

Názov práce: **Posúdenie vplyvu ťažkých kovov na environmentálnu kvalitu v podmienkach SR**

Autor: **Ing Iveta Cimboláková, PhD**

Odbor habilitačného konania *získavanie a spracovanie zemských zdrojov*

Akad. rok: *2020/2021*

a inauguračného konania:

Oponent: **doc. RNDr. Vladimíra Tomečková, PhD.**

Pracovisko opONENTA: *Ústav lekárskej a klinickej biochémie UPJŠ LF*

#### **KOMENTÁR OPONENTA HABILITAČNEJ PRÁCE**

##### **AKTUÁLNOSŤ ZVOLENEJ TÉMY HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Téma je vysoko aktuálna, je spracovaná podrobne, posudzuje vplyv koncentrácie nízkych dávok ťažkých kovov (olova, kadmia, ortuti) vo vzduchu, v pitnej vode, v pôde a v potrave. Selektívne sleduje biochemické markery chronickej dlhodobej intoxikácie (napr. glukózu, hemoglobín, glykovaný hemoglobín, amylázu, laktátdehydrogenázu, antioxidantné enzýmy), sleduje časovú dynamiku účinku ťažkých kovov a poskytuje prehľad o možných účinkoch ťažkých kovov na organizmus. Ťažké kovy spôsobujú hypoglykémiu, znižujú hemoglobín, zvyšujú tvorbu kyseliny mliečnej (zvyšujú aktivitu laktátdehydrogenázy), spôsobujú únavy a vznik zápalu napriek zvýšeniu aktivity antioxidantných enzýmov.

##### **METÓDY SPRACOVANIA HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Práca (153 strán) je zameraná na súhrn poznatkov a výsledkov vedeckých prác - štúdie sledovania zmien vo vzťahu k chronickej expozícii v experimente nízkymi dávkami vybraných ťažkých kovov. Pozostáva z dvoch častí: textová časť (38 strán) a súboru 12 publikovaných prác - 3 vedeckých prác v zahraničných karentovaných časopisoch, 2 vedeckých prác v zahraničných časopisoch registrovaných v databázach Web of Science alebo SCOPUS, 4 vedeckých prác v domácich nekarentovaných časopisoch, 1 vedeckej práci v zahraničnom recenzovanom zborníku, monografii a 2 publikovaných príspevkov na zahraničných vedeckých konferenciách.

##### **DOSIAHNUTÉ VÝSLEDKY HABILITAČNEJ PRÁCE A NOVÉ POZNATKY:**

Ciele práce sú jasne špecifikované a boli študované predklinicky na animálnom modeli - potkanoch kmeňa Wistar. Použité experimentálne metódy klinicko-biochemickej diagnostiky, ktorými sa sledovali vybrané diagnostické markery boli vhodne vybrané. Táto práca poukazuje na závažnosť súčasného zložitého problému - riešenia vzťahu medzi životným prostredím a tzv. environmentálnym zdravím nielen tejto populácie, ale aj budúcej. Je tu významný vplyv na vrodennú aj adaptívnu zložku imunitných mechanizmov, akými ochrannými mechanizmami sú schopné tolerovať subtoxické (veľmi nízke) koncentrácie ťažkých kovov v prostredí, tak aby sa udržal stav zdravia a nedošlo ku vzniku rôznych systematických zápalových ochorení. Výsledky habilitačnej práce tvoria články s ohlasmami v renomovaných zahraničných časopisoch (napr. Journal of Toxicology and Environmental Health-Part A-Current, Toxicology and Environmental Health Sciences, Current Drug Targets).

##### **PRÍNOS PRE ĎALŠÍ ROZVOJ VEDY A TECHNIKY (UMENIA):**

Nadviazanie spolupráce s prof. Calabresse na Univerzite Massachusetts a na základe získaných výsledkov v štúdiách obohatenie "databázy fenoménu hormózy". Už Paracelsus (1493-1541) povedal, že „i potrava môže byť liekom alebo jedom a nič nie je bez jedu. Záleží iba na veľkosti dávky, kedy sa vec stane jedom, ktorý má zároveň potenciál byť liekom. Predložený animálny model sa ukázal ako východiskový model pre ďalšie štúdie chronickej toxicity ťažkých kovov. Významná imitácia prirodzeného spôsobu prírodnej populačnej expozície, lepšie poznanie sledovaných ukazovateľov. Získané poznatky na experimentálnych modeloch môžu byť z časti extrapolované na ľudskú populáciu, ktorá vykonáva pracovnú činnosť v podmienkach zvýšenej expozície ťažkými kovmi s možnosťou znižovania respektíve predchádzania ich negatívnych následkov.

##### **PRIPOMIENKY A POZNÁMKY K HABILITAČNEJ PRÁCI:**

Nemám žiadne pripomienky. Práca je zrozumiteľná, prehľadná, starostlivo vypracovaná, spĺňa formálnu aj obsahovú požiadavku.

##### **OTÁZKY K RIEŠENEJ PROBLEMATIKE:**

1. Ktoré ťažké kovy sú rizikové pre obyvateľov Košíc a okolia. V ktorých orgánoch sa najčastejšie akumulujú a aké ochorenia by mohli spôsobiť? Výskyt olova, kadmia a ortute sú ekologickým rizikom v Košiciach, a preto boli sledované vo Vašej vedeckej práci?
2. Ktoré biochemické markery by ste vybrala na analýzu chronickeho vplyvu ťažkými kovmi u človeka.
3. Aké rôzne remediačné technológie by ste navrhli v procese biologickej remediácie pôdy a vody. Aké mikroorganizmy (baktérie a huby) by ste navrhli na odstránenie olova, kadmia a ortute z pôdy a vody?.
4. Akú detoxikačnú liečbu by ste navrhli pacientom, ktorí sú intoxikovaní ťažkými kovmi.

##### **SPLNENIE SLEDOVANÝCH CIEĽOV HABILITAČNEJ PRÁCE:**

Výsledky habilitačnej práce sú významným prínosom pre štúdium účinku ťažkých kovov na zvieratá, na ľudí, ale aj na celkové životné prostredie.

Úprava už existujúcich prípustných limitov v jednotlivých zložkách (voda, pôda, ovzdušie) smerom k zvyšovaniu, resp. ich znižovaniu (smernice platné v celej Európskej únii) je veľmi problematické, ale do budúcnosti potrebné. Vyžaduje pochopenie vo vzťahu "príčina-následok". Je nevyhnutné poznať stav životného prostredia, ktoré alternatívne prírodné riešenia remediácie by dokázali znížiť alebo eliminovať ťažké kovy zo životného prostredia tak, že by tieto kovy použili ako svoju prirodzenú potravu mohli takto prirodzene ozdraviť pôdu aj vodu.

#### **CELKOVÉ ZHODNOTENIE HABILITAČNEJ PRÁCE A ZÁVER:**

Táto habilitačná práca je vynikajúcim výsledkom dlhodobej vedecko-výskumnej činnosti, systematickej publikačnej aktivity, vedeckej spolupráce, špecializovaných teoretických vedomostí, usilovnej práce s vedeckou odbornou literatúrou, ale aj pedagogickej aktivity. Autorka správne analyzovala, vyhodnotila, popísala a interpretovala originálne výsledky svojho výskumu, ktoré sú aplikovateľné v praxi. Odporúčam, aby po úspešnej obhajobe habilitačnej práce bol Ing. Ivete Cimbolákovej, PhD. udelený titul docentka.

Predloženú habilitačnú prácu na základe predchádzajúceho hodnotenia

#### **ODPORÚČAM prijať k obhajobe**

a po jej obhájení navrhujem udeliť vedecko-pedagogický titul "docent (doc.)"

Podpisom na tomto posudku zároveň súhlasím s licenčnými podmienkami obsiahnutými v licenčnej zmluve na použitie posudku záverečnej práce, ktorá je súčasťou tohto posudku.

Dátum: 16.04.2021 .....

podpis autora posudku