



Jedůfky

Miloslav Pouzar

Drazí studenti,

soubor textů. který se nachází na následujících stránkách nelze v žádném případě chápat jako učebnici ani jako skriptum. Nic z toho, co si na následujících stránkách přečtete, nepoužijete u zkoušky a pochybuji, že by vám informace v textech obsažené nějak zásadně pomohly při hledání zaměstnání či při budování kariéry. Důvodem, proč jsem se tuto publikaci rozhodl umístit mezi učební texty, je, že mě zajímá, zda skutečně funguje Komenského přístup známý jako „Škola hrou“. Tedy přesněji řečeno, zda může fungovat jeho významově posunuté pojetí tak vehementně propagované některými současnými pedagogy. Osobně si nemyslím, že by zábavnost a záživnost měly patřit mezi hlavní kritéria pomocí kterých je hodnocena kvalita výukového procesu, ovšem celá řada dnešních studentů i pedagogů má na tuto problematiku poněkud odlišný názor.

Texty obsažené v tomto souboru se pokouší odlehčenou a z mého pohledu zábavnou formou přiblížit problematiku, kterou méně zábavnou a záživnou formou přednáším ve svých předmětech s toxikologickou tematikou. Pokud se tedy při čtení „Jedůfek“ budete bavit, budu potěšen, pokud se třeba i trochu poučíte budu nadšen a pokud s pohrdavým úsměvem na rtech smetete mé dílko ze stolu či obrazovky počítače a ihned zapomenete, bude mi cenou útěchy, že jsem od vás vlastně ani nic jiného nečekal.....

Miloslav Pouzar

Obsah

Jedůfka (Karel Kryl).....	4
Vražda deštníkem (ricin).....	5
Vražda pomocí polonia 210	8
Případ Erin Brockovich (šestimocný chróm)	12
Madona Belladona (atropin).....	16
Ginger Jake - zázvorovej chlast (organofosfáty).....	17
Thujon - mozkomor francouzský.....	20
Ferrari od Schellu raději manželce půjčovat nebudu (nikl).....	23
Koprin z hnojníku - bijec alkoholiků.....	25
Jak útočí třemdava (furokumariny).....	27
Ani vědcům nelze věřit všechno.....	28

Jedůfka

Karel Kryl

Každý vrah ví, co je v lahvi,
na níž lebka s hnáty je,
ví to Jahve, že se z lahve
s lebkou s hnáty nepije.

Mnohé zmýlí, scházejí-li
hnáty s lebkou na lahvi,
co tě chytí po napití,
to jen velký Allah ví.

Až dozpíváš koledu, tiše zesneš po je-
du, statní ptáci - funebráci uloží tě do
ledu.

Baštím kraby z Abu Dhabi,
naložené v curare,
k tomu colu z vitriolu,
Bože, to je soirée.

Žáha pálí z cyankali,
nežli usnu bez deky,
pšoukám hlínu z botulínu
s děkou nebo bezděky.

Až dozpívám koledu, tiše zesnu po je-
du, statní ptáci - funebráci uloží mě do
ledu.



Pro Moniku arseniku,
kapku rtuti, a co víc,
do košíku otrušíku
nebo odvar z makovic.

Vezmi k tomu špetku bromu
nebo utrejch z balíku,
přidej k vínu kromě blínu
trochu maggi z rulíku.

Jedu misku v denním tisku
na rozličných rovinách,
opiátu do salátu
v televizních novinách.

Trocha lhaní na snídani,
větší porci k obědu,
v komentáři sedmilháři
upatlení od jedu.

A pak s volhou škaredou čtyři páni při-
jedou, skončíš zdárně v kachlíkárně s
tuhle koledou.

Vražda deštníkem

Lidé jsou velice vynalézaví a to zejména co se týká vymyšlení způsobů, jak jiné lidi sprovodit ze světa. Ovšem vražda deštníkem - to by snad považovali za přitažené za vlasy i hollywoodští tvůrci béčkových akčňáků. A přece se něco takového stalo v reálném světě, v nikoli až tak vzdálené minulosti. Do světa kriminalistické a toxikologické literatury tato událost vstoupila pod názvem "Deštníková vražda".

Nevím jaké vládlo 7. září 1978 v půl druhé odpoledne v Londýně počasí, ale tipnul bych si, že bylo nejspíš klasicky sychravo, jinak by vrah s krycím jménem „Piccadilly“ patrně zvolil jiný typ zbraně, nežli deštník. Samozřejmě, že nešlo o obyčejný deštník. Tím by sice možná také šlo provést zamýšlený vražedný útok, ale nikoli dostatečně nenápadně. Zejména, pokud si vrah vybral za místo činu autobusovou zastávku na *Waterloo Bridge*. Mlátit na takovém místě někoho do hlavy, či píchat do břicha, to by mohlo přece jen vyvolat nežádoucí pozornost. Takže šlo o deštník náležitě upravený do podoby vzduchové pistole schopné vystřelit jediný projektil. Stačilo to.

Oběť se jmenovala Georgi Markov. Byl to bulharský spisovatel, který prošel tzv. „Kohoutovým cyklem“ od nadšeného budování lidové demokracie až po následný ústup do demokracie západního typu. Vlast opustil v roce 1969. Od roku 1972 pracoval pro bulharskou sekci BBC World Service, později též pro rádia Svobodná Evropa a Deutsche Welle. V onen

osudný den čekal na autobus do zaměstnání. Najednou ucítil na zadní straně pravého stehna prudkou bolest podobnou vosímu bodnutí. Otočil se a zahlédl muže, který zvedl ze země deštník, pak rychle přešel na druhou stranu ulice a po anglicku se vypařil za pomocí taxíku. Zkrátka ukázková akce hodná profesionála pracujícího pro bulharskou tajnou službu a vycvičeného za pomocí „odborníků“ z KGB.

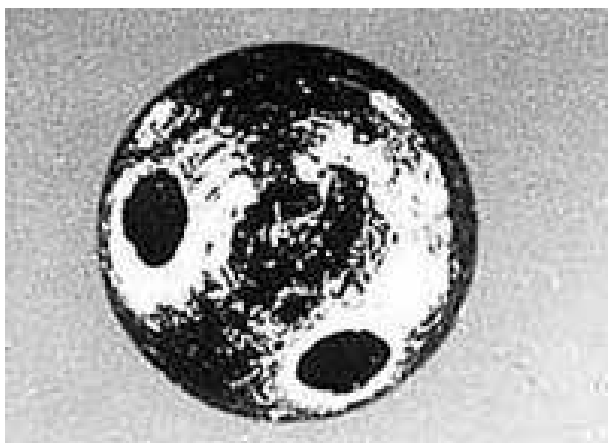
Po příjezdu do kanceláře objevil Markov na svém stehně temně rudou skvrnu velikosti špendlíkové hlavičky. Bolest se postupně šířila z poraněného místa do celé nohy.

Po několika hodinách začal zvracet a k potížím se připojila i vysoká teplota. Hospitalizován byl následující den v 11 hodin 13 minut. Z lékařské zprávy vyplývá, že měl vysokou horečku, vypadal vyčerpaně, jeho tep byl zrychlený, ale pravidelný, krevní tlak byl v normě. V pravém třísele byla pozorována výrazně oteklá lymfatická uzlina a na stehně boule o průměru 6 mm, která měla v centrální části znatelnou stopou po vpichu o průměru 2 mm. Pacientův zdravotní stav se prudce zhoršoval. Následující den jeho teplota prudce poklesla, stejně tak i krevní tlak. Počet bílých krvinek naopak výrazně stoupl. Pacient zvracel



krev a postupně ztrácel vědomí. 11 září (tedy čtyři dny po incidentu) v 9:45 došlo u Markova k srdeční zástavě a o hodinu později lékaři konstatovali smrt.

V průběhu pitvy byla z Markovova stehna vyňata kovová kulička o průměru 1,53 mm složená ze slitiny platiny (90%) a iridia (10%). Projektil byl provrtán dvěma otvory o průměru 0,34 mm. Pokud byl v těchto otvorech umístěn jed, jeho objem nemohl být větší než 0,28 mm krychlových. Na základě symptomů a velice malé dávky jedu, která stačila k usmrcení člověka, lékaři usoudili, že toxickou látkou obsaženou v projektilu mohl být ricin. Analýza případných stop látky na projektilu nepřipadala v úvahu, neboť v té době nebyla k dispozici analytická technika, který by si s podobným úkolem dokázala poradit a tak se lékaři rozhodli pro toxikologický experiment. Do těla vepře (pokusné zvíře, jehož fyziologie je velice podobná člověku) byla injekčně vpravena dávka ricinu, která o něco málo převyšovala dávku, kterou mohl být usmrcen Markov. Symptomy, které vepř vykazoval, se nápadně podobaly



těm, které byly popsány v Markovově lékařské zprávě, přičemž smrt vepře nastala již za 26 h po intoxikaci. Na základě výsledků tohoto pokusu pak bylo konstatováno, že příčinou smrti Geogi Markova byla s největší pravděpodobností akutní otrava 0,2 – 0,5 mg ricinu. Kromě uvedeného experimentu však žádné další důkazy pro toto tvrzení neexistují – vrah nebyl nikdy dopaden a originál vražedné zbraně, jejíž repliku si lze prohlédnout například v muzeu špionáže (International Spy Museum) ve Washingtonu, nebyl nikdy nalezen.

Ricin je protein, který lze získat ze semen skočce obecného (*Ricinus communis*). Nejčastějším zdrojem jedu jsou pokrutiny po lisování ricinového oleje, z nichž se účinná látka získává technicky snadno proveditelným procesem extrakce. Toxické vlastnosti ricin ztrácí pokud je ve vodném roztoku vystaven teplotám nad 80 °C po dobu přesahující jednu hodinu, k inaktivaci práškové formy je třeba mnohem drastičtějších podmínek. Jed se snadno dostává dovnitř buněk, kde zastaví tvorbu proteinů v ribosomech. Jediná molekula ricinu je schopna během minuty usmrtit buňku, smrtelná dávka pro člo-

věka je asi 500 mikrogramů. Otravy ricinem nejsou časté. V popsaných případech šlo nejčastěji o požití semen skočče, přičemž počet semen schopných vyvolat smrtelnou otravu se pohyboval od 2 do 30. Přečištěný ricin je velice toxický i při vdechnutí. V tomto případě je smrtelná dávka jedu silně závislá na velikosti částic. V několika odborných pracích je též zmiňována i možnost využití ricinu pro léčbu určitých typů nádorů a neurodegenerativních onemocnění, ovšem kvůli vysoké toxicitě látky je její medicínské využití v nejbližší době málo pravděpodobné.

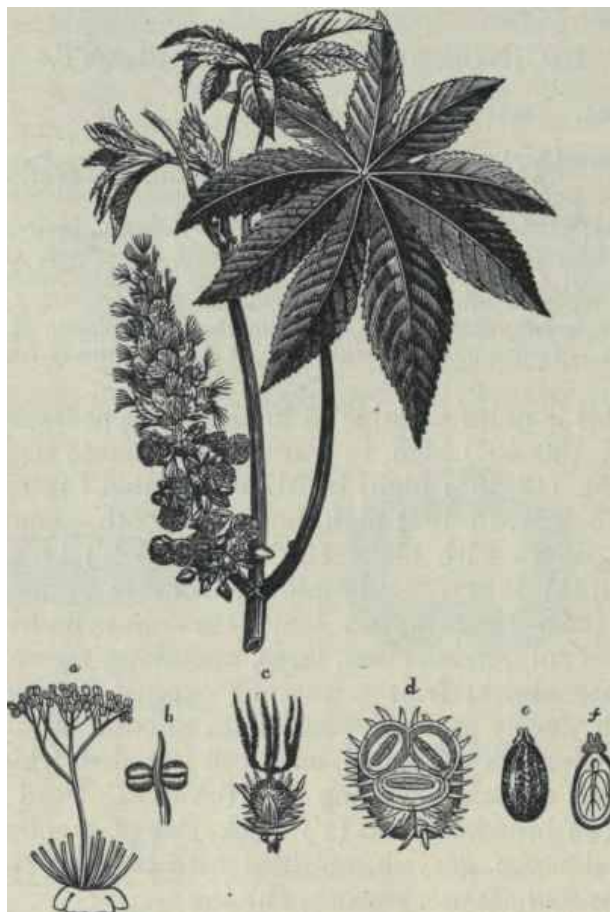
Zkrátka ricin je zatím znám spíše jako jed, nežli lék. Již během druhé světové války testovali Britové možnost využití ricinu známého pod kódovým označením látka-W jako nadějně bojové otravné látky. Pokud je mi známo, jejich W-bomba prošla sice sérií testů, ale proti znepráteným vojskům nebyla nikdy použita. V současnosti panují velké obavy z možnosti zneužití tohoto jedu teroristickými skupinami. Např. v roce 2002 bylo v Iráku objeveno primitivní zařízení, kde skupina kurdských Sunnitů testovala účinky ricinu na hospodářských zvířatech. Ampulka s ricinem byla též nalezena v dopise, který byl v listopadu 2003 zaslán do Bílého domu anonymem podepsaným jako „Padlý anděl“. V roce 2006 byl zase jistý Arizoňan odsouzen k šesti letům vězení, poté co u něj ve stodole našli agenti FBI malou ricinovou fabričku a v únoru 2008 prý hospitalizovali v Las Vegas chlapa, co se ve svém hotelovém pokoji nadýchal ricinu

až do bezvědomí. Zkrátka, mezi určitou sortou lidí začíná být tato látka nebezpečně populární.

No a co se týká deštníků, v módě letos budou černé se zahnutou rukověťí. Tedy alespoň u nás doma. A bude tomu tak do té doby, než zase svůj oblíbený model zapomenou v rychlíku do Brna.....

K dalšímu čtení

1. Musshoff F., Madea B., Drug Testing and Analysis 2009, 1, 184–191



Vražda pomocí polonia 210

V jedné velké zemi žil muž, který se živil shromažďováním tajných informací pro svého vládcu. Přitom se však dozvěděl o svém vládcu divné věci a tak, navzdory tomu, že učinil doživotní a neodvolatelný slib mlčenlivosti, promluvil. Nikoli však do vrby, jak to po generace před ním činili poučení důvěrníci jiných vládců, ale na tiskové konferenci. Následoval útěk za hranice a změna profese. Nutno říct, že ne zrovna šťastná změna. Bývalí špioni by se totiž zcela jistě neměli vydávat na spisovatelskou dráhu. Tedy alespoň ne v případě, že mají v plánu být pochováni až poté, co si sami pochovají své vnuky. Smrt si pro našeho muže nepřišla prostřednictvím kulky či železné tyče, jak bývalo v zemi jeho původu už po léta zvykem, ale prostřednictvím unikátního a v historii dosud

nepoužitého jedu. Zadavatel vraždy byl mužovým jednáním rozhořčen natolik, že neváhal za tento jed vydat částku odpovídající miliardě českých korun a vykonavatel zase použil dávku, která by dokázala nešťastného špiona zabít několikrát. Navíc se v průběhu přepravy a aplikace smrtícího přípravku ocitlo ve vážném ohrožení několik set nevinných lidí. Skutečně neuvěřitelná demonstrace síly a nenávisti. Zavražděný muž se jmenoval Alexandr Litviněnko, jedem použitým k jeho umlčení bylo polonium 210 a o vražích i objednavateli vraždy se šušká mnohé....

Základní charakteristika ^{210}Po

Prvek, který se nachází na 84. místě periodické tabulky, byl objeven v roce 1898 Marií Curie Sklodowskou a jejím manželem Pierrem. Pojmenován byl podle země původu svých objevitelů polonium. V přírodě se tento prvek vyskytuje jako stopový kontaminant (0,1 mg v tuně) uranových rud a některé jeho izotopy vznikají jako produkt přirozeného radioaktivního rozpadu thoria, aktinia a uranu. Všech 28 známých izotopů polonia je radioaktivních. Izotop ^{210}Po , který má ve svém atomovém jádře 82 protonů a 128 neutronů (celkem tedy 210 částic), byl dříve známý též jako Radium F. Jedná se o alfa zářič s poločasem rozpadu 138 dní. Významnější množství tohoto izotopu je obtížné získat extrakcí z přírodních rud, proto se nejčastěji připravuje v jaderném reaktoru, kde je prou-



dem neutronů ozařováním terčů z přírodního bismutu. Ve 40. letech minulého století byla intenzivně studována možnost využití polonia 210 v neutronových iniciátorech jaderných zbraní. V současnosti vyrábí několik firem v USA neutralizátory statické elektřiny (zařízení zabráňující usazování prachu např. v elektrotechnickém průmyslu a při výrově fotografií) obsahující tento izotop. Podstatná část spotřeby ^{210}Po v USA je kryta dovozem z Ruské federace (8g měsíčně) /1/. Významným zdrojem ^{210}Po z pohledu ochrany veřejného zdraví je zejména tabákový dým.

Radioaktivita ^{210}Po

Při požití zůstává 50-90 % polonia 210 zachyceno v trávicím traktu, odkud je posléze vyloučeno stolicí. Zbývá část přestoupí do krve, kde je polonium zachyceno v červených krvinkách. Jejich prostřednictvím pak dochází k distribuci ^{210}Po do měkkých tkání. Nejvyšší koncentrace daného izotopu lze pak nalézt v játrech (30 %), v ledvinách (10 %), v kostní dřeni (10 %) a ve slezině (5%). Zbýlých 45 % prvku je pak rovnoměrně rozptýleno po celém těle. Na rozdíl od ostatních alfa zářičů je podíl ^{210}Po zachycený v kostní dřeni výrazně nižší. Biologický poločas (doba za kterou se z organismu vyloučí polovina absorbované látky) se pohybuje mezi 30 – 50 dny. Odhadovaná smrtelná dávka ^{210}Po pro člověka je při orální aplikaci asi 10-30 mikrogramů. V případě inhalace může být až pětkrát nižší /3/.

Pokud je tělo zasaženo dávkou ionizujícího záření přesahující 1 Gy (Gray = $\text{J}\cdot\text{kg}^{-1}$), dochází k manifestaci symptomů akutní nemoci z ozáření.

Tato nemoc má čtyři fáze, jejichž průběh je velmi závislý na absorbované dávce. Úvodní fáze se nazývá prodromální. Projevuje se nevolností, zvracením, průjmami, horečkou, extrémní nervozitou a zmateností, někdy též ztrátou vědomí. V této fázi již začíná být zřetelný úbytek červených a bílých krvinek i krevních destiček. Po několika minutách až dnech následuje tzv. latentní fáze, během které se stav pacienta zdánlivě zlepšuje navzdory pokračujícímu úbytku krevních buněk a odumírání epitelu trávicího traktu. Tato fáze může trvat až šest týdnů. Po ní přichází fáze manifestace nemoci, která je charakterizována rozvratem imunitního systému a krvácením sliznic, což jsou sekundární projevy poškození kostní dřeni. V důsledku dehydratace též dochází k závažným změnám ve složení tělních elektrolytů. Během 2-3 týdnů pak přichází smrt, či postupné uzdravování /4/.

Případ Litviněnko

Dne 1. listopadu 2006 byl do nemocnice v severním Londýně přijat 43-letý muž atletické postavy se závažnými trávicími obtížemi. Zdravotní stav pacienta, který se představil jako spisovatel, se rychle zhoršoval. Docházelo u něho k vypadávání vlasů a pancytopenii (rapidní pokles hladiny všech typů krevních buněk). Symptomy odpovídaly nemoci z ozáření, případně otravě thaliem. Moč a krev pacienta byly proto podrobeny chemické a radiační analýze. Ve vzorcích moči byly zjištěny ultra-stopové koncentrace thalia, které však nemohly vyvolat tak závažné zdravotní komplikace. Testy na přítomnost gama zářičů byly negativní. Léka-

ři tedy začali testovat další možné příčiny pacientova kritického stavu zahrnující exotické toxiny a málo běžná virová či bakteriální onemocnění. Protože pacient nereagoval na žádný z navržených způsobů léčby, byla jeho moč zaslána do specializovaných laboratoří BAWE (Britain's Atomic Weapons Establishment), kde byla zjištěna významná hladina blíže nespecifikovaného alfa zářiče. Pacient zemřel 23 listopadu 2001 několik dní po převozu do jiné londýnské nemocnice. Nedlouho poté byla jako příčina jeho smrti určena otrava poloniem 210. Odhadované množství pacientem požitého radionuklidu přesahovalo 1 GBq.

Včasná diagnóza akutní nemoci z ozáření, která vznikla v důsledku masivní intoxikace poloniem 210, byla obtížná hned z několika důvodů. Mimo jiné je třeba vzít v úvahu, že Litvinenko byl zcela jistě prvním člověkem v historii, který byl záměrně otráven tímto jedem. Další známou obětí intoxikace ^{210}Po je Irene Joliot Curie, dcera Marie Curie Skłodowské. Ta zemřela v roce 1956 na leukémii. Bylo to deset let po nehodě spojené s únikem daného izotopu. Dále se o poloniu 210 spekuluje jako o možné příčině nádorových onemocnění, na něž zemřelo několik izraelských vědců, ovšem informace o



těchto případech jsou velice kusé. Časné klinické příznaky akutní nemoci z ozáření lze snadno zaměnit s celou řadou poměrně běžných infekčních onemocnění. Navíc standardní techniky detekce radioaktivní kontaminace (gama spektrometrie) jsou neúčinné při odhalování alfa zářičů a specifické testy na alfa zářiče jsou málo dostupné /5/.

Další v ohrožení

Vzápětí po Litvinenkově smrti bylo v Londýně pracovníky HPA (Health Protection Agency) definováno 11 míst potencionálně ohrožených kontaminací poloniem 210. Celkově bylo identifikováno a kontaktováno 1029 občanů Velké Británie, kteří se v kritické době vyskytovali ve vytipoovaných lokalitách, 753 z nich poskytlo k rozboru 24-h vzorek moči, přičemž 139 vzorků vykazovalo měřitelné hodnoty ^{210}Po . V případě 53 lidí přesahovala absorbovaná dávka záření hodnotu 1 mSv (milisievert), v případě 17 hodnotu 6 mSv. Nejvyšší zjištěná dávka pak byla 100 mSv. Průměrná roční dávka, kterou absorbuje občan Velké Británie ze záření přírodního pozadí, je 2,2 mSv. Dávka 100 mSv vyvolá zvýšení celoživotního rizika vzniku nádorového onemocnění o 0,5 %, 6 mSv pak zvýšení tohoto rizika o 0,03 % /6/.

HPA též identifikovala a kontaktovala 664 potencionálně exponovaných lidí, kteří nebyli občany Velké Británie. Pouze 176 z nich poskytlo vzorek moči k analýze, přičemž u 13 z nich byly zjištěny měřitelné hodnoty koncentrace ^{210}Po . V případě 5 lidí se odhad absorbované dávky pohyboval v rozmezí 1 – 6 mSv a pro žádného ze

zahraničních návštěvníků nepřesahoval odhad absorbované dávky hodnotu 6 mSv /7/.

Závěr

Před úkladnou vraždou Alexandra Litviněnka bylo na světě pouze pár expertů, kteří si troufnuli spekulovat o možném zneužití ^{210}Po jako smrtící zbraně. Po událostech z listopadu 2006 se přirozeně vzedmula vlna celosvětového zájmu o tento poměrně obskurní radioizotop. Vyšlo velké množství

článků zabývajících se jeho chemií i toxikologií. Ukázalo se, že při diagnóze a léčbě takto netypické otravy hraje životně důležitou roli fantazie a ochota uvažovat o neuvěřitelném. Ukázalo se, že stále existují nebezpečí, která nás přes vyspělost naší civilizace dokáží opravdu zaskočit. Ale hlavně se ukázalo, že se stále a znovu objevují lidé, kteří jsou schopni a ochotni při prosazování svých zájmů překročit jakékoli hranice. Zbývá jen otázka, kdy, kde a jak děsivým způsobem to udělají příště

Literatura

1. Roessler G., Why ^{210}Po ?, Health Physics News 35 (2), 2-9 (2007)
2. Kennish S., Currie S., Polonium-210 poisoning, BMJ 15, 324-325 (2007)
3. Jefferson R.D., Goans R.E., Blain P.G., Thomas S.H.L., Diagnosis and Treatment of polonium poisoning, Clinical Toxicology 47, 379-392 (2009)
4. Le M.H., Polonium 210, Exposed, Journal of Medical Toxicology 3 (2), 82-84 (2007)
5. McFee R.B., Leikin J.B., Death by Polonium 210, Seminars in Diagnostic Pathology 26 (1), 61-67 (2009)
6. Maguire H., Fraser G., Croft J., Bailey M., Tattersall P., Morrey M., Turbitt D., Ruggles R., Bishop L., Giraudon I., Walsh B., Evans B., Morgan O., Clark M., Lighfoot N., Gilmour R., Gross R., Cox R., Troop P., Assessing public health risk in the London polonium incident, 2006, Public Health 124, 313-318 (2010)
7. Shaw K., Anders K., Olowokure B., Fraser G., Maguire H., Bailey M., Smith J., Frossell S., Yap K., Evans B., The international follow-up of individuals potentially exposed to polonium 210 in London 2006, Public Health 124, 319-325 (2010)

Tento článek vyšel v časopise „Antropologia Integra“

M. Pouzar, Antropologia Integra 1, (2010), 107-109
<http://anthrop.sci.muni.cz/page.yhtml?id=532>

Případ Erin Brockovich

V květnu 2006 oznámil odborný americký časopis *Journal of Occupational and Environmental Medicine* stažení článku čínských autorů J. Zhanga a S. Li z roku 1997. Podle vyjádření redakce bylo důvodem k tak razantnímu kroku podezření, že se na přípravě uvedeného textu mohly finančně či intelektuálně podílet osoby, o jejichž existenci a zájmech nebylo v průběhu redakčního řízení představitelům časopisu nic známo. Jinými slovy že autoři nehráli s časopisem zcela otevřenou hru. V oznámení redakce se také výslovně uvádí, že neexistují žádné důkazy o účelovém zkreslení vědeckých dat či jiném podobném vědeckém podvodu a že obsah a závěry jmenovaného článku není třeba přehodnocovat. Aspoň to. V opačném případě by se totiž jeden z autorů publikace ocitl v pozici popleteného krále z Pyšné princezny, který odvolával, co už odvolal. Stažený článek byl takovým „remakem“ Zhanga z roku 1987, který se zabýval tím, jak zvýšený obsah šestimocného chromu v pitné vodě ovlivnil zdraví obyvatel města Jinzhou v severovýchodní Číně. Novější verze se od té starší liší jen v zanedbatelných detailech, a to v jazyku a pointě. Zatímco první čínsky psané vydání končí z pohledu lidí pijících kontaminovanou vodu v Jinzhou poměrně špatně, neboť autor konstatuje, že v důsledku toxického účinku šestimocného chromu májí statisticky významně větší šanci zemřít na rakovinu (zejména žaludku) než zbytek čínské populace, končí poz-



dější anglicky psaná verze mnohem optimističtější. Že by se snad náklonnost Američanů k happyendům promítala i do vědeckého publikování? Svým způsobem ano, i když je to celé trochu složitější.

Spor v Hinkley

Zhangova práce z roku 1987 se hrála klíčovou roli ve sporu obyvatel kalifornského městečka Hinkley s energetickým gigantem PG&E. V tomto starém případě, který byl r. 2000 znova rozvířen filmem Erin Brockovich (s Julií Robertsovou v hlavní roli) a vzbudil nemalou pozornost veřejnosti v mnoha zemích světa, šlo také o kontaminaci studní šestimocným chromem. Firma PG&E byla v roce 1996 nucena přiznat obyvatelům Hinkley 333 milionů dolarů jako odškodné za to, že v důsledku neodpovědného nakládání s odpadními vodami způsobila

silné znečištění tamních zdrojů pitné vody. V souvislosti s tím pak byli mnozí lidé v daném regionu vystaveni dlouhodobým účinkům toxických dávek šestimocného chromu, a tím bylo vážně poškozeno jejich zdraví. Zásadní význam čínsky psané publikace byl v tom, že v době procesu neexistovala žádná další relevantní studie, která by se zabývala chronickými účinky šestimocného chromu v pitné vodě na zdraví člověka.

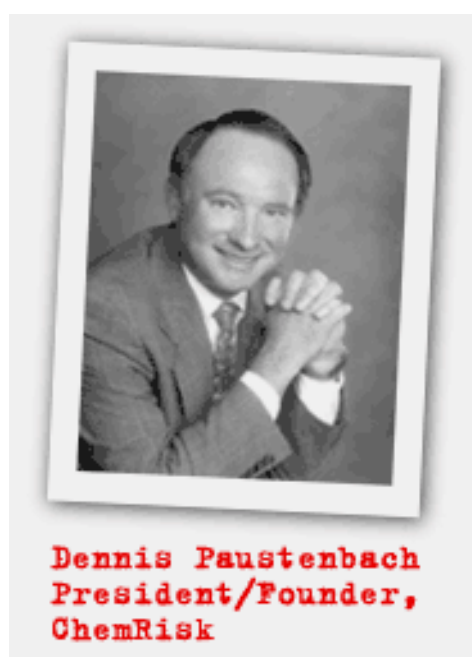
Šlo tedy (a vlastně stále jde) o publikaci za miliony dolarů a její kurz stále stoupá, neboť obyvatelé Hinkley nejsou jediní, kteří by chtěli na PG&E vysoudit nějaký ten dolar, a PG&E není jediná firma, která má na svědomí kontaminaci zdrojů pitné vody šestimocným chromem. Navíc je tu problém norem. Každý mikrogram na litr, o který se podaří zvýšit povolenou koncentraci chromu v pitné vodě, znamená značné úspory z pohledu znečišťovatelů. No a tady někde je třeba hledat důvod k vzniku druhé verze Zhangovy práce – té s optimističtějším koncem

Přepracovaná verze

Představitelé konzultační firmy ChemRisk, která zpracovávala podklady pro právníky PG&E, zkontaktovali v roce 1997 J. Zhanga a najali ho jako experta na problematiku epidemiologie, kontaminace podzemních vod a zdravotní účinky chromu. Jeho jménem, avšak pravděpodobně bez jeho souhlasu pak nabídli zaměstnanci ChemRisku dvěma významným odborným časopisům přepracovanou verzi původní studie. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* (JOEM) tuto

práci, jež popírala původní výsledky svědčící o karcinogenitě šestimocného chromu v pitné vodě, přijal a otiskl. Verze z roku 1997 se pak stala důležitým důkazem pro právníky PG&E, kteří po uvedení filmu Erin Brockovich do kin čelili množícím se požadavkům na odškodné. A nejen to. D. J. Paustenbachovi, prezidentu firmy ChemRisk, tato verze posloužila k bezprecedentnímu ovlivnění procesu tvorby kalifornské normy pro obsah chromu v pitné vodě. Zúčastnil se r. 2001 shromáždění expertů známého jako „Blue-Ribbon Panel“ a použil druhou Zhangovu práci jako nejdůležitější podklad pro závěr, že orálně přijímaný šestimocný chrom v pitné vodě nepředstavuje riziko rakoviny. Tento závěr pak vedl k tomu, že stát Kalifornie upustil od vlastní přísnější normy pro celkový obsah chromu v pitné vodě (2,5 mikrogramu na litr) a vrátil se k mírnějšímu federálnímu standardu (50 mikrogramů na litr).

Shrňme: J. Zhang napsal práci, ve které poukázal na riziko vzniku ná-



dorových onemocnění v důsledku konzumace vody kontaminované šestimocným chromem. Tato publikace posloužila jako důkaz proti koncernu PG&E, jehož činnost vedla k znečištění zdrojů pitné vody v Hinkley. PG&E byl nucen zaplatit astronomické odškodné lidem, kteří na základě této práce připisovali své zdravotní problémy toxickým účinkům šestimocného chromu. Ve snaze účinně čelit podobným žalobám si PG&E najal konzultantskou firmu ChemRisk, jejímž hlavním úkolem bylo vyvrátit tezi o karcinogenním účinku orálně přijímaného šestimocného chromu. ChemRisk si najala autora původní práce a pod jeho jménem vydala v prestižním odborném periodiku JOEM přepracovanou verzi článku, popírající autorovy dřívější závěry. Po devíti letech se tento časopis rozhodl sporný článek stáhnout. Co z toho plyne pro naše znalosti o toxicitě šestimocného chromu? Na jedné straně vůbec nic a na druhé straně strašně moc.

Toxický účinek versus ochranný mechanismus

Karcinogenní účinky šestimocného chromu jsou nepochybné při vdechování. Jestliže jsme dlouhodobě vystaveni prachu se zvýšeným obsahem šestimocného chromu, riziko vzniku rakoviny plic je poměrně vysoké. Dále není sporu o tom, že je tato forma chromu schopná velmi účinně prostupovat buněčnou stěnu a po redukci uvnitř buňky se ve formě trojmocného chromu vázat na DNA. Dostane-li se tedy chrom až k buněčné stěně v oxidované formě, je prokazatelně genotoxický. A právě tím se to celé komplikuje. Šestimocný chrom je totiž velmi reaktivní a co nejrychleji se snaží zbavit

nadbytečného náboje. Redukovaná forma trojmocného chromu však buněčnou stěnou téměř neprostopuje. Pro výsledný toxický efekt je tedy důležité, v jaké formě se chrom dostane na místo účinku. Redukce šestimocného chromu v žaludku a krvi působí jako detoxikační mechanismus. Je ale tento proces dostatečně účinný, aby nás při pití kontaminované vody ochránil před rakovinou? Jedni tvrdí, že prokazatelně ano – při koncentracích šestimocného chromu kolem 2 miligramů na litr (což už je koncentrace, při které začíná mít voda viditelně žlutý nádech) neprojde do lidského krevního oběhu ani stopové množství oxidované formy. Druzí naopak tvrdí, že každý si svůj šestimocný chrom redukuje, jak umí, a že někteří z nás to neumějí zas tak dobře. Svá tvrzení tito pochybovači opírají hlavně o poněkud sporné výsledky pokusů na zvířatech a dovolávají se principu předběžné opatrnosti.

V momentě, kdy na jedné straně existuje poměrně jasný mechanismus toxického účinku a na druhé straně obranný mechanismus se spornou účinností, by se nám epidemiologická studie nezaujatě zkoumající skutečné zdravotní následky dlouhodobé expozice šestimocnému chromu opravdu hodila. Taková studie ovšem neexistuje. Jediné, co máme, je znevěrohodněná práce J. Zhanga, jejíž design je navíc vhodný spíše k vytváření hypotéz než k jejich testování. Nejde totiž v pravém slova smyslu o epidemiologickou studii, ale spíše o studii ekologickou. V prostředí, kam s filmaři přišly silné emoce a s právníky nepředstavitelné sumy peněz, však budeme na nějakou věrohodnější studii čekat zřejmě velmi dlouho.

Literatura

1. Zhang J., Li S.: *Cancer mortality in a Chinese population exposed to hexavalent chromium in water*, Journal of Occupational and Environmental Medicine **39**, 315–319, (1997).
2. Zhang J., Li X.: *Chromium pollution of soil and water in Jinzhou*, Journal Chinese Preventive Medicine **21**, 262–264, (1987).
3. Egilman D.: *Corporate Corruption of Science – The Case of Chromium VI*, International Journal Occupational Environment Health **12**, 169–176, (2006)
4. Costa M.: *Potential hazards of hexavalent chromate in our drinking water*, Toxicology and Applied Pharmacology **188**, 1–5, (2003).
5. Paustenbach D. J., Finley B. L., Mowat F. S., Kerger B. D.: *Human Health Risk and Exposure Assessment of Chromium (VI) in Tap Water*, Journal of Toxicology and Environmental Health Part A **17**, 1295–1339, (2003)
6. Sedman R. M., Beaumont J., McDonald T. A., Reynolds S., Krowech G., Hawd R.: *Review of the Evidence Regarding the Carcinogenicity of Hexavalent Chromium in Drinking Water*, Journal of Environmental Science and Health Part C **24**, 155–182, (2006)

Tento článek vyšel v časopise „Vesmír“

M. Pouzar, Vesmír 86, (2007), 482-483

Madona Belladona

Truchlivá veršovánka pojednávající
o tragických následcích neuvážené konzumace
lesních plodů s vysokým obsahem esterů tropinu
a kyseliny tropové, aneb
noční snění nad letitou knihou doktorů
Riedla a Vondráčka.....



Zíral jsem na madonu
žvýkala belladonu
lehce se červenala
to asi že mě znala

otázek měla stovky
v zornicích bez duhovky
žízní se zalykala
tápala vrávorala

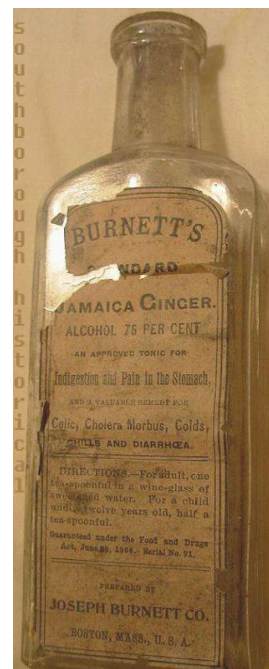
tiše pak v lesním stínu
podlehla atropínu.....

Ginger Jake - zázvorovej chlast

Patentní medicína byla již v dobách své největší slávy (přelom devatenáctého a dvacátého století) napůl podvod a napůl výhodný byznys parazitující na ochotě těžce nemocných zaplatit horentní sumy i za pouhou naději na uzdravení, když už se zdraví samo o sobě koupit nedalo. Tedy alespoň v případě, že byla ta naděje zabalena v láhvi s dostatečně pestrou etiketou.

Panacea, kterou v roce 1820 začal prodávat newyorský vazač knih William Swaim měla podle odborných knih vydávaných tímtež Williamem Swaimem léčit vše, podobně jako řecká bohyně stejného jména. Díky obsahu sarsaparilového kořene (*Smilax regelii*) a sublimátu (chlorid rtuťnatý) mohla nemocným ulevit alespoň v počátečních stádiích syfilidy, i když by se v té době na americkém trhu určitě našel přípravek s podobným účinkem dostupný za mnohem přijatelnější peníz. Jenže personalizovaná propagace a ucházející chuť zázračného sirupu podpořená další z ingrediencí - silicí z libavky poléhavé (*Gaultheria procumbens*) měly na chování zákazníků mnohem větší vliv, než jeho diskutabilní léčebné účinky.

Jiné patentní léčivo vymyšlené zhruba o půl století později lékárníkem Johnem Pembertonem z Atlanty mělo prý pomáhat zejména proti sklíčenosti, smutku a špatnému zažívání. A určitě i pomáhalo. Vysoký obsah kofeinu a kokainu v léčivém roztoku dokázal jistě rozehnat nejedna temná duševní mrač-



na. Tedy alespoň do roku 1902, kdy došlo k podstatné korekci původní receptury. O co méně pak bylo po tomto roce v Coca-cola farmakologicky účinných látek, o to lepší na ní byla reklama.

Mnohem kratší život než Panacea či Coca-cola mělo další patentní léčivo nazývané Sulfanamidový elixír. Sotva se v roce 1937 objevilo na americkém trhu, hned zase zmizelo. Zanechalo po sobě 107 pacientů definitivně zbavených veškerých zdravotních obtíží a také celkem zajímavý poznatek, že ethylénglykol není úplně nejvhodnějším rozpouštědlem pro zdraví obnovující esence.

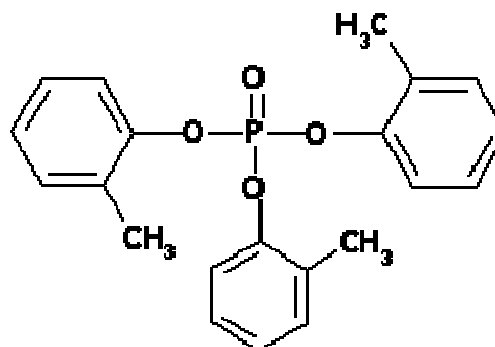
To koncentrovaný líh, to je jiná káva. No řekněte, není lepší si nechat pomaloučku polehoučku tvrdnout játra, než mít v mžiku na cimpr campr ledviny? Samozřejmě, že taky záleží na

tom, co se v tom lihu rozpouští. Kupříkladu vyluhuje-li se v něm rozemletý kořen jamajského zázvoru, získá se extrakt výrazné vůně a chuti, který může zrychlit váš krok i peristaltiku střev, stejně tak jako vás může zbavit bolesti hlavy či rýmy. Tedy alespoň podle reklamy na patentní léčivo jménem Ginger Jake z roku 1860. Po přijetí 18. dodatku americké ústavy v roce 1919 pomáhal tento farmakologický přípravek zbavovat zejména chudší obyvatele Unie také mnohem zásadnějších obtíží než je zácpa nebo ucpaný nos. Prohibiční sucho by totiž bez pomoci zázračných zázvorových kapek zaplatila životem nejedna těžká alkoholová závislost. Smrtící ránu komerčnímu úspěchu prohibičními zákony opomíjenému zdroji potěšení se pokusili zasadit američtí zákonodárci v roce 1926. Ve snaze dotáhnout své tažení proti alkoholizmu do vítězného konce ať to stojí co to stojí přikázali tehdy zvýšit množství zázvorové silice v kapkách na úroveň, která bezpečně odradila od nápadu na jejich pravidelnou konzumaci i ty nejzatvrzelejší jedince. Inspektoři vybavení kahany a kádinkami pak nenechali nikoho na pochybách, že přes Ginger Jacka již dále cesta k legálně nelegálnímu pití nepovede. Leda, že by....

Leda, že by se povedlo v tom lihu rozpustit něco, co vypadá jako zázvorová silice, při testech se neodpařuje jako zázvorová silice a chutnáalespoň o maličko přijatelněji, než zázvorová silice. Vyzkoušeno bylo všechno možné od ricinového oleje, přes melasu až po glycerin. A také konzervační prostředek na dřevěné podlahy prodávaný pod obchodním názvem Lindol. Vpravdě revoluční nápad na

použití olejovité kapaliny s vysokým obsahem organofosfátu triorthokresylfosfátu (TOCP) proslavil dva bostonské chemiky - Harryho Grosse a Maxe Reismana. Když v roce 1929 uvedli na trh svoji vylepšenou verzi Ginger Jakea a těšili se přitom na tučné zisky, nemohli ani náhodou tušit jaká proslulost je čeká. O toxických účincích TOCP totiž nebylo známo téměř nic, jelikož se do té doby nenašel dobrovolník ochotný tuto látku pravidelně konzumovat.

První oběť nové receptury se prý dostavila do nemocnice v Oklahoma City 27. února 1930. V úryvku lékařské zprávy se můžeme dočíst, že „... pacientova chodidla plandala podobně, jako je tomu u marionety a vždy, když při marném pokusu o chůzi kmitnul nohou vpřed, bezvládné chodidlo jen plesklo o podlahu.“ Počet případů pacientů s nevratně poškozenými nervy ovládajícími (nejen) dolní končetiny se šířil geometrickou řadou. Odhaduje se, že na nápoji obsahujícím TOCP si pochutnalo 40 až 50 tisíc nešťastníků a více než polovina z nich na to do nejdelší smrti nemohla zapomenout.



Tri-ortho-tolyl phosphate
Tri-ortho-cresyl phosphate
TOCP

Syndrom zvaný Jake leg (Džejkova noha) se kromě lékařských análů nesmazatelně zapsal i do dějin hudby. Bluesových skladeb se jménem této choroby vzniklo v třicátých letech v Americe prý několik desítek a mnohé z nich líčily strasti invalidních obětí pančovaného alkoholu stejně barvitě, jako výše citovaná lékařská zpráva. Hodnota Reisman – Grossova vynálezu byla v roce 1932 soudně oceněna na

1000 dolarů plus dva roky vězení podmíněně pro každého (tedy v případě Grosse nakonec nepodmíněně, protože našťval probačního úředníka). Vražedné sucho ukončil o rok později jedenadvacátý dodatek ústavy díky němuž se mohli prostí Američané opět vrátit ke své oblíbené whisky a výrobci zázvorových kapek zase mohli k jejich výrobě začít používat zázvor....

Literatura

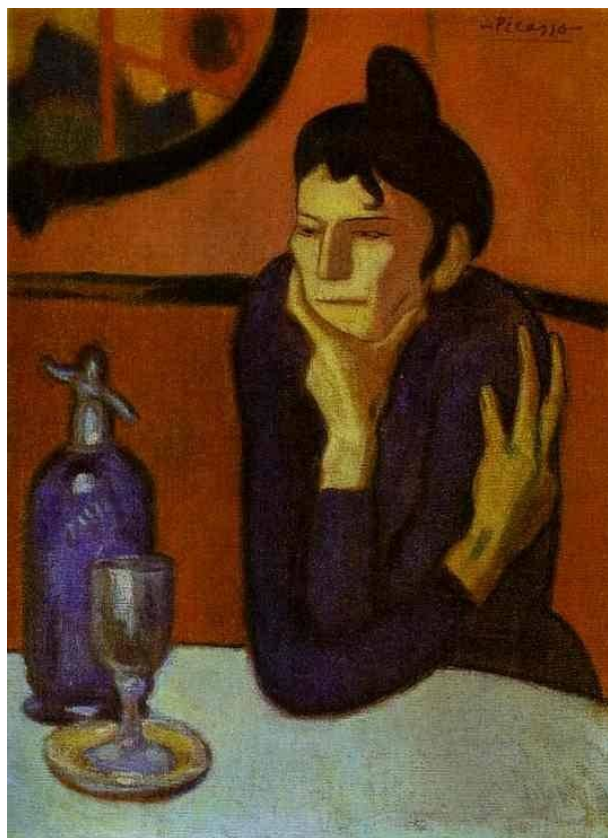
1. Parascandola J., PHS chronicles 110 (3) 361 - 363 (1995)
2. Woolf A.D., Veterinary and Human Toxicology 37 (3) 252 - 255 (1994)
3. Munsey C., Bottles and Extras, Winter 2006, 7-12

Thujon - mozkomor francouzský

...slyšet, mlýn, blýskat se..... slymák.....mlýn.....lyška né-éé...pelyněk, plyš..... Tak takhle natvrdo jsem dopad, když jsem se pokusil vyjmenovat vyjmenovaná slova po l. Bída, co? Taky mě to naštvalo. Děsně. Měl jsem chuť něco rozbít. Třeba pokladničku. Kdyby nebyla prázdná, moh bych si pořídit třeba pravidla českého pravopisu. Nebo Pravidla. Bůh ví. Jenže pokladnička nebyla. Ne že by nebyla plná, ona prostě nebyla vůbec - a z toho jsem šílel. Jako van Gogh. Jenže ten nešílel z pokladničky, ani z vyjmenovaných slov po l, ale z červího dřeva (Wormwood, *Artemisia absinthium* – pelyněk pravý). A tak si uříznul ucho. Já si tak maximálně uříznu ostudu a z toho se nestřelím. Ani nekrvácím. Dá se s tím žít. Je to sice hořké, jako kalich *Oleum absinthii* (pelyňková silice), ale přece jenom ztráta kytičky se se ztrátou ucha nedá srovnávat.

No - i když, ten chlápek co si onehdá přes internet objednal léčivou náplň do aromalampy a pak jí v pomatení smyslů vysrknul jako ústřici - ten by na to měl možná jiný názor. Psali, že měl děsivé křeče do břicha a taky, že mu selhaly ledviny. A ještě, že pár dnů trpěl málomluvností. Takže, pokud měl ohledně ucha nějaký názor, stejně si ho nejspíš nechal pro sebe. Škoda. Na druhou stranu, šílenost tohoto chlapa nemohla být způsobená pelyňkovou silicí. Tenhle šílenec musel mít v hlavě brouka dávno předtím, než tu náplň vypil neředěnou.

Normální člověk (kupříkladu van Gogh) si přeci pelyňkovou silici



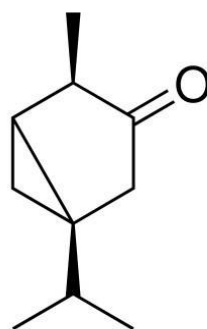
nejdřív nechá rozpustit v 85 % alkoholu (ve slabším to moc nejde), trochu naředit vodou a pak pěkně vydestilovat – no a zešílí až potom - nebo ne? Přesně jak je to v receptu toho francouzského doktora Ordinaire ze švýcarského městečka Couvet (Val-de-Travers) z konce 18 století. Tenhle recept pak koupil nějaký Henry-Louis Pernod z Pontarlier ve Francii a děsně se na něm napakoval. Vojáci, co se vraceli z války v Alžiru (1830-1847) si totiž to jeho pití pletli s pelyňkovými kapkami, co jim je frontovní felčari předepisovali proti střevním parazitům a malárii (odtud asi pořekadlo spálit červa a taky anglický název pelyňku). Absint jim ale přišel o něco chutnější a pak, mohli se doma vymlouvat, že ne-

chlataj, ale provozují životně důležitou post-profilaktickou léčbu. A taky víno ve Francii tenkrát kvůli špatný úrodě podražilo....

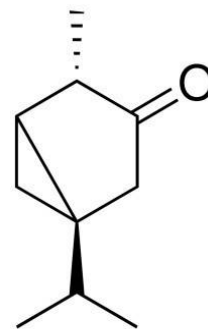
Jenže manželky těch vojáků věděly svoje. Četli Wildea a Poea, milenci jim po dobu manželova válčení recitovali Baudelaira a vodili je na výstavy Lautreca či Gaugina, takže jim o vlivu absintu na chlapskej mozek nemusel nikdo nic vykládat. Jediný, co jim tenkrát tu a tam vrtalo hlavou bylo, jestli tu děsivou spoušť na mužském intelektu páchá pelyněk, nebo ty děsivé procenta alkoholu, co jsou v absintu obsažený.

Stejnou otázku si v těch dobách (1864-1874) položil i francouzský lékař Valentin Magnan a došel k závěru, že konzumace absintu se s konzumací jiných alkoholických nápojů nedá srovnávat, jelikož halucinace provázející absintové delirium jsou mnohem hrůzostrašnější než bílí sloni běžného deliria a také násilnosti páchané pod vlivem absintu se vyznačují nebývalou brutalitou. Navíc myši, kterým tento pán píchnul do břicha pelyňkový extrakt dostaly epileptické křeče, což myši jimž byl stejným způsobem podán čistý alkohol nepotkalo. A nemoc absintismus tak byla na světě. Radost, kterou tento vědecký objev vyvolal u tvořivých byrokratů, neznala hranic. Jako první byla zákazem výroby absintu postižena Belgie (1905), následovalo Švýcarsko (1908), Holandsko (1910), USA (1912), Itálie (1913), Francie (1915) a Německo (1923). Jen v českoslovenští, španělští a britští úředníci se k vymítání hořce zeleného ďábla ke škodě svých milých daňových poplatníků zrádně nepřipojili. Neřádi.

Později byl objeven monoterpen thujon – složka pelyňkové silice, jež byla obviněna z toho, že různými způsoby útočí na nervové buňky v mozku. Strukturní podobnosti thujonu s THC (toxin marihuany) zneužili někteří dealeri absintu k nekalé reklamě. Pijákům dnes již opět legálního alkoholického nápoje slibovali potěšení jež si údajně v ničem nezadá s účinky doposud zákonem zakázaného konopí. Bohužel (či bohudík), experimenty, jež měly prokázat schopnost thujonu aktivovat v mozku receptor zodpovědný za účinek THC, skončily nezdarem. Naproti tomu byla thujonu prokázána schopnost způsobovat epileptické křeče. Tento účinek je vyvolán blokadou receptoru, který je naopak aktivován alkoholem. Takže při konzumaci absintu by měl být křečový účinek thujonu alkoholem zčásti nebo zcela potlačen. Další zajímavou vlastností thujonu je jeho výrazně hořká chuť. Ta údajně působí jako faktor, bránící jakkoli šílenému jedinci v pozření zdravotně závadné dávky této látky. Ovšem jak tato ochrana funguje v případě, že se z hravé opičky uvnitř lihem prosáklého mozku vyklube zuřivý King Kong, to uvedené zdroje neuvádějí. Třetí receptor, se kterým má thujon co do činění, je prý odpovědný za psychotropní



α -thujone



β -thujone

Ferrari od Schellu raději manželce půjčovat nebudu

Vlastním koráb poháněný LPG a někdo z těch co tomu (narozdíl ode mě) opravdu rozumí mi poradil, abych našeho miláčka jednou za čas nakrmil také trochu vydatnější stravou. Prý to udělá dobře jeho egu a možná i jeho ventilům. Poslechl jsem tedy a nabral plnou V-poweru. U kasy mi nabídli Ferrari.

„Fakt ho nechcete?“ podivil se výčepní pohonných hmot. Zdráhal jsem se totiž za nabízený reklamní předmět připlatit. Ale co, mávnul jsem nakonec rukou nad takhle zvláště pojatým spropitným a lesklý přívěsek přijal. Než jsem s ním dorazil k autu, připadal jsem si děsně „cool“ a „in“, jenže pak jsem musel manželce zapřít, že dárek nebyl zadarmo, abych nevypadal jako infantilní blbec, takže z radosti trochu sešlo. Houpal se mi na klíčkách asi týden, když přišli do mé laborky na exkurzi nějakí studenti.

„Tahle metoda je opravdu nedestruktivní“ přesvědčoval jsem je, když odmítali vyhovět mé žádosti na zapůjčení nějakého šperku.

„Nevadí“ pokrčil jsem rameny a do rentgenfluorescenčního spektrometru vrazil svoje Ferrari.

„A jéje“ ulítlo mi při pohledu na klubající se spektrum. Nikl. A co ho je. V povrchové vrstvě něco přes 40 %, vedle toho měď a zinek. Sakryš.

„To vadí? zeptala jedna z dosud letargicky přihlížejících studentek. Nosní díрку jí zdobila stříbřitá pecka a další měla, soudě podle kvality sykavek zaraženou v jazyku.

„Trochu“ připustil jsem a pustil



se do poučování. Nikl patří mezi tzv. hapteny. To jsou nízkomolekulární látky, které se v těle mohou vázat s některými bílkovinami a měnit je tak, že je pak náš imunitní systém rozpozná jako tělu cizí. A to i přesto, že tomu tak není. Začne na ně pak reagovat jako na infekci. Po prvním kontaktu s haptenem si tělo proti pozměněným bílkovinám vytvoří protilátky a každý další kontakt pak může vyvolat alergickou reakci. Ta se v případě niklu nejčastěji projeví jako tzv. alergická kontaktní dermatitida (zánět kůže), přezdívaná též niklový svrab. Na nikl bývají více alergické ženy - odhaduje se, že v evropské populaci má tento problém asi 10 - 15 % žen, oproti 2 - 5 % mužů. Mezi předměty, které mohou po kontaktu s kůží vyvolat alergickou reakci patří knoflíky, zipy, zámky kabelek, pásky od hodinek, šperky, popsány jsou i alergie na euro mince. Zvláštní kapitolu tvoří náušnice a piercing. Do-

konce tak zvláštní, že existuje speciální direktiva EU upravující povolený obsah Ni právě a jenom v piercingových kroužcích (2004/96/EC). Tedy přesněji řečeno, neupravuje obsah niklu, ale množství niklu, které se může z daného kroužku uvolnit - je to 0,2 mikrogramů na centimetr čtverečný za týden. Pro předměty, které se nezanořují do tkání, ale jsou jen v povrchovém kontaktu s kůží platí limit 0,5 mikrogramů/cm²/týden a upravuje ho starší norma 94/27/EC.

„Takže Ferrari nevyhovuje?“ zeptala se smutně. Nevím. Obsah niklu je vysoký, zejména vezmeme-li v potaz, že pro předměty které jsou pravidelně v kontaktu s kůží platil podle jedné starší normy limit 0,05 %, na druhou stranu test vyluhovatelnosti v modelovém potu jsem nedělal. Pro jistotu ale své Ferrari manželce půjčovat nebudu, ještě by mi ho zašantročila a co potom.

Koprin z hnojníku - bijec alkoholiků

Šlechtic? Nikoli. Bájná postava? Ani náhodu. Kolega Mudr. Nešpora? Jednu chvíli měl sice naději, ale pak si to hrozně pokazil. Zlikvidoval totiž nejdřív varlata chudákům Beaglům a pak pobláznil Salmonely tak, že se množily jako o závod. Prostě raubíř v každém směru.

Hnojník, ze kterého náš milý Koprin pochází není ani zámek u Frýdku ani obec k zámku přilehlá, nýbrž docela (ne)obyčejná houba. Její celé jméno je Hnojník inkoustový (*Coprinopsis atramentaria*), vypadá trochu odpudivě, roste všude možné (třeba v parčíku před vaším panelákem) a pokud je zrovna o čerstvé houby nouze, dá se v omezeném množství pojídat. Před vlastní konzumací je ovšem nutné nejprve obvolat všechny kamarády a pro nejbližších pět dní přesunout veškeré společenské akce z hospod a barů na golfová, volejbalová či jiná hřiště. Také domácí bar je lepší zamknout na sedm západů a klíče od něj předat manželce, lépe však tchýni. Pokud máte v lednici pivo, můžete jím sice smaženci zapít, ale co zbude, raději vylijte do záchodu. Jinak na něm totiž vbrzku skončíte sami a to kdykoli ve vymezené době podlehnete vábení alkoholu. Hlídací pes, kterého jste si spolu s houbou nasadili do útrobu, na to rád dohlédne.

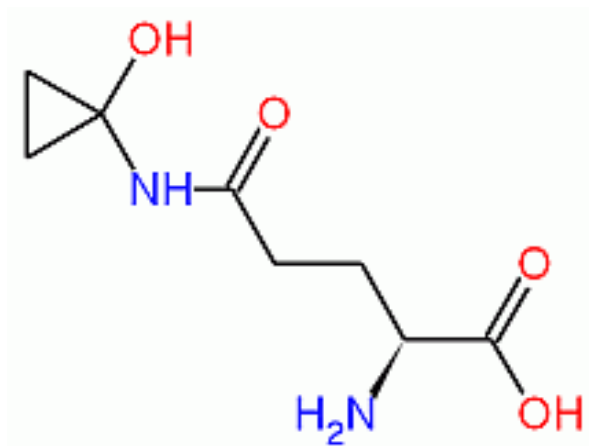
Koprin sám o sobě je poměrně neškodná aminokyselina. V břiše se z ní však vlivem trávicích enzymů odlomí 1-aminocyklopropanol (zhruba první čtvrtina molekuly) a to je panečku jinej sekáč. Ten se nezakecá. Potře-



buje maximálně čtyři hodiny na to aby se shromáždil v takové síle, že zblblá játra přestanou likvidovat nebezpečný odpad po trávení alkoholu - acetaldehyd. Jeho hromadění v těle pak udělá s člověkem divy. Nejdřív mu zčervenejí líčka, jako panence, který pan farář pošeptal do ouška košilatej vtip bez pointy, pak přijde bolehlav a krevní tlak letí vzhůru podobně jako akcie ČEZU těsně před uzavřením burzy. Následuje mořská nemoc a zběsilá jízda v porcelánovém autobuse. Čím víc houbiček a čím víc alkoholu, tím pikantnější to bude zážitek.

Nakonec by jednoho mohla i přejít chuť na špiritus a podobný legrácky. Taky se látka s podobným mechanismem účinku jako koprin zvaná disulfiram, ale důvěrněji známá pod přezdívkou Antabus, používá k tomu,

aby notorikům vrátila chuť do života (nebo sebrala?, teď nevím). Koprín má v tomto ohledu prachbídne vyhlídky - při testech na psech se zjistilo, že poškozuje pohlavní buňky a testy na bakteriích zase ukázaly, že může poškozovat genetickou informaci buněk. Takže se asi pro farmaceutické využití moc nehodí. Ale to nevadí, i tak se s ním dá užít spousta srandy - nemyslíte?



Jak útočí třemdava

Blízký fyzický kontakt s rostlinou jménem Třemdava bílá (*Dictamnus albus*) následovaný pobytem na přímém slunci je zábava, která bolí. Podobně jako sluncem prozářené laskání dalších rostlinám - například celeru (*Apium graveolens*), nebo uprchlíka z Lázní Kynžvart zvaného Bolševník velkolepý (*Heracleum mantegazzianum*).

Mírnou ostražitost je třeba zachovávat i při styku s kůrou citrónů a pomerančů. Za poškození kůže mohou látky zvané furokumariny nebo též psolareny, které si uvedené rostliny vytvářejí jako přirozenou ochranu proti napadení plísněmi. Například zdravý celer (pěstovaný na pesticidem ošetřeném poli) obvykle obsahuje v gramu čerstvé dužiny mezi 10 až 100 mg psolarenu, pokud je však napaden Sklerotiniovou hnilobou (*Sclerotinia sclerotiorum*) může tento obsah dosáhnout až 320 mg. Furokumariny patří mezi tzv. látky fototoxické - k tomu aby se projevily jejich negativní vliv musí být poťísněná kůže vystavena ultrafialovému záření. Na toxicitu furokumarinů má největší vliv záření o vlnových délkách okolo 300 nm (UVA - záření). Absorpce záření příslušné vlnové délky vede ke zvýšené ochotě furokumarinů vázat se na biologicky důležité molekuly jako je DNA či RNA, případně reakcí s kyslíkem vytvářet vysoce reaktivní meziprodukty známé jako ROS (reactive oxygen species). Důsledkem je často nevratné poškození zasažených buněk, případně jejich smrt. Na-



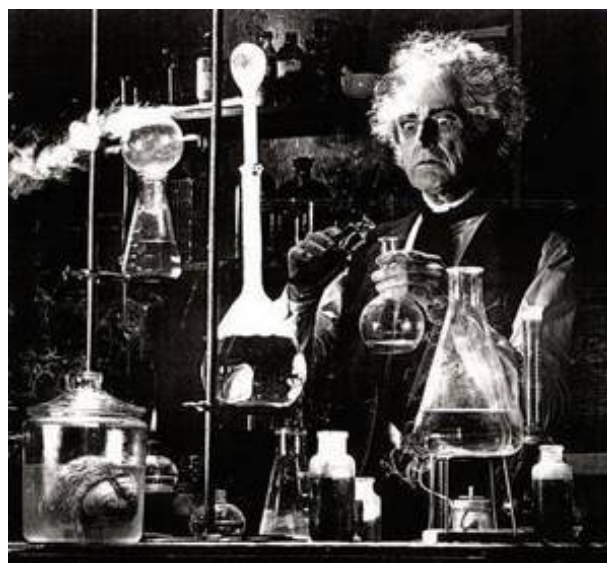
venek se fototoxické působení furokumarinů projeví jako svědivé až pálivé zarudnutí kůže, puchýře, případně změna pigmentace. Mezi kontaktem s fototoxickou látkou (případně její aktivací UV zářením) a prvními viditelnými projevy jejího účinku může uplynout i 24 až 72h. Fototoxické účinky furokumarinů jsou známy již poměrně dlouho. 2000 let př.n.l. byla šťáva lisovaná z Morače většího (*Amni majus*) s obsahem psolarenu používána k léčbě kožního onemocnění zvaného vitiligo (získaný nedostatek kožního pigmentu). Dermatitidy (záněty kůže) vzniklé po kontaktu s pastinákem (*Pastinaca sativa*) a Andělikou lékařskou (*Angelica archangelicum*) byly popsány v odborné literatuře již v roce 1897. Ovšem nutnost současného působení UV záření a fototoxické látky byla uspokojivě popsána až v roce 1942.

Ani vědcům nelze věřit.....všechno!

Vždycky když na mě z nějakého masmédia vybafne formulka „vědci zjistili“, zacloumá mnou příboj nevole. Nic netušící konzument informací je pomocí uvedeného zaklínadla manipulován k tomu, aby uvěřil, že sdělení, které bude následovat je pravdivé a nezpochybnitelné. Vědec má v rámci této formulky vlastnosti a schopnosti samotného Boha – předpokládá se hlavně jeho morální bezúhonnost, absolutní objektivita a oborová vševědoucnost.

Mortonova semena

V dávných dobách (1799 - 1851) žil v Americe muž jménem Samuel George Morton. Věřil v biologicky podmíněnou hloupost indiánů a černochů, sbíral a měřil lidské lebky a myslel si o sobě, že je vědec. I jiní si o něm mysleli, že je vědec, protože psal články a knihy plné anatomických nákresů, čísel, tabulek a grafů. A mnozí ho považovali dokonce za vědce velice váženého, neboť ze svých dat vyvozoval závěry, které se dobře poslouchaly jak jiným vědcům, tak i celé řadě politiků, ale zejména široké veřejnosti. Společenská objednávka po vědeckém potvrzení nadřazenosti bílé rasy byla tehdy tak vysoká, že i práce plné zjevných metodických pochybení mohly dosáhnout obecného uznání. Veškeré Mortonovo bádání se opíralo o předpoklad, že míra intelektu lidského jedince je přímo úměrná hmotě jeho mozku. Měřením velikosti vnitřního objemu lebek pocházejících od lidí různých ras se snažil dokázat, že mozkovny černochů jsou mnohem



menší, než mozkovny indiánů a ty zase menší než mozkovny bělochů.

První experimenty prováděl Morton s hořčičnými semínky. Naplnil jimi příslušnou lebku a pak je přesypal do odměrného válce. Výsledky, které takto získal měly sice střední hodnoty odpovídající jeho představám, ale poměrně velikou chybu. Nahradil proto semínka olověnými broky – chyba se zmenšila, bohužel průměrné hodnoty velikosti lebek též. A to ne zrovna žádoucím směrem. Největší odchylka mezi semínkovou a brokovou metodou byla u lebek černochů, menší u lebek indiánů a nejmenší u lebek bělochů. Jinými slovy, při použití hořčičných semínek, která se snáze pěchují a sklepávají, byl výsledek výrazně zatížen experimentátorovým očekáváním. Šlo o vědomý podvod? Zdá se, že nešlo. Morton ochotně uveřejnil veškerá data svých pokusů a to i ta, která ho usvědčují z předpojatosti. Prohnaný podvodník (např. jihokorejský biolog Woo-suk Hwang) ale většinou falšuje právě primární data.

Zavrhl pak Morton na základě nově získaných dat svou pracovní hypotézu? O nikoli. Zaokrouhloval tu nahoru tu dolů, zahrnul či vypustil tu či onu podskupinu lebek (příčemž každý z těchto kroků přiznal a náležitě zdůvodnil) a výsledek byl zase podle jeho původního očekávání. Experiment a jeho vyhodnocení se stali obětí potřeby získat určitý výsledek. Jev ve vědě dodnes velice běžný a stále stejně zhoubný.

Bitmanova vejce

Mortona přivedlo na scestí jeho nekritické přesvědčení o pravdivosti vlastní teorie. Dnešní vědci obvykle mívají pro páchání vědeckých přestupků či přímo zločinů mnohem pragmatičtější důvody. Chtějí-li se totiž věnovat svému oboru opravdu profesionálně (a jaderná fyzika či molekulární biologie se těžko dají provozovat jako koníček doma v kuchyni), potřebují sponzora. Spoustu peněz stojí přístroje a vybavení, levné nejsou ani prostory pro jejich uložení, a ač tomu lze jen stěží uvěřit, i vědec potřebuje tu a tam něco sníst a někde spát (mnohým prý kdysi dávno stačilo k naprosté regeneraci jen pár hodin na karimatce v laboratoři, ovšem dnešní změkčilý vědecký potěr považuje za minimální standard povlečenou postel na koleji či v podnájmu). O většinu peněz na vědu a výzkum se soutěží. Podstatou oné soutěže je uměnná slibu. Je to svérázná disciplína a samozřejmě má své mistry. Ti mohou být zároveň i mistry ve svém vědeckém oboru, ale zdaleka to nebývá pravidlem. Donátor (ať už firma, či stát) si za své peníze nejčastěji kupuje zprávu potvrzující účelné vynaložení prostřed-

ků pro dobro voličů či akcionářů. Ne, že by snad konkrétní manažer či politik šel tak daleko, že by se pokusil porozumět předmětu výzkumu obdarovaného vědce. Odpovědné osoby z dárcovské instituce obvykle uchlácholí cokoli, co lze vecpat do koláčových či sloupcových grafů, z nichž je zásadní pokrok na cestě k lepším zítřkům na první pohled zřejmý i právě kojenému nemluvněti. Při žádosti o grant tedy badatel slibuje vznik určitého počtu odborných publikací, protože výsledky konkrétního výzkumu pochopí málokdo, ovšem porozumění údajům o počtu článků či impaktových bodů může naopak předstírat téměř každý. Dodržení slibu grafomanské výkonnosti v určitém kole grantového klání pak bývá často podmínkou nutnou pro úspěch v kole následujícím. Bezvýhradná platnost hesla „Publish or perish“ – tedy „Publikuj, nebo zhyň“ vede k podobné degradaci důvěryhodnosti vědeckých výsledků jako výše popsané Mortonovy experimenty prováděné nikoli s cílem objasnit pravdu (vědec v roli nezaujatého tazatele), ale pouze a jen za účelem podpory Mortonových teorií (vědec v roli velice zaujatého sebe-advokáta).

Typický grantový problém musí být formulován, vyřešen a do posledního použitelného údaje propublikován během tří až pětileté periody. Vědec dneška se tedy podobně jako politik, který ho financuje, obvykle nemůže zabývat věcmi nadčasovými, originálními a nadměrně komplikovanými. Je těžké provádět výzkum pro jehož prezentaci neexistuje časopis s přiměřeně vysokým impakt-faktorem a je obtížné prezentovat výsledky, které se ideově rozcházejí s míněním (či ekonomickými zájmy) příslušené redakční rady.

Díky uvedenému principu vzniká ve spoustě vědeckých otázek nepravý (publikační nutností vytvořený) konsenzus. Grantem financovaný výzkumník nemá obvykle čas na zdlouhavou diskusi s oponenty, důležitá (protože zaplacená) je zejména rychlost uveřejnění článku. Určitá data je snadnější přeskupit, vypustit či přehodnotit, než přeměřit a obhájit. Místo zdlouhavé polemiky nad jedním článkem je ekonomicky účelnější oponentům ustoupit a v ušetřeném čase napsat článek další – logicky stejně konformní jako ten první.

Disciplíny jako medicína, farmakologie a toxikologie dnes již běžně pracují s pojmem publikační zkreslení. Jedná se o vědecky prokazatelnou (a často i prokázanou) skutečnost, že ne každý výzkum má stejnou naději na to být publikován. Podstatným faktorem ovlivňujícím publikační úspěšnost přitom není metodika prováděného výzkumu, ale jeho výsledek. Mám velice rád historiku o práci amerického chemika Joela Bitmana, který se mimo jiné zabýval toxickými účinky DDT. V průběhu svého prvního pokusu krmil křepelky potravou s vysokým obsahem tohoto pesticidu a zjistil, že ptáci vystavení jeho účinkům snášejí vejce s výrazně tenčí a méně zvápněnou skořápkou, nežli jejich druhové v tomto ohledu abstinující. Toto zjištění publikoval v roce 1969 v prestižním časopise *Nature* a o rok později v neméně prestižním *Science*. Kritici doktoru Bitmanovi vyčetli, že potrava jeho pokusných křepelk obsahovala velice nízkou koncentraci vápníku což mohlo vést ke ztenčení skořápky daleko pravděpodobněji, nežli chronická otrava DDT. Bitman tedy svůj pokus zopako-

val a na podruhé si pečlivě ohlídal správnou úroveň kritizovaného parametru. A ejhle – v případě normální hladiny vápníku v potravě křepelky na pesticid nereagovaly. I tento výsledek se Bitman pokusil publikovat v *Nature* i *Science*. Opakovaně. A opakovaně neúspěšně. Nakonec své dílko v roce 1971 udal v plátku *Poultry Science* (Drůbežářské rozhledy), což ovšem nemělo pražádný vliv na to, že je mu dodnes připisováno slavné prvenství v oblasti experimentálního důkazu zhoubného vlivu DDT na úspěšnost hnízdění ptáků. Přijde mi poněkud ironické, že důvodem odmítnutí druhé verze Bitmanova článku v top časopisech byla právě vysoká míra konsensu, se kterou vědecká obec přijala jeho první verzi a lavina podobně laděných článků jiných autorů, kterou původní Bitmanova práce vyvolala.

Publikační zkreslení je důvodem, proč ani pečlivě provedená rešerše nemusí vést k reálné představě o aktuálním stavu vědeckého poznání. Časopisy raději publikují články obsahující statisticky významné pozitivní výsledky. Bude-li pět týmů zkoumat vliv nějaké toxické sloučeniny na tvorbu bílých krvinek a čtyři z nich dojdou k závěru, že je tento vliv statisticky nevýznamný, patrně bude publikována pouze práce týmu pátého, tvrdícího opak. Případně budou práce prvních čtyř týmů přijaty jen nějakým méně významným časopisem. Hodnocení vědy počtem publikací a impaktových bodů odvozených od citovanosti prací vede k viditelné bulvarizaci vědy, takže například v toxikologii pak vypadají popsané negativní účinky chemických látek na zdraví lidí mnohem dramatictěji, než jaké ve skutečnosti jsou.

Blahodárná slepota

Vždycky když na mě z nějakého masmédia vybafne formulka „vědci zjistili“, zacloumá mnou příboj nevole. Nic netušící konzument informací je pomocí uvedeného zaklínadla manipulován k tomu, aby uvěřil, že sdělení, které bude následovat je pravdivé a nepochybnitelné. Vědec má v rámci této formulky vlastnosti a schopnosti samotného Boha – předpokládá se hlavně jeho morální bezúhonnost, absolutní objektivita a oborová vševědoucnost. Skutečnost je ovšem jiná – vědecká obec je plná ptáčků nadšeně pějících píseň svých chlebdárců, ješitných tvrdolebců zuřivě se bijících za svou osobní víru data ne-data i kariéristických pochlebovačů a podkuřovačů, jejichž schopnost chytat ty správné větry dalece přesahuje všechny jejich ostatní schopnosti. Vzhledem k ohromnému množství lidí, kteří se považují a jsou považováni za vědce tomu ani nemůže být jinak. Většina vědců je díky způsobu financování a hodnocení vědy závislá na tom, aby dosáhla určitých

výsledků a to navíc v určitém poměrně omezeném čase. Tento tlak vede k hromadění systematicky zkreslených dat, která jsou dále deformována procesem jejich zveřejňování. Takto prováděná věda bohužel poměrně často lže.

A jak z toho ven? Přiznat si problém je jistě prvním a nezbytným krokem k jeho nápravě. Následovat může rozšíření některých osvědčených metodických přístupů, jako je například technika slepého (či dvojnásobně slepého) pokusu, široce aplikovaná ve farmakologickém a medicínském výzkumu. Experimentátor provádějící takto koncipovaný pokus nemá informaci o zkoumaném subjektu (vztaženo na Mortonův případ – měří lebky, o nichž neví, zda patří indiánovi či bělochovi) a při vyhodnocování dat, nic neví o jejich účelu (prostě počítá průměrnou velikost někým jiným vymezených skupin lebek, aniž by věděl, že testuje hypotézu o rozdílné inteligenci lidských ras). No a nakonec by tu mohlo být třeba něco o morálce.....



Chcete mi snad naznačit, pane profesore,
že nepatřím k vašemu vědeckému týmu?!