

Predlog projekta - Detox

Članovi

- Pavle Glušac SW 19 / 2019
- Aleksandra Nedić SW 27 / 2019

Motivacija

Identifikovanje toksina prisutnih u čovekovom organizmu je izuzetno težak posao koji zahteva vrhunsku ekspertizu iz oblasti toksikologije. Kako je broj toksina koji se mogu naći u čovekovom organizmu ogroman, a njihovi simptomi slični, farmaceuti i lekari oslanjaju se na sisteme koji im olakšavaju dijagnostifikovanje. Naš cilj jeste da napravimo pojednostavljenu verziju jednog takvog sistema. Jedan od primera sličnih sistema bila bi aplikacija koja se zove POISINDEX.

Opis problema

Aplikacija podržava rad sa dve grupe korisnika - Medicinsko lice (Lekar ili Farmaceut) kao i Pacijent. Medicinska lica mogu unositi simptome, činjenice i rezultate merenja u sistem. Takođe mogu definisati referente vrednosti mernih uređaja i testova. Pacijentima je omogućen pregled svih rezultata testova koje su odradili, kao i anamnezu.

Proces identifikovanja toksina

Pri identifikovanju toksina, neophodno je odraditi veći broj specifičnih analiza, merenja i simptoma. Rezultat jedne analize ne mora značiti direktno i identifikovanje toksina, već moguće grupe toksina kao i preporuka koju je dalje analizu neophodno odraditi kako bi se otkrio toksin.

Toksine delimo u dve velike grupe:

- toksine prisutne u industrijskim okruženjima
- toksini uneti kao zloupotreba supstanci

Svaki član tima obrađuje po jednu veliku oblast toksina.

Moguće toksine koje identifikujemo:

Industrija

- Azbest
- Ozon
- Vodonik-sulfid
- Sumpor-dioksid
- Ugljen-disulfid
- Cijanidi
- Benzen
- Toluen

- Azotovi oksidi
- Formaldehid
- Polihlorovani bifenili
- Vinil hlorid
- Nitrat
- Teški metali
- Pesticidi

Zloupotreba

- Marihuana
- Kokain
- Amfetamini
- Kodein
- Tramadol
- Morfin
- Metamfetamin
- Benzodiazepini
- Oksikodon
- Sintetsički kanabinoidi
- Beta blokatori
- ACE inhibitori
- Salicilati
- Penicilin
- Ciklosporin
- Benzodiazepini
- Barbiturati

Proces identifikovanja - Pravila:

Ukoliko došlo do trovanja došlo u industrijskom okruženju:

Ukoliko radnik radi sa toksičnim gasovima i ne pokazuje methemoglobinemiju

Ukoliko pokazuje diferencijalna oštećenja donjih disajnih puteva - **Radi se EPA**

Ukoliko je EPA metoda pozitivna

Vodonik-sulfid je najverovatniji toksin

Ukoliko je EPA metoda negativna

Ukoliko nema plućni edem **Azbest** je najverovatniji toksin

Ukoliko ima plućni edem **Ozon** je najverovatniji toksin

Ukoliko pokazuje diferencijalna oštećenja gornjih disajnih puteva - **Radi se ORM**

Oksido-redukciona metoda do nestanka plave boje je negativna

Gasna hromatografija će pokazati toksin

Oksido-redukciona metoda do nestanka plave boje je pozitivna - **Radi se FFP**

Fuksin-formaldehidna proba je pozitivna

Sumpor-dioksid je najverovatniji toksin
Fuksin-formaldehidna proba je negativna
Gasna hromatografija će pokazati toksin

Ukoliko radnik radi sa toksičnim gasovima i pokazuje methemoglobinemiju - **Radi se GI test**
Gray-Ilosvejev test je pozitivan

Azotovi oksidi su najverovatniji toksin
Gray-Ilosvejev test je negativan - **Radi se reakcija sa amil-nitritom**
Ukoliko pacijent pokazuje reakciju sa amil-nitritom
Cijanidi su najverovatniji toksin
Ukoliko pacijent ne pokazuje reakciju sa amil-nitritom
Spektrofotometrija će pokazati toksin

Ukoliko radi sa organskim rastvaračima i ima depresiju CNS-a - **Radi se kalijum-dihromat test**
Ukoliko je kalijum-dihromat test pozitivan
Alkoholna supstanca je najverovatniji toksin
Ukoliko je kalijum-dihromat test negativan
Gasna hromatografija će pokazati toksin

Ukoliko radi sa organskim rastvaračima i nema depresiju CNS-a
Ukoliko radnik ima perifernu neurotoksičnost
Ugljen-disulfid je najverovatniji toksin
Ukoliko radnik nema perifernu neurotoksičnost
Gasna hromatografija će pokazati toksin

Ukoliko došlo do trovanja došlo pri zloupotrebi ilegalnih supstanci -> **Radi se hromatografski imunoesej**

Hromatografski imunoesej pokazuje na psihoaktivne-kontrolisane supstance

Ukoliko ima depresiju CNS-a -> **Radi se lokson test**
Ukoliko je pozitivan na lokson test
Morfin je najverovatniji toksin
Ukoliko je negativan na lokson test -> **Radi se TLC acidifikovana jod platina test**
Ukoliko je TLC acidifikovana jod platina pozitivna
Ukoliko ima konvulzije
Tramadol je najverovatniji toksin
Ukoliko nema konvulzije
Kodein je najverovatniji toksin
Ukoliko je TLC acidifikovana jod platina negativna
Gasna hromatografija će pokazati toksin

Ukoliko nema depresiju CNS-a -> **Radi se test urina**

Ukoliko test urina pokazuje prisustvo 11-hidroksi-9-thc

Marihuana je najverovatniji toksin

Ukoliko test urina pokazuje prisustvo benzoila-ekgonina

Kokain je najverovatniji toksin

Ukoliko test urina pokazuje prisustvo nepormenjenih oblika amfetamina

Amfetamini su najverovatniji toksin

Hromatografski imunoesej pokazuje na lekove

Ukoliko deluje na KVS -> **Radi se TLC**

Ukoliko je TLC pozitivan

Beta blokatori su najverovatniji toksin

Ukoliko je TLC negativan -> **Radi se test aciditeta**

Ukoliko postoji aciditet

Salicilati su najverovatniji toksin

Ukoliko ne postoji aciditet

ACE inhibitori su najverovatniji toksin

Ukoliko deluje na CNS

Ukoliko je u pitanju duboka koma

Barbiturati su najverovatniji toksin

Ukoliko nije u pitanju koma

Benzodiazepini su najverovatniji toksin

Ukoliko ne deluje na CNS

Ukoliko dolazi do fibroze pluća

Ciklosporin je najverovatniji toksin

Ukoliko ne dolazi do fibroze pluća

Ukoliko dolazi do ARDS

Bleomicin je najverovatniji toksin

Ukoliko ne dolazi do ARDS

Penicilin je najverovatniji toksin

Merni uređaji i testovi

Ukupno za ove dve velike grupe toksina postoje 2 merna uređaja/testa koje ćemo simulirati u sistemu. To bi bili:

1. Gasna hromatografija
2. Spektrofotometrija

Za svaki od testova postoje referentne vrednosti koje medicinsko lice može kalibrisati, te su one realizovane preko template mehanizma. Ispod su date podrazumevane vrednosti.

Gasna hromatografija u kontekstu industrije

Može pokazati prisustvo jednog od sledećih toksina

1. Benzen
2. Toluen
3. Formaldehid
4. Polihlorovani bifenili
5. Vinil hlorid

Gasna hromatografija detektuje toksine na sledeći način:

1. Benzen - Pravilo se aktivira ako je zbir koncentracija benzena u poslednja 2 sata veći od 150.0
2. Toluen - Ako je prosečna koncentracija toluena u poslednja 3 sata veća od 120.0
3. Formaldehid - Ako je maksimalna koncentracija formaldehida u poslednjem satu veća od 60.0 tada je detekovan formaldehid.
4. Polihlorovani bifenili - Ako je minimalna koncentracija PCB-a u poslednja 4 sata manja od 10.0
5. Vinil hlorid - Ako je broj uzoraka vinil hlorida sa koncentracijom većom od 100 veći od 3 u poslednjih 6 sati

Gasna hromatografija u kontekstu zloupotrebe supstanci

Može pokazati prisustvo jednog od sledećih toksina

1. Kokain
2. Opiod
3. Metamfetamin
4. Benzodiazepin
5. Sintetički kanabinoidi

Gasna hromatografija detektuje toksine na sledeći način:

1. Kokain - Ako je zbir koncentracija kokaina u poslednjem satu veći od 80.0.
2. Opiod - Ako je prosečna koncentracija opioda u poslednja 2 sata veća od 60,0.
3. Metamfetamin - Ako je maksimalna koncentracija metamfetamina u poslednja 3 sata veća od 100.0
6. Benzodiazepi - Ako je minimalna koncentracija benzodiazepina u poslednja 4 sata manja od 30.0.
7. Sintetički kanabinoid - Ako je broj uzoraka sintetičkih kanabinoida sa koncentracijom većom od 50 veći od 2 u poslednjih 5 sati.

Spektrofotometrija

Može pokazati prisustvo jednog od sledećih toksina

1. Teški metali
2. Cijanid
3. Nitrit
4. Pesticidi

Spektrofotometrija detektuje toksine na sledeći način:

1. Teški metal - Ako je zbir apsorbancija poslednja tri uzorka teškog metala veći od 5.0 tada se konstatuje prekomerno prisustvo teških metala u krvi
2. Cijanid - Ako je prosečna apsorbancija poslednja četiri uzorka cijanida veća od 2.5 i manja od 4.0
3. Nitrat i nitrit - Ako je razlika između maksimalne i minimalne apsorbancije poslednjih pet uzoraka nitrata i nitrita veća od 3.0
4. Pesticidi - Ako je broj uzoraka pesticida sa talasnom dužinom između 450 i 600 veći od 4 u poslednjih šest uzoraka.

Upiti u sistem

Medicinskom licu su omogućene sledeće opcije

1. Pretraga svih neophodnih testova za otkrivanje specifičnog toksina
2. Pregled svih mogućih daljih testova za određenog pacijenta
3. Spisak svih pacijenata koji su mogući korisnici teških droga (Kokain, Amfetamini)
4. Spisak svih životno ugroženih radnika u industriji (Ugljen-disulfid, Cijanid)