



civilizace

Radar na rakovinu

Jednoduchá analýza krve
může prozradit, zda je
v těle zhoubný nádor

MICHAL ČERNÝ



Překvapení už bylo dost. Jeff Huber chce mít spolehlivý krevní test na rakovinu připraven i pro zdravé pacienty již v roce 2019.

Š

estačtyřicetiletá Laura Huber se stále cítila unavená. Její lékař předpokládal, že je to kvůli začínající menopauze; sportovně založená a dosud zdravá matka dvou teenagerů se však obávala syndromu podráždění střeva, a podstoupila proto kolonoskopii. Vyšetření ve střevě odhalilo dva centimetry velký nádor a tomografie pak ukázala skutečný rozsah onemocnění – rakovina se již rozšířila do celé oblasti břicha, napadla játra a pronikla i do prsou a krku. Navzdory nejlepší možné terapii Laura zemřela loni v listopadu, pouhých 18 měsíců po stanovení diagnózy.

Kdyby nebylo jejího muže Jeffa, stal by se její příběh jenom jedním z řady dalších. Vývojář, který u společnosti Google vedl projekt Google Maps, však nyní usiluje o to, aby v budoucnu bylo možné nádor odhalit v časném stadiu, ještě předtím, než se stane nebezpečným. A to u každého druhu rakoviny, nejenom

ve střevě, a pomocí na první pohled až zázračně jednoduché metody. Zatímco dnes se používá řada různých diagnostických postupů pro různé druhy rakoviny – například mamografie, vyšetření stolice nebo prohmatání prostaty –, v budoucnu by vše mohl nahradit jednoduchý test, založený na snadném odebrání kapky krve. Říká se mu tekutá biopsie.

Jeff Huber nyní vede společnost Grail, pojmenovanou podle příslovecného svatého grálu. Firma disponuje 100 miliony dolarů počátečního kapitálu, projektu se účastní Bill Gates nebo šéf Amazonu Jeff Bezos a další američtí investoři. Test, který by z krve spolehlivě odhalil rakovinu v časném stadiu, chce firma uvést na trh již do roku 2019.

Je to odvážná vize a mnozí zahraniční i čeští onkologové jsou k ní skeptičtí. Přesto se metoda v diagnostice již uplatňuje, byť trochu jiným způsobem.

Hledání jehly v kupce sena

Dosavadní historie potýkání se s rakovinou opravdu nedává prostor pro velké iluze. Téměř půlstoletí po americkém prezidentovi Richardu Nixonovi, který vyhlásil boj této nemoci, jsou zhoubná onemocnění stále ještě častou příčinou smrti. V České republice vyslechne obávanou diagnózu ročně více než 77 tisíc lidí a více než 27 tisíc pacientů s nádorovým onemocněním zemře – jeden každých dvacet minut. V počtu onkologicky nemocných zaujímáme jedno z předních míst v Evropě.

Rakovina vzniká tehdy, když v jedné z odhadem 37 trilionů buněk v lidském těle dojde k chybě při kopírování dědičné informace. Buňky už pak nereagují na signály těla, které kontrolují jejich růst. V organismu tak začne nepozorovaně tikt časovaná bomba. Čím dříve lékaři rodící se nemoc rozpoznají, tím lepší jsou šance na vyléčení. Včasné rozpoznání je však obtížné, nemoc je příliš komplikovaná a různorodá. Testy navíc bývají nespolehlivé a často vyvolávají falešný poplach.

Myšlenka tekuté biopsie je prostá: již desetiletí je známo, že má-li člověk někde v těle nádor, vylučují se z něj mrtvé buňky a jejich dědičná informace cirkuluje v krvi. Právě tuto nádorovou DNA chtějí výzkumníci vystopovat. Nahrává jim přitom rychlý vývoj v oblasti biotechnologií – na pomoc přicházejí nové postupy, které dokážou v krvi odhalit i velmi malé množství nádorové DNA. Skupina technik souhrnně označovaná Next Generation Sequencing (sekvenování nové generace) umožňuje současně zmnožit a analyzovat miliony fragmentů dědičné informace – a to pomocí přístrojů, které nejsou větší než lednička.

Jednu z těchto metod nazvanou BEAMing představil již v roce 2007 výzkumník Bert Vogelstein, velká autorita v oboru, který se svým týmem působí na Univerzitě Johnse Hopkinse v Baltimore. Ukázal tak, že myšlenka tekuté biopsie, nalezení příslovečné jehly v kupce sena (rakovinné DNA v moři běžné dědičné informace), je v principu uskutečnitelná.

Při první demonstraci možností nové metody prozkoumal Vogelsteinův tým krev osmnácti nemocných, kteří se podrobili operaci pokročilého nádoru střeva. Pacienti, v jejichž krvi test našel nádorovou DNA, onemocněli (až na jednu výjimku)

po operaci znovu. Naproti tomu u těch, jejichž krev byla „čistá“, se nemoc nevrátila. Poté Vogelstein představil výsledky větší studie – prokázal nádorovou DNA v krvi pacientů s řadou dalších druhů rakoviny, například tlustého střeva, slinivky, močového měchýře, kůže, žaludku, jícnu nebo jater.

Tekutá biopsie tak vyvolala velké naděje, začalo se mluvit o vzniku gigantického trhu – celosvětové výdaje na léky proti rakovině v roce 2014 poprvé překročily hranici 100 miliard dolarů. Medicínské firmy začaly věřit, že se nová metoda může stát součástí tohoto vzkvétajícího byznysu.

Najít metastázy včas

Naděje se pomalu naplňují, i když v omezené míře. Lidem, jako byla Laura Huber, metoda ještě pomoci nedokáže. Jak upozorňuje například onkoložka Petra Tesařová z Všeobecné fakultní nemocnice v Praze, najít stopy rodícího se nádoru v krvi dosud zdravého člověka je zatím příliš obtížné. Test však pomáhá těm, kteří již onemocněli.

Podobně mluví i Lucie Benešová ze soukromého výzkumného ústavu Genomac, který se na vývoji tekuté biopsie podílí. Jeho pracovníci umí najít nádorovou DNA v krvi pacientů s rakovinou střeva, slinivky, plic, žaludku, hlavy, krku a kůže. „Zatím bych byla opatrná v tom, jestli pomocí této techniky dokážeme zachytit časná stadia choroby,“ říká Lucie Benešová. Metoda se však hodí pro dlouhodobé sledování pacientů v pokročilých fázích rakoviny. Na rozdíl od magnetické rezonance nebo kolonoskopie, které nejdou provádět tak často a nemocného zatěžují, může být krev odebrána kdykoli.

↓ INZERCE

Miloš Tradiční & Hanka Neotřelá

Jak Miloš udělal z bytu bazén...



ChytryHonza.cz

Když finance dělají radost

Pokračování příště...

Reaktor a brexit

Pavel Jungwirth

V poslední době jezdím s kolegy jednou za rok provádět měření na evropském výzkumném reaktoru v Grenoblu. Neutrony, které jaderná reakce produkuje, totiž umožňují detailně zkoumat interakce mezi ionty solí ve vodě a ověřovat tak naše počítačové modely biologických systémů. Podobných zařízení je na světě jen pár a to v Grenoblu je pro naše účely nejlepší.

Reaktor vybudovaly v sedmdesátých letech minulého století Francie, Německo a Velká Británie, které jej také z velké části financují. Skvělé fungování celého komplexu proto s trochou nadsázky stojí na třech pilířích – francouzské lásce k jaderným zařízením, německé preciznosti a britském zdravém rozumu. Navíc přes přísná bezpečnostní opatření, která jsou celkem pochopitelná u reaktoru s palivem obohaceným několikrát víc než v Temelíně, a tedy srovnatelně s jadernými zbraněmi, není nikde zbytečná byrokracie. Člověku trvá jen pár minut, než se po ukázání občanky dostane k vlastnímu měření, které probíhá jen několik metrů od jádra běžícího reaktoru.

Letos v létě se veškeré mimovědecké debaty u reaktoru točily kolem britského referenda. Diskuse byla trochu jednostranná, protože v akademické komunitě není mnoho lidí, kteří by brexit podporovali. Všichni Britové vyjadřovali velké obavy. V nejbližší budoucnosti se nejspíš nic dramatického nestane, dlouhodobější výhled už je ale mnohem méně jasný. Kdyby Britové z projektu evropského reaktoru vystoupili, byla by to škoda pro obě strany. Británie má svůj dosluhující výzkumný reaktor blízko Oxfordu, ten se ale kvalitou s Grenoblem nedá srovnávat. A reaktor v Grenoblu funguje skvěle právě proto, že stojí na výše zmíněných třech národních pilířích; pokud Britové jeden z nich podtrhnou, bude to pro evropskou vědeckou komunitu průšvih.

Nejde ale jen o Grenoble. Přední britští badatelé proto nedávno publikovali své obavy z brexitu a strach ze ztráty vlivu v evropských výzkumných programech v deníku The Guardian. Vyzvali také svou vládu, aby izolacionistickou politikou nevyháněla cizince z britských univerzit a neodřezávala britské vědě přístup k evropským fondům a výzkumným strukturám. ©

Autor je chemik a VŠ učitel.



Pozoruhodné výsledky se podařilo získat ve Vojenské nemocnici v Praze, se kterou Genomac spolupracuje. Tekutá biopsie tu například zachránila život 56letému pacientovi s rakovinou střeva. Lékaři mu nádor odoperovali, ale po nějaké době se objevila metastáza na játrech, provázená nádorovou DNA v krvi. Chirurgové metastázu „vypálili“ pomocí metody RFA (radiofrekvenční ablace, metoda využívá tepelné účinky elektrického proudu o frekvenci řádově stovek kHz) a stopa nádoru pak z krve vymizela. Po několika měsících se však nádorová DNA objevila v krvi znovu a následně lékaři objevili novou metastázu. To nejdůležitější se ale odehrálo po jejím odstranění: dědičná informace nádoru tentokrát v krvi zůstala, což naznačovalo, že rakovina někde v těle pořád je. A po důklad-

ném pátrání lékaři našli a odstranili ještě dvě metastázy v blízkosti jater.

Díky tekuté biopsii se tak podařilo odhalit zhoubné bujení, přestože vyšetření pomocí počítačové tomografie nic neukazovalo. Metastázy se proto nerozšířily dál do těla – pak by se již nedaly operovat a pacient by pravděpodobně brzy zemřel.

Nová metoda také umožňuje přesněji zacílit léčbu. Až dosud bylo nutné pro určení diagnózy odebrat tkáň přímo z nádoru. Pacienti jsou ovšem často natolik nemocní, že pro ně klasická biopsie znamená příliš velkou zátěž. Navíc odebraná tkáň pochází z určitého bodu rakovinného nádoru, který bývá geneticky různorodý, a proto není jasné, jestli lékaři zachytili skutečně rozhodující část. Rozpoznat rakovinu podle jedné zkoušky tkáně zkrátka připomíná snahu identifikovat množství lidí v temném sále, do něhož svítíte pouze baterkou. Naproti tomu tekutou biopsii lze přirovnat k rozsvícení zářivky.

Třeba nádor plic se ještě nedávno léčil pomocí chemoterapie a pacienti přežívali jenom pět měsíců. Tekutá biopsie ale umožňuje nasazení cílené biologické léčby, díky níž nemocní žijí několik let (biologická léčba ničí v podstatě jen rakovinné buňky, zatímco klasická chemoterapie likviduje i zdravé). Pokud například analýza krevního vzorku odhalí u pacienta s rakovinou plic v nádorové DNA mutace v genu s označením EGFR, znamená to, že cílená léčba u daného člověka bude pravděpodobně fungovat. Ukázala to například mezinárodní studie z roku 2013, kterou vedl renomovaný onkolog Roman Thomas: ze stovek pacientů s rakovinou plic a mutací EGFR genu, kteří dostali běžnou chemoterapii, žilo po deseti měsících jenom čtyřicet nemocných, zatímco u cílené terapie to bylo celých devadesát.

Stetoskop následujících desetiletí

V každém případě bude napínavé sledovat, zda projekt firmy Grail uspěje alespoň částečně. Před výzkumníky však stojí ještě několik výzev. Pokud lékaři vystopují v krvi nebezpečné genetické změny, vyvstává další otázka: odkud přesně v těle nádorová DNA pochází? Který orgán je zasažen? Nádor bude v počátečních stádiích příliš malý na to, aby ho spolehlivě našli. V budoucnosti tak budou muset být ob-

jeveny takové mutace DNA, které prozradí, kde přesně rakovinu v těle hledat.

Kdyby se ale tohle všechno zdařilo, bude to skutečný průlom. Preventivní prohlídky, které mnoho z nás trestuhodně zanedbává, by doplnil nebo nahradil jednoduchý krevní test schopný zachytit nebezpečí skutečně včas. Když René Laënnec v roce 1816 vynalezl stetoskop, netušil, jak důležitá pomůcka to bude. Jak napsali výzkumníci Eric Topol a Stephen Quake v deníku The Wall Street Journal, molekulární test krve by se mohl stát stetoskopem následujících desetiletí. ●

Autor je spolupracovníkem Respektu.