

Vaše buňky umírají. Touto povzbudivou zprávou začal Didac Carmona na pražské konferenci o popularizaci vědy SCI COMM své tříminutové vystoupení s nafukovacími balonky, v němž názorně vysvětlil, na čem pracuje v laboratoři ve Štýrském Hradci.

EVA VLČKOVÁ

**LN Zabýváte se sebevraždou chování buněk. Můžete to blíže vysvětlit?**

Jde o sebevražděný program, který v sobě mají zabudovaný naše buňky. Když jsou staré, poškozené nebo zmutují, například vlivem chemikálií nebo škodlivého záření, mohou pro naše tělo představovat riziko. Proto spáchají sebevraždu, aby nám neublížovaly, a imunitní systém je odstraní z těla. Každý den vám takto zemřou miliardy buněk a nahradí je nové, což je skvělá zpráva!

**LN Co se stane, když tento mechanismus selže?**

Pak nebezpečné buňky dál rostou, množí se a může z nich vzniknout nádor. Na druhou stranu ale existují i buňky, které umírají, přestože by neměly. Pokud takto zanikají nervové buňky v mozku, může to vést k neurodegenerativním nemocem, jako jsou Alzheimerova nebo Parkinsonova nemoc. My hledáme cesty, jak před sebevraždou zachránit buňky, které by neměly umřít, a jak naopak zabít ty, které by zemřít měly, ale nechťejí.

**LN Jak takové hledání v praxi vypadá?**

Testujeme přírodní látky, které se nacházejí například v čaji, kávě, vínu nebo čokoládě. Zatím se soustředíme především na látky, které by mohly zachraňovat užitečné buňky před sebevraždou – to je přece jen o něco jednodušší než cílit specificky na rakovinné buňky. Protože když je budeme nutit, aby se zabily, musíme zajistit, aby s nimi neumíraly i zdravé buňky.

**LN Podle čeho vybíráte látky pro testování?**

Hledali jsme v určité skupině látek, která obsahuje tisíce sloučenin, a vybrali jsme z nich několik stovek, které jsou reprezentativní na základě své chemické struktury. Inspirujeme se také tradiční čínskou medicínou a dalšími věcmi, které jsou prověřené staletími. To nám napovídá, v jakých přírodních materiálech se může nacházet něco zajímavého, co stojí za to prověřit. Asi bych měl zmínit, že s testováním začínáme vždy na kvasinkách. Jsou to velmi primitivní buňky, ale řadu procesů, které se v nich odehrávají, najdeme i u lidských buněk.

**LN Kvasinky jsou ale samostatné organismy, kdežto buňky v lidském těle jsou jen součástí většího celku...**

To je dobrá připomínka, ale profesor Frank Madeo, s nímž řadu let spolupracuji, před časem přišel na to, že i kvasinky mají programovanou buněčnou smrt. Komunikují spolu a páchají sebevraždu. Jsou to vlastně klony, protože společenství kvasinek se namnoží z jedné buňky, takže sdílejí stejnou dědičnou informaci. Dává tedy smysl, aby se některé z nich v určité situaci obětovaly ve prospěch ostatních – aby jim neujádaly živiny a podobně.

A ukazuje se, že celá řada věcí, které objevíme u kvasinek, stejným způsobem funguje u octomilek, u červů i u kultivovaných lidských buněk. To mě nepřestává fascinovat.

**LN Našli jste už látku, která by mohla sloužit jako lék?**

Máme pár látek, které jsou nadějně, ale pořád jsme na začátku. Cesta od objevu k léku je velmi dlouhá. Musíte například ověřit vedlejší účinky, to se obvykle testuje nejprve na myších a tak dále. K pilulce se tedy zatím neblížíme. Neříkám, že to potrvá padesát let, ale třeba deset. A během té doby se může stát cokoli, protože buněčná smrt je velice složitý proces.

**LN Až takovou látku najdete a ověříte, bude lepší vyrábět ji v pilulkách, nebo radit lidem, aby konzumovali více potravin, které ji obsahují?**

Pokud takovou látku najdeme a budeme vědět, že je obsažena například v brusinkách, pak bych řekl, že je dobré jíst více brusinek...

**LN Každá potravina ale obsahuje stovky dalších látek, které mohou mít jiné účinky, třeba i negativní...**



FOTO MAFRA - MICHAL ŠULA

# Skvělá zpráva: vaše buňky umírají

S biochemikem **Didacem Carmonou** o tom, proč naše buňky někdy páchají sebevraždu, zda jim v tom máme bránit a proč je dobré nechat je občas vyhladovět půstem.

Samozřejmě, ale myslím si, že pokud jde o mechanismus stárnutí, je také důležité, aby se vědci dívali do historie různých kultur, třeba té čínské. Jsou věci, o nichž se v těchto kulturách ví, že jsou zdravé. Jsou to dlouhodobé experimenty, které trvají stovky let. Pokud se takto ukázalo, že nějaká potravina podporuje lidské zdraví, asi na tom něco bude.

Ale máte pravdu, že musíme být opatrní, už proto, že když vezmeme jednu látku a začneme ji užívat samostatně ve velkých dávkách, nevíme, co se stane. Nebo ta látka může fungovat jen v kombinaci s jinou látkou, která je v dané potravíně obsažena.

**LN Když mluvíte o potravinách, jejichž prospěšnost potvrdily stovky let praxe, k čemu je pak zapotřebí váš výzkum?**

Zajímá nás, jak my jako lidé fungujeme. Je to základní výzkum, který nás ale může nasměrovat i k aplikovanému výzkumu. Chceme zkrátka zjistit, jak funguje stárnutí na molekulární úrovni. A když odhalíte nějaký mechanismus, který může prodloužit buňkám život, automaticky si říkáte, co by se stalo, kdybych... v tuhle chvíli základní a aplikovaný výzkum začínají trochu splývat.

**LN Je vhodné složení stravy odpovědí na otázku, proč se lidé v tradičních asijských kulturách dožívají vyššího věku než my v Evropě?**

Je to jen můj osobní názor, ale myslím, že to může souviset. Jsou ale i další důvody. Například jedna z věcí, o nichž se ví, že prodlužují život, je omezení kalorií. Všechna velká náboženství, která přežila do dnešních dní, mají období půstu. Dá se tedy předpokládat, že na půstu asi něco bude. Zkoušelo se to už ve 30. letech na myších, v posledních letech to bylo znovuobjeveno. Když snížíte příjem potravy a pravidelně držíte půst, například jeden den jíte, co vás napadne, druhý den nejíte vůbec a tak pořád dokola, má to pozitivní vliv na vaše zdraví. Na opicích proběhly dvě různé studie.

**LN Je vhodné složení stravy odpovědí na otázku, proč se lidé v tradičních**

Jedna ukázala, že se tím prodlužuje život, druhá došla k závěru, že se neprodlouží život, ale doba, kdy jedinec zůstává zdravý.

**LN Známe molekulární mechanismy, které to způsobují?**

Na tom také pracujeme ve své laboratoři a myslíme si, že jedním z důvodů je takzvaná autofágie neboli sebezpořádání buněk. Buňky v sobě během svého života nahromadí spoustu odpadu. Když je necháte hladovět, začnou se shánět po jídle a to je přiměřeno si v sobě uklidit. Zničí přebytečný a potenciálně toxický materiál a vytvoří z něj nové stavební prvky, jako jsou aminokyseliny.

Snažíme se najít látky, které by tento mechanismus spouštěly. Například v roce 2009 naše laboratoř zveřejnila studii, podle níž může tento proces spustit látka zvaná spermidin.

**LN To znamená, že bychom ji mohli užívat v tabletkách a napodobit tak, že naše tělo hladověje?**

Přesně tak, to je jeden z našich snů. Musíme být pragmatičtí – každý například ví, že tučná jídla, kouření a nadměrné pití alkoholu škodí zdraví, a přesto to mnozí dělají. Je to naše přirozenost, řekl bych. Takže by bylo skvělé mít něco, co po zdravotní stránce napodobuje hladovění. Já osobně bych takovou pilulku bral.

**LN V Česku je velkým propagátorem půstu herec Jaroslav Dušek, který údajně hladověl i 30 dní. Není to nebezpečné?**

To je individuální záležitost. Pokud jste slabá, není nejspíš dobré být třicet dní o hladu. Měli bychom u toho uvažovat logicky. Pokud jsem nikdy neběžel maraton, taky se do toho nepustím bez tréninku.

Samozřejmě jsem sám zkoušel držet půst a musím říci, že jedna z těžkých věcí, se kterými se člověk musí vyrovnat, je i sociální složka. Pokud držím půst každý měsíc po dobu jednoho týdne, může se stát, že v té době bude kamarád slavít narozeniny a pozve mě na opulentní večeři. Samozřejmě ji můžu odmítnout, ale pokud to takhle děláte pořád, váš život je po společenské stránce složitější. Každý musí zvážit sám, jestli to dlouhodobě zvládne. A to je jeden z důvodů, proč si myslím, že by nebyla špatná pilulka, která efekt půstu napodobí.

**LN Může se podobný mechanismus uplatnit i při léčbě rakoviny? O vlivu hladovění na tuto nemoc se spekuluje už dlouho.**

To je kontroverzní otázka. Zdá se, že rakovinné buňky mají s autofágií problém, protože rostou šílenou rychlostí a potřebují mnohem víc energie než zdravé buňky. Když jim přísun energie zastavíte, může to pro ně být problém. Existují americké studie, které ukazují, že spuštění autofágie během chemoterapie zvyšuje její účinek. Zároveň ale existují jiné studie, které ukazují, že pokud spustíte autofágie, můžete tím prodloužit život některých nádorových buněk. Takže je to složitě. Samozřejmě by se mi líbilo vzít si jednu pilulku a žít věčně, ale tak jednoduché to bohužel není.

**LN Vraťme se na závěr k vašemu vystoupení, s nímž jste před časem vyhrál soutěž v popularizaci vědy. Myslíte, že jste uspěl díky atraktivnímu tématu, nebo proto, jak jste ho prezentoval?**

Řekl bych, že obojí. Rakovina, stejně jako stárnutí a věci s ním související, jsou velmi populární témata. Na druhou stranu si myslím, že každé téma lze udělat přitažlivým, když se vám podaří lidi zaujmout. A v mém případě k tomu určitě pomohl vizuální prvek s balonky, který vám uvízne v hlavě spolu s akustickým prvkem, když balonek – zlá buňka – spáchá sebevraždu a propichne se jehlou. To spolu s momentem překvapení, když se ozve rána, vede k tomu, že si to téma zapamatujete. Kdybych nevěděl nic o buněčné sebevraždě, zapamatoval bych si toho chlapíka s bouchajícími balonky.

Vědecká popularizace spočívá v tom, zasít semínko zájmu. Není možné během chvíle vyčerpávajícím způsobem představit vědecké téma v celé jeho složitosti. Ale vzbudit zájem, na to stačí tři minuty.

**LN Asi se shodneme, že má smysl popularizovat vědu u dětí – jsou mezi nimi potenciální budoucí vědci. Ale proč je podle vás zapotřebí propagovat vědu před dospělým publikem?**

Jedním z hlavních důvodů je to, že většina výzkumů na univerzitách je placena z peněz daňových poplatníků. Takže lidé mají právo vědět, za co se jejich peníze utrácejí a k čemu je to dobré. Další věc je vzdělávání – nemyslím si, že by dospělí měli menší právo se vzdělávat ve vědeckých otázkách než děti. Já se také rád přiučím v oborech, které neznám.

Dále si myslím, že když ukážete lidem význam vědy, snáz pochopí, proč je zapotřebí jí dál financovat. Když chce vláda snížit rozpočet na vědu, lidé mohou říci: počkejte chvíli, tohle nedělejte!

Samozřejmě je věda součástí naší společnosti, naší kultury a našeho vývoje. Je důležité ukazovat lidem, že je to normální činnost, že vědci nejsou žádní šílení ani čarodějové, ale normální lidé, kteří dělají zajímavé a užitečné věci.

**LN V Česku právě začíná další ročník soutěže FameLab. Co byste poradil vědcům, kteří se ho chtějí zúčastnit?**

Asi bych jim poradil podstoupit od toho, co běžně dělají, a podívat se na to, jako by to viděli poprvé. Já pracuji deset let s buňkami, které páchají sebevraždu, a už je to rutina – další buňka zemřela... ale pak si řeknu: počkat, vždyť ta buňka umírá proto, aby ostatní mohly přežít. To je přece neuvěřitelné!

Když zapomenete na svoji odbornost a podíváte se na svůj výzkum jakoby z dálky, můžete si znovu užít trochu dětské fascinace. A pak můžete tuto vášeň a fascinaci snadno přenést na ostatní.