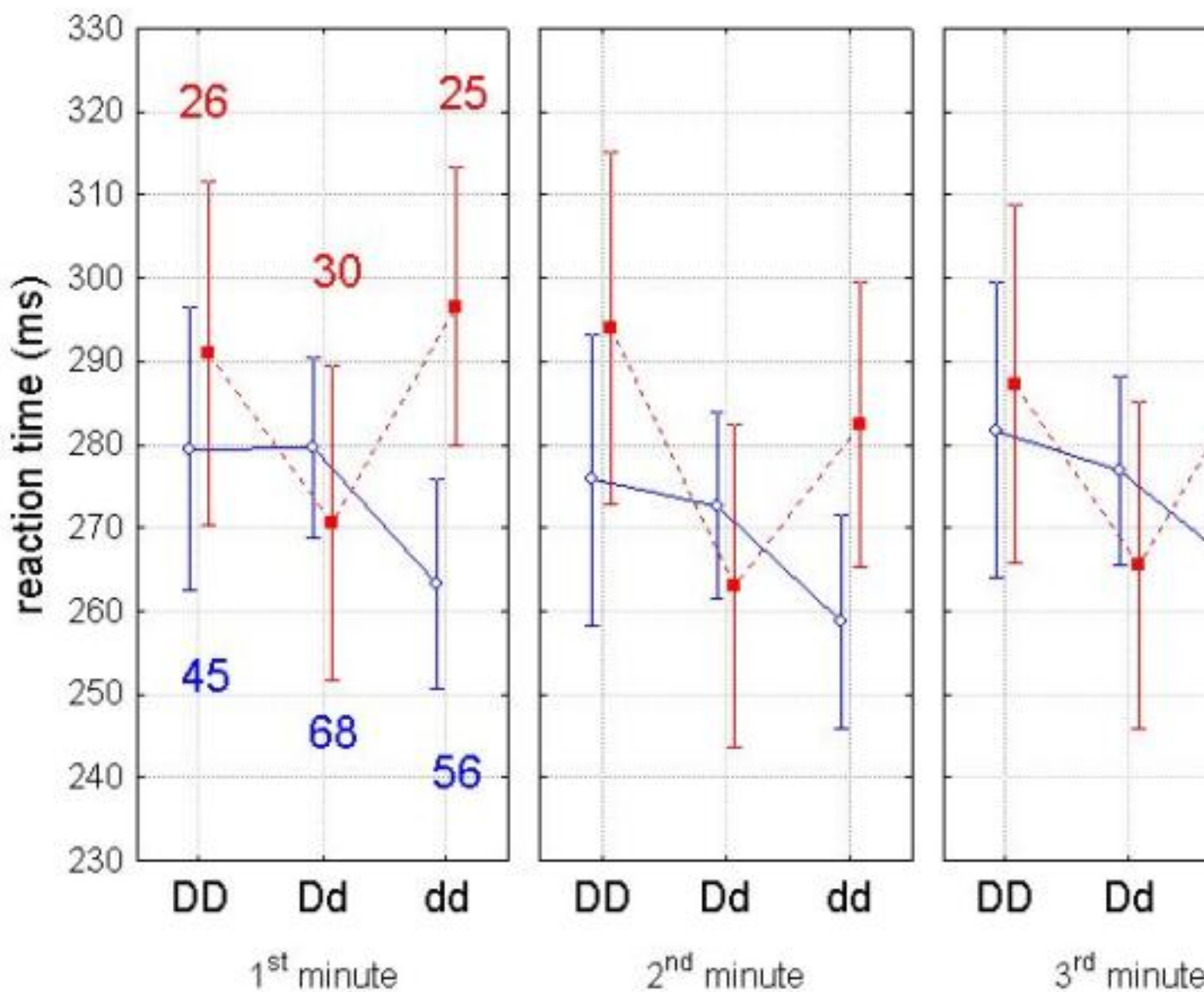

Člověk, prase nebo myš – toxoplasma ráda všechno.

Člověk, prase, králík, kočka nebo myš – toxoplasma ráda všechno. Aneb kdy je lepší strčit řidičák do šuplíku.

Mezinárodní časopis BMC Infectious Diseases 26. května uveřejnil rozsáhlou studii českých vědců ukazující, že parazit toxoplasma, kterým je celosvětově nakažena přibližně třetina populace, výrazně zvyšuje riziko dopravní nehody u Rh negativních řidičů. „Manipulační hypotézu sledujeme skoro dvacet let od roku 1992,“ říká šéf výzkumného týmu z Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy Prof. RNDr. Jaroslav Flegr, CSc., „ale zatím jsme se spíše zaměřovali na to, jak parazit mění chování člověka, jeho psychiku. Teprve posledních osm let studujeme, jak Toxoplasma gondii mění reakční doby nebo ovlivňuje pohlavní index. V jakém vztahu je s krevními skupinami, konkrétně s Rh faktorem, zkoumáme teprve pět let.“ A na otázku, jak vypadá jeho badatelský tým, Prof. Flegr odpověděl: „Je v podstatě průchozí, jsou to studenti a doktorandi, kteří se mnou spolupracují během let, kdy studují na fakultě, a také spolupracují s ostatními institucemi, dlouhodobě například s psychiatrickým oddělením Ústřední vojenské nemocnice ve Střešovicích Složení týmu se tedy postupně mění, zůstávám pouze já.“

Nejprve bych vám chtěla, pane profesore, pogratulovat k vašemu mezinárodnímu úspěchu, k práci, kterou jste publikoval v renomovaném mezinárodním časopise. Na jiném místě, v prezentaci na vašich webových stránkách, jste napsal zajímavou větu: Člověk má ve vědě občas štěstí. Jak tomu bylo v případě parazita toxoplasmy?

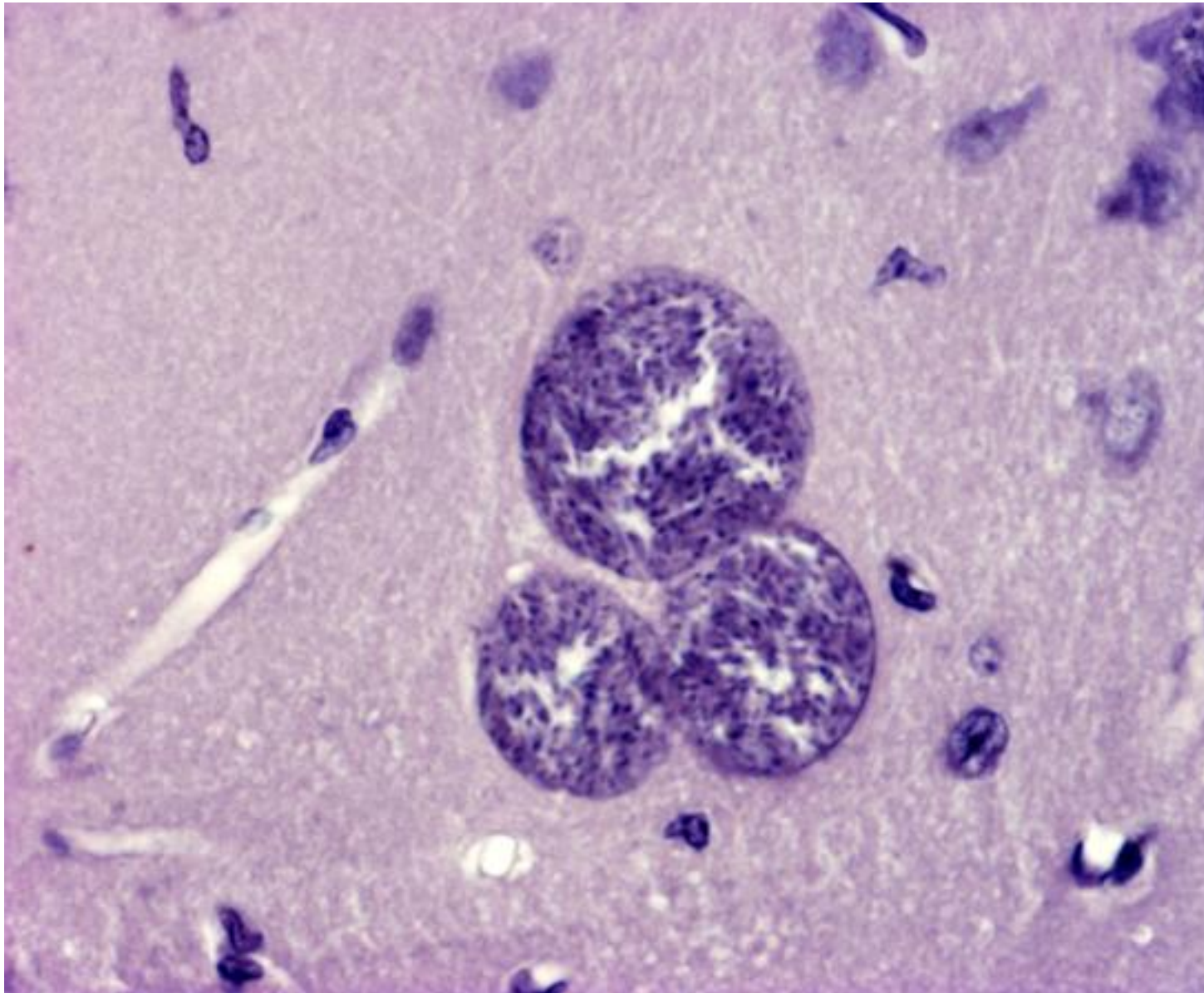
Řekl bych, že v případě objevu, který byl teď publikovaný, to platilo téměř sto procentně. My jsme vlastně původně pátrali po něčem úplně jiném - zajímalo nás, jak parazit Toxoplasma gondii prodlužuje reakční časy u lidí. Je totiž už dlouho známo, že toxoplasma umí prodloužit reakční doby a snížit strach myši z kočky. Potřebuje se totiž dostat prostřednictvím predace z myši do kočkovité šelmy, například do kočky domácí. Predací myslím to, že kočka sežere nakaženou myš. Protože zhruba třicet procent lidí nejen u nás, ale i ve světě je nakaženo toxoplasmózou, a to nakaženo doživotně, tak nás zajímalo, jestli se něco podobného objevuje i u člověka. Tam se asi strach z kočky nesnižuje, ale je docela možné, že se prodlužují reakční časy. Takže jsme provedli několik poměrně rozsáhlých studií a jedna z nich byla na dárcích krve. Požádali jsme dobrovolné dárcce krve, aby nám udělali počítačový test reakčních časů. Dárci krve jsou samozřejmě vyšetřeni na krevní skupiny. A když jsme pak data analyzovali, s překvapením jsme zjistili, že prodloužení reakčních časů u toxoplasma nakažených skutečně existuje, ale že se týká výhradně lidí, kteří mají Rh faktor negativní. V podstatě to vypadalo tak, že ti s Rh faktorem negativním, dokud nebyli nakaženi, měli lepší, to znamená rychlejší reakční časy než ti s Rh faktorem pozitivním. V okamžiku, kdy se nakazili, tak lidem s Rh faktorem mínus se strašlivě zhoršily reakční časy, naproti tomu těm, kteří měli Rh faktor plus, se reakční časy nezměnily.



Reaction times of *Toxoplasma*-free (blue) and *Toxoplasma*-infected (red) RhD-positive homozygotes and heterozygotes and RhD-negative homozygotes in minutes 1, 2 and 3 of the test. The y-axis shows reaction times, the spreads indicate 95% confidential intervals, blue and red figures indicate the numbers of *Toxoplasma*-free and *Toxoplasma*-infected men, respectively.

Co se děje v těle člověka, který se nakazí toxoplasmou, když člověk není optimálním hostitelem tohoto parazita? Jím je kočka, kočkovitá šelma.

Ono je to trochu jinak. Kočka není optimálním hostitelem, ale tak zvaným definitivním hostitelem, neboť právě ve střevě kočky se parazit *Toxoplasma gondii* rozmnožuje pohlavně. Kromě tohoto definitivního hostitele má toxoplasma ještě takzvané meziphostitele, tam patří právě už jmenované myši, ale patří tam jakýkoliv teplokrevný živočich ať už se jedná o savce nebo ptáka, takže člověk je docela normálním meziphostitelem stejně jako myš, domácí prase, králík nebo drůbež. V těle meziphostitele se toxoplasma rozmnožuje nepohlavně. Takže děje se tam v podstatě to samé jako u ostatních meziphostitelů. Parazit se dostane s potravou do těla, tam se přemění z pasivní formy, z cyst, na aktivní formu, které se říká tachyzoiti, a ti se v těle hostitelského organismu velice rychle množí.



cysty toxoplasmy v mozku myši

Po nějaké době na ně ovšem zaútočí imunitní systém hostitele a oni přejdou, jak bychom řekli, do ilegality a přemění se na tak zvané tkáňové cysty, na klidovou formu. A v klidové formě přetrvávají dlouhodobě - u většiny živočichů, například právě u člověka, až do jeho smrti a čekají, jestli náhodou toho živočicha včetně tkáňových cyst parazita nesní dravec ...

... jestli třeba člověka nesežere kočka...

Dnešní cyklus je většinou myš-kočka, ale když jsme ještě pobíhali po Africe, nebo naši evoluční předci pobíhali po Africe, tak to mohl být levhart, lev a jiné velké kočkovité šelmy. Dneska víme, že velká část třeba paviánů nebo i šimpanzů je nakažena toxoplasmou a tyto opice se pravidelně stávají kořistí velkých kočkovitých šelem. To samé zřejmě platilo i pro člověka. Dnes samozřejmě toxoplasma nedosáhne toho, aby nakaženého člověka s větší pravděpodobností sežrala kočkovitá šelma, ale před takovými 30 000 lety to bylo asi docela časté.



prvok *Toxoplasma gondii*

Proč není možné se zbavit tohoto parazita? Řekl jste, že člověk je doživotně nakažen, neexistuje proti němu vakcína nebo účinná léčba, něco, co ho zabije?

Toxoplasma je v podstatě citlivá na známá chemoterapeutika pouze v té aktivní formě Tachyzoity je možné zlikvidovat pomocí některých léků, ale oni stejně přejdou do pasivní formy, které se říká bradyzoiti, to jsou paraziti v tkáňových cystách. Tito bradyzoiti jsou proti chemoterapeutikům velice odolné. Ono doposavad ani nebyl moc velký tlak, aby se vymýšlely léky proti této formě parazita, proti latentní toxoplasmóze. Současná lékařská věda předpokládá, že toto stádium toxoplasmózy je neškodné a pro ženy je vlastně dokonce výhodné, když mají latentní toxoplasmózu. Když je žena latentně nakažená, nehrozí jí, že se nakazí v okamžiku těhotenství, že třeba sní nějaké nedovařené maso s tkáňovými cystami nebo neomytou zeleninu kontaminovanou cystami, které s trusem vylučuje kočka. V okamžiku, kdy by se žena nakazila v době těhotenství, hrozila by jí kongenitální toxoplasmóza, to znamená přenos tachyzoitů z organismu matky na plod. A to může mít velmi vážné následky pro plod. V některých případech dochází k potratu, v některých případech se narodí poškozené dítě s různými vadami jako hydrocefalie a podobně. Strach z kongenitální toxoplasmózy se možná malinko přehání, protože k opravdu vážným důsledkům vede infekce plodu pouze v prvním trimestru těhotenství a tam zase pravděpodobnost přenosu infekce z matky na plod není moc vysoká, řekněme tak deset procent. Naopak v třetím trimestru pravděpodobnost nákazy dítěte je mnohem vyšší, ale ty následky jsou mnohem menší, většinou třeba poruchy zraku nebo některé menší neurologické poruchy. A jakmile je žena nakažena latentní toxoplasmózou, nemusí se akutní toxoplasmózy a přenosu parazita na plod obávat. Takže jak už jsem řekl, až do doby, než jsme publikovali naše výsledky, nebylo moc důvodů se snažit vymyslet nějaký lék, který by latentní toxoplasmózu vyléčil.

Dobře, zpátky k vašemu vědeckému objevu. V závěru článku bylo napsáno, že řidiči, kteří mají negativní Rh faktor, vykazují větší tendenci k autonehodám. Jsem-li člověk tohoto typu a jsem-li odpovědný řidič a chtěla bych tomuto zabránit, co bych měla udělat? Přestat řídit auto?

...(smích)... Tak bych to neřekl, ale je dobře se nechat otestovat, jestli člověk je už nakažený nebo ne a před jakou dobou se nakazil. Protože naše data ukazují, že největší nárůst rizika nehody je po těsně po nákaze, přesněji řečeno jeden až dva roky po nákaze. Podle našich měření je riziko brzy poté, co se Rh negativní osoba nakazí, asi šestkrát větší než u osob Rh pozitivních. To už je to dosti vážné zvýšení. Potom, když by Rh negativní člověk zjistil, že zatím nakažen není, doporučoval bych, aby se především snažil vyhnout nákaze. To znamená nejíst syrové nebo nedovařené maso. U žen třeba je velmi častým zdrojem nákazy ochutnávání těstíčka na masové knedlíčky během přípravy jídla. Dalším zdrojem u nás poměrně významným je manipulace se senem pro králíky, protože kočky do nezajištěných seníků velmi rády chodí a občas tam i „cosi utrousí“ a právě v trusu koček jsou nesmírně odolné cysty toxoplasmy. A třetím možná důležitějším zdrojem nákazy, se kterým se u nás setkává největší okruh lidí, je neomytá zelenina z vlastní zahrádky. Sousedovy kočky si tam udělají záchod a cysty toxoplasmy v záhonu vydrží třeba několik let. Aby se člověk nakazil od vlastní kočky, musel by být hodně neopatrný, protože kočka se většinou nakazí, když je kotě, a cysty toxoplasmy vylučuje asi čtrnáct dní a pak už celý život ne. Takže při zachování elementární hygieny nákaza nehrozí. Dokonce v čerstvém trusu nejsou cysty infekční, stanou se infekční až po několika dnech. Takže když člověk pravidelně vyměňuje kočkolit a uklízí po své kočce včas trus, od vlastního mazlíčka se nejspíš nenakazí. A třetí věc, na kterou by si měli dávat pozor Rh negativní osoby, jsou příznaky nějaké podivné virózy. Toxoplasma není vir, ale prvok příbuzný prvokům způsobujícím malárii, ale příznaky akutní toxoplasmózy jsou podobné jako u běžné virózy. Zejména kdyby měli nateklé uzliny na krku, je potřeba sledovat svůj zdravotní stav a v případě podezření se nechat laboratorně (serologicky) vyšetřit na toxoplasmózu. Já osobně, kdybych prodělal akutní toxoplasmózu a byl Rh negativní, tak skutečně na dva roky radši strčím řidičák do šuplíku.

Tak teď jste jistě uklidnil všechny milovníky koček. Co bude s vašim objevem dál? Měl nebo bude mít nějaký dopad na příslušné oficiální kruhy například ministerstva zdravotnictví nebo dopravy?

To se samozřejmě teprve uvidí, ale já si myslím, že takhle se s vědeckými objevy zacházet nemůže!... (smích) Naše objevy se musí ještě ověřit na dalších souborech a zjistit přesně, jak velké to zhoršení reakčních časů a zvýšení rizika dopravní nehody je. Dat už máme dnes hodně, není to jen tahle letošní studie. Už v loňském roce jsme publikovali dvě jiné práce, které v laboratorních podmínkách ukázaly zhoršení reakčních časů u Rh negativních toxoplasma pozitivních osob. Letošní práce, která vzbudila takovou pozornost, byla o tom, že jsme na asi čtyřech tisících vojenských řidičích sledovali zvýšení pravděpodobnosti nehody u Rh negativních osob s latentní toxoplasmózou. Kromě toho máme ještě další čtyři hotové studie, které ukázaly něco velmi podobného jako studie z loňska. Ale pořád jsou to výsledky jedné pracovní skupiny. Je potřeba, aby se měření zopakovala na dalších pracovištích a aby se i tam kvantifikovala míra rizika. Pak teprve by se dalo uvažovat o tom, že by se měla zavést nějaká opatření, včetně případných opatření legislativních. Myslím tím například v případě pilotů nebo řidičích leteckého provozu - otestovat je na toxoplasmózu a zjistit, jaký mají Rh faktor. Ti, kteří by byli Rh negativní, by měli chodit na pravidelné vyšetření na toxoplasmózu. Ale opakuji, v současné době při našich současných znalostech to hlavní je, aby si sami ti, kteří jsou RH negativní, uvědomili, že to nebezpečí tu je a sami se podle toho rozumně zařídili.

Děkuji za rozhovor.

* * *

Prof. RNDr. Jaroslav Flegr, CSc., absolvent Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy, vystudoval biologii buňky a většinu své vědecké činnosti věnoval molekulární fylogenetice a evoluční parazitologii. Je autorem rozsáhlé učebnice **Evoluční biologie** (Academia, Praha 2005). Na pražské Přírodovědecké fakultě UK přednáší evoluční biologii, mikro a makroevoluci, molekulární taxonomii, evoluční a teoretickou parazitologii, imunologii parazitárních nákaz a praktickou metodologii vědy.

další informace zde

(Marie Kohoutová)