

# Záhady lidského těla

**Patří k elitě světové fyziologie. Vědního oboru, který zkoumá fungování i vzájemné vztahy jednotlivých systémů organismu. Také je spoluzakladatelem 3. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze a zároveň třicet let působil jako praktický lékař. Neurofyziolog **prof. MUDr. RICHARD ROKYTA (85), DrSc., FCMA**, emeritní proděkan 3. lékařské fakulty UK, bývalý přednosta Ustavu normální, patologické a klinické fyziologie, spoluzakladatel a bývalý předseda České lékařské akademie, říká, že lidský organismus dodnes skýtá i pro lékaře spoustu záhad, na které neznají odpověď. A že nikdo nemá křišťálovou kouli, z níž by šlo předpovědět, jak rychle zestárneme nebo jak dlouho budeme žít.**



ni, srdeční frekvence... Často se ale ple-  
tu funkce mozkové kůry a celého mozku.  
Některé části mozku, třeba ty, jež regulují  
vegetativní funkce, pracují stále. Obecně  
intelektuální funkce, což se týká prefron-  
tální kůry (mozková kůra pokrývající čel-  
ní lalok, pozn. red.), v noci více odpočívají.  
Ale mozek v noci úplně nespí, musí pracovat,  
protože jinak by člověk umřel. (V mozku  
máme glymfatický systém, jehož úkolem  
je likvidovat odpadní látky a toxiny. Což se  
děje právě během hlubokého spánku. Kromě  
očisty během něj probíhá i třídění aktuálních  
vzpomínek v hipokampu a jejich ukládání  
do dlouhodobé paměti, jejímž centrem  
je mozková kůra. Jak je ovšem ve stáří  
hluboký spánek mělký a kratší, což je důsledkem  
úbytku neuronů, synapsí i ztenčování  
mozkové kůry, zhoršuje se i „úklid“ a ukládání  
vzpomínek. Paměť a další kognitivní,  
tedy poznávací funkce se proto u starších lidí  
zhoršují, pozn. red.)

■ **Jedna z babských povídek říká: Když se přejíme, hůře slyšíme...**

Něco na tom bude. Když se přejíme, ovlivňuje to všechno, nejenom sluch. I mozek pracuje hůř, neboť se snižuje jeho prokrvení. Vše se nahrne do žaludku. Když vypijete 10 piv, pak se metabolismus také soustředí hlavně na trávení.

■ **Říkal jste, že starší ženy mají oproti mužům horší sluch. Je možné, že ženy mají naopak lepší čich než muži?**

Čich souvisí s tenkými vlákny, jež jdou z nosu do čichové mozkové kůry. To jsou zrovna ta, jež jsou postižena při covidu. Ženy mají od malička čich trénovanější, například kvůli tomu, že spolupracují s maminkou při vaření. Ale že by tam byla nějaká genetická nebo jiná souvislost, kvůli níž by měly ženy lepší čich než muži, to ne.

■ **Skutečně tlučou ženská srdce rychleji než mužská?**

Ano. Je to zřejmě dané genetikou, neboť žena je nositelkou života. Proto je i lépe vybaven její organismus. Jeden z mých synů se zabírá umělým oplodňováním a sleduje, jak moc neplodné ženy touží po dětech. To jen dokládá, jak je žena závislá na potomstvu. Žen si jako rozmnožovatele musíme vážít. Tam je rozdíl mezi mužem a ženou největší.

■ **Zní to skoro jako zázrak, že v lidském těle můžete odstranit velkou část vnitřních orgánů, a stejně se to na životě člověka takřka neprojeví...**



▲ **V roce 1873 byl v českých zemích průměrný věk dožití u žen 37,3 a u mužů 33,9 roku. V roce 1900 už to bylo 47,8 a 40 let. Vloni 80,5 a 74,1 roku (průměrnému obyvateli Česka bylo 42,7 roku), což bylo o dva roky méně než před pandemií covidu. V momentě, kdy stoupá úmrtnost (jako při explozi koronaviru), naděje na dožití se zkracuje. Každopádně stále platí, že ženy žijí v průměru o několik let déle než muži (celosvětově je průměrný věk žen 73,1 roku a mužů 68,6 roku). A 9 z 10 lidí, kteří oslaví 110. narozeniny, jsou ženy. I jediný člověk světa, který se kdy dožil podle hodnověrných záznamů více než 120 let, byla žena. Francouzka Jeanne Calmentová, jež zemřela v roce 1997 ve věku 122 let, 5 měsíců a 14 dní. Pro přírodu jsou ženy cennější než muži, rodí totiž děti, a tak je proti ohrožujícím dějům i lépe vybavila.**

Organismus má párové orgány, protože si tím jistí jejich funkci. Ať už jde o plíce, ledviny, vaječníky, varlata, prsa, nadledviny, či oči. Proto můžeme žít bez jedné plíce i ledviny. Nebo můžeme přijít o celé tlusté střevo, a přežijeme. Dnes jsou obrovské pokroky i v operacích karcinomů jater. Pokud nejsou dvě třetiny jater zasaženy nádorem, dá se třetina jater odstranit. (A játra se

## „Nehty na rukou rostou rychleji.“

umějí dokonce i částečně obnovit. Evoluční biologové spekulují, že kdysi, když měli naši opičí prapředci mnohem víc kmenových buněk, což jsou jakési univerzální „náhradní díly“ pro tělo, než máme dnes my, „uměly“ dorůst další poškozené či ztracené orgány. Lidské tělo už má dnes tuhle schopnost velmi omezenou, vystačí na zacelení rány na kůži, na srůst kostí a právě na částečnou obnovu jater, pozn. red.)

■ **Proč je levá plíce menší než pravá?**

Protože jí chybí jeden lalok. Vpravo máme tři, vlevo jen dva. Důvodem je to, že vlevo máme srdce. Tedy někdo má srdce vpravo, ale to je anatomická vzácnost.

■ **Je pravda, že se nadledviny během života zmenšují?**

Ano, protože se zmenšuje hormonální nárok. Ten je nejdůležitější ve vývoji. Ale bez

nadledvin nemůžeme být, produkují důležitější hormony i nadále. Třeba adrenalin. Proto se nezmenšují zase o tolik.

■ **Proč jsme ráno zhruba o centimetr vyšší než večer?**

Kvůli obsahu vody v těle. Jestli to je přesně o centimetr, nevím. Ale ráno jsme vyšší, neboť se nám dostává voda do struktur zejména meziobratlových plotének. Naproti tomu ve stáru se všichni zmenšujeme, říká se, že rosteme do země. A starší ženy se zmenšují daleko více než muži. U nich „vodní“ metabolismus hraje větší roli. (Meziobratlové ploténky časem vysychají a ztrácejí tím pružnost. I obratle jsou vinou úbytku kostní hmoty, jež začíná po 25. roku života, měkčí, tím se deformuje jejich tvar. A člověk se zmenšuje. Pokud se jeho výška sníží o více než 3 cm, může to být jeden z příznaků osteoporózy, tedy řídnutí kostní tkáně a poruchy její struktury. V těžších případech se může člověk zmenšit až o 20 cm. Při osteoporóze se kosti ztenčují, jsou křehčí a náchylnější ke zlomeninám. Následkem osteoporózy utrpí zlomeninu každá třetí žena a každý šestý muž nad 50 let: u žen je totiž nemoc často spojena s menopauzou, kdy se sníží produkce ženského pohlavního hormonu estrogenu, a vytrácí se tak jeho ochranný vliv na kosti, pozn. red.)

■ **Rostou nehty na rukou rychleji než na nohou?**

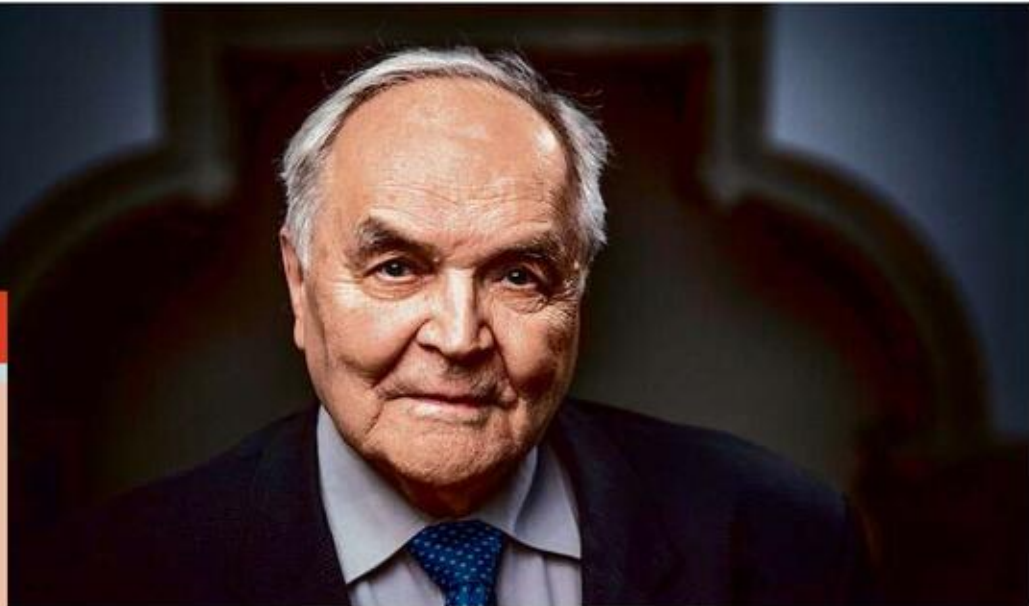
**Prof. MUDr. RICHARD ROKYTA (85),  
DrSc., FCMA**

Narodil se v Užhorodu. „Tatínek byl stejně jako jeho otec veterinář a přijal práci na Podkarpatské Rusi, kde se mohl věnovat své vášni – lovu. V občance jsem měl dlouhá léta místo narození Sovětský svaz, pak se to změnilo na Ukrajinu,“ vysvětluje. V roce 1961 absolvoval Lékařskou fakultu Univerzity Karlovy v Plzni. Po promoci zůstal do roku 1982 na Ústavu patologické fyziologie jako odborný asistent. Počátkem 70. let odjel do Paříže, kde pracoval v Institutu Marey v laboratoři profesorky Denise Albe-Fessardové, první prezidentky Mezinárodní společnosti pro studium bolesti.

Do roku 1990 byl vedoucím katedry fyziologie 3. lékařské fakulty UK v Praze (tehdy Lékařská fakulta hygienická). V letech 1990–2009 byl přednostou Ústavu normální, patologické a klinické fyziologie 3. LF UK v Praze, kde dosud působí. V letech 1990–1996 byl proděkanem 3. LF UK.

Od francouzské vlády dostal rytířský Řád akademických palm. Je nositelem i ceny francouzské Akademie lékařských věd. Byl 10 let předsedou České lékařské akademie. Je členem redakčních rad několika mezinárodních časopisů a šéfredaktorem časopisu *Bolest*. Jeho manželkou je gynekoložka doc. MUDr. Věra Rokyťová, CSc. Má dva syny, prof. MUDr. Richard Rokyta, Ph.D., je internista zabývající se intenzivní medicínou a kardiologií a MUDr. Pavel Rokyta je gynekolog.

Foto: Shutterstock.com, Michal Sváček / MAFRA



Ano, a je to dáno blízkostí srdce. Ruce jsou prostě krví zásobeny a vyživovány lépe než nohy.

■ **Na obličejích rostou chlupy rychleji než na jiných částech těla...**

To je zbytek společné genetiky s opicemi. Obličej patří k vlasům a gorily jsou ochlupené i na něm. Lidem už chlupy na obličejích sice zmizely, ale mužům stále ještě rostou vousy.

■ **Je pravda, že se při kýchnutí zcela zastaví tělesné funkce?**

To je jenom chvilková zástava srdeční frekvence, sekundová záležitost.

■ **Co je pravdy na tvrzení, že praváci žijí v průměru o devět let déle než leváci?**

To pravda není. Sám jsem levák, takže jsem tuto problematiku studoval. Mimochodem, leváků u lidí je jenom 10 až 20 %, kdežto u zvířat je to 50 : 50. Třeba u myši, krys nebo koček. Někdejší plzeňský profesor neurologie Jaromír Hrbek měl teorii, že když se pralidé stěhovali z Afriky, šli do Evropy, tedy k severu, a ráno jim svítilo slunce zprava, takže se naučili chytat zvířata pravou rukou. Ale

to mi nepřijde pravděpodobné, a nejnemně.

■ **Celý život jste se věnoval výzkumu bolesti. Nestýskalo se vám někdy po klinické praxi lékaře?**

Mně se po tom stýskalo už od začátku. Dělal jsem patofyziologii (*obor medicíny zabývající se poruchami tělesných funkcí, jež jsou způsobeny nemocemi, pozn. red.*) a hned po promoci jsem s dvěma kolegy začal ordinovat na Jihozápadní dráze. Železniční okrskový lékař se tomu říkalo. Drželi jsme ráno ordinaci od šesti do osmi a pak jsme šli dělat výzkum. Takto jsem pracoval třicet let, až do roku 1991, kdy jsem už měl spoustu práce s přestavbou hygienické fakulty na 3. lékařskou fakultu, kde jsem byl tehdy proděkanem pro vědu a zahraniční záležitosti. Ve výzkumu děláte jeden orgán špičkově a zbytek ne, kdežto já se v praxi naučil celou obyčejnou medicínu. To mě bavilo. A teď to mám i v rodině, kde už je celkem 11 lékařů. Máme třeba jednoho internistu – syn Richard vede v Plzni kardiologickou kliniku –, tři gynekology, vnuk je očník, snachy dělají neurologii a mikrobiologii a podobně.

Lubor Černošlák



◀ **Nehty na ruce rostou rychlostí asi 0,1 mm za den. Tedy třikrát rychleji než nehty na nohou. Důvodem je blízkost srdce a lepší prokrvení. Souvisí to i s tím, jak se hojí rány. Úplně nejlépe se hojí na obličejích, protože je velice dobře prokrvený. A nejhůře se rány hojí na nohách, zejména v pozdním věku a u diabetiků, protože bývají prokrveny špatně... Zajímavé také je, že nehty na levé ruce rostou rychleji než na pravé. Je to kvůli tomu, jak odstupují cévy z aorty. Na pravé straně je společná tepna pro hlavu a horní končetinu, zatímco na levé straně je krkavice zvlášť a podklíčková tepna také zvlášť.**



### ■ Trochu kulháte. Podle vašeho výrazu to musí být bolestivé. Co se vám přihodilo?

Ále, zakopl jsem a natrhl si sval... Prasklý sval je problém, nerupne celý, poškodí se jen jednotlivá svalová vlákna. Krev pak difuzně (rozptýleně, pozn. red.) teče po svalových vlákních, kde jsou receptory bolesti, a ty dráždí. Proto je to tak bolestivé.

### ■ Takže mechanismus vaší bolesti znáte dokonale?

Naprosto přesně vím, co se tam děje, ale nevím, co s tím. Mám ležet, mít nohu nahore a dávat si studené zábaly. Při svalových bolestech se nedá nic jiného dělat, musíte chladem zpomalit tok krve, pak to tolik nedráždí. Chlad otupuje bolest. A dávám si na to i tvaroh. To už doporučoval páter František Ferda (1915–1991, český kněz a proslulý léčitel, který ve svém domku v Sušici léčil i nejmocnější politiky, pozn. red.), protože tvaroh snižuje otok a je prý na lokální léčbu nejlepší.

### ■ Má na vnímání bolesti vliv i počasí?

Obrovský. Dokonce už jsou revmatologické instituty, jež se zabírají vlivem počasí na bolest. Dělají statistiky, jak co lidi bolí při různých chorobách. Revmatické bolesti jsou dvojí – zaprvé artritida, to znamená zánět. Ten je z hlediska medicínského lepší, protože dnes už revmatickou artritidu umíme léčit. Kdežto artróza, ten druhý druh, je neléčitelná, u ní se lidé jen zbavují bolesti (jde o poškození, úbytek kloubní chrupavky a omezení hybnosti kloubu, zpravidla vinou stárnutí a opotřebení, pozn. red.). A jediná účinná léčba dlouhodobé artrózy je bohužel vyměnit kloub... My máme specializaci algeziologie (léčba chronické bolesti, pozn. red.) a už i tam se lékaři učí, jak počasí a psychika působí na bolest.

### ■ Dá se na bolest zvyknout?

Bolest je v každém případě obtěžující. Ale do určité intenzity se naučíte i s chronickou bolestí žít. To je největší umění v medicíně, kdy víte, že se s tím nedá nic dělat. Ovšem udělali jsme v této oblasti obrovský pokrok. Stejně jako v léčbě nádorů, spoustu z nich umíme vyléčit, nicméně některé pořád ne.

### ■ Ovšem domorodí šamani v jihoamerických státech učí lidi zvykat si na akutní bolest již od mládí. Jak to praktikují?

Nedělají nic jiného než to, čemu se dnes říká psychoterapie. I indiáni zbavovali lidi bolesti tím, že jim vsugerovali, že je vyléčí bůh Manitou. My jsme měli na 3. lékařské fakultě profesorku Radanu Königovou, za-



kladatelku popáleninové medicíny. Její syn jezdil do Peru a u místních domorodců maloval, často pod vlivem různých omamných lektvarů. Tak se seznámila se šamany

## „Vliv počasí na pocit bolesti je obrovský.“

a zařikávací a dívala se, jak se léčí bolest. Vyprávěla nám, že hodně používali sugesci, kdy lidem až do určitého stupně bolesti vnukli, že je nic neboli. Vše je to záležitost psychoterapie.

### ■ Zůstává záhadou, proč některé lidi neboli, když například chodí po rozžhavených kamenech?

▼ Jsou tisíce otázek, na něž věda v souvislosti s fungováním našeho těla neumí odpovědět. I třeba tak banálních, jako je zívání. Víme, že je nakažlivé. Za to můžou tzv. zrcadlové neurony v mozku – díky nim se dokážeme vcítit do pocitů druhého člověka a v některých případech ho nevědomky i napodobovat. Nakažlivost zívání byla důležitá pro bezproblémové vztahy v pravěké tlupě, kdy žili a spali všichni pohromadě. Proč ale zívání vůbec vzniklo, v tom věda jasno nemá. Hypotézy jsou dvě. Podle první jde o způsob, jak zvýšit oxylučení krve a mozkových struktur. Druhá tvrdí, že zívání slouží k rychlému ochlazení krve a brání přehřátí mozku. Chladný mozek totiž lépe pracuje i usíná. Proč ovšem zívá už plod ve vodním prostředí dělohy, je úplná záhada...

My lokálně reagujeme na teplo a bolest tím, že se tomu přizpůsobuje krevní oběh. Krev teče více nebo méně. Když je zima, cévy se stahují, při horku se roztahují. Chůze po rozbitém skle nebo po žhavých kamenech je na první pohled nevysvětlitelná, ale lidé umějí na určitou krátkou dobu stáhnout krevní oběh. Jak to dělají, je otázka spíše sugesce. Viděl jsem to v Indii, kdy lidé chodili po rozžhavených kamenech a nevadilo jim to.

### ■ Proč však nemají popáleniny?

Umějí ovládnout vegetativní nervstvo, což běžní lidé nedokážou (autonomní nervový systém, fungující nezávisle na naší vůli a řídicí třeba krevní tlak, trávení, pocení, tvorbu slin, dýchání či srdeční frekvenci – když je např. člověk rozčilený, zvýší se mu srdeční činnost, ale u každého jinak, pozn. red.).





„Chůze po rozbitém skle nebo po žhavých kamenech je na první pohled nevysvětlitelná, ale lidé umějí na určitou krátkou dobu stáhnout krevní oběh. Jak to dělají, je otázka spíše sugesce. Viděl jsem to v Indii, kdy lidé chodili po rozžhavených kamenech a nevadilo jim to,“ říká profesor Rokyta. „A nemají ani popáleniny. Umějí ovládat vegetativní nervstvo, což běžní lidé nedokážou.“

V jednom indickém institutu jsem viděl fakíry, kteří tam sedí a zpomalují si srdeční frekvenci a dýchání. Meditují a jsou jakoby v transu, kdy mají jen sedm nádechů a výdechů za minutu, kdežto obyčejný člověk jich má 16 až 20. Nebo mají ohromně sníženou srdeční frekvenci. V meditaci a v transu jsou jejich vegetativní nervová centra pod vlivem té volní složky.

#### ■ Hlubkový potápěč vydrží pod vodou na jeden nádech až kolem 8 minut...

Vše je věc spolupráce centrálního nervového systému mezi volní a vegetativní složkou. Do jaké míry je dokážete ovládat. U potápění na nádech je to už jen otázka tréninku, kdy si umíte přizpůsobit veškeré mechanismy těla, abyste vydrželi v hloubce.

#### ■ Dokáže medicína vysvětlit vliv meditace na lidské tělo?

My už se blížíme k objasnění mnoha mechanismů, ale meditace mezi ně zatím nepatří. Jak přesně působí, se stále neví. Jednou jsme měli na světovém kongresu o bolesti Jeho Svatost dalajlamu. Vyprávěl o meditaci i sugesci a o tom, že jen někteří lidé k tomu mají vlohy a mohou toho tréninkem dosáhnout. A lékaři se ho ptali, jak je to s mechanismem meditace. Usmál se: „Proto jsem sem přijel, abyste mi to vysvětlili.“

#### ■ Jde někdy psychiatrie ve svém působení proti medicíně?

Ne. Psychiatrie udělala obrovský pokrok, už umí věci vysvětlovat a už je velmi silně založena na vědeckých poznatcích. Začíná studovat obecné jevy do hloubky a díky tomu se zjišťuje, že řada psychických chorob má zánětlivý původ. Například už víme, že na začátku schizofrenie nebo roztroušené sklerózy je zánět mozku, nějaká organická porucha. Přes hormony a jejich působky umíme také vysvětlit, co se děje

při depresi a při úzkosti. A že tam vždy musí být nějaký zevní podnět.

#### ■ To ale nehovoříme o virovém zánětu. Ten, jak se ukázalo během pandemie covidu, může být ještě nebezpečnější, že?

Virový zánět je problém, protože se špatně léčí. V Plzni jsem studoval u vynikajícího patologa profesora Vaňka a ten říkal, že se dobře pozná bakteriální pneumonie (zápal plic, pozn. red.), ale problémem je virová

## „Fakíři zpomalí frekvenci srdeční činnosti i dýchání.“

pneumonie, která je neléčitelná. A to platí dodnes. A to je i problém covidu. Způsobí zánět plicních sklípků, jenomže ty se nevyléčí. Zhojí se jizvou, jako je tomu například u infarktu, a o to se zmenší dýchací plocha. Covid je špatně léčitelné svinstvo. Máme spoustu antivirotik, ty stav trochu zlepši, ale nemáme lék na covid, aby úplně zabrá-

nil všem změnám. Problémem je, že virů je obrovské množství a mají obrovskou variabilitu. Umějí měnit svůj genetický kód, takže se neustále objevují různé typy. Proto se tak intenzivně léčí začátky covidu, aby nedošel do nějaké další fáze. Bohužel dnes se plicní sanatoria plní lidmi s následky covidu.

#### ■ Je po letech, co se věnujete výzkumu zejména na zvířatech, situace kolem vlivu virových mutací na tělo pro vás ještě medicínsky zajímavá?

Obrovsky. Pro nás vědce vlastně dělá pokusy na lidech firma Johnson & Johnson (americká nadnárodní společnost, jež vyvíjí kromě jiného i léky a lékařské technologie, pozn. red.). Studují vlivy různých morfóz (změn tvaru, podoby, pozn. red.), ale dnes na světě nikdo přesně neví, jak by se měly léčit. Víme, že se má očkovat, dělat prevence, podchytit covid-19 hned od začátku – s tím všichni souhlasí, jenže v medicíně nikdy není vše na sto procent. To, že farmaceutická firma Pfizer vymyslela očkovací látku, jež účinkuje u 90 % přípa-



▲ Postupem let se lidské tělo opotřebovává. Náš zrak, sluch i paměť slábnou, přibíráme kilogramy a nemůžeme je už shodit. Bolí nás záda (nejčastější typ bolesti) a klouby. Mění se i naše tělesná výška. Začínáme „růst do země“. A to už po třicítce. Jde o působení různých procesů v našich kostech, svalech, kloubech a dalších tkáních. Už kolem věku 30 let začínají svaly ztrácet výkonnost a jejich objem se během každých deseti let zmenší v průměru o 3 až 5 %. To je obzvláště zádrné u svalů v trupu, které drží tělo vzpřímené. Další problém jsou kosti. Během dospívání zesilují. Jejich přibývání se zastavuje kolem 25 let věku a po třicítce začínají slábnout. Po padesátce se už přirozený úbytek kostní tkáně pohybuje kolem 1 až 2 % za rok. Největší újmu ale pocítuje páteř. Tam se stárnutí kostí týká i meziobratlových plotének.

dů, je zázrak. Když si vezmete 10 milionů obyvatel Česka, pak to působí na 9 milionů, a na milion ne. Tak to je ale vždycky. Léčba, aby se mohl začít podávat, musí mít účinnost větší než 55 %. Většina farmak podávaných u nás má účinnost 70 až 80 %, nikdy to není 100 %. Jenže se vždy píše o těch lidech, na něž lék nebo očkovací látka neúčinkuje...

### ■ Ještě málo prozkoumanou oblastí je vliv konopí na zdraví. Čeká ho v medicíně velká budoucnost?

Určitě. Konečně bylo u nás uznáno, že konopí má medicínský efekt. Má význam u některých druhů bolesti. Ovšem musíme vždy bojovat za to, aby to bylo lékařsky předepsané konopí.

### ■ Může konopí částečně působit i na Parkinsonovu nemoc?

Zkouší se to a v Centru léčby bolesti Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně už zaznamenali pozitivní výsledky. Konopí však nemá zatím úplně jednoznačný účinek, protože lékařské indikace jsou doposud v počátcích.

■ Jak moc usnadňují tlumení bolesti endorfiny, opioidní chemické látky, jež si vytváří tělo štěpením bílkovin při stresu a svalové zátěži? Přezdívá se jim „hormony štěstí“, protože se vyplavují do mozku a způsobují tím dobrou až euforickou náladu - při sportu, při sexu, při porodu, ale třeba i u kuřáků ve chvíli, kdy si zapálí cigaretu...

Endorfiny jsou velká pomoc. Díky nim byl objeven i placebo efekt. Původem němec-

▼ „Jeden výzkum zjistil, že kromě vítězného mužstva mají daleko větší množství endorfinů i jeho fanoušci,“ říká prof. Rokyta. A stejné je to i s množstvím testosteronu. Proto se fanoušci vítězného týmu častěji než příznivci poraženého týmu někde opijí či porvou.



▲ Choroby srdce a cév představují víc než 50 % všech úmrtí a jednu celou polovinu z těchto 50 procent tvoří jedno jediné onemocnění, a to ischemická choroba srdeční, tedy nedostatečné zásobení srdečního svalu kyslíkem. Příčinou je nejčastěji ucpání některé z cév krevní sraženinou. Mimochodem, lidé žijící po generace ve vysokohorském prostředí jsou třeba infarktem postiženi výrazně méně často. Jejich organismus je totiž na nedostatek kyslíku zvyklý. Ze stejného důvodu nedostanou nikdy infarkt ani novorozenci. Lidský plod totiž žije v matčině těle v atmosféře, kde je tlak kyslíku podobný jako na Mount Everestu.

ký profesor Hans Kosterlitz, který pracoval na univerzitě v Aberdeenu ve Skotsku, ho objevil tak, že u některých chorob podával endorfiny, označoval je za léky, a pomáhalo to. Endorfiny jsou vlastně vnitřní obrana organismu. Přišel na to v 70. letech americký neurofyziolog John Liebeskind, jenž dělal pokusy na krysách a stimuloval

## „Řada psychických chorob má zánětlivý původ.“

struktury v oblasti mozkového kmene, kde je centrum tvorby endorfinů. A zjistil, že když se do jedné oblasti zapichne elektroda a začne se stimulovat, bolest ustane. Jenže to nešlo aplikovat u člověka. Jde zrovna o oblast, kde jsou dýchací centra a centra

řízení krevního oběhu a ta by se mohla poškodit. Čili krásný pokus, jenže pouze na zvířeti... Dnes však už víme, že endorfiny vznikají kromě těchto oblastí i v místech dalších drah v mozku.

### ■ Jak moc působí endorfiny na člověka?

To jsme viděli nedávno na mistrovství světa ve fotbale. Tam bylo ohromné vzepětí endorfinů. Pracoval jsem svého času v Liverpoolu v Anglii a vždycky jsem přemýšlel, co se děje po fotbalovém zápase. Když tým vyhrál, jeho fanoušci dělali výtržnosti. Jeden výzkum potom zjistil, že kromě vítězného mužstva mají daleko větší množství endorfinů i jeho fanoušci... Jak máte obrovské množství endorfinů, jde jen o to, využít je pozitivně a nerozbijet například na ulici auta. (Zároveň se uvolňují i další látky. Třeba testosteron. Vědci v Brazílii před jedním fotbalovým zápasem odebírali dobrovolníkům z řad fanoušků sliny a měřili z nich hodnotu testosteronu. Po utkání jim odebrali sliny znovu a podle dresu, který měli návštěvníci zápasu na sobě, mohli vyhodnotit, zda vzorek slin pochází od příznivců vítězného, či poraženého týmu. Výsledky byly diametrálně odlišné. Vítězové měli hladinu testosteronu na vrcholu, a to jsou pak ti fanoušci, kteří se častěji někde opijí a porvou. Tenhle koktejl chemických látek v organismu, jemuž říkáme psychika, ovlivňuje i naše zdraví. Je-li člověk v těžkém stresu, hůře se i léčí. Na opačném pólu je zase založený léčebný efekt placeba. Jsme-li přesvědčeni, že nám něco pomůže, často se spustí samouzdravné mechanismy těla. Už staří Řekové říkali, že rány vítězů se hojí rychleji. Vypozorovali, že zranění vojáci v poražených a vítězných armádách měli podobná zranění, ovšem jejich psychický stav byl zcela odlišný, což se při ho-



► Opioidy patří k nejsilnějším lékům na tlumení bolesti. Látky opioidům velmi podobné si ale umí vyrábět i naše tělo. Říkáme jim endorfiny a přezdívá se jim „hormony štěstí“, protože se vyplavují do mozku a způsobují tím dobrou až euforickou náladu. „Díky nim byl objeven i placebo efekt,“ říká prof. Rokyta.

jení projevil. Další výzkumy prokázaly, že hůře se hojí rány i samotářům. Ti hůře snázejí i bolest. A platí to třeba i u myši. Studie prokázaly, že jsou-li spolu dvě myši, hojí se jim zranění rychleji, než když je jedna sama, pozn. red.)

■ **Ovšem množství endorfinů zvyšuje také pohyb.**

Ano, a velmi. Emil Zátopek mi vyprávěl, že když byl po prvním infarktu, musel neustále chodit a běhat, protože byl závislý na tvorbě endorfinů, jež si pohybem vytvářel. (Právě u dálkových běžců je vyplavování endorfinů popsáno detailně. Často jim předcházejí, hlavně u rekreačních běžců, nepříjemné pocity: těžký dech, únava nohou, píchání v boku nebo v prsou. Náhle však dojde ke změně a běžec se začne cítit dobře a má pocit, že by snad mohl běžet celý den. Říká se tomu „druhý dech“. Tehdy se začínají uvolňovat endorfiny, pozn. red.)

■ **Endorfiny se řadí mezi přirozené opioidy. Nastal velký zlom ve chvíli, kdy se endorfiny podařilo syntetizovat, tedy vyrobit je uměle? Dnes už se hovoří o opioidní epidemii a o tom, že se tím jejich účinek snižuje...**



Platí to, co v celé medicíně – ničeho nesmí být příliš. Opioidy jsou výborné, tlumí bolest, ale když si jich dáte moc, vytvoříte si na ně závislost. A dokonce z toho máte další choroby. Asi před dvaceti lety byla v Evropě tendence měřit úroveň léčby bolesti spotřebou opioidů. My v Česku jsme byli

## „Efekt placebo? Vyvolává obranné mechanismy těla.“

skoro na posledním místě, až nám to vyčetli. A teď se ukázalo, že to bylo dobře – u nás žádná opioidní krize není, kdežto ve Spojených státech to s opioidy přehnali. Tam se dokonce prodávají i u každé pumpy. A nadměrně opioidy dávkovali i u dětí. Dnes mají skutečně velký problém... Na druhou stranu u nás je stejná situace v léčení antibiotiky. Za mého mládí, když měl

někdo angínu, dostal penicilin a ten na sto procent zabral. Dnes u některých lidí antibiotika vůbec neúčinkují, protože vůči nim mají bakterie rezistenci (odolnost, pozn. red.).

■ **Jak velký podíl při léčbě přičítáte placebo? To je také jeden z často nevysvětlených jevů...**

Placebo je významné. Organismus na vše reaguje, i na zánět, který se neléčí. A efekt placebo je v tom, že částečně vyvolává některé vlastní obranné mechanismy těla. Dokonce už když přijдете k doktorovi a věříte mu, jde o placebo efekt. V minulosti byly různé švindly, kdy se nabízely drahé preparáty ze Švýcarska, a přitom vůbec nešlo o léky. Jenže pokud je lék za peníze, efekt placebo se ještě zvyšuje. Nebo jдете k zubaři, bolí vás zub. Přijдете do ordinace, kde sedí všichni ti chudáci s bolestí. A vy si to najednou vztáhnete na sebe, jak vás to bude bolet, a bolest zmizí. Jenže když odejдете, na rohu ulice vás to rozbolí znova, takže se vrátíte. Malér placebo je totiž v tom, že nepůsobí dlouhodobě.

■ **Co se dá dělat s chronickou bolestí? Pokud trvá dlouho a správně se neléčí, může se z místa, kde byla původně, šířit i do dalších struktur v mozku, takže začne působit hormonální změny, tím pádem má dopad na imunitu, spánek, psychiku a chování. Člověk se úplně změní. Chronická bolest se tlumí pomocí antidepresiv i dalších léků. Co když ale nezabírají?**

V rámci neuromodulačních metod umíme působit na určité druhy chronické bolesti tím, že elektrickým proudem stimuluje mozek i míchu. Lidé ovšem musejí mít trvale zavedenou elektrodu. To je jedna z možností léčby. Druhou je repetitivní magnetická stimulace, kdy zjednodušeně řečeno dáme na hlavu dvě elektrody a magnet a pouštíme mezi nimi stejnosměrný proud (všechny ostatní elektrické lékařské zákroky jsou se střídavým prou-

**Mozek. Nejsložitější orgán v těle, hlavní řídicí jednotka organismu (98 % činnosti dělá sám, nezávisle na naší vůli). Asi nikdy úplně nepochopíme, co všechno a jak se v něm odehrává. Je v něm 86 až 100 miliard nervových buněk (neuronů). Každá dělá něco jiného a pomocí elektrických signálů spolu komunikují. Kromě nich je v mozku i zhruba stejně gliových buněk: fungují jako pojivo držící neurony pohromadě, zároveň neurony „krmí“, kdy jim předžvýkávají glukózu z krve na kyselinu mléčnou, ale podílejí se i na vyšších nervových funkcích. Neurony a gliové buňky jsou vzájemně propojené přes synapse (nervová spojení), jichž je tam zhruba 200 bilionů, tedy 200 tisíc miliard.**



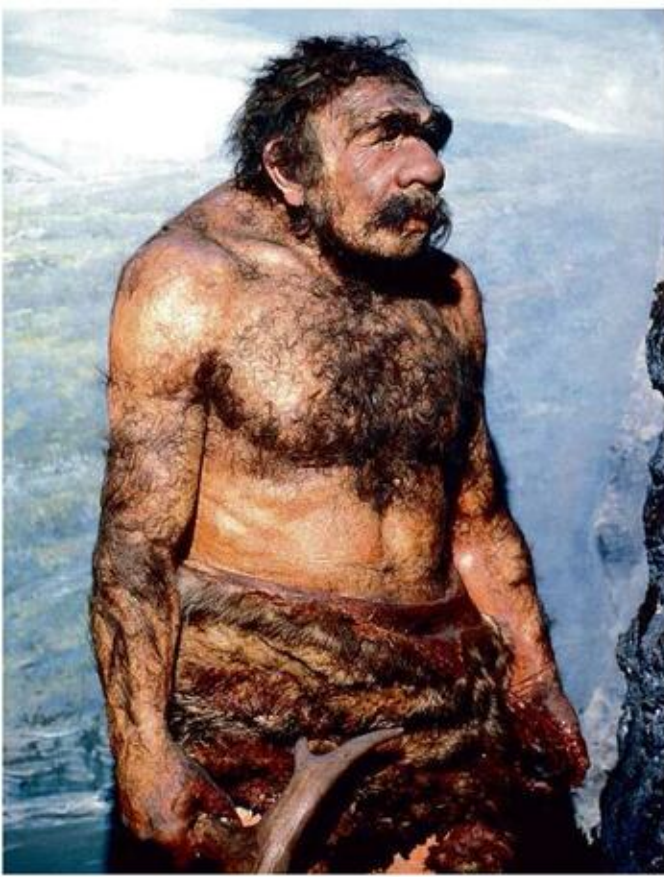


dem, pozn. red.). Tato metoda je velice účinná a v Evropě se tomu věnují hlavně v Německu, v Mannheimu. Potom to dělají Američané, kteří do této oblasti vkládají spoustu peněz. Mají už i helmu, kterou si vezmete domů, a v případě potřeby tudíž můžete bolest tlumit sami. Když jsme to přepočítali, vyšlo by takové zařízení asi na dva tisíce korun. Na tom teď pracujeme, aby bylo k dispozici i v Česku. Ostatně léčba chronické bolesti neinvazivními prostředky, a aby to pokud možno mohl dělat pacient sám, je naším dlouhodobým cílem.

### ■ Jaké zdravotní patálie jsou v žebříčku bolestí nejčastější?

Bolest zad, ta je nejčastější. A vychází z toho, že stojíme na zadních končetinách. Jde vlastně o bolest páteře a její postupnou degeneraci od krku až po kostrč. Proto 82 % lidí aspoň jednou za život bolestí zad trpí. A jde o to, jak moc je ten stav vážný a jak moc vás pohltí. Například taková degenerace srůstů mezi ploténkami. Je-li tam výhřez, lze ploténku odoperovat,

▼ Světlou pokožku jsme „zdedili“ po neandertálcích (na ilustračním snímku), kteří se před desítkami tisíc let křížili v Evropě a v části Asie s lidmi z rodu *Homo sapiens*: ti přišli z Afriky a měli pokožku kvůli ochraně před tmavým ostrým sluncem tmavou. V DNA máme (my Evropané) dodnes 1 až 3 % neandertálských genů, v některých částech Asie je to až 5 %. Křížení mezi moderními lidmi a jejich neandertálskými bratry bylo možné, neboť oba druhy pocházely ze stejného předka.



ale neúspěšnost je 10 až 20 %. (Meziobratlové ploténky jsou jakési měkké polštářky mezi dvěma obratli, jež fungují jako tlumiče nárazů. Tvoří je z 80 % voda. Časem ale ploténka vodu ztrácí a vysychá. Stává se tak méně pružnou, zplošťuje se a může opustit své místo a vyhřeznout do páteřního kanálu. Čím větší je výhřez ploténky, tím více tlačí na nerv, a tím větší je intenzita bolesti, pozn. red.)

## „Zrzaví lidé víc krvácejí. Proč? Nevíme.“

### ■ Co je v pořadí bolesti na druhém místě?

Bolest hlavy. To je velmi závažný problém, protože může jít o příznaky řady dalších chorob. Je to komplikovaná bolest hlavně kvůli možným cévním změnám, což je velmi závažné hlavně u dětí. Bolest hlavy však vzniká i metabolicky, když je dítě špatně vyživované. Pokud má například málo te-

kutin, už ho může bolet hlava. A ženy bolí hlava, když to potřebují. (směje se)

■ Nejsložitějším orgánem, a údajně i nejsložitější hmotou v celém nám známém vesmíru je lidský mozek. Jeho anatomii známe, o jeho fungování ale víme stále pramálo. Třeba to, jak nervová tkáň produkuje vědomý obsah, tedy jak se v nervových buňkách rodí vědomí. Velkou záhadou je i střevní mikrobiom. Byl objeven teprve nedávno. Jde o soubor všech bakterií, hub, kvasin a virů žijících v našich střevech. Jen bakterií je tam prý několik desítek bilionů (víc než všech lidských buněk). Komunikují spolu pomocí elektrochemických signálů, stejně jako nervové buňky. A ovlivňují nejen trávení, ale i naše nemoci, chutě, obezitu či nálady. A tedy nepřímou i naše jednání a chování. Střevní mikrobiom se proto dnes považuje za další orgán a je prokázána osa střevo-mozek. Proto se mikrobiomu říká „druhý mozek“. O tom, které střevní bakterie co dělají a ovlivňují, ovšem zatím víme také velmi málo. Navíc u každého člověka je mikrobiom maličko jiný...

Mikrobiom se v posledních letech studuje velmi intenzivně. Už dokonce existují studie o vztahu mikrobiomu a bolesti. V mikrobech tlustého střeva se totiž tvoří řada endorfinů. Jenže my umíme mikrobiom i krásně vybijet – různými antibiotiky a špatnou stravou. Mikrobiom se už dá změřit, ale jenom jako celek. Podstatný je i pro léčbu nádorů. To jsou ty záhady těla... Nádor je totiž významný podle druhu struktury, na níž rakovinové bujení probíhá. Když máte kolorektální karcinom (*rakovina tlustého střeva, pozn. red.*), jsou tam dva epitely, krycí tkáň, a není tak nebezpečný. Kdežto u karcinomu rekta (*rakovina konečníku, pozn. red.*) je jenom dlaždicový epitel, a karcinom tudíž může být smrtelnější. A je to přitom v těle jen kousek od sebe. Nebo u žen karcinom čípku – tam je také dlaždicový epitel (*složený z plochých, dlaždicím podobných buněk, pozn. red.*). Při včasné diagnóze je však možno patologicky epitel odstranit bez následků.

### ■ Proč jsou Češi v karcinomu tlustého střeva téměř nejhorší na světě?

Určitě je to otázka genetiky. Říká se, že karcinom tlustého střeva je dán životním

stylem – stresem a hlavně stravou. Jenže když srovnáme Česko a Bavorsko, jíme skoro stejně špatně – máme rádi buřty a pivo –, a přesto jsou na tom Češi oproti Bavorům ve výskytu karcinomu tlustého střeva daleko hůře. Nějaký důvod pro to být musí. Zřejmě genetický a objevují se publikace na toto téma, ovšem určit čes-

## „Přejedení ovlivňuje v těle všechno. Nejen sluch.“

ký genotyp je velmi obtížné. Zažili jsme tu Napoleona, Švédy, Němce, Židy, to vše se smíchalo, a celá Evropa má ještě dvě procenta keltských genů.

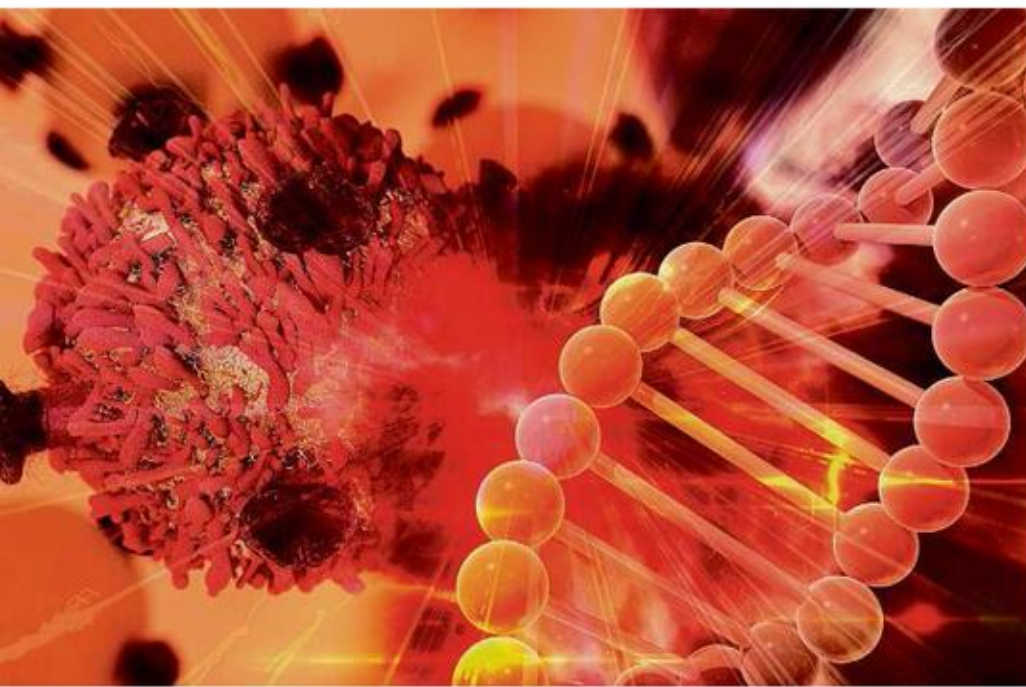
### ■ Zůstává záhadou, proč člověk vůbec stárne?

Teď se říká, že je to na základě telomerů, což jsou struktury v buňkách, podle nichž se dá stáří člověka vypočítat. (*Telomery jsou konce chromozomů, jež „odpočítávají“, kolikrát se ještě může buňka dělit. Lze si je představit coby jakási tykadla, která se*

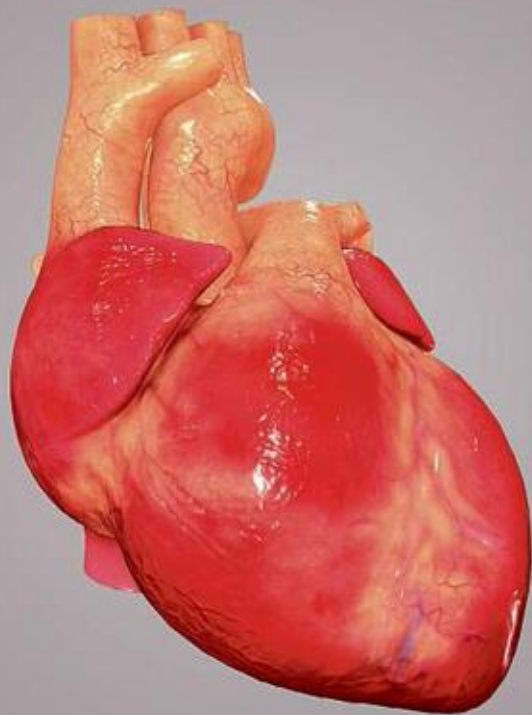
*při každém dělení buňky zkracují. Zkracující se telomery jsou spojeny s tělesnými známkami stárnutí, jako jsou třeba šediny. Pokud se zkrátí natolik, že přestanou chránit konce chromozomů, buňka se přestane dělit a umírá. Zjednodušeně řečeno: telomery jsou tedy hodiny měřící čas našeho života, pozn. red.*) Pokusy se dělaly na myších. Pokud myš měla ideální podmínky a dlouhé telomery, dožila se dvakrát vyššího věku. Jenže myš žije dva roky, takže sledovat ji čtyři roky bylo snadné. Člověk by se podle této teorie mohl dožít až 140 let. A byla by to pravděpodobně žena. (*směje se*)

### ■ Proč člověka ve stáří tak sužuje bolest?

Stárnutí je velký problém. Napsal jsem o tom knížku *Bolest ve stáří*. Především se zvětšuje počet artróz, bolestí kloubů. To nikdy nebylo. Druhá věc je, že stárneme nerovnoměrně. Ženy žijí déle, což má své důvody. Zkoumali to i vědci na Fyziologickém ústavu Akademie věd a zjistili, že kardiomyocyt, tedy srdeční buňka, se u žen tvoří zhruba do 80. roku věku, kdežto u chlapů se tyto nové buňky rodí jen do třiceti let. Ženy mají tedy daleko lepší fyziologický předpoklad žít déle. Nevíme však třeba, proč ženy ve stáří dříve hluchnou. Starší ženy skutečně hůře slyší, ale může to být právě tím, že se dožívají vyššího věku... (*Důvodů, proč žijí ženy déle, v Česku je to v průměru o šest let, je samozřejmě víc. Záčíná to už vyšší úmrtností chlapců v pubertě, kdy se jim v těle dramaticky zvýší produkce testosteronu, jenž potlačuje strach. Dodnes se ostatně rodí přibližně 107 chlapečků na 100 holčiček, jako by příroda počítala s tím, že chlapci a muži kvůli testosteronu víc riskují, a častěji a dřív umírají. Další podstatnou věcí je ochranné působení hormonů ze skupiny estrogenů u žen. Než ztratí ženy ve věku 45 až 55 let plodnost, poskytují jim tyhle hormony zvýšenou ochranu. Rodí totiž děti, a jsou tedy pro přírodu důležitější. Ženy mají proto v lepším stavu kardiovaskulární systém, je u nich méně infarktů, vydrží víc i v obdobích hladomorů a epidemií infekčních chorob. Vyšší dožití samic lze pozorovat i u většiny druhů zvířat v přírodě. Zatímco u lidí je rozdíl ve věku mezi ženami a muži v průměru 8 %, u všech savců dohromady je to 19 %. Po menopauze, kterou ovšem mají jen lidské ženy a samice asi čtyř druhů kytovců, hladina estrogenu výrazně klesá, a právě tehdy např. u žen dochází k nárůstu četnosti Alzheimerovy choroby či*



▲ Naše dědičná informace (DNA) je rozdělena do 46 porcí, jimž říkáme chromozomy. Každý z chromozomů má dvě koncovky, asi jako tkanička od bot, aby bylo jasné, kde daný chromozom končí a kde začíná. A s každým dělením buněk se tyto takzvané telomery zkracují, až buňky zemřou (telomery jsou vlastně takovými buněčnými „hodinami“ stárnutí, buňky mají totiž naprogramován jen určitý maximální počet dělení). Telomery se ovšem zkracují nejen věkem, ale i třeba stresem. Nebo nedostatkem či špatnou kvalitou spánku. Při zkracování telomerů dojde nakonec k tomu, že se pomyslné tkaničky zauzlí, zpřetrhají, a je zaděláno třeba na rakovinu.



**Mužům srdce stárne o poznání rychleji. Od útlého mládí jim odumírají srdeční buňky, infarkt dostávají muži v průměru o dvacet let dříve než ženy. U těch se naopak neděje dlouhá desetiletí nic, srdeční buňky jim neubývají. Tedy do menopauzy (zřejmě za to můžou hormony). Po ní ovšem u žen stoupne výskyt infarktu desetinásobně, zatímco u mužů stejného věku jen 4,5krát.**

*osteoporózy, pozn. red.)* Každopádně bolest ve stáří je dnes čím dál významnější a paliativní medicína léčí ve svých centrech bolest neustále. A pak jsou i hospicová centra, což už je jen pomoc v umírání. Proto jsou tam i dávky opioidů vysoké.

■ **Kdysi jste vyslovil domněnku, že zrzaví lidé více krvácejí. Jak jste k tomu dospěl?**

Nejenom zrzaví lidé, ale i zvířata... Během mého působení ve Francii, kde jsem byl dohromady tři roky, jsme dělali pokusy na kočkách. A ty zrzavé mnohem více

krvácelo, takže už jsme je nechtěli... Moje žena je porodník (*doc. MUDr. Věra Rokytová, CSc., pozn. red.*) a potvrdila mi, že zrzavé ženy také více krvácejí. Proč? To neumíme vysvětlit. Určitě to není ve složení krve, krevní skupiny jsou u zrzavých lidí variabilní jako u všech jiných. Ale genetika se rozvíjí tak bouřlivým tempem, že se na to možná jednou přijde. (*V minulosti často uváděná spekulace, že zrzaví lidé mají více neandertálských genů, než je běžný evropský průměr od 1 do 3 %, se nepotvrdila. Křížením s neandertálci v Evropě a v části Asie získali sice kdysi původně tmaví afričtí příslušníci druhu Homo sapiens geny pro světlejší barvu kůže, zároveň ale od nich převzali – kromě mnoha dalších věcí – naopak lepší srážlivost krve. V případě zranění při lovu či v boji a při riziku vykrvácení při porodu to byla velká výhoda. Dnes se tím ovšem zvyšuje riziko vzniku krevních sraženin v cévách, pozn. red.*)

■ **Jste velezkoušený lékař, dokonce vás někteří přirovnávají k profesorovi Josefu Thomayerovi, jednomu ze zakladatelů české**

## **lékařské vědy. Zkusím se vás tedy zeptat i na další záhady lidského těla...**

(úsměv) Josef Thomayer byl ale génius. Četl jsem jeho knihu o interně z roku 1905 a ten chlap dokázal popsat jednotlivé nemoci, a přitom měl k dispozici jen poslechy a poklep. Zatímco dnes stojí medicína na zobrazovacích technologiích, CT a magnetické rezonanci. Navíc byl z Trhanova od Domažlic a chodil do Klatov na gymnázium jako já – proto mě tak zajímá. Mimochodem seděl v lavici s literátem Jaroslavem Vrchlickým, který chodil s jeho sestrou.

■ **Pojďme k těm záhadám lidského těla... Mozek necítí bolest, protože kosti lebky ani mozková tkáň nejsou zásobené nervovými vlákny přenášejícími bolest. Proč to tak je?**

Nevíme. Stvořitel nebo vývoj prostě tuto vlastnost mozku dal. Je to nejdokonalejší orgán, který máme, a přitom nebolí. Hodně jsem ve výzkumu spolupracoval s neurochirurgy a oni vždy tvrdili, že bolestivé pro pacienta je říznutí do kůže, vrtání do lebky a pleny mozkové, ale mozek jako takový nebolí. Proto se někdy operuje při vědomí. (Ještě v 60. letech se mozek operoval pouze v lokálním umrtvení, takže pacienti byli po celou dobu výkonu vzhůru. Dnes jsou už uspáváni. Jen někdy potřebují neurochirurgové po otevření lebky pacienta probudit. Týká se to operací nádorů, které jsou v blízkosti řečového centra. S pacientem si



▲ **Střevní mikrobiom je soubor všech bakterií (ale i hub, kvasinek či virů) žijících uvnitř našich střev a na jejich povrchu. A mix jejich druhů a jejich vzájemná „komunikace“ má podle posledních zjištění vliv nejen na trávení, imunitu, nejrůznější nemoci a alergie, ale i na naši obezitu či chování a nálady. O 80 % těchto bakterií však zatím nic netušíme. Mimochodem, pokud bychom všechny tyto potvůrky, jež nám osidlují střeva, dali na váhu, ukázala by přibližně 1,5 kg, tedy zhruba tolik, co váží náš mozek.**

*povídá psycholog a operátor mu stimuluje jednotlivá místa na povrchu mozku. Když dojde k zárazu řeči, neurochirurg ví, že tam už nesmí, pozn. red.)*

■ **Dlouho měli vědci za to, že se živočišné včetně člověka rodí s konečným počtem nervových buněk v mozku a po zbytek života jim z této zásoby už jen a jen ubývá. Nyní se zjistilo, že neurony se částečně vytvářejí i v pozdějším věku...**

Ano. V mozku máme oblasti, kde se neurony obnovují i ve stáří. (Navíc důležitější než množství neuronů je počet spojů mezi nimi, tzv. synapse. Právě tam probíhá to nejpodstatnější, tedy proces učení, pozn. red.)

■ **Jak je možné, že když mozek tvoří jen dvě procenta celkové tělesné hmotnosti člověka, odebírá 20 % kyslíku z těla?**

To jsou právě ty jeho speciální vlastnosti. Otázka jeho důležitosti. Mozek potřebuje ohromný energetický náboj – na krev, na oběh, na dýchání, na všechno. Je to nejdokonalejší orgán, a to holt něco stojí. Rozhodně ale s energií umí mozek hospodařit lépe než lidé... (směje se)

■ **Proč se v noci aktivita spícího mozku mění a je někdy téměř tak intenzivní jako v bdělém stavu?**

Mozek pracuje pořád, i v noci, protože musí zajišťovat regulační funkce – dýchá-



Američtí genetici tvrdí, že lidský život má maximální limit 125 let. Zatím. Průměrný věk se v posledních staletích stále prodlužuje – díky zdravějšímu životnímu stylu a pokrokům medicíny. Ta dokázala především výrazně snížit úmrtnost v mladším věku. Před 25 tisíci let, v éře lovců mamutů, kdy na světě žilo v malých tlupách jen asi 100 tisíc lidí z rodu Homo sapiens, byl průměrný věk pouze něco přes 30 let. Řada dospělých se ovšem dožívala i 70 a více let. Hlavním důvodem nízkého průměrného věku nebyly nemoci ani úmrtí při lovu a v bojích, nýbrž vysoká dětská úmrtnost. Porod byl velmi rizikový i pro ženu a bylo to také naposledy v historii, kdy průměrný věk mužů (32 až 35 let) byl vyšší než u žen (27 až 30 let).