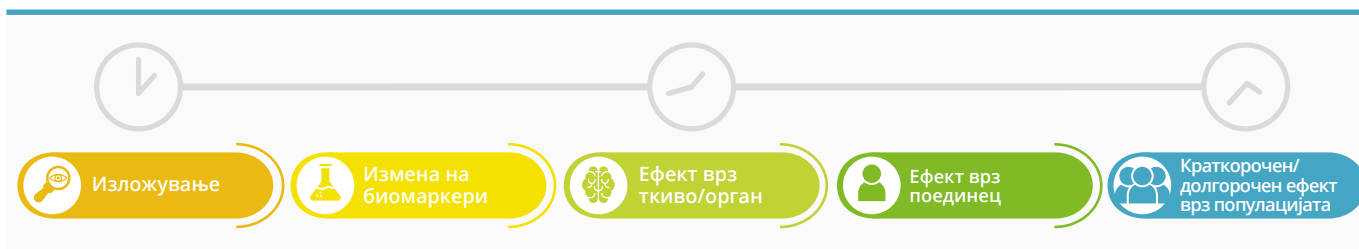
ЗА ШТО СЕ КОРИСТАТ БИОМАРКЕРИТЕ НА ЕФЕКТ?

Во изминатите неколку децении забележано е значително зголемување на употребата на биомаркерите на ефект.

Тие се користат за мерење на интеракцијата меѓу жив организам и ксенобиотик (хемиски, физички или биолошки агенс) и особено се корисни во оцената на ризикот за развој на одредена болест.

Биомаркерите на ефект се важни за воспоставување однос меѓу изложување на загадувачи и несакани здравствени ефекти. Овие биомаркери обезбедуваат информации што овозможуваат **минимизирање на несаканите ефекти, имплементација на ефективните превентивни интервенции и идентификација на лица што се почувствителни на одредени хемиски соединенија.**

Слика 1: Редослед на биомаркери на ефект: Од изложување до ефект врз популацијата.





РАЗБИРАЊЕ НА БИОМАРКЕРИТЕ НА ЕФЕКТ

Сите сме запознаени со биомаркерите на ефект, а притоа не сме свесни за тоа.

Биомаркерите на ефект се дел од стандардната медицинска практика, овозможуваат поставување дијагнози и оценка на програмите за интервенција, лекување и прогресија на болеста, како и одговор на различни терапии. Тие, исто така, се многу важни за оценка на ризикот и развој на нови хемиски соединенија.

Со голем број рутински тестови на крв се проценуваат различни биомаркери на ефект, вклучително и одредување на: креатинин за да се оцени бубрежната функција; билирубин и трансаминази за да се оцени функцијата на црниот дроб; и тироидни хормони за да се анализира функцијата на тироидната жлезда.

ШТО НИ КАЖУВА БИОМАРКЕРОТ НА ЕФЕКТ ЗА НАШЕТО ЗДРАВЈЕ?

Важна предност на биомаркерите на ефект е што тие може да се користат за да се утврди како секое лице одговара на изложувањето на хемиско соединение. Според тоа, тие ни овозможуваат да ги идентификуваме разликите меѓу поединци, но и разликите кај самиот поединец со текот на времето или како функција на одредени физиолошки состојби.

Друга важна карактеристика на биомаркерот на ефект е способноста да се откријат промените во организмот пред да се развие одреден несакан ефект или болест. Ова рано откривање на промените може да помогне да се спроведат поефективни превентивни активности.

СПОРЕД ТОА, БИОМАРКЕРИТЕ НА ЕФЕКТ ДАВААТ КОРИСНИ ИНФОРМАЦИИ ЗА ЗДРАВСТВЕНАТА СОСТОЈБА НА ПОЕДИНЦИТЕ

Слика 2: Секој биомаркер на ефект (на пример, железо, тироксин, глукоза или нивоа на ензими и број на крвни зрнца), кој лесно се квантифицира во примерок од крв, овозможува идентификација на функцијата на специфична клетка или орган.

Специфична функција/болест



Биомаркери на ефект

БИОМАРКЕРИ НА ЕФЕКТ ВО ПРОГРАМИ ЗА ЧОВЕЧКИ БИОМОНИТОРИНГ

Човечкиот биомониторинг вклучува мерење на концентрациите на хемикалија во мали примероци на крв, урина или коса за да се процени вкупното количество хемикалија во телото (интерна доза), кое претставува внесено количество од сите можни извори. Пожелно е да се земат примероци од голем број луѓе за да се добие слика на изложувањето на популацијата.

Идентификацијата на хемиски загадувачи во човечкиот примерок подразбира ризик, но *сама по себе* не покажува несакан ефект. Меѓутоа, ако ова изложување е поврзано со биолошка промена, оценета со биомаркер на ефект, е да се утврди односот меѓу изложувањето и биолошката промена и меѓу дозата и забележаниот одговор.

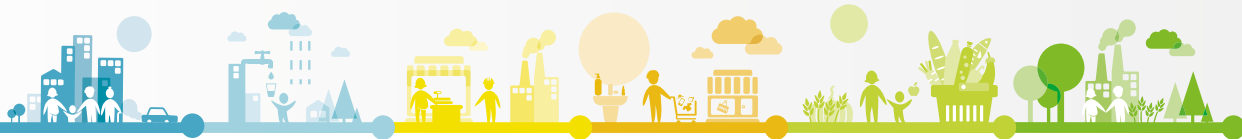
Според тоа, биомаркерите на ефект нудат подобрување на информациите што се добиени од програмите за човечки биомониторинг и помагаат да се оцени ризикот што го предизвикуваат овие хемиски соединенија сами или во комбинација.

ДАЛИ НВМ4ЕУ ВКЛУЧУВА БИОМАРКЕРИ НА ЕФЕКТ?

Иницијативата за човечки биомониторинг во Европа (HBM4EU) ги има предвид здравствените ефекти од хемиското изложување и ќе користи и ќе комбинира податоци за биомаркерите на изложување на хемиски загадувачи што се од особен интерес (на пример, фталати, бисфеноли, тешки метали) и за биомаркерите на ефект, заедно со информациите за механизмите на дејствување од експерименталните студии.

Пред имплементацијата на биомаркерите на ефект во програмите за човечки мониторинг, неопходно е да се спроведе внимателен процес на селекција и валидација. Биомаркерите треба да овозможат сигурна и едноставна идентификација и мерење на специфичните биолошки промени што се предизвикани од хемиското соединение од интерес и мерењата мора да бидат точни, прецизни, со можност за репродукција и лесни за разбирање.

Биомаркерите на ефект ќе бидат испитувани во опсервациони студии на луѓе. HBM4EU ќе се фокусира на специфични здравствени проблеми во однос на репродукцијата, невротројството и однесувањето.



КАКО МОЖЕ ДА СЕ КОРИСТАТ ИНФОРМАЦИИТЕ ДОБИЕНИ ВО ИНИЦИЈАТИВАТА HBM4EU?

Биомаркерите на ефект што се испитуваат во рамките на HBM4EU може да помогнат да се разберат механизмите што се во основа на ефектите на загадувачите на животната средина врз здравјето на луѓето.

Поновите испитувања покажуваат дека точното мерење на изложувањето и на нејзините рани, како и клинички, ефекти е клучно за утврдување на причинско-последичниот однос меѓу изложувањето и болеста.

Информациите за биомаркерите на ефект од испитувањата на популацијата ќе бидат комбинирани со механистичките токсиколошки информации што се објавени во експерименталните студии и со информациите во објавените Патеки на несакани исходи (AOP), напредна рамка поддржана од Организацијата за економска соработка и развој (OECD), Европската комисија (EC) и Американската агенција за заштита на животната средина (US EPA), поврзувајќи ги биомаркерите на изложување со здравствените исходи.

Освен тоа, отворени се нови интересни можности за истражување со развојот на нови биомаркери на ефект што користат геномски, епигеномски, транскриптомски, липидомски, протеомски и метаболомички информации (-омски биомаркери).

КАКО ЕВРОПСКАТА УНИЈА ГИ ШТИТИ ГРАЃАНИТЕ?

Иницијативата HBM4EU ја оценува концентрацијата на хемиските соединенија и на нивните метаболити во животната средина (**биомаркери на изложување**) во биолошки примероци кај различни европски популации. Овие биомаркери ќе бидат дополнети со информации за **биомаркери на ефект** за да се подобри нашето разбирање на односот меѓу изложувањето на хемиските загадувачи и на нивните несакани ефекти врз човековото здравје.

Зголеменото знаење за можните ризици по човековото здравје ќе има за резултат **поефективни превентивни политики со цел намалување на изложувањето** на загадувачите што предизвикуваат најголема загриженост.

Интерна доза: Количество хемикалија што ја апсорбира телото (мерено во биолошки примерок).

Биолошки ефективна доза: Количество хемикалија што предизвикува биолошка промена во организмот.

Рани биолошки ефекти: Прва биолошка промена по изложувањето на хемикалијата.

Задоцнет биолошки ефект: Измена на структурата/ функцијата на организмот што на крајот активира несакани здравствени ефекти или клиничка болест.

Слика 3: Врска меѓу хемиското изложување, интерната доза, биомаркерите (изложување и ефект) и ефектите што водат до клиничка болест.

