

Čína hledá geny geniality

Podle čínských vědců bude už za deset let možné vybírat lidská embrya, ze kterých se narodí chytřejší děti

JAROSLAV PETR

Čao Po-wen (v anglickém přepisu Zhao Bowen) je génius. V sedmácti letech vyměnil lavice prestižní pekingské střední školy Renmin za sekvenátory DNA v ústavu BGI v čínském Šen-čenu, jenž je největší „čítárnou genomů“ na světě. Na úvod musel zvládnout složité procedury používané při zpracování a hodnocení rozsáhlých souborů genetických dat. To, čím se jiní prokousávají na univerzitě celé roky, stihl nadaný hoch za pár dní.

„Bylo to trochu nudné,“ hlásil svému šéfovi Li Jing-žuejovi (Li Yingrui), když mu vracel tlustou učebnici. „Nemáte pro mě nějaký složitější úkol?“ Dnes je Po-wenovi jednadvaacet a v BGI vede hned několik projektů. Kromě jiného pátá po dědičných základech lidské geniality.

Genetici odhadují, že lidská inteligence je až z osmdesáti procent určena konstelací dědičných vloh. Dokládají to například výsledky hodnocení intelektu jednovaječných a dvojvaječných dvojčat. Jednovaječná dvojčata sdílejí kompletní dědičnou informaci. Pokud je jedno z nich geniální, je vysoce pravděpodobné, že se vysokému intelektu těší i jeho sourozenec. U dvojvaječných dvojčat, jež sdílejí v průměru jen polovinu dědičné informace, bývají rozdíly v intelektu podstatně větší.

Kompletní lidský genom byl poprvé nahrubo přečten už v roce 2000. Varianty lidské DNA zodpovědné za genialitu však zůstávají záhadou. Pátrali po nich mnozí, ale vyšli naprázdno. V roce 2010 provedl genetik Robert Plomin z londýnské King's College dědičnou informaci 7900 dětí na 350 000 místech dvojité šroubovice DNA a výsledky porovnával se skóre, jakého děti dosáhly v IQ testech. Doufal, že odhalí varianty lidské DNA, kde změna jednoho písmene genetického kódu přispívá ke zvýšení intelektu. Nenašel ani jednu takovou „inteligentní“ variantu DNA.

Nedůvěra veřejnosti

Čao Po-wen je přesvědčen, že hlavní Plominova chyba spočívala ve špatném výběru testovaných dětí. Plomin prověřoval kompletní vzorek populace. V něm byly nejvíce zastoupeny děti s průměrným intelektem. Děti s nadprůměrným či nadprůměrným intelektem se v něm vyskytovalo mnohem méně a skuteční géniové byli vzácní.

Další problém představoval malý počet míst, kde Plomin zkoumal změny lidské DNA. Z více než



Lze z dědičné informace vyčíst předpoklady k vyšší inteligenci?

Čínští vědci věří, že ano. Prokázat to má studie srovnávající tisíce vzorků DNA běžné populace se vzorky geniálních dětí.

Pokud jsou sklonky ke genialitě zapsané v genech, budeme v budoucnu žít ve společnosti umělé zdokonalených lidí? ptá se nizozemská režisérka Bregtje van der Haak, autorka dokumentu DNA Dreams, který poukazuje na etické otázky spojené s hledáním genů geniality.

Dokážu pochopit rodiče, kteří by se pro takový výběr embrya rozhodli, i ty, kteří by ho odmítli,“ odpověděl iniciátor výzkumu Čao Po-wen na otázku, zda by sám využil možnost ovlivnit inteligenci svých dětí. „Hodně by záleželo i na tom, co by chtěla moje manželka. Nebylo by to jen moje dítě, ale dítě nás obou.“



Dokument DNA Dreams uvede v říjnu Life Science Film Festival na České zemědělské univerzitě v Praze

tří miliard písmen genetického kódu tvořících lidskou dědičnou informaci prověřil pouhou setinu procenta. Po-wen se proto rozhodl přečíst kompletní genomy tisíce geniálních dětí a ty pak porovnat s genomy stejného počtu dětí s průměrným intelektem.

Přečtení dvou tisíc kompletních genomů nepředstavuje díky enormní kapacitě sekvenátorů DNA v šenčenském BGI problém. Po-wen věří, že si hravě poradí i s jejich porovnáním a vyhodnocením odhalených rozdílů. Na nepřekonatelné překážky narazil už při samotném startu projektu, když sháněl vzorky DNA geniálních dětí pro analýzy. Malých geniů je v Číně dost. Po-wen se obrátil na svou rminskou alma mater, která soustředí výjimečně nadané děti z celé Číny. Nepochodil. Rodiče geniálních žáků ani vedení školy neměli k projektu důvěru a nedali k odběru DNA souhlas.

Po-wenovi a jeho spolupracovníkům nezbylo než hromadit potřeb-

né vzorky vlastními silami. Znamenalo to testovat intelekt tisíců dětí a ty nejnadějnější pak získávat ke spolupráci. Brzy se ukázalo, že potřebný počet vzorků se v dohledné době nepodaří nashromáždit. Naštěstí vypomohl čínským vědcům Robert Plomin. Měl k dispozici tisícovku vzorků DNA geniálních dětí, ale chyběly mu prostředky a kapacity na jejich kompletní přečtení. Ty obratem zajistil Po-wen.

O pětinu vyšší IQ?

Sdělovací prostředky po celém světě přišly se zprávou, že Čína zahájila v šenčenském BGI umělou produkci geniálních dětí. Po-wen však zatím stále neví, jestli najde v lidské DNA místa, jejichž změna ovlivňuje inteligenci. Je možné, že se i tisícový soubor geniů ukáže jako málo početný. Každé z proověřených nadaných dětí může za svůj intelekt vděčit natolik odlišným variantám dědičné informace, že Po-wen nedokáže „vytáhnout“ z pestré kolekce variant DNA obecně platná pravidla.

Po-wen si samozřejmě uvědomuje, jaké možnosti otevře případný úspěch jeho projektu. Po oplodnění ve zkumavce vzniká často větší počet embryí a genetici dokážou prověřit jejich DNA. Postup se dnes používá pro eliminaci závažných dědičných chorob. Mezi několika málo embryi se pokaždé nevyskytne takové, jež je dědičnými dispozicemi předurčeno ke genialitě. Přesto čínští vědci odhadují, že by výběrem embryí s lepší dědičnou konstelací zajistili narozenímu dítěti až o pětinu vyšší IQ.

„Dokážu pochopit rodiče, kteří by se pro takový výběr embrya rozhodli, i ty, kteří by ho odmítli,“ odpověděl Čao Po-wen redaktorovi magazínu Wired na otázku, zda by sám využil možnost ovlivnit inteligenci svých dětí. „Hodně by záleželo i na tom, co by chtěla moje manželka. Nebylo by to jen moje dítě, ale dítě nás obou.“

Mezi důvody pro opatrnost uvádí Po-wen i obavu, že vlohy pro vysoký intelekt mohou zároveň zvyšovat

rizika některých duševních poruch, jako je například mírnější forma autismu označovaná jako Aspergerův syndrom.

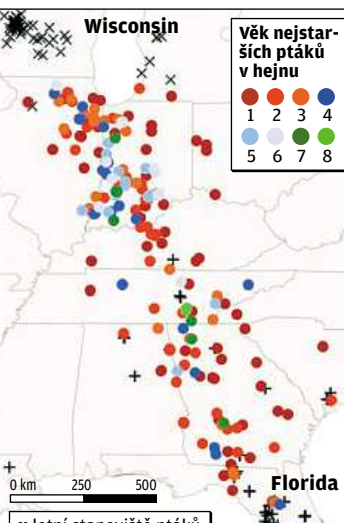
Člen Po-wenova týmu, dánský bioinformatik Laurent Tellier, obavy svého šéfa nesdílí. Na stejnou otázku odpověděl redaktorovi Wired bez nejmenšího zaváhání: „Jasně že bych do toho šel!“

Nizozemská režisérka Bregtje van der Haak natočila o čínském projektu na hledání dědičných základů geniality film DNA Dreams čili Sny o DNA. Její hodinový snímek bude otevírat letošní 3. ročník přehlídky přírodovědných dokumentárních filmů Life Science Film Festival, který se koná od 14. do 18. října 2013 na České zemědělské univerzitě v Praze. Zájemci najdou více informací na www.lsfz.cz.

Autor je profesorem České zemědělské univerzity a pracuje ve Výzkumném ústavu živočišné výroby v Praze-Uhřetěvesi

SVĚT OČIMA VĚDY

Vědci si dlouho kladou otázku, zda se ptáci své trasy postupně učí, nebo je mají v genech. Výzkum jeřába amerického ukázal, že přinejmenším u tohoto druhu hraje významnou roli učení. Ornitologové po osm let sledovali v zajetí odchované skupiny kriticky ohroženého jeřába, které chovatelé vypustili do přírody.



Mladší tažní ptáci se učí znát tisíce kilometrů dlouhé trasy od starších jedinců. Vyplývá to ze studie, kterou zveřejnil minulý týden časopis Science.



Při prvním přeletu z Wisconsinu do zimoviště na Floridě doprovázel jeřáby pilotovaný ultralight, který jim ukazoval cestu. V příštích letech si už ptáci měli poradit sami. Hejna, v nichž byli přítomni „mazáci“, kteří už znali cestu, putovala k cíli přímější cestou než hejna složená ze samých „nováčků“.

Navádění jeřábů rogalem není novinkou. Podobný projekt se uskutečnil vloni v Rusku, podíleli se na něm i čeští ornitologové. Cestu ze Sibíře do teplých krajín tehdy ukazoval ohroženým jeřábům bílým také ruský prezident Vladimir Putin.

ZEPTEJTE SE VĚDCŮ

Dotaz čtenáře: K oplodnění dochází ve vejcovodu. Jak ale spermie poznají, jestli mají „plout“ do pravého, či levého vejcovodu? Nebo putují do obou? Jak je tomu u dvojčat?

Odpovídá profesor František Vyskočil z Přírodovědecké fakulty UK a Fyziologického ústavu AV ČR:

Spermie nezačnou hned radostně plavat vagínou směrem k vajíčku, aby je oplodnily. Nejdříve vytvoří měkký kulatý chuchvalec. Poměrně dlouho trvá, než ho enzymy rozpustí a spermie plavou směrem k děloze. Z 500 milionů spermií (což je ideální, dnes již téměř neznámý počet) může být ale úspěšná jen jedna.

Do děložního krčku a dál se jich dostane pouhé jedno procento. Musí přitom urazit vzdálenost kolem 18 cm. To je velmi vyčerpávající cesta, protože na překonání jediného centimetru je nutné asi tisíckrát mrsknout bičkem.

Ke zvládnutí tohoto maratónu jsou spermie dobře vybaveny. Jejich bičky tvoří vlákna obalená mitochondriemi, které jim dodávají potřebnou energii. Jen asi 10 procent nejzdatnějších „cítí“ chemotaxicky folikulární tekutinu v tom vejcovodu, kde putuje vajíčko. Ostatní vnímají svými očásky hlavně slabý proud tekutiny z ústí obou vejcovodů, který je čistí a otevírá.

Ovulace se většinou každý měsíc pravolevě střídá. O pár procent častěji je oplodněno vajíčko z pravého vejcovodu, možná proto, že napravo ležící párové orgány bývají trochu větší nebo širší.

Ve vejcovodu se tedy „kutálí“ směrem k děloze vajíčko (o velikosti 0,2 mm), poháněno tisíci drobnými kmitajícími řasinkami. Při vývoji jednoho vajíčka v Graafově vaku se pomocí estrogenu potlačuje dozrávání dalších vajíček.

Někdy se ale stane, že hormony pro zrání vajíček aktivují vývoj dvou a více vajíček, které se během několika dnů (nikoliv současně) vykulí ze stejného vaječnicku. To zpočátku je tzv. bezpečné dny bez početí a mohou vzniknout vícevaječná dvojčata (nicméně jen asi každé čtvrté vajíčko je při nechráněném styku oplodněno).

Prořídle řady spermií dorazí k vajíčku během jednoho až dvou dnů. Ty nejkvalitnější, stále ještě plné energie, čeká další obtížný úkol – proniknout zpevněnou membránou vajíčka. Jakmile se vítězná hlavička spermie s mužskou polovinou genů dostane přes membránu dovnitř, žádný další boj jí už nečeká.

Do vajíčka pronikne (oproti stále tradovanému omylu) také krček z bičkem s jeho asi 60 samčími mitochondriemi. Ty si ale nejsou označeny pro zničení a jsou zlikvidovány. To umožňuje studovat mitochondrie matky a podle jejich genetického „poškrábání“ v průběhu věku odhadnout, jak dlouho existuje mateřská linie.

Vajíčko se pro další soupeřící spermie uzavře. Dvě buněčná jádra, jedno s geny otce a druhé s geny matky, jsou taženy buněčnými motorky k sobě a splynou. Nově vytvořená vaječná buňka už s dvojitou sadou 46 chromozomů se začíná na své cestě k děloze dělit – vzniká nový jedinec.

Rozšířenou verzi textu najdete v zářijovém vydání časopisu Vesmír

VĚDECKÁ KAVÁRNA

Svět vědy a techniky se představuje

OSTRAVA Výstava Svět vědy, která se od pátku koná v Ostravě, představuje zajímavosti ze světa vědy a techniky. Tvoří ji 27 panelů a další exponáty, které propojují vědu s uměním a technikou s přírodou. Výstava je až do 3. listopadu k vidění v ostravském Avion Shopping Parku, pak se přesune do dalších měst. Akce je součástí popularizační kampaně „Zlepši si techniku“ Vysoké školy báňské – Technické univerzity Ostrava, jejímž cílem je zvýšit zájem mladých lidí o techniku a studium technických oborů. ev