

A portrait of an elderly man with white hair, wearing a dark grey suit jacket over a light blue shirt. He is resting his chin on his right hand, looking thoughtfully towards the camera. The background is a neutral, light-colored wall.

**VLADIMÍR  
KOMÁREK**

O MOZKU, ŽIVOTĚ  
A ZÁZRACÍCH

s dětským  
neurologem

...

**Petr Andreas**

# O mozku, životě a zázracích s dětským neurologem

Vyšlo také v tištěné verzi

Objednat můžete na  
[www.ivysehrad.cz](http://www.ivysehrad.cz)  
[www.albatrosmedia.cz](http://www.albatrosmedia.cz)



**Vladimír Komárek / Petr Andreas**  
**O mozku, životě a zázracích – e-kniha**  
Copyright © Albatros Media a. s., 2026

Všechna práva vyhrazena.  
Žádná část této publikace nesmí být rozšiřována  
bez písemného souhlasu majitelů práv.

**ALBATROS**  **MEDIA**



# JAK SE VYVÍJÍ MOZEK DÍTĚTE?

| Rozhovor  
se světem



**VLADIMÍR  
KOMÁREK**

O MOZKU, ŽIVOTĚ  
A ZÁZRACÍCH  
s dětským neurologem

...

**Petr Andreas**



**VLADIMÍR  
KOMÁREK**

O MOZKU, ŽIVOTĚ  
A ZÁZRACÍCH  
s dětským neurologem

...

**Petr Andreas**

VYŠEHRAĐ



Nejlepší lék na přeplněnou knihovnu? Poslat své knihy dalším čtenářům, kteří prahnou po vědě. S rychlostí neurotransmiterů to zvládnete na **[www.restorio.cz](http://www.restorio.cz)**.

Albatros Media podporuje udržitelný rozvoj, který vrací použitým věcem smysl. On-line antikvariát Restorio vaše knihy odkoupí a zaplatí vám ihned – nečekáte, až se prodají. Získané peníze si můžete nechat, nebo si vyberete charitu, kterou jimi podpoříte. V tom případě navýší Restorio částku o 20 %.

Fotografie na str. 4:

S pamětní dlaždicí Jana Palacha  
v pražském Karolinu  
(foto Vladimír Šigut)

© Vladimír Komárek, Petr Andreas, 2026

Cover photo © Vladimír Šigut, 2026

Illustrations © Jan Balko, 2026

ISBN tištěné verze 978-80-267-3442-0

ISBN e-knihy 978-80-267-3445-1 (1. zveřejnění, 2026) (ePDF)

ISBN e-knihy 978-80-267-3448-2 (1. zveřejnění, 2026) (epub)

ISBN e-knihy 978-80-267-3449-9 (1. zveřejnění, 2026) (mobi)

# PŘEDMLUVA

Vývoj a proměny lidského mozku patří k největší zázrakům v dosud známém vesmíru a snaha o pochopení podstaty našeho vědomí, uvažování a chování je velkou výzvou jak pro neurovědní výzkum, tak i pro řadu dalších vědeckých disciplín, včetně psychologie, filozofie a umělé inteligence.

Naším cílem je trochu poodhalit, jak se mozek dítěte vyvíjí ve zdraví i v nemoci, a současně upozornit na nové, často až zázračné diagnostické a léčebné postupy v dětské neurologii i epileptologii. Kniha je i ohlédnutím, jak šel čas v české kotlině ve druhé polovině dvacátého a v první čtvrtině jednadvacátého století, a to očima zpočátku naivně nadšeného a později udiveně poučeného poutníka labyrintem postmoderního světa.

Dalším přáním je, aby kniha potěšila nejen mozkové fanoušky, ale i příznivce z blízkých oborů – psychology, logopedy, pedagogy a snad i studenty napříč univerzitním spektrem. Zároveň doufám, že zaujmeme rodiče – nejen děti s neurovývojovým postižením, ale i ty, kteří chtějí lépe porozumět chování svých dětí.

Poděkovat bych chtěl především Petru Andreasovi za odvahu pustit se do rozhovorů o spletitých mozkových i společenských sítích, za inspirativní a poučené otázky i za trpělivost při dešifrování mých mnohdy obtížně pochopitelných odpovědí. Velký dík patří Jaroslavu Provazníkovi, Martinu Stránskému i Tereze Kůstkové za upřímné kritické připomínky.

Kniha by měla být vyjádřením vděčnosti mým učitelům Miroslavu Bejšovcovi a Jiřímu Dolanskému i všem z Kliniky dětské

neurologie – především Adélce Faladové, Věře Sebroňové, Katalin Štěrbové, Janě Habrlové, Pavlu Krškovi a Martinu Kudrovi.

Hlavní poděkování za pochopení a trpělivost si zaslouží má rodina – manželka, děti i vnoučata – i všichni přátelé a blízcí, které jsem kvůli medicíně mnohdy zanedbával.

*Vladimír Komárek*

## S KÝM, PROČ A JAK

S Vladimírem Komárkem jsme se potkali na 2. lékařské fakultě Univerzity Karlovy před čtrnácti lety. Oba jsme se zabydlovali: on, uznávaný dětský neurolog a epileptolog, v roli děkana, já jako čerstvě přijatý redaktor. V průběhu let jsme spolu vedli mnoho rozhovorů. Z naší denní agendy, Vladimírových přednášek, mediálních vystoupení, legráček a uznalých výroků kolegů a kolegyň jsem postupně začal chápat, co je epileptologie, že je naprosto spásná pro množství dětských pacientů a jak klíčovou roli hrál a hraje v její moderní polistopadové podobě právě profesor Vladimír Komárek. Jako absolventa filozofické fakulty mě těšilo zjištění, že ho charakterizuje mimo jiné značný přesah do „humanitárních“ – jak říkává a já neprotestuji – čili humanitních oborů a vzdělanosti.

Že mě s Vladimírem čeká připravit něco většího, mě tedy napadlo dlouho předtím, než jsme si o tom promluvili po křtu knižního portrétu motolského a londýnského dětského kardiologa Jana Marka, mého předchozího většího novinářského podniku, a než mě k tomu vyzvalo nakladatelství Vyšehrad.

Knihu jsme postavili na hlavních odborných zájmech dětského neurologa Vladimíra Komárka. V první a deváté kapitole jsme mluvili hlavně o svobodné vůli a o tom, co se v mozku děje, když se rozhodujeme – jak se hádá duše s tělem. Kapitoly druhá, třetí a částečně i desátá jsou biografické, věnované vzpomínkám na ty, na které se nezapomíná, či úvahám o životě a umírání. Náročnější čtenáři by mohli přivítat nové poznatky o vývoji mozku, řeči a paměti ve čtvrté, páté a šesté kapitole. A sedmá a osmá

kapitola jsou určeny těm, které zajímá problematika epilepsie, autismu a ADHD.

Abychom představili mnohorožměrnou osobnost lékaře, vědce, učitele a skvělého člověka, otevřeli jsme i množství témat, kterým se věnuje nebo v různých úsecích života věnoval a bez nichž bychom o něm jen těžko získali plastičtější představu. Zároveň jsme kladli důraz na příběhy, na kterých často a s oblibou své vhledy ilustruje a které dohromady tvoří jeho pestrý životní příběh.

Zatímco s Janem Markem jsem se před prací na knize rozhovorů *Srdce napůl* setkal jen párkrát a kvůli covidu a vzdálenosti mezi Prahou a Londýnem jsme se vídali většinou on-line, s Vladimírem Komárkem to bylo jiné – sám mám ve zvláštní oblibě rozhovory, kdy se tazatel a zpovídaný dlouho a dobře znají nebo kdy jsou insidery z jednoho oboru či prostředí. Snáz tak zabrousí do rovin, kde to od lidí, kteří spolu mají méně společného, vyžaduje zvláštní talent nebo úsilí. I když v tomto případě je „dlouho znají“ dost relativní: oba jsme čtyřicátníci, ovšem Vladimír je čtyřicátník „motolský“ – přišel do motolské nemocnice zhruba v době, kdy jsem se narodil, a to je trošku jiná perspektiva. Scházeli jsme se od sklonku roku 2023 do počátku roku 2026 v tichých (pokud se zadařilo) pražských kavárnách a vinárnách, často v blízkosti míst, kde Vladimír žil, anebo v jeho pracovně v motolské nemocnici.

Zpočátku jsem zřídka odkryl oblast, kterou se někdy v životě *nezabýval*, a postupně jsem se snažil získávat jeho mínění i o aktuálních otázkách – tam, kde si myslím, že by jeho perspektiva mohla být zajímavá, nebo dokonce společensky významná. Přes veškeré plánování vnitřní dramatický oblouk knihy přirozeně určily vnější okolnosti, a to přímo jeden ze „zázraků“ moderní dětské medicíny, který jsme sledovali. Rozhovory jsme proto spontánně otevřeli počátkem příběhu revoluční genové léčby malého Martinka, ale také nedávnými tragickými událostmi na Filozofické fakultě UK. Oba zdánlivě zcela nesouměřitelné příběhy mají něco společného, a sice otázku možnosti vzepřít se osudu.

*Petr Andreas*

## KAPITOLA 1

# MŮŽEME ZMĚNIT OSUD?

Jak moc je náš život determinován ...  
Co máme společného s plazy a ptáky ...  
... Limbický a prefrontální systém –  
emoce a rozum ... Kde sídlí agrese  
a kde empatie ... O mozku masových  
vrahů, válečných veteránů a taxikářů ...  
Grooming neboli oňuchňávání ... Jak  
se daří svobodné vůli v časové tísní  
... Jsem to já, kdo rozhoduje?



**První z dlouhé řady našich setkání nad knihou se odehrálo v lednu 2024, na pozadí prosincové tragédie na pražské filozofické fakultě. Současně se blížila dlouho očekávaná operace malého Martínka se syndromem AADC, v níž se lékaři pokusili zvrátit fatální prognózu způsobenou vadným genem. To nás přivedlo k otázkám spojeným s předurčeností.**

**Byl čin střelce na filozofické fakultě determinován odlišným uspořádáním jeho mozku? Je genová léčba zasahující do mozku největší vzpourou proti osudu v dějinách medicíny?**

Na první otázku se dá odpovědět: možná ano, ale jen do určité míry. A na druhou: ano, je to jedna z největších výzev, ale ještě uvidíme. Za mého života spojeného s medicínou, a to je téměř šedesát let, je to naprosto unikátní popření dosavadních paradigmat. Neurodegenerativní a neurometabolická onemocnění mozku a míchy se vždy považovala za neléčitelná. Lékaři i rodiče byli smířeni s tím, že pohybové a mentální schopnosti dítěte se budou postupně a neodvratně zhoršovat. Mnohdy jsme byli zoufalí z beznaděje – nemohli jsme nic dělat, abychom děti zachránili.

**Jaký konkrétní postup by byl nejradikálnější „formou odporu“?**

V dobách, kdy jsme neznali genovou podstatu těchto onemocnění, byl jakýkoliv odpor marný. Po zavedení vyšetření všech kódujících genů neboli exomů se výrazně zrychlila diagnostika,

léčba ale stále chyběla. Až usilovný laboratorní výzkum přinesl po mnoha letech doslova zázrak – genovou léčbu! Najednou jsme mohli ovlivnit něco, co jsme považovali za nezvratné – otevřely se nové horizonty. Průlomem se stala genová léčba míšní svalové atrofie u dětí, které na toto onemocnění dříve umíraly v prvním roce života. Do organismu postiženého dítěte se intravenózně aplikuje funkční kopie chybějícího genu a ten spustí v neuronech produkci potřebného SMN proteinu.

Dalším zázrakem je experimentální léčba syndromu AADC, kdy v důsledku mutace genu chybí enzym, aromatická L-aminokyselinová dekarboxyláza, který je potřebný k syntéze dopaminu v mozku. U tohoto syndromu je ale třeba upravený gen aplikovat přímo do mozku! Prvním českým pacientem léčeným touto metodou bude dvouletý Martínek. Protože mu chybí zmíněný enzym, je předurčený k tomu, že přestane postupně ovládat své tělo a že mu mohou selhat základní životní funkce. Naštěstí se docentce Janě Haberlové z naší motolské kliniky podařilo domluvit léčbu ve francouzském centru v Montpellier. Je úžasné, že se na operaci, kterou nehradí pojišťovna, podařilo od dobrovolných dárců vybrat sto padesát milionů korun.

### **Jak léčba proběhne?**

V plánu je stereotakticky vpravit funkční gen DDC přímo do hloubi Martínkova mozku, konkrétně do oblasti putamen – jádra, které řídí pohyb. Očekává se, že neurony s funkčním genem začnou produkovat chybějící enzym AADC, ten umožní tvorbu dopaminu, motorika se zlepší a všichni doufáme, že vývoj bude pokračovat.

### **Pojďme se vrátit k první otázce. Které strukturální změny mohou předurčovat k vražednému jednání? Je podezřelým limbický systém, a hlavně amygdala, jejíž činnost bývá spojována s agresí? Odkud a k čemu se tyto oblasti vzaly?**

Podle představy Paula Donalda MacLeana má člověk tzv. *triune brain*, tedy trojjediný mozek: vývojově nejmladší racionální mozkovou kůru, emoční podkorový limbický systém a instinktivní „reptilní“ mozkový kmen.

Vývojově nejstarší část – takzvaný reptilní mozek – sdílíme s plazy a dalšími nižšími obratlovci. Ty charakterizuje především reflexivní a instinktivní chování. Když například krokodýl spatří kořist, otevře tlamu a prudce ji sevře. Při silné kontrakci čelistních svalů dochází ke stlačení slzných žláz a mohou se objevit slzy. Tyto slzy však nemají emoční původ, jde o čistě mechanický a fyziologický jev. Proto se slzám, které sice technicky tečou, ale není za nimi lítost či soucit, říká krokodýlí slzy.

U plazů jsou předchůdcem limbického systému primitivní, ale funkční analogie amygdaly, které zajišťují rozpoznání ohrožení a spuštění obranných reakcí. Ptáci už mají relativně jednodušší hipokampus, který umožňuje prostorovou orientaci. Současně disponují určitou obdobou cingulární oblasti, což souvisí s jejich sociálním chováním, rodičovskou péčí a kooperací.

U savců je limbický systém plně vyvinutou komplexní sítí. Takzvaný Papezův okruh propojuje amygdalu, hipokampus a cingulární kortex s hypotalamem i talamem a u *homo sapiens sapiens* s mediální prefrontální kůrou (*obr. 1 na s. 114*). Tyto oblasti spolupracují při zpracování emocí, paměti, motivace a morálního rozhodování.

### **K čemu slouží hipokampus, cingulum a amygdala u člověka?**

V amygdale se zpracovávají především nižší, obranné a pudové reakce. Nezištné láskyplné vztahy, včetně empatie a soucitu, zabezpečuje cingulum. Hipokampus převádí emočně významné zážitky do dlouhodobé paměti, což je nezbytné jak pro přežití, tak i pro mezilidské soužití. Limbický systém člověka je velmi dobře propojený s ostatními částmi mozku, a to přes *huby*, uzly neboli rozbočovače. Nejvýznamnější z nich je inzula v hloubi mozku. Do této oblasti přicházejí nejen emoční vstupy z limbického systému, ale též sensorické informace ze všech smyslů a kognitivní podněty z prefrontální kůry.

Amygdaly, v překladu mandle, máme dvě a každá zpracovává emoce trochu jinak. Ta pravá je zodpovědná za rychlé automatické reakce v ohrožení, levá se více podílí na vědomé analýze hrozícího nebezpečí. Hipokampus, který má tvar mořského koníka, je rovněž párový orgán. Levý více zpracovává nová verbální fakta

a pravý spíše orientační a časoprostorové informace. Cingulum ve tvaru opasku se jako duha klene nad *corpus callosum*, mohutným mostem bílých vláken, který spojuje obě hemisféry.

Amygdaly jsou vývojově nejstarší a jako první reagují na ohrožení. Když jdeš v noci lesem a najednou uslyšíš podezřelý zvuk, dříve než dojde k jeho rozpoznání ve sluchové korové oblasti, projde informace bleskurychle do amygdaly, napojené na bazální jádra. Efekt je okamžitý – zastavíš se a podvědomě otočíš hlavu směrem ke zvuku. Teprve asi po třetině sekundy si uvědomíš, že jsi něco zaslechl, a za dalších tři sta milisekund vyhodnotíš míru nebezpečí a zvolíš další strategii. Je-li to medvěd, můžeš bojovat, utíkat, případně dělat mrtvého – v angličtině to jsou tři F: *fight, flight, freeze*.

### **Co dalšího má amygdala na starosti?**

Amygdala má sedm jader, každé z nich je spojené s jinou částí mozku a je jinak důležité. Centrální jádro je napojené na hypothalamus a mozkový kmen, ale souvisí také se srdeční funkcí – a dále se stresem a silnými emocemi. Ostatní jádra potom do určité míry souvisejí s kognicí nebo schopností učit se nebo například s rozpoznáváním emocí ve tvářích ostatních lidí.

Kromě reakcí na nebezpečí souvisí činnost amygdaly také s hledáním sexuálního partnera nebo bažením po dobrém jídle či pití. Historicky i přeneseně – musíš bojovat, abys přežil, najedl se nebo se miloval. Proto je amygdala propojená s hypothalamem, který ovlivňuje hypofýzu a veškeré hormonální dění. Na základě impulzů z této hypothalamo-hypofyzární osy se ti začne vyplavovat z nadledvinek adrenalin a aktivuje se sympatický tonizující nervový systém. Alternativně může v nebezpečí převážit parasympatický systém, kdy ti povolí svěrače a zkolabuješ.

**Střelba na filozofické fakultě proběhla podobně jako jeden z prvních případů školní střelby na Texaské univerzitě v roce 1966. Tehdejší střelec zabil svou ženu a matku, následně postřílel šestnáct lidí, mnoho zranil a nakonec odpravil sebe. Stanfordský neurovědec Robert Sapolsky píše, že při pitvě**

## **jeho mozku objevili glioblastom, nádor, který mu utlačoval amygdalu. Jak souvisí amygdala a její velikost s agresivním chováním?**

Není to jednoznačné, samotná velikost amygdaly ještě o ničem nerozhoduje. Chování je dáno i mírou její reaktivity a mohutností propojení s prefrontálním lalokem. Menší amygdala ale může souviset s nízkou empatií a náchylností k chladnokrevné agresi a naopak trochu větší a hyperreaktivní amygdala je spojována s horkokrevnou, impulzivní agresi. Kromě toho hraje roli výchova, prostředí včetně sociálních sítí a také hormony – například tlumivý vliv prefrontálního laloku je v dospívání snižován testosteronem.

Amygdala se napojuje na prefrontální kortex, tedy na čelní lalok mozkový. Když se něco děje, funguje amygdala – jak říkal Cyril Höschl – jako plynový pedál v autě a prefrontální lalok jako brzda. Když stojíš v zoologické zahradě u terária a had náhle zaútočí, okamžitě, v prvních sto milisekundách, impulzivně uskočíš, i když ti téměř okamžitě dojde, že tě chrání skleněná stěna. Podvědomý strach z hadů je tak silný, že prefrontální lalok nedokáže rozjetou amygdalu dostatečně rychle zabrzdit.

Pozoruhodný případ nechtěné instinktivní reakce popsal švédský režisér Ruben Östlund ve filmu *Vyšší moc*: na horskou jídelnu se řítí lavina a otec rodiny popadne mobil a utíká – jenže hrozba byla jen zdánlivá a on si uvědomí, že zbaběle opustil rodinu. Impulzivní reakce hrají roli především u „horkokrevné“ vraždy v afektu: Meursault v *Cizinci* Alberta Camuse vidí záblesk nože a vystřelí.

### **Tím se vlastně poprvé dotýkáme otázky svobodné vůle.**

Tak. Máme, nebo nemáme svobodnou vůli, jestliže naše reakce je rychlejší než vědomá úvaha? Když uvidíš topící se dítě, skočíš do vody a na otázku: „Na co jsi myslel?“ odpovíš: „Prostě jsem tam skočil.“ Bez ohledu na to, že ses mohl utopit. Ovšem vycvičení záchranáři vědí, že se vyplatí sundat si boty a kabát a skočit tam ve spodkách, protože s botami a kabátem je plavání mnohem těžší a zachránit topícího se ti nemusí povést. Takže počítají do dvou nebo tří, než něco udělají.

## **Co řídí tyto reakce?**

V mozku máme tři hlavní neuronové sítě. Jedna je exekutivní, která plánuje a zajišťuje efektivní reakce na významné podněty z vnějšího světa. Druhá je defaultní – vnitřní, udržující chod vědomí v chvílích klidného nicnedělání. Důležitá je třetí, salientní síť – salience znamená jinakost. Tvoří ji propojení inzuly s cingulární kůrou (*obr. 2 na s. 114*). Salientní síť neustále skenuje změny detekované vnějšími i vnitřními senzory a podílí se na přepínání z defaultního do exekutivního stavu. Někdy jako impulz k přepnutí stačí nepatrný podnět, třeba i jedno slovo nebo vůně, jindy musí být podnět mnohem silnější. To platí zejména pro jedince hlouběji ponořené do vnitřního světa, mezi které se podle některých studií řadí autisté či děti s ADHD, ale také lidé závislí na drogách.

## **Jestliže se amygdala podílí na poznávání a učení, znamená to, že kdo má dobrou paměť, třeba fotografickou, má amygdalu vyvinutější?**

Paměť je založena především na dobře fungujících hipokampálních okruzích. Velikost amygdaly souvisí spíše s množstvím sociálních a přátelských kontaktů. Čím více udržuješ reálných dobrých vztahů, tím větší máš amygdalu. Dle jedné studie větší objem amygdaly koreloval s lepšími sociálními dovednostmi a empatií u adolescentů. Je otázkou, zda „přátelé“ – diskutéři a komentátoři – na sociálních sítích mohou nahradit reálně blízkou bytost, která tě pohladí, obejmě, usměje se a třeba i trochu mile voní. Na druhé straně stres může amygdalu poškodit, takže se zmenšuje, zatímco tvoje agresivita se zvyšuje. K tomu se taky ještě dostaneme.

## **Jak tedy vznikají nejsilnější vzpomínky?**

Ze vzpomínek, které můžou být zrakové, sluchové, hmatové i další, bývají neuvěřitelně silné ty čichové. Je to proto, že čichový bulbus – výběžek mozku a první struktura, která zpracovává čichové informace – se nachází přímo nad nosní dutinou, anatomicky velmi blízko mozku. Od něj vedou signály do čichové kůry, která leží velmi blízko hipokampu a amygdaly. Čichové

vjemy v nás tak vždycky zanechají významnou paměťovou stopu – zrakové a sluchové dráhy jsou složitější. Když nám něco nevoní, dlouho si to pamatujeme, nebo naopak když zažijeme něco příjemného, prostřednictvím vůně se nám velmi barvitě vybaví celá vzpomínka.

Krásný příklad zobrazil režisér Akira Kurosawa ve filmu *Rašómon*. Opilý tulák podřimuje pod stromem, okolo kterého na koni projíždí ženich s nevěstou. Jeho čichový bulbus zachytí vůni nevěsty, probere se, sleduje ji, nakonec je přepadne a ženicha zabije. Tulák se nacházel ve svém defaultním stavu, několik molekul vůně nevěsty mu však velmi rychle proniklo do mozku, čímž došlo k okamžité aktivaci – přešel do exekutivního stavu. To ukazuje, jak málo stačí k zásadní změně chování.

### **Vraťme se k limbickému systému a paměti. Kam se vzpomínky ukládají?**

Hipokampus a amygdala souvisejí s pamětí, ta v nich ale není uložena; samotný hipokampus obsahuje zejména neurony pro prostorovou orientaci, které se aktivují, když se pohybujeme městem nebo procházíme bludištěm. Dlouhodobé paměťové stopy jsou, zjednodušeně řečeno, uloženy někde v mozkovém cloudu, kam je hipokampus ve spánku ukládá a odkud je zase „vytahuje“.

Třetí důležitou a „nejmladší“ částí limbického systému je cingulum, o němž už jsme se také zmínili. Táhne se od čelního laloku až do zadní okcipitální oblasti. Rozlišujeme tedy přední, střední a zadní cingulum a každá z těchto částí má trochu jiné úkoly. V zadním cingulu je uloženo vnímání sebe sama, schopnost podívat se na sebe jakoby „shůry“. Co jsem kdy, kde a jak dělal, i to, co se právě teď se mnou děje. Pravděpodobně tato oblast souvisí s pocity při klinické smrti, kdy někteří přeživší měli pocit, že se seshora dívají sami na sebe, jak je na operačním sále nebo resuscitačním lůžku někdo křísí.

Střední cingulum tyto vjemy propojuje jak s exekutivním plánem – „teď udělám to a to“ –, tak s předním cingulem. V něm sídlí city související s empatií a s morálními pocity: „Je to, co dělám, správné? Neublížíji?“ Zvláště empatie je nesmírně důležitá: podílí

se na ní jak amygdala a přední cingulum, tak vnitřní, ventromediální část čelního laloku. Dorzolaterální, tedy vnější část čelního laloku, více souvisí s kognitivními racionálními úkoly a vlastně do určité míry dohlíží i na ventromediální, vnitřní část frontální kůry, aby případně potlačila „nevhodné“ emoce.

### **Kdy se amygdala vyvíjí? Rozhodne se všechno, když jsem dítě, nebo se přetváří i později?**

Rozhoduje se už v prenatálním období. Vývoj mozku může ovlivnit celá řada vlivů, například i těžký stres, který matka prožívá. Zkoumali jsme to před mnoha lety s pediatrem profesorem Jiřím Zemanem: on nechal vyšetřit z moči stresové hormony sto padesáti budoucích matek, já potom vyšetřoval jejich děti, aniž jsem věděl, která matka stres zažila. Každé dítě jsem vyšetřil třikrát – ve čtvrtém měsíci, v roce a půl a nakonec ve čtyřech letech věku. U dětí matek s vyšší hladinou stresových hormonů byly častější odchylky od normálního psychomotorického vývoje. Dnes by těm dětem bylo přes čtyřicet a bylo by zajímavé vědět, jaký byl jejich další sociálně kognitivní vývoj.

### **Působí ještě něco kromě stresových hormonů?**

Pro zdravý emoční vývoj je nesmírně důležitý *grooming* neboli opečovávání či „oňuchávání“, jak to vidíme v opičích společenstvích. Opice si vzájemně vybírají vešky, i když žádné nemají, a lidé také někdy bezděky někoho pohladí. Jeden druhého se dotýkáme nejen v rodině, v covidové a téměř výlučně internetové době to lidem chybělo. Limbický systém a především cingulum potřebuje pozitivní podněty; vlídné slovo a pohazení působí obdobně jako tisíce léky. Dobré dětské sestry to vědí. Specifické dotekové neurony, které jsou senzitivní právě na groomingové chování, se nacházejí na hřbetu ruky a předloktí, na temeni hlavy i mezi lopatkami.

Na druhé straně mohou naše chování negativně predikovat některé geny zvyšující náchylnost k agresivitě. Mezi ně patří například MAOA, takzvaný „bojovníkův gen“, který řídí výrobu monoaminoxidázy, enzymu potřebného k odbourávání dopaminu

a serotoninu. Tento gen je na chromozomu X, a proto jsou častěji postiženi chlapci.

K pozdějším poruchám chování může dojít, když vývoj mozku během těhotenství naruší alkohol, drogy či léky, které užívá matka dítěte. Je znám příběh vraha, který zastřelil dva lidi, když se s manželkou pohádali s hotelovým personálem. Ukázalo se, že trpí fetálním alkoholovým syndromem a jeho mozek byl významně atrofický. Proto nakonec nedostal trest smrti, ale doživotí; soud vzal v potaz snímky z magnetické rezonance a syndrom, kterým v dětství trpěl. Tento případ je zcela výjimečný, nicméně ukazuje, že časné – fetální – poškození mozku může fatálně ovlivnit chování v dospělosti.

Na mozek a jeho vývoj působí celá kaskáda vlivů – od genů přes rizika v graviditě a kolem porodu až k prostředí, v jakém dítě vyrůstá. Dítě už od prvních měsíců potřebuje láskyplnou péči a smysluplnou intuitivní interakci s matkou i ostatními členy rodiny. Jen tak si osvojí jazyk a teorii mysli jako základ empatického jednání. Nevhodná výchova, opomíjení potřeb dítěte, nebo dokonce zneužívání a týrání může být jednou z příčin pozdější agresivity.

**Osamělost a izolace, kterou trpěla nejen mladá generace za covidu i kvůli nadměrnému používání sociálních sítí, může vést k asociálnosti a bezohlednosti neboli nízké empatii. Když říkáš, že nedostatek opravdových přátelství vede k menšímu objemu amygdaly, tak to je vlastně ono, ne?**

Ano, to souvisí. Amygdala mívá fyziologicky různou velikost. Jinou velikost má pravá a jinou levá, jinou u žen a mužů, záleží také na profesi a tak dále – všechno se dá měřit, byť rozdíly jsou zanedbatelné. Zjistilo se, že relativně větší amygdaly oproti průměru měli lidé s mnoha skutečnými přáteli a žijící družně, v komunitě. Naopak ti, kdo zažili – ať už prenatalně, nebo v dětství, a typicky váleční veteráni – veliký stres, ji mohou mít i menší. Při prožívání nezvladatelného dlouhodobého stresu se v nadměrně aktivované amygdale může hromadit excitační glutamová kyselina, která ji může poškodit a způsobit tak její atrofii.

Amygdala je aktivní i v řadě významných, empatii vyžadujících situacích. Ve spolupráci s fuziformní oblastí v zadní části temporálního neboli spánkového laloku pomáhají bazální a laterální jádra amygdaly rozeznávat emocionální výrazy obličeje (*obr. 14 na s. 121*).

### **Můžeš to rozvést?**

Pro analýzu je klíčový trojúhelník: oči a ústa. Zdaleka nejpodstatnější jsou oči. Zatímco svaly kolem úst dokážeme vědomě ovládat, oči jsou skutečným oknem do duše. Amygdala spolu s inzulou dokáže včas zareagovat na nepatrnou změnu – ústa se ještě usmívají, ale v očích se objeví vražedná nenávisť. Uskočíš dřív, než tě ten druhý bodne... A teprve pak, zhruba po jedné třetině vteřiny, přesně po 333 milisekundách, si uvědomíš, a to ještě ne vždy, proč jsi to udělal. Trochu podobná je situace, kdy díky zrcadlovým neuronům zareaguješ úsměvem na úsměv někoho jiného – a teprve následně ti dojde, že tenhle člověk ti za úsměv nestojí.

Paradoxně jsem asi před pěti lety, den před mou přednáškou pro studenty o tom, že máme svobodnou vůli, zažil následující situaci. Cestou z Karolína jsem se v podvečer zastavil u Pinkasů na pivo a všiml jsem si, že tam s někým sedí ostuda naší fakulty – docent pediatrie, který za Husákovy totality spolupracoval s estébáky. Pozval na jejich pokyn na několik hodin do Motola děti Anny Šabatové a tehdy vězněného disidenta Petra Uhla, aby mohli jejich byt prohledat a umístit odposlechy. Řekl jsem si, že se s ním moc nechci vidět, a sedl si co nejdál. Zabral jsem se do šachů v mobilu – a najednou vidím, jak se blíží s napřaženou rukou... Bohužel mé zrcadlové neurony byly rychlejší než racionální dorzolaterální frontální kůra a já tu ruku stiskl. Nedostal jsem tři sta milisekund. Holt jsou momenty, kdy svobodnou vůli nemáme. Není to ale důkaz, že svobodná vůle neexistuje.

**Vzhledem k masivnímu rozvoji médií a globalizaci zpráv se také můžeme ptát, jestli počet případů sebevražd, depresí a sebepoškozování roste, anebo jestli jich díky médiím jenom více vidíme...**