

PREKLAD Z ANGLICKÉHO JAZYKA

PESTICIDES AND MALE FERTILITY

MASCULINITY AT RISK

Sperm counts in healthy men around the world have fallen about 50 percent in the last 50 years. Detailed studies of how sperm counts have changed over time in a particular area show the same pattern, with a few exceptions. Researchers hypothesize that exposure to toxic chemicals may be an important cause of the decline. In laboratory tests, researchers exposed pregnant or nursing mother rats to certain chemicals...

PESTICÍDY A MUŽSKÁ PLODNOŠŤ

MUŽNOSŤ V OHROZENÍ

Za posledných 50 rokov kleslo množstvo spermí u zdravých mužských jedincov zhruba o 50 percent. Tento vzorec, až na pár výnimiek, vykazujú početné, detailne koncipované štúdie skúmajúce, ako sa množstvo spermí u obyvateľov rozličných lokalít mení s časom. Výskumníci sa domnievajú, že hlavnou príčinou tohto nepriaznivého trendu môže byť masívna expozícia obyvateľstva vplyvu toxických...

Zadávateľ:

Prekladateľ:

Lesoochranárske zoskupenie VLK

Martin Krakovský, PhD.

PESTICÍDY A MUŽSKÁ PLODNOSŤ

MUŽNOSŤ V OHROZENÍ

Za posledných 50 rokov kleslo množstvo spermíí u zdravých mužských jedincov zhruba o 50 percent. Tento vzorec, až na pár výnimiek, vykazujú početné, detailne koncipované štúdie skúmajúce, ako sa množstvo spermíí u obyvateľov rozličných lokalít mení s časom. Výskumníci sa domnievajú, že hlavnou príčinou tohto nepriaznivého trendu môže byť masívna expozícia obyvateľstva vplyvu toxických látok.

V laboratóriách vedci vystavili gravidné alebo dojčiace samice potkana niektorým chemickým látкам obsiahnutým v pesticídových produktoch. Pokusy spôsobili narušenie hormonálnej rovnováhy u samčích potomkov testovaných samíc: obmedzili vývoj buniek zodpovedných za produkciu spermíí, čo u samčekov malo za následok trvalo znížené množstvo produkovaných spermíí.

O viac než 50 pesticídach je známe, že narúšajú produkciu spermíí alebo mužské hormóny. Mnohé z nich patria v sektore poľnohospodárstva, ale aj v domácnostiach v Spojených štátach medzi tie najpoužívanejšie. V poľnohospodárstve sa ročne použije zhruba 100 tisíc ton pesticídov s disruptným účinkom na spermie a v domácnostiach a záhradách každoročne dochádza k viac než pol miliarde aplikácií týchto prípravkov.

Chemické látky s takto dramatickým účinkom na našu fyziológiu rozhodne nepatria na naše polia, ani do našich spoločenstiev a našich obydlí.

CAROLINE COX¹

„Žiadny nový otec v tejto fabrike,¹“ hlásal titulok. „Ako prví si to všimli samotní chlapci z fabriky, ktorí o tom debatovali pri obede,“ článok pokračoval. „Žiadnemu z nich sa v poslednom čase nepodarilo splodiť potomka.“ Písal sa rok 1977 a muži, o ktorých bola reč, boli pracovníci závodu na výrobu pesticídu známeho pod názvom DBCP v kalifornskom meste Lathrop. „Keď sa človek rozhliadol vôkol seba, zbadal, že skutočne, nikto z našich zamestnancov už dlho nepriviedol na svet žiadneho potomka,“ spomína tamojší odborový predák. Takto sa začal príbeh odhalenia vplyvu pesticídov na mužskú plodnosť.

Od roku 1977 sa príbeh rozrástol. Nielenže vedci nazberali dôkazy o tom, že za posledné polstoročie došlo u ľudského pokolenia k poklesu produkcie spermíí, ale rad pesticídov, ktoré majú preukázateľne disruptný efekt na tvorbu spermíí sa ešte znásobil a nadalej sa rozširuje.

Klesajúce množstvo spermíí

V roku 1992 štyria dánki vedci publikovali štúdiu, ktorá naznačila, že počet spermíí u mužov klesol od 40. rokov celosvetovo približne o polovicu.² Správa s takýmto obsahom po prvýkrát obletela svet. Spermie sú naším bezprostredným a osobným spojením s budúcnosťou nášho druhu a stratu polovice tohto spojenia nemožno len tak ignorovať. „Každý muž v tejto miestnosti,“ apeloval pri vypočutí pred členmi podvýboru Snemovne reprezentantov Spojených štátov istý biológ, „je len spoločice takým mužom, akým bol jeho dedo.“³ V publiku takýto apel, pravdaže, zarezonoval.

Štúdia, ktorá ako prvá celosvetovo prezentovala trend, ktorý sa vynoril v poslednom polstoročí, pochádza od dánskej výskumníčky Elisabeth Carlsenovej a kolektívu.² Carlsenová a jej kolegovia si dali prácu a zanalyzovali výsledky vyše 60 štúdií o množstvách spermíí u mužov, publikovaných od roku 1938 až do roku 1991 metódou „metaanalýzy“, t. j. štatistickou analýzou, ktorá spája výsledky

¹ Caroline Cox je redaktorka Časopisu pre reformu pesticídov

rozsiahleho počtu nezávislých štúdií. Výsledky metaanalýzy dosiahnuté pomocou modelu, ktorý počítal s lineárnu zmenu množstva spermí v priebehu času naznačili, že ich priemerná koncentrácia sa za zdokumentované polstoročie znížila zo 113 miliónov na mililiter semena na 66 miliónov. (Pozri Obr. 1.) Analyzované štúdie pochádzali z celého sveta, pričom zhruba polovica z nich bola z USA. Tieto výsledky v sebe niesli vskutku hrozivé implikácie: ak by tento pokles pokračoval, ľudská rasa by od istého okamihu v budúcom storočí stratila schopnosť reprodukcie.

Obrázok 1

Pokles priemerného počtu spermí od r. 1938

Os „x“: Priemerné množstvo spermí na mililiter semena (v miliónoch)

Os „y“: Časová os

Zdroj: Carlsen, E., a kol. 1992. Dôkaz o poklese kvality semena za posledných 50 rokov. *Britský časopis pre medicínu*. 305:609-613. /Pre relevantné údaje o literatúre pozri zdrojový text./

Podporné dôkazy

Od publikovania Carlseneovej štúdie vyšli ďalšie tri štúdie, tentoraz zamerané na menšie skupiny mužov, ktorých zistenia spomínaný trend potvrdili. Vedci z univerzitnej nemocnice v belgickom Gente zistili, že medzi rokmi 1977 a 1994 klesla koncentrácia spermí v semene ich darcov v priemere o 10 miliónov na ml.⁴ V škótskom Stredisku pre reprodukčnú biológiu v Edinburghu pri porovnávaní darcov spermí narodených v 40. rokoch s darcami narodenými v 60. rokoch, Stewart Irvine zistil, že nastal pokles stredného počtu spermí o približne 40 %.⁵ V parízskej spermobanke zaznamenali v období rokov 1973 až 1992 až 2-percentný medziročný pokles počtu spermí u darcov, čo za celé skúmané obdobie predstavovalo pokles až o 32 %.⁵

Aj staršie štúdie vykazujú podobný vzorec vývoja: počet spermí u mužov vo Washingtone D.C. klesol v priebehu 80. rokov zhruba o 25 percent⁷ a rovnaký, 25-percentný pokles zaznamenali medzi rokmi 1952 a 1972 aj v Dánsku.⁸

Tieto nie neopodstatnené obavy umocňuje skutočnosť, že v rámci štúdií vedci rôznymi meraniami zaznamenali aj kvalitatívne posuny v spermiah; nielenže bolo zaznamenané zníženie množstva, ale aj pokles energickosti. Podľa Carlseneovej štúdie objem produkovaného semena sa znížil zhruba o 20 percent. Navyše, strojnásobil sa podiel mužov s menej než 20 miliónmi spermí na ml (čo je už počet, ktorý týchto mužov posúva do pásma „subfertilnosti“). (Pozri Obr. 2.) Ďalšia, tentoraz belgická štúdia zase zistila, že za posledných 20 rokov došlo k poklesu podielu normálnych spermí a k zníženiu ich pohyblivosti.⁴ Podobné a rovnako znepokojuivé výsledky zaznamenala aj francúzska štúdia.⁶

Zvlášť výpovedné sú vyjadrenia Dr. Pierra Jounneta, jedného z vedcov zainteresovaných vo francúzskej štúdii. „Vždy sme sa domnievali, že vlastnosti spermí zostávajú nemenné,“⁹ vysvetľoval. Jeho tím sa práveže chystal svojou štúdiou vyvrátiť Carlseneovej hypotézu o „všeobecnom úpadku kvality a množstva spermí, — minimálne pokial’ ide o Paríž.“⁹ Na prekvapenie všetkých však výsledky naznačili opak.

Aj staršie štúdie vykazovali podobné výsledky: V zisteniach vyššie spomínanej dánskej štúdie sa uvádza, že v období 1952 až 1972 došlo k nárastu podielu abnormálnych spermí (z 26 na 45 percent) a k zníženiu ich pohyblivosti;⁸ v nórskom Osle v priebehu 20-ročného obdobia, medzi rokmi 1966 a 1986, vzrástol podiel abnormálnych spermí zo 40 na 59 percent.¹⁰

Ďalšie dôkazy o tom, že máme dočinenia so vskutku rozsiahlym problémom pochádzajú zo štúdií iných porúch mužskej rozmnožovacej sústavy. Od 40. rokov došlo k 3- až 4-násobnému nárastu výskytu rakoviny semenníkov a podľa všetkého sa taktiež zvýšil výskyt nezostúpených semenníkov a iných anatomických anomalií mužských pohlavných orgánov.¹¹

Tieto zistenia neboli prijaté, nie prekvapivo, bez kritickej odozvy. Niekoľkí vedci mali dojem, že Carlseneovej výsledky môžu byť len artefaktom štatistiky, alebo mohli byť spôsobené použitím dokonalejších zariadení na rátanie spermí.¹²⁻¹⁴ Tím bádateľov, z ktorých väčšina boli zamestnanci spoločnosti Dow Chemical, poukázal na to, že údaje, ktoré Carlsenová a spol. použili, sa mohli analyzovať pomocou iných štatistických modelov.¹⁵ Tri z nimi navrhovaných modelov, ktoré sa na

tieto údaje hodili zdanlivo najlepšie naznačili, že okolo roku 1965 sice došlo k 50-percentnému poklesu, no od r. 1970 vykazoval počet spermí stabilný alebo mierne vzrástajúci trend.

Nedávna analýza počtu spermí, uskutočnená v troch amerických mestách (New York, NY; Roseville, MN a Los Angeles, CA) ukázala, že počet spermí sa za posledných dvadsať päť rokov u ich obyvateľov neznížil.¹⁶ Žiadne zmeny v období 1977 až 1992 nezaznamenala ani štúdia z južného Francúzska¹⁷ a podobné výsledky vykázala aj štúdia orientovaná na študentov vysokých škôl v regióne amerického Seattlu.¹⁸

Počty spermí sa medzi jednotlivými krajinami a geografickými oblastami, ale aj medzi jednotlivcami a dokonca aj u tých istých jedincov dokážu značne lísiť. Neprekvaňuje preto, že viaceré analýzy vykazujú rozličné vzorce vývoja. Aj bez ohľadu na to, či Carlsenovou a ostatnými pozorovaným pokles je celosvetový, alebo sa týka len istých geografických oblastí, celkový záver je jasný: mali by sme byť rozumní a už teraz prijímať kroky na ochranu nášho reprodukčného zdravia.

Obrázok 2

Trendy v distribúcii počtu spermí od r. 1938

Os „x“: Percentuálne vyjadrenie množstva mužov nachádzajúcich sa v jednotlivých kategóriách podľa množstva spermí

Os „y“: Časová os

Os „z“: Jednotlivé kategórie podľa množstva spermí (v miliónoch na mililiter semena)

Zdroj: Carlsen, E., a kol. 1992. Dôkaz o poklese kvality semena za posledných 50 rokov. *Britský časopis pre medicínu*. 305:609-613. /Pre relevantné údaje o literatúre pozri zdrojový text./

Hľadanie príčin

Doposiaľ uskutočnené štúdie počtov spermí ponechávajú zásadnú otázku, čo za týmto náhlym poklesom produkcie spermí u inak zdravých mužov stojí, nezodpovedanú. Podľa Carlsenovej, príčiny najpravdepodobnejšie súvisia s vplyvmi životného prostredia, najmä toxínov, ktoré dokážu vplyvať na ľudský hormonálny systém.² Fyziológ Richard Sharpe zo škótskeho Edinburghu prišiel s konkrétnejšou hypotézou,² podľa ktorej pozorovaný pokles „je výsledkom zmien v endokrinných žľazách vo fetálnej a predpubertálnej fáze života (pred narodením a v detstve).“²⁰

Táto hypotéza maľuje pomerne mrazivý obraz. Endokrinný systém totiž pozostáva zo žliaz s vnútorným vylučovaním a z hormónov (chemických poslov), ktoré regulujú rast, vývoj, správanie a sexualitu človeka. Sharpe tvrdí, že cudzorodé chemické látky, ktoré sa dokážu správať ako prirodzené hormóny, dokážu tento zložitý systém ešte pred narodením alebo v detstve narušiť, výsledkom čoho je trvalé poškodenie reprodukčnej sústavy.

Svoju hypotézu Sharpe konkretizuje argumentom, že narušením hormónov v citlivej fáze vývoja sa môže zablockovať vývin Sertoliho buniek, ktoré sa v semenníkoch „starajú“ o spermie počas ich vývoja. Od počtu Sertoliho buniek závisí množstvo spermí, ktoré bude muž schopný produkovať, preto expozícia jedinca chemickým látкам, ktoré blokujú hormóny zodpovedné za vývoj Sertoliho buniek má za následok nezvratné obmedzenie budúcej produkcie spermí.

Hormóny, o ktorých sa Sharpe nazdáva, že môžu byť pre nastavenie produkcie spermí dospelého jedinca dôležité, sú folikulostimulačný hormón (FSH) a estrogény. Tie majú, ako väčšina hormónov v ľudskom tele, mnohoraké funkcie. Ich vplyv na produkciu spermí spočíva v tom, že FSH u mladých cicavcov podporuje množenie Sertoliho buniek. Bez dostatočného prísunu FSH dochádza k nižšej produkcií Sertoliho buniek. Hladinu FSH pritom regulujú estrogény; vyššie hladiny estrogénu spôsobujú nižšie hladiny FSH. Sharpe vyslovuje domnieku, že syntetické chemické látky, ktoré sa správajú ako estrogény, môžu znižovať hladiny FSH, čo má potom za následok nižšiu produkciu Sertoliho buniek a následne trvalé zníženie produkcie spermí.

Táto hypotéza bola laboratórne overená. Sharpe spolu s kolegami študovali samice potkana, ktorým podávali vodu kontaminovanú dvomi syntetickými chemikáliami, oktylfenolom a butylbenzylftalátom, o ktorých je známe, že sa správajú ako estrogény.²¹ Samice potkanov boli gravídne alebo dojčiace a pokus prebiehal vo fáze vývoja Sertoliho buniek v ich potomkoch. Výsledky Sharpeovu hypotézu potvrdili: u samčích mláďat potkanov napájaných kontaminovanou vodou bola

následne pozorovaná nižšia produkcia spermíí (o 10 až 20 percent) a taktiež nižší počet Sertoliho buniek (odhadom podľa veľkosti semenníkov).

Vývoj a rast reprodukčnej sústavy je nepochybne zložitý proces. Preto neprekvapuje, že syntetické chemikálie sú schopné vplývať na mužskú plodnosť nielen vyššie uvedeným spôsobom. Americký toxikológ Earl Gray z vládneho Úradu na ochranu životného prostredia (EPA) študoval, ako na produkciu spermíí samčích potomkov matiek cicavcov vplýva vystavenie jedincov dioxínu (2,3,7,8-tetrachlórdibenzo-p-dioxín).²² U oboch skúmaných cicavcov, potkana aj škrečka, už jednorazová minimálna expozícia (1-2 mikrogramov na kilogram živej váhy) počas citlivej fázy tehotenstva mala za následok trvalý pokles počtu spermíí u ich samčích potomkov (až do 60 percent). Dioxín pritom spôsobuje zníženie produkcie spermíí s najväčšou pravdepodobnosťou iným spôsobom, aký demonstroval Sharpe, a skôr než na estrogény je mechanizmus jeho účinku zameraný na pôsobenie na rastové hormóny.

Spojitosť s pesticídmi

Všetky tri chemikálie, o ktorých tu hovoríme, sa nachádzajú v pesticídoch. Oktylfenol a butylbenzylftalát sa používajú ako „inertné“ prísady pesticídových produktov, t. z. prísady, ktoré napomáhajú účinnosti alebo ľahšej aplikácií pesticídov. Dioxín je kontaminant prítomný prinajmenšom v jednom aktuálne používanom pesticíde, herbicíde 2,4-D. Toto spojenie vyvoláva viacero otázok. Medzi inými, či tu nemáme aj iné pesticídy s nepriaznivým vplyvom na spermie. Alebo či ich používanie neprispieva k poklesu počtu spermíí. Tri rôzne typy dôkazov totiž poukazujú na to, že pesticídy sa svojimi účinkami zrejme naozaj podielajú na probléme, ktorému čelia dnešní muži:

- **Viacero organochlórových pesticídov má dramatický dopad na mužskú plodnosť.** V roku 1975 sa stal takýto prípad: Istý robotník z chemickej továrne v mestečku Hopewell vo Virginii navštívil svojho rodinného lekára s tým, že ho sústavne trápia bolesti hlavy, tras a podráždenosť. Ďalšie vyšetrovanie ukázalo, že nielen on, ale aj jeho kolegovia boli zamorení chlórdekkónom, insekticídom, ktorý sa v tovární v Hopewelli vyrábal. Ukázalo sa pritom aj to, že len štvrtina tamojších robotníkov mala normálne množstvá spermíí. A zistilo sa tiež, že spermie produkované týmito mužmi sú „lenivejšie“ ako bývajú normálne. V priebehu nasledujúcich piatich rokov robotníci podstúpili medikamentóznu liečbu na postupné odbúranie chlórdekkónu z orgánových tkanív, vďaka čomu u nich množstvá spermíí opäťovne vzrástli.²³

V 70. rokoch sa pre svoju schopnosť znižovať alebo úplne eliminovať produkciu spermíí u exponovaných robotníkov stal notoričky známym pesticíd s názvom dibromochloropropán (DBCP), pôdny vydymovač. 17 rokov trvajúca kontrolná štúdia na vzorke 15 vystavených robotníkov zistila, že k regenerácii došlo len u šiestich z nich.²⁴ Robotníci, ktorým sa podarilo splodiť potomkov mali väčšinou dievčatá; u mužov s najnižšími množstvami spermíí tvorili chlapci ani nie 20 percent z celkového počtu nimi splodených detí.²⁴ Pri laboratórnom testovaní potkany vystavené účinku DBCP počas gravidity následne rodili samčekov s malými alebo abnormálnymi semenníkmi.²⁵

Ak by si niekto kládol otázku, ako je možné, že takýto toxickej pesticíd ako je DBCP sa stal takto masovo rozšírený v Spojených štátoch aj v zahraničí, jedinou správnou odpovedou je, že za celým príbehom je chameťosť korporácií. Prvé toxikologické skúšky DBCP boli urobené v rokoch 1954 a 1955. Aj najnižšie skúšané dávky spôsobovali poškodenia semenníkov. Výrobcovia DBCP, firmy Shell a Dow Chemical, však pre robotníkov, ktorí s látkou pracovali bez podloženia faktickými údajmi stanovili mieru rizika ohrozenia ich zdravia v dôsledku vystavenia jej vplyvu na „bezpečnú“. Ked' výskumníci, ktorí robili toxikologické skúšky, pripravovali sumár informácií o produkte pre zákazníka, firma Shell ich inštruovala, aby riziká neuviedli v plnom rozsahu a niektoré toxickej účinky neuviedli vôbec. Výrobca zároveň presvedčil federálne Ministerstvo pol'nohospodárstva, aby mu nariadilo povinnosť označovať obaly produktov DBCP len miernymi výstrahami.²⁶

- **Podľa laboratórnych a klinických skúšok, vyše 50 druhov v súčasnosti používaných pesticídov spôsobuje problémy súvisiace s mužskou plodnosťou. Niektoré z týchto pesticídov patria v Spojených štátoch medzi tie najpoužívanejšie.** (Úplný zoznam je v Tabuľke č. 1.) Osem z 25 najextenzívnejšie používaných pesticídov v pol'nohospodárstve Spojených štátov má nepriaznivé účinky na produkciu spermíí alebo fungovanie pohlavných hormónov u laboratórnych

zvierat alebo u ľudí. Ročne sa aplikuje odhadom takmer stotisíc ton týchto látok, čo je zhruba 25 percent z celkového množstva použitých pesticídov v polnohospodárstve. Sedem z desiatich najpoužívanejších pesticídov aplikovaných v komerčnej sfére a v priemysle²⁷ má podobné účinky; na riešení situácií v týchto sférach prostredníctvom pesticídov sa podielajú tieto prípravky z 80 percent. Podobné účinky vykazuje aj 8 z 25 najpoužívanejších pesticídov aplikovaných v amerických domácnostiach.²⁸ V našich domoch a záhradách dochádza každoročne k ohromujúcej pol miliarde aplikácií týchto prípravkov.

- **Spojitost' vystavenia vplyvu pesticídov s neplodnosťou.** Zatiaľ neboli zrealizované rozsiahle štúdie, ktoré by sa venovali vzťahu medzi expozíciou pesticídom a neplodnosťou. Zato boli uskutočnené viaceré malé štúdie, ktoré tento vzťah preukázali. Pacienti Rakúskeho inštitútu pre liečbu sterility vo Viedni, odporúčaní tam pre nízku hladinu spermí alebo pre ich nízku kvalitu, boli s desaťnásobne vyššou pravdepodobnosťou pracovníkmi v polnohospodárstve oproti tým pacientom, ktorí boli na kliniku odporúčaní z iných dôvodov.²⁹ V Holandsku manželkám farmárov, ktorí používali pesticídy trvalo dlhšie než otehotneli a otehotneli celkovo menej často než manželky farmárov, ktorí pesticídy využívali menej.³⁰

Je čas zaujať postoj

Obozretnosť a prevencia, týmito prístupmi by sa mali zastrešiť naše reakcie na všetky nové výskumy ohľadne poklesu produkcie spermí. Spermie sú naším „kanárikom v bani“, ktorý ked' raz prestal spievať, mali by sme si to veľmi zretel'ne uvedomiť a začať sa snažiť dôsledne chápať všemožné účinky, ktorými pesticídy ovplyvňujú naše zdravie a zdravie voľne žijúcich živočíchov. S informáciami obsiahnutými v tomto článku oboznamujte ľudí, ktorí rozhodujú o použití pesticídov vo vašom okolí, vo vašej krajine. Rozprávajte sa o nich s učiteľmi a predstaviteľmi škôl, poslancami samospráv, okresnými aj regionálnymi úradníkmi, štátnymi legislatívcami, poslancami, politikmi. Hovorte im, že v záujme zachovania vlastného zdravia a zdravia budúcich generácií ľudí aj voľne žijúcich živočíchov je nevyhnutné propagovať alternatívny pestičídy poškodzujúcich spermie rovnako agresívne, ako boli a sú propagované samotné tieto chemické látky. Povedzte im, že chemikálie s takto dramatickým účinkom na našu fyziológiu nemajú v ľudských spoločenstvách čo hľadať. Napokon, ide o budúcnosť nás všetkých.

Literatúra a tabuľka 1 /pozri originálnu predlohu/

Preklad uskutočnený / Translation executed on this 02/10/2013

Ako prekladateľ anglického a slovenského jazyka, menovaný Ministerstvom spravodlivosti Slovenskej republiky, zapísaný v zozname znalcov, tlmočníkov a prekladateľov pod evidenčným číslom 971088, potvrdzujem, že preklad súhlasí s textom priloženej listiny.

As a sworn translator of English and Slovak languages, appointed by the Ministry of Justice of the Slovak Republic, registered with the List of Experts, Interpreters and Translators under reg. number 971088, I hereby confirm that this is a true translation of the attached document.

Prekladateľský úkon je zapísaný v prekladateľskom denníku pod poradovým číslom / Translator's Register No.:

..... 146/2013

Mgr. Martin Krakovský, PhD.
prekladateľ / Sworn Translator



