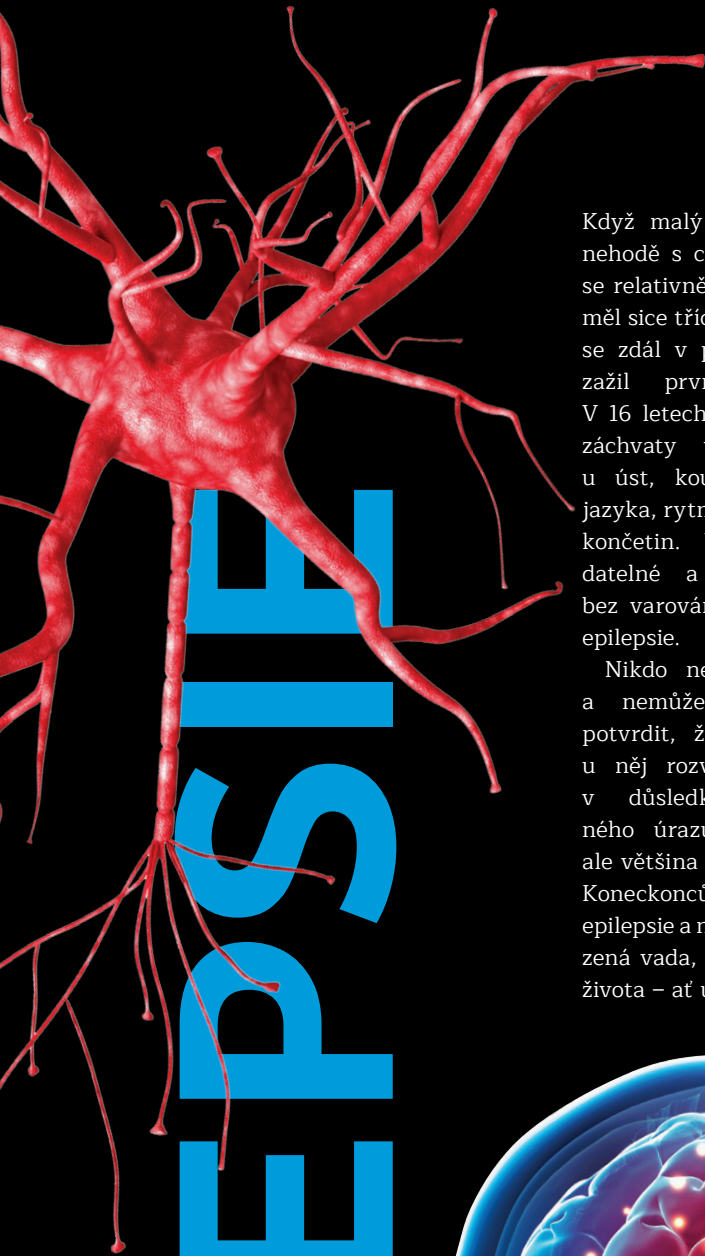


EPILEPSIE



Když malý Henry Molaison záhy po nehodě s cyklistou přišel k sobě, cítil se relativně dobře. Nad obočím na čele měl sice třicentimetrový šrám, ale jinak se zdál v pořádku. V 10 letech však zažil první záchvat. V 16 letech už zakoušel záchvaty velké. Pěna u úst, kousání se do jazyka, rytmické pohyby končetin. Vše neovladatelné a přicházející bez varování. Diagnóza: epilepsie.

Nikdo nemohl tehdy a nemůže ani dnes potvrdit, že nemoc se u něj rozvinula právě v důsledku nešťastného úrazu z dětství, ale většina vědců se k tomu přiklání. Koneckonců existuje více různých typů epilepsie a nejběžnější příčinou není vrozená vada, ale porucha získaná během života – ať už jako důsledek úrazu nebo

třeba infekce mozku či hypoxie (nedostatečného oxykysličení). Jde o nejčastější chronické onemocnění nervové soustavy, jen v Česku žije s touto diagnózou asi 80 tisíc pacientů.

„**Epilepsie je jedno z nejčastějších chronických onemocnění mozku v Česku, trpí jí desetitisíce pacientů. Je to významný fenomén nejen zdravotní, ale i socio-ekonomický.**“

Jakub Otáhal

Epileptický záchvat je vlastně docela zvláštní – zjednodušeně jde o přílišnou synchronní aktivitu mozku. Některé neurony se jako by zblázní a strhnou s sebou velké množství ostatních. Problém je pak nejen v tom, že množství neuronů je zničehonic aktivních, i když by být neměly, ale také v jejich synchronizaci.

Jako když na fotbalovém zápase někdo vstane a spustí tím mexickou vlnu.

OSTRÁ LÉČBA

„Základním fenoménem u epilepsie je, že v mozku převládá excitace nad inhibicí,“ popisuje záchvat Jakub Otáhal z Fyziologického ústavu AV ČR a také koordinátor programu Strategie AV21 *Kvalitní život ve zdraví a nemoci*. Jinými slovy, během záchvatu vykazuje mozek přílišnou aktivitu a nikdo přesně neví proč.

Po prvním takovém zážitku je člověk většinou vyděšený. Do jisté míry uklidňujícím faktem může být, že terapie se osobám s epilepsií takřka šije na míru. Existuje hned několik skupin léků a lékaři většinou z popisu události určí, o který typ epilepsie se jedná. Mimo chodem, lékaři jsou na popisu průběhu záchvatu závislí – pacient jej zpravidla nemívá zrovna při návštěvě lékaře. Dalším krokem je nasazení léků. Dávka se postupně během několika týdnů až měsíců zvyšuje – jejich hladina v krvi totiž musí dosáhnout účinné úrovně, ale nesmí být zase příliš vysoká kvůli vedlejším účinkům. I proto se s každým pacientem pracuje individuálně.

Navíc pomáhá mnoho diagnostických metod. Od EEG, přes CT až po magnetickou rezonanci. Asi ▶

u 70–80 % pacientů nakonec některý lék zabere a jsou takzvaně kompenzováni. Což znamená, že se záchvaty omezí, nebo dokonce zcela vymizí. Pacient se tím ale většinou nezbaví samotné příčiny nemoci.

U nemocných, kterým medikace nezabere, se přistupuje k neurochirurgickému zákroku. Za předpokladu, že se lékařům podaří zásadní věc – přesně lokalizovat ložisko epilepsie. Tedy ohnisko, odkud záchvaty vznikají. (Onoho vstávajícího člověka na fotbalovém zápase spouštějího mexickou vlnu.) Samozřejmě, pokud by ložisko bylo třeba v centru řeči nebo jiné důležité oblasti mozkové kůry, operační řešení jsou omezená. To se však stává zcela výjimečně. „Odstraněním samotné spouštěvé oblasti většinou ke vzniku hendikepu nedochází, naopak, pacienti mají naději na vyléčení,“ upřesňuje Jakub Otáhal.

Lokalizovat centrum potíží se ale nedaří vždy. A i když se to podaří, bývá problém s tím, jak velkou část tkáně vlastně odebrat. U nádorových onemocnění některých tkání si chirurg může dovolit odebrat větší část, aby měl jistotu, že nádor odstraní celý. U mozku to tak snadné není. Každé sáhnutí vedle pocítí pacient jako celoživotní hendikep. Proto se vše několikrát měří a někdy se operace musí opakovat vícekrát.

Přibližně 70 % pacientů neurochirurgický zákrok výrazně pomůže. Jsou ale i výjimky – ložisek v mozku totiž může být více, přičemž jen jedno je nejaktivnější. Jeho funkci pak přebere jiné.

Jako kdyby nadšených fanoušků bylo na zápase více, jeden byl ale nejvíce vidět. Když jej pořadatelé vyvedou, funkci „iniciátora mexických vln“ prostě převezme jiný.

METODY BUDOUCNOSTI

Pomohla by přesnější diagnostika vyhledávající ony „spouštěče mexických vln“. Na té pracuje třeba právě Jakub Otáhal. Ve spolupráci s Fakultní nemocnicí v Motole se snaží zlepšovat tzv. výtěžnost zobrazovacích metod. Jak? Většina epilepsií vykazuje abnormální metabolismus glukózy v mozku. Tento jednoduchý sacharid neboli krevní cukr je „potravinou“ pro mozek. Bere si z něj energii. Kde a jak moc se zpracovává,

lze zobrazit pomocí pozitivní emisní tomografie (PET). „Ukázalo se, že epileptogenní oblast vykazuje sníženou akumulaci glukózy, pokud ji měříme mezi záchvaty. Naopak při záchvatu je to obráceně. Nikdo úplně neví, proč k tomu dochází. Snažíme se to objasnit a zjistit, zda by se toho nedalo využít i pro léčbu,“ říká Jakub Otáhal.

Jeho tým se zabývá také epilepsií, která vzniká po cévní mozkové příhodě (mrtvici). „Měřili jsme, jak se mění propustnost cév – jedna z teorií říká, že po prodělaných cévních mozkových příhodách, infektech či nádorech se propustnost zvýší a do mozku se dostanou látky, které by v něm normálně nebyly. Mozek pak na ně reaguje – mohou záchvaty



doc. MUDr. JAKUB OTÁHAL, Ph.D.

Fyziologický ústav AV ČR

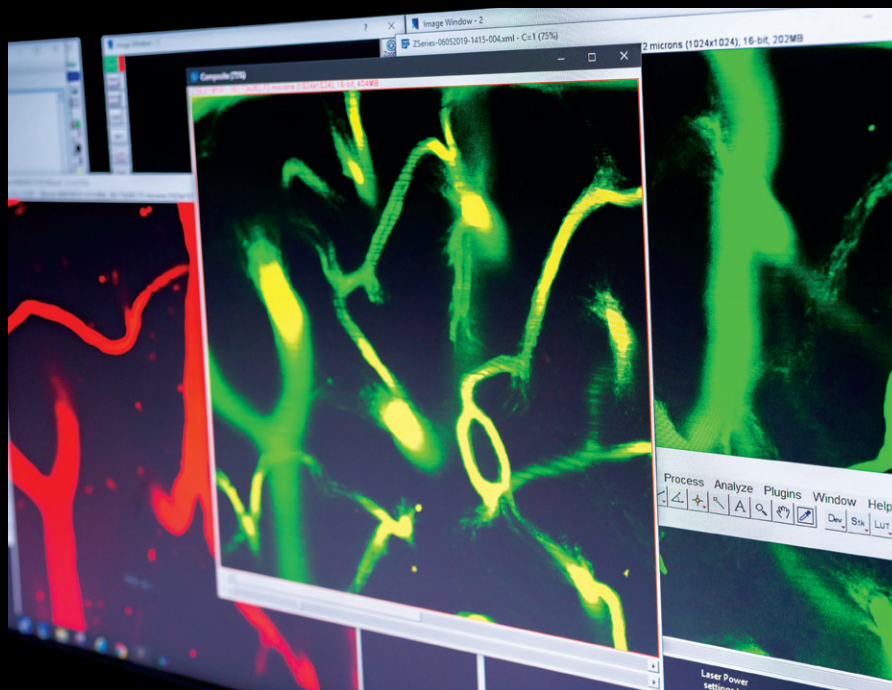
Je zástupcem vedoucí oddělení vývojové epileptologie Fyziologického ústavu AV ČR. Zaměřuje se mj. na studium důsledků časného poškození mozku a vzniku získané epilepsie, metabolických odlišností epileptogenní tkáně a na rozvoj zobrazovacích metod s cílem detekce epileptogenní tkáně. Působí také jako koordinátor programu Strategie AV21 *Kvalitní život ve zdraví a nemoci*.

Co dělat, když se stanete svědkem záchvatu

První rada: postiženému nebraňte v ničem násilím, neperte se s ním (žádné předměty se nekladají do úst, nesnažíme se mu bránit v pohybech apod.). Základem je odstranit nebezpečné předměty z jeho blízkosti, aby si sám neublížil. Pokud to vyžaduje situace (po záchvatu zůstane v bezvědomí), uložíme ho do stabilizované polohy a zajistíme, aby spontánně dýchal. Důležité je sledovat čas, záchvat by neměl trvat déle než pět minut. Teprve pokud se po odeznění záchvatu postižený sám neprobere, voláme záchranku. Tu také voláme vždy, jestliže člověk prodělal záchvat poprvé, nebo se rychle opakuje. Nebezpečný je totiž stav, kdy záchvaty rychle navazují na sebe, mozek může přejít do tzv. status epilepticus, kdy je už těžké jej „restartovat“, a může končit i smrtí. Proto lékaři v takovém případě zastavují záchvat „za každou cenu“.

přímo vyvolat, nebo dokonce spustit nežádoucí dlouhodobou přestavbu mozkové tkáně,“ vysvětluje Jakub Otáhal.

Většinou ale záchvaty nevyvolává žádný spouštěč. To je na nemoci podle vyjádření samotných pacientů to nejhorší. Nevědí doslova dne ani hodiny, kdy nemoc udeří. Žádný způsob, jak člověka upozornit na blížící se záchvat, totiž neexistuje. Snahy najít řešení tu



Zobrazení cév mozku kůry laboratorní myši v reálném čase. Při cévní mozkové příhodě se mohou cévy poškodit a látky z krve přecházet do mozku, kde mohou způsobit i epilepsii.

ale jsou. Tématu se věnuje skupina Přemysla Jirušky rovněž z Fyziologického ústavu AV ČR a 2. lékařské fakulty UK. Ve spolupráci s Ústavem informatiky AV ČR např. pracují na rozluštění zákonitostí vzniku záchvatů. Takové informace by mohly umožnit budoucí vývoj počítačového programu, který by dovedl předpovědět pravděpodobnost blížícího se záchvatu. Podobně jako funguje předpověď počasí – nikdo s jistotou neví, zda bude na konkrétním místě v konkrétní čas zítra pršet, ale lze to s jistou mírou pravděpodobnosti určit.

U určitých typů epilepsie tak čeští vědci například potvrdili tzv. princip kritického zpomalování. Doba, kterou aktivované neurony potřebují k tomu, aby se „uklidnily“, se neustále prodlužuje, až se navrhne čas přespříliš a přijde záchvat. Jako by byli původně pokojní diváci v hledišti během zápasu stále neklidnější a vrtěli se na svých sedačkách více a více, až nakonec přijde

ona mexická vlna. Aplikace, která pacienty na blížící se záchvat upozorní, je ovšem ještě daleko.

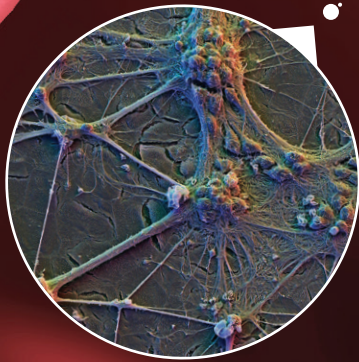
Z oblasti sci-fi je pro laika také metoda, kterou ve Fyziologickém ústavu AV ČR při výzkumech již používají. Z lidských buněk, které lze odebrat třeba z kůže, dokážou vypěstovat kulturu a vývoje ji nasměrovat. Z kožního „štěpu“ se tak v laboratoři začínou vytvářet buňky nervové! Pokud je příčinou epilepsie porucha genu, budou vědci testovat a cílit léčebné postupy přímo na konkrétního pacienta *in vitro*, aniž by člověk musel zakoušet vedlejší účinky léčiv. „Ukazuje se, že některé léky, které se primárně nepoužívají na epilepsii – dokonce je v experimentu používáme k vyvolání záchvatu – u některých typů mutací fungují jako protizáchvatový lék. Pokud bychom konkrétní léky dokázali otestovat pro konkrétního pacienta v laboratoři, lékařům by to velice pomohlo,“ říká Jakub Otáhal.

„**Pravidelně pořádáme setkání s pacienty. Kdybych od nich neměl informace, zaměřoval bych se třeba na věci, které jsou už vymyšlené nebo pro pacienty nepodstatné.**“

Jakub Otáhal

ANATOMIE NEURONU

Téma | A / Věda a výzkum 1/2020



NEURONOVÁ SÍŤ

Snímek z elektronového mikroskopu ukazuje, jak vypadají neurony a jejich spojení ve skutečné tkáni.

MEMBRÁNA

ZAKONČENÍ (SYNAPSE)
Z AXONU JINÉHO
NEURONU

ZAKONČENÍ (SYNAPSE)
Z DENDRITU JINÉHO
NEURONU

MITOCHONDRIE

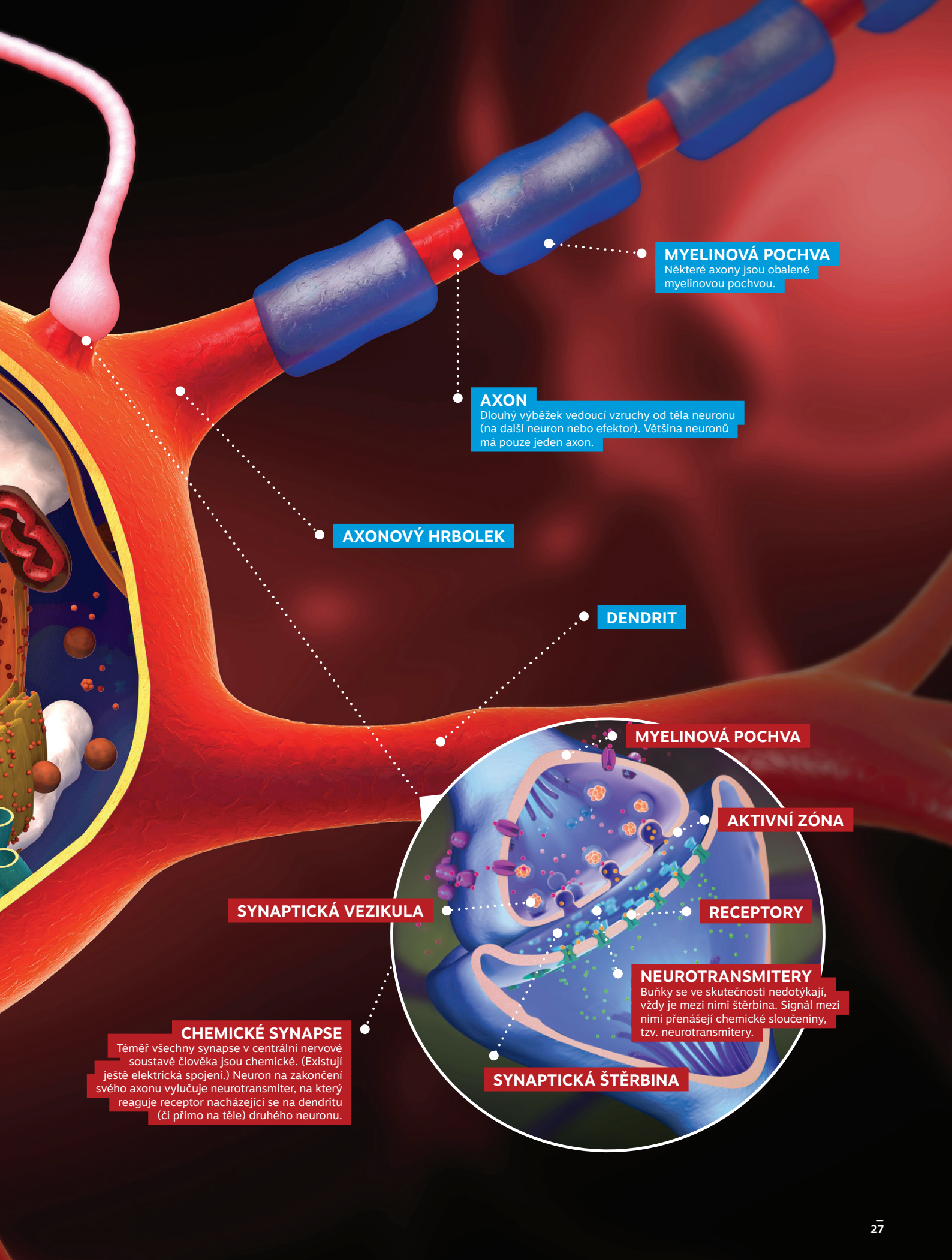
GOLGIHO APARÁT

JADÉRKO

JÁDRO

DENDRIT

Dendritů mají neurony několik. Pomocí nich přijímají signál.



MYELINOVÁ POCHVA
Některé axony jsou obalené myelinovou pochvou.

AXON
Dlouhý výběžek vedoucí vzruchy od těla neuronu (na další neuron nebo efektor). Většina neuronů má pouze jeden axon.

AXONOVÝ HRBOLEK

DENDRIT

MYELINOVÁ POCHVA

AKTIVNÍ ZÓNA

SYNAPTICKÁ VEZIKULA

RECEPTORY

NEUROTRANSMITERY
Buňky se ve skutečnosti nedotýkají, vždy je mezi nimi štěrбина. Signál mezi nimi přenášejí chemické sloučeniny, tzv. neurotransmitery.

SYNAPTICKÁ ŠTĚRBINA

CHEMICKÉ SYNAPSE

Téměř všechny synapse v centrální nervové soustavě člověka jsou chemické. (Existují ještě elektrická spojení.) Neuron na zakončení svého axonu vylučuje neurotransmiter, na který reaguje receptor nacházející se na dendritu (či přímo na těle) druhého neuronu.