

Odpovědi na otázky týkající se výzkumu mozku

Otázky a odpovědi



Zjistěte, jak výzkum rozšiřuje
naše poznatky o mozku ve zdraví
i v nemoci.

Získejte poznatky z odpovědí
na běžně pokládané otázky
týkající se mozku.



**The European
Dana Alliance
for the Brain**

Předseda

William Safire

Místopředsedové

Colin Blakemore, PhD, ScD, FRS

Pierre J. Magistretti, MD, PhD

Prezident

Edward F. Rover

Výkonný výbor

Carlos Belmonte, MD, PhD

Anders Björklund, MD, PhD

Joël Bockaert, PhD

Albert Gjedde, Dr Med, MD, FRSC

Sten Grillner, MD, PhD

Malgorzata Kossut, MSc, PhD

Richard Morris, DPhil, FRSE, FRS

Dominique Poulain, MD, DSc

Wolf Singer, MD, PhD

Piergiorgio Strata, MD, PhD

Eva Syková, MD, PhD, DSc

Výkonná ředitelka

Barbara E. Gill

A Dana Alliance for the Brain Inc publication prepared by EDAB,
the European subsidiary of DABI

Organizace The Dana Alliance for the Brain Initiatives

má vizi. Představuje si svět, ve kterém již onemocnění mozku není metlou. Dosud neslýchané pokroky v neurovědním výzkumu během posledních několika let činí tuto optimistickou představu reálnější. Další výzvou neurověd je využití hojivého potenciálu obrovského množství informací, které jsme získali o mozku, na pomoc při léčbě jeho chorob.

V této brožuře vám přinášíme některé z těchto informací ve formě odpovědí na běžně pokládané otázky ohledně mozku. Prozkoumejte s námi rostoucí pokroky ve výzkumu mozku a společně s námi si představte možnosti, které se mohou otevřít, když hlouběji porozumíme mozkovým činnostem.

The Dana Alliance for the Brain Initiatives je nezisková organizace sdružující více než 200 předních neurovědců, včetně deseti nositelů Nobelovy ceny. Cílem organizace Dana Alliance je rozšiřovat obecné povědomí o postupu a přínosech výzkumu mozku a rozšiřovat informace o mozku srozumitelným a přijatelným způsobem. Její činnost je plně podporována nadací Dana Foundation. Dana Alliance sama o sobě nepodporuje výzkum ani nevypisuje granty.

LIDSKÝ MOZEK ohromoval lidstvo po celou historii. Ačkoliv váží pouhých 1,5 kg a vejde se do obou dlaní, je to nejdůležitější orgán v lidském těle. Jeho komplexní síť více než 100 miliard nervových buněk se podílí na každé součásti našeho myšlení, vnímání a chování. Náš mozek víc než cokoli jiného definuje, kdo jsme.

Poruchy mozku způsobují celosvětově více nemocnosti než jakákoli jiná skupina chorob a způsobují nepředstavitelné utrpení a obrovskou zátěž na jednotlivce a společnosti. Nalezení způsobů, jak zabránit chorobám mozku nebo jak je léčit, je primárním cílem neurovědeckého výzkumu. Dosažení tohoto cíle vyžaduje trvale rostoucí porozumění normálním funkcím mozku i pochodům, které probíhají při nemoci.*

Otázka: Mohou naše zkušenosti změnit mozek?

Odpověď: Vědci zjistili, že mozek je překvapivě tvárný. V průběhu života se mění podle našich zážitků. Také je zřejmé, že naše okolí ovlivňuje naše zkušenosti a velkou měrou také naše chování a myšlení, když se adaptujeme na své prostředí. Náš mozek naopak odráží naše chování, neboť chování je souhrnem vzorů nervové činnosti. Stručně řečeno mozek, chování a prostředí jsou těsně spojeny v interaktivní smyčce: změny prostředí vedou ke změnám chování, které vedou ke změnám v mozku.

*Zdroj: Světová zdravotnická organizace

Jednotlivá propojení v mozku se začínají tvořit během časného vývoje. Ačkoliv během nitroděložního života tato propojení vycházejí z velké části z našich genetických dispozic, nasává mozek novorozence nové informace ze svého prostředí a velmi rychle vytvoří miliardy spojení mezi nervovými buňkami („synapse“) jako odezvu na toto prostředí a časem některé z nich opět zruší. Nové poznatky ukazují, že mozek prochází druhou vlnou dramatického růstu synapsí během dospívání a následně proběhne další pročištění, aby se tak posílily synapse, které se používají často a odstranily synapse, které se nepoužívají. Dokonce i ve vysokém věku se mozek neustále vyladuje v reakci na nové učení a nové zkušenosti.

Mozek dokáže měnit svou strukturu několika různými způsoby. Synapse se mohou zesilovat a jejich síť může být hustší. Drobné cévy se mohou rozšířit a zmnožit tak, aby mozek byl lépe prokrven. Tuková pochva obalující nervová spojení nazývaná myelin zesílí a tím urychlí průchod nervových signálů. V některých oblastech mozku dokonce vznikají nové nervové buňky a při správném vlivu prostředí tyto nově vzniklé buňky migrují, diferencují se a tvoří synapse s dalšími buňkami, což je proces označovaný jako neurogeneze. Vědci spojují neurogenezi s učením se a prokázali, že stimulující prostředí zvyšuje rozsah neurogeneze. Tato zjištění společně podávají obraz dynamického adaptabilního mozku, který se stále mění v odezvě na naše zkušenosti a naše okolí.

Otázka: Jak může „základní“ neurovědecký výzkum pomoci s nalezením léčby neurologických chorob?

Odpověď: Lepší porozumění mozku na každé úrovni - molekuly, buňky a nervové systémy - hraje zásadní úlohu při nalézání nových způsobů léčby a, což je možná ještě důležitější, způsobů, jak chorobám zabránit. Pokud lépe pochopíme funkci mozku v normálním stavu, budeme moci lépe nalézt řešení v případě, že se něco „porouchá“.

Takzvaný „základní výzkum“, zaměřený na odhalení základních mechanismů ve zdravém mozku stejně tak jako v nemocném mozku, je primárním stimulem klinického výzkumu, který se zaměřuje na vývoj nových léků nebo léčebných postupů. Například základní výzkum způsobu komunikace mezi mozkovými buňkami a způsobu kódování paměti v mozku výraznou měrou přispěl k vývoji léků, které se používají u poruch nervových pochodů. Tento přístup se začíná vyplácet u výzkumných léků pro léčbu Parkinsonovy a Alzheimerovy choroby. U psychiatrických chorob poskytuje výzkum nervových drah, které se podílejí na depresi a obsedantně kompulsivní poruše, vodítka při optimálním výběru léčby podle toho, který nervový systém je postižen.

Otázka: Nakolik je mozek schopen uzdravit se po poranění nebo nemoci?

Odpověď: Dlouhou dobu platilo dogma, že se centrální nervový systém nedokáže po úraze nebo rozsáhlém zničení buněk regenerovat. To je podpořeno skutečností, že se lidé s těžkým poraněním hlavy nebo míchy obecně nedokáží vrátit do stavu před úrazem. Nejnovější objevy – včetně zjištění, že dospělý mozek vytváří nové nervové buňky a že nezralé nervové kmenové buňky dokáží migrovat do poškozených oblastí zvířecích mozků – si vynutily přehodnocení této přijaté zásady. Navíc nové poznatky o způsobu tvorby spojení mezi nervovými buňkami při časném vývoji mozku přinesly naději, že tyto vývojové postupy mohou být využity při reparaci poškozeného nervového systému.

Vědci nyní začínají zjišťovat, jak by bylo možné tyto vrozené reparativní mechanismy využít k léčbě nemocí. Současným hitem tohoto výzkumu jsou tzv. strategie „bound limb“ (kontralaterální znehybnění) při léčbě cévní mozkové příhody, která způsobila ochrnutí nebo oslabení na jedné straně těla, kdy lékaři imobilizují zdravou paži či nohu a vynutí si používání oslabené končetiny. K urychlení léčby po poranění míchy se používají pomůcky, které obnovují mechaniku chůze. Pomocí obou těchto přístupů se vědci snaží vyvolat reorganizaci nervových systémů tak, aby se nahradila poškozená nervová spojení.

Otázka: Je ztráta paměti časnou známkou Alzheimerovy choroby?

Odpověď: Úbytek paměti je jedním z nejčasnějších příznaků Alzheimerovy choroby i dalších typů demence, ale občasná zapomnětlivost je naprosto normální součástí života. Některé typy vzpomínek zapadnou, i když jsme mladí, např. zapomeneme jména, nebo místo, kde jsme zaparkovali auto. Stres, poruchy spánku, určité léky vázané na lékařský předpis a deprese jsou spojeny s poruchami paměti u mladých i starších lidí dokonce stejnou měrou. Na druhé straně jsou problémy s pamětí, které významně narušují každodenní činnosti významným znakem, který by měl zhodnotit kvalifikovaný zdravotník. Za použití nejlepších nástrojů a psychologických testů dokáží dovední kliničtí lékaři zdiagnostikovat Alzheimerovu chorobu s 90% přesností.

Výzkum nyní hledá způsoby, jak diagnostikovat Alzheimerovu chorobu dříve ještě předtím, než se objeví první příznaky. Mezi slibné oblasti patří využití vyšetření PET k zobrazení a sledování amyloidních plaků v mozku, které jsou charakteristické pro Alzheimerovu chorobu, a biologické testy, které vyhledají „markery“ nemoci v krvi.

Časnější diagnóza bude nabývat významu s dostupností nových způsobů léčby, neboť – podobně jako léky již klinicky používané, mohou být neúčinnější, pokud se zahájí v časných stádiích onemocnění.

Co se týče výpadků paměti, kterých si mnozí z nás během stárnutí začneme častěji všimnout, nejlepší radou vědců je upravit si návyky a zavést životní styl, který podpoří zdraví mozku (viz také strana 14). Činnosti a programy na trénink

paměti, které jsou podrobně popsány v řadě knih sepsaných neurovědci, nám mohou pomoci v tom, jak se naučit kompenzovat věkově podmíněné změny paměti a dalších kognitivních funkcí.

Rady, jak se starat o mozek:

V průběhu stárnutí nám může trvat déle naučit se a zapamatovat si nové informace, a tudíž zde získává na důležitosti schopnost soustředění. Když se učíte nové věci, pokuste se minimalizovat rozptylování a rušivé vlivy zvenčí. Důležité věci si zapisujte a nahlas opakujte. Předměty, které užíváte často, ukládejte na jedno místo (např. klíče od auta), takže vždy budete vědět, kde je hledat.

Otázka: Jakým způsobem ovlivnily zobrazovací vyšetření mozku, např. PET a MRI neurovědní výzkum a klinickou péči?

Odpověď: Techniky, které vyrobí obraz živého lidského mozku během činnosti, se staly základním nástrojem neurovědeckého výzkumu a rostoucí měrou ovlivňují způsoby diagnostiky a léčby poruch mozku. Nástup funkčního zobrazení, které hodnotí nejen strukturu mozku, ale i rozložení mozkové činnosti, podnítil vznik nové oblasti kognitivních neurověd, které se zabývají výzkumem interakcí mozku, učení a chování. Kliničtí výzkumníci také začínají využívat zobrazovacích metod ke sledování změn ve vývoji neurologických chorob a k hodnocení účinků léčby.

Také se zvýšilo klinické využití zobrazení mozku při léčbě chorob, a to díky mnohem větší dostupnosti zobrazovacích přístrojů a nových technik, které umožňují nové využití zobrazovacích metod. Například neurologové stále častěji využívají zobrazení mozku k rozlišení Alzheimerovy choroby od ostatních forem demence. Významným krokem také bylo, že americký vládní program Medicare proplácí vyšetření PET v souvislosti s diagnostikou Alzheimerovy choroby. Lékaři mohou také využít zobrazovací vyšetření ke stanovení rozsahu poškození mozku u cévní mozkové příhody, poranění hlavy nebo roztroušené sklerózy, k rozlišení nádorů mozku a k navigaci neurochirurgů při operaci mozku.

Rostoucí klinické využití také umožňuje identifikaci oblastí v mozku, ze kterých vychází epileptické záchvaty a potvrzení diagnóz neurodegenerativních chorob, jako jsou Parkinsonova nebo Huntingtonova choroba. U psychiatrických chorob vědci využívají funkčního zobrazení mozku ke sledování narušených mozkových drah u deprese, bipolární poruchy, schizofrenie a obsedantně kompulsivní poruchy. Tato vyšetření, ač zatím ve stádiu výzkumu, mohou odhalit vztah mezi změnami v mozku a příznaky choroby nebo reakcí na léčbu, což jsou informace, které v budoucnu budou lékařům pomáhat upravit léčbu podle individuálních potřeb každého pacienta.

Otázka: Lze předcházet cévní mozkové příhodě?

Odpověď: Odborníci na nemoci mozku jsou přesvědčeni, že velkému množství případů cévní mozkové příhody lze předejít tím, že budeme věnovat dostatečnou pozornost faktorům životního stylu, které zvyšují riziko cévní příhody a mezi které patří kouření, obezita, nadměrné užívání alkoholu, diabetes, vysoký krevní tlak a tělesná nečinnost. Ačkoliv svou úlohu hrají dědičné vloh (příbuzní osob, které měly cévní mozkovou příhodu, mají také zvýšené riziko), faktory prostředí mohou u zranitelných osob tuto nevýhodu vyvážit. Lepší povědomí o prevenci cévní mozkové příhody by mohlo mít velký dopad na veřejné zdraví, neboť cévní mozková příhoda je celosvětově druhou hlavní příčinou úmrtí a dlouhodobé nemocnosti.*

V případě objevení se příznaků cévní mozkové příhody je naprosto nutné vyhledat okamžitě lékařskou pomoc. Ztráta času

*Zdroj: Světová zdravotnická organizace

znamená ztrátu nervové tkáně, t.j. zvětšení poškozené oblasti, jak potvrzují odborníci na cévní mozkovou příhodu a jediný v současné době dostupný lék pro léčbu akutní cévní mozkové příhody je nutné podat během několika málo hodin.

Cévní mozková příhoda často nezabíjí, ale invalidizuje, způsobuje ochrnutí, spasticitu svalů a poruchu kognitivních funkcí. Nové přístupy k rozsáhlejší úzdavě po cévní mozkové příhodě využívají rostoucí znalosti o vrozené schopnosti mozku reorganizovat se na základě učení.

Rady, jak se starat o mozek:

Cévní mozková příhoda, také označovaná jako „mrtvice“, je neodkladná příhoda a je nutné k ní přistupovat se stejnou urgencí jako k infarktu myokardu. Pokud vy nebo někdo z vašeho okolí má některé z následujících příznaků, okamžitě vyhledejte pomoc: náhlá necitlivost, ochrnutí nebo slabost obličeje, rukou nebo nohou, náhle vzniklé potíže s mluvením nebo se schopností rozumět řeči, náhlá zmatenost, porucha zraku, závratě nebo těžké nevysvětlitelné bolesti hlavy.

Otázka: Jakým způsobem lze při léčbě onemocnění mozku používat kmenové buňky a další nástroje „regenerativní medicíny“?

Odpověď: Regenerativní medicína je novou a jednou z nejslibnějších oblastí biomedicínského výzkumu, který dává naději díky poznatkům, že kmenové buňky by mohly mít schopnost přebudovat prakticky každou poškozenou nebo nemocnou tkáň těla. Předtím, než se začne využívat klinický potenciál regenerativní terapie, je třeba odpovědět na řadu základních otázek. Například dosud plně nerozumíme signálům

a biochemickým faktorům, které řídí tvorbu kmenových buněk a určují, jaký typ buněk z nich bude.

Kmenové buňky získané z „blastocystů“, což jsou shluky buněk, které se vytvoří několik dnů po oplození vajíčka, mají schopnost přeměnit se na jakoukoli buňku v těle. Tzv. „dospělé“ kmenové buňky, včetně kmenových buněk v mozku, mají větší orgánovou specifitnost. Pochopení celého mechanismu by vědcům umožnilo pěstovat buňky za podmínek, které by vedly k vývoji požadovaného typu buněk, například dopaminových neuronů při léčbě Parkinsonovy nemoci.

Vědci již ověřují některé typy léčby s využitím nervových kmenových buněk nebo faktorů, které povzbuzují jejich růst u zvířecích modelů, u řady neurologických poruch, jako jsou cévní mozková příhoda, epilepsie, Alzheimerova choroba, Parkinsonova choroba a amyotrofická laterální skleróza (ALS nebo Lou Gehrigova choroba). V současné době probíhají časné fáze klinického výzkumu u lidí na ověření nervového růstového faktoru (nerve growth factor – NGF) u Alzheimerovy choroby a gliového neurotrofního faktoru (glial-derived neurotrophic factor – GDNF) u Parkinsonovy choroby. Jednou z řady překážek, které se vědci pokoušejí zdolat, je způsob, jak co nejlépe tyto růstové faktory dostat do mozku. Někteří výzkumníci používají jako přenašeče neškodné viry typu Trojského koně, zatímco jiní se domnívají, že kmenové buňky jsou samy o sobě schopny přenášet léčebné chemické látky do cílových oblastí mozku.

Odborníci upozorňují, že klinické využití léčby kmenovými buňkami je ještě na roky daleko a že rozvoj této oblasti je brzděn problematickými politickými a etickými otázkami a také vědeckými překážkami, ale většina z nich je přesvědčena, že je pouze věcí času, než budou přísliby regenerativní medicíny uskutečněny.

Otázka: Víme, co způsobuje duševní nemoci a jak je nejlépe léčit?

Odpověď: Duševní nemoci mohou mít řadu forem: ochromující smutek při depresi, nekontrolovatelné nutkavé jednání při obsedantně kompulsivní poruše, narušené myšlení při schizofrenii, manické stavy a těžké deprese u bipolární choroby. Bez ohledu na široké rozpětí příznaků a dosud povětšinou neznámé příčiny mají tyto choroby jednu věc společnou: poruchu soustavy mozkových drah. Při depresi například vědci za použití zobrazovacích technik našli vybočené mozkové dráhy a zjistili nerovnováhu chemických látek jako serotoninu a noradrenalinu. Podobný typ nervové dysfunkce bude podle všeho příčinou i dalších duševních chorob.

Otázka, proč přesně jsou jednotliví lidé různě zranitelní vůči rozvoji duševní choroby, je nejasná. Genetické faktory a faktory prostředí – „příroda“ a „výživa“, ovlivňují složitým způsobem každého z nás. Je pravděpodobné, že svou roli tu hraje množství genů, z nichž každý přináší stupeň rizika, a u geneticky vnímavých jedinců mohou faktory prostředí uvést chorobný proces do chodu.

Bez ohledu na mezery ve znalostech v této oblasti je pro většinu duševních chorob dostupná účinná léčba. Pro zajištění nejlepší péče má naprosto zásadní význam vyhledání kvalifikovaného zdravotníka, pokud možno někoho, kdo se specializuje na danou chorobu. Když jsou léky a psychoterapie ordinovány zkušenými zdravotníky, mohou v řadě případů zmírnit invalidizující příznaky, umožní pacientům svůj stav zvládat a vrátit se zpět do normálu.

Rady, jak se starat o mozek:

Ve velké klinické studii financované vládními organizacemi bylo zjištěno, že dospívající, kteří trpí depresí, mají nejčastěji prospěch z kombinace kognitivně behaviorální terapie, což je jeden z typů psychoterapie, a užívání antidepresiv. Psychoterapie může být obzvláště důležitá pro dospívající se sebevražednými myšlenkami.

Otázka: Co mohu dělat pro to, aby můj mozek zůstal v dobrém stavu i ve vyšším věku?

Odpověď: Stále více je zřejmé, že způsob našeho každodenního života velmi výrazně ovlivňuje způsob stárnutí mozku. Ačkoliv naše genetické vlohy hrají svou roli v zachování zdraví mozku – řada chorob u stárnoucího mozku může být přinejmenším zčásti způsobena genovými mutacemi, volba životního stylu má zásadní vliv na zdraví mozku. Řada dlouhodobých studií, z nichž některé stále probíhají, sledovala činnosti a návyky starších dospělých osob s cílem zjistit, v čem se liší lidé, kteří si zachovali dobré duševní schopnosti do vyššího věku od těch, kterým se to nepodařilo. Mezi typické rysy, které vyvstávají nad ostatní, patří následující:

- Udržování duševní činnosti zapojováním mozku do stimulujících a lehce zatěžujících činností, které nás nutí používat mozek novým způsobem;
- Udržování tělesné kondice díky pravidelnému cvičení (např. 30 minut a více rychlé chůze třikrát týdně) nebo zapojením do rekreačních činností, které se provádí venku a za pohybu;
- Pocit schopnosti ovlivňovat svět kolem sebe a pocit kontroly nad svým životem, včetně pocitu, že jsme užiteční svým rodinám a nebo společnosti, a dobrý pocit ze sebe sama;
- Zajištění silné sítě společenských vztahů, včetně pravidelných kontaktů s přáteli, rodinou a dalšími lidmi v našem okolí i mimo ně.

Vědci také zjistili zajímavý vztah mezi zdravím srdce a zdravím mozku. Ukazuje se, že řada věcí, které považujeme za dobré pro zdraví srdce, jsou dobré i pro zdraví mozku. Kromě tělesného cvičení sem patří udržování dobré tělesné hmotnosti, hladiny cholesterolu a glukózy v krvi, zvládnání stresu tak, aby nás nepřemáhal a zdravá dieta s dostatečným množstvím antioxidantních vitaminů (obzvláště vitaminy A, C a E, které se nacházejí v ovoci a zelenině) a omega mastných kyselin (které jsou obsaženy v mastných rybách, jako je mečoun, losos, tuňák a makrela).

Základním heslem je, že věci, které děláme každý den, mohou ovlivnit a skutečně ovlivňují to, jak si během stárnutí zachováme paměť a schopnost učit se. Jednoduché změny mohou mít velký význam a právě teď je nejlepší chvíle začít s životním stylem přínosným pro mozek.

Otázka: Co s mozkem udělají alkohol a nelegální drogy?

Odpověď: Ať už se jedná o nikotin, alkohol, léky proti bolesti na lékařský předpis, kokain nebo heroin, všechny tyto návykové látky mění mozek zásadním způsobem. Všechny tyto látky působí na „odměňovací dráhy“ v mozku tím, že uvolňují velké množství neurochemických látek, které vyvolají pocit euforie a nadšení. S opakovaným použitím se tyto mozkové okruhy fyzicky mění. U vnímavých osob dochází k destruktivnímu cyklu nutkavé žádosti po droze a jejím použití s cílem obnovit stav euforie.

(Někteří lidé jsou k tomuto bludnému kruhu vnímavější než jiní, a to z řady různých důvodů.) Závislá osoba může být natolik pohlčena „hledáním“ drogy, že vše ostatní v životě se stane podřadné. Bez léčby je zanechání tohoto návyku obtížné nebo dokonce nemožné.

Bez ohledu na stávající dostupnost nových způsobů léčby závislosti je léčena pouze malá část lidí, kteří tuto léčbu potřebují. To může být zčásti způsobeno chybnou představou, že závislost je charakterovou vadou, což je mýtus, který brání jednotlivcům vyhledat pomoc při odvykání od drog nebo alkoholu. Lidé, kteří zvládnou přestat užívat tyto drogy, mají před sebou celoživotní bitvu, kdy musejí odolávat nutkání znovu začít. Proto odborníci definují závislost jako chronické recidivující onemocnění.

Tím, že vědci odhalili mozkové dráhy, které se podílejí na závislosti, identifikovali nové cíle pro léčebné postupy, které mohou ztlumit nutkání užívat drogy a/nebo usnadnit odvykací příznaky. Další výzkum v této oblasti je jedním ze stěžejních cílů vedoucích k zachování veřejného zdraví - látková závislost má obrovské nepříznivé dopady na rodiny, komunity a celou společnost, přímo postihuje 22 miliónů Američanů a podle vládních odhadů s sebou nese ekonomickou zátěž více než 245 miliard USD ročně.

Otázka: Jakým způsobem může výzkum mozku zlepšit léčbu bolesti?

Odpověď: Bez ohledu na poslední poznatky o tom, jak mozek zpracovává bolest a reaguje na ni, se odborníci domnívají, že bolest je v této zemi dosud nedostatečně léčená. Největší mezery jsou v léčbě chronické bolesti, jako je neuropatická bolest (běžná komplikace diabetu), nádorová bolest a řada dalších stavů způsobujících invaliditu. Tento problém postihuje přibližně 86 miliónů Američanů a podle American Chronic Pain Association stojí americké zaměstnavatele přibližně 90 miliard USD ročně.

Při chronické bolesti začíná fungovat normální fyziologická odezva organismu na bolestivé stimuly jiným způsobem a chemické signály, které přenášejí bolestivý vjem do mozku, se zaseknou v poloze „zapnuto“. Při hledání řešení zkoušeli vědci řadu molekul, které přenášejí nebo zesilují signál bolesti. Nejslibnějším cílem jsou látky, které se používají výhradně k odesílání signálů bolesti do míchy, protože ovlivnění na této úrovni by nenarušilo normální (a potřebnou) reakci na akutní bolest. V současné době probíhá řada klinických studií na ověření účinnosti a bezpečnosti této nové generace možných způsobů léčby chronické bolesti.

Otázka: Jakým způsobem mozek spolupracuje s imunitním systémem?

Odpověď: Buňky imunitního systému, které tvoří biologickou obranu organismu proti infekcím a toxinům, mají s nervovými buňkami hodně společného. Podobně jako nervové buňky i buňky imunitního systému spolu navzájem komunikují přes spojení, která se nazývají synapse. Také mají paměť, což je molekulární přepínač, který jim pomáhá zapamatovat si infekčního činitele, vyčlenit jej a zlikvidovat, pokud se pokusí proniknout dále do těla. Navíc je nyní již zřejmé, že látky důležité pro údržbu a přežití nervových buněk podporují také funkci imunitního systému.

Vědci stále pracují na tom, aby zjistili, v jakém rozsahu a nakolik mozek ovlivňuje nebo řídí funkce imunitního systému, což jsou otázky, jejichž zodpovězení bude mít důležitý dosah u chorob nervového systému. Víme, že imunitní systém pomáhá zabránit nemocem, jako jsou spalničky nebo encefalitida, které napadají mozek. Práce z poslední doby ukazují, že aktivace imunitního systému po vzniklém poškození, jako je cévní mozková příhoda nebo poranění míchy, může ukazovat na snahu těla ohraničit rozsah poškození.

Naneštěstí se imunitní odezvy v mozku mohou rychle dostat mimo kontrolu a způsobit další poškození. U degenerativních chorob, jako jsou Parkinsonova choroba, Alzheimerova choroba nebo roztroušená skleróza, mohou buňky imunitního systému chybně identifikovat narušené nervové buňky jako cizorodý materiál a napadnout je, což zhorší průběh nemoci. V případě poranění míchy se může jednat o podobný princip, neboť zde imunitní buňky vycestují do místa poranění

a napadnou poškozené buňky míchy. Rostoucí poznatky o těchto složitých interakcích mezi mozkem a imunitním systémem však ukazují na možné cíle léčebných intervencí. V současné době např. vědci hodnotí různé vakcíny, které mohou zastavit nebo zpomalit růst nádoru mozku nebo postup Alzheimerovy nemoci, a také probíhají klinické studie týkající se imunoterapie při poškození míchy.

Rady, jak se starat o mozek:

Ačkoliv akutní stres může krátkodobě imunitní systém posilovat, chronický stres si na imunitním systému vybere svou daň a může zhoršovat schopnost organismu reagovat správným způsobem na ohrožení zdraví. Pokud žijete v chronickém stresu, podnikněte opatření, pomocí kterých změníte stresující situaci a naučte se, jak lépe zvládat stres spolehlivými technikami, jako je tělesné cvičení, meditace, hluboké dýchání, biofeedback nebo relaxační terapie.

Otázka: Co to jsou neurodegenerativní nemoci a jakým způsobem je lze léčit?

Odpověď: Neurodegenerativní nemoci, mezi které patří Alzheimerova choroba, Parkinsonova choroba, Huntingtonova choroba a amyotrofická laterální skleróza (ALS), se společně vyznačují postupnou degenerací a odumíráním nervových buněk v určitých oblastech mozku. Vědci našli řadu společných mechanismů pro neurodegenerativní nemoci. Například na všech těchto nemocech se podílí „agregace proteinů“, tedy abnormální nakupení určitých bílkovin v mozku (např. amyloid u Alzheimerovy choroby). Při těchto nemocech jsou ovlivněny specifické podskupiny nervových buněk, např. dopaminové buňky u Parkinsonovy choroby nebo motorické neurony u ALS a Huntingtonovy choroby. Částí problému mohou být také určité mechanismy jako oxidativní stres, zánětlivý proces a „buněčná smrt“ neboli apoptóza.

Tyto společné rysy ukazují na možnosti léčby, která by mohla zpomalit, zastavit či předcházet degeneraci nervových buněk a přináší naději, že úspěch u jedné degenerativní choroby by bylo možné využít i u ostatních. V současné době vědci zkoušejí léčebné přístupy, jako je transplantace buněk k náhradě poškozených buněk, nebo používají růstové faktory ke zlepšení přežití zbývajících buněk, používají imunoterapii k přerušení nebezpečné zánětlivé reakce a zaměřují se na tzv. molekulární „průvodce“, jenž se podílejí na procesu buněčné degenerace.

Otázka: Jakým způsobem můžeme předcházet zneužití objevů o funkci mozku, například objevů, které ukazují, jak se lépe učit a jak zlepšit kognitivní funkce?

Odpověď: Etické využití a aplikace poznatků neurovědy začínají být problematické, zvláště jak se vědci přibližují pochopení toho, jak v mozku probíhá proces učení a jak se může tento proces zlepšit za pomoci farmakoterapie. Měli bychom tyto nové poznatky využít ke zlepšení učení se u průměrných lidí? Můžeme bránit vysokoškolským studentům zvládat státnice s vyznamenáním díky lékům, které byly vyvinuty na léčbu poruch pozornosti, a nebo v budoucnosti léků vytvořených pro posílení paměti u lidí s Alzheimerovou chorobou?

Jak neurovědecký výzkum postupuje kupředu, získávají „neuroetické“ otázky na naléhavosti. Dana Alliance for Brain Initiatives celosvětově sdružuje přední odborníky v neurovědě, bioetice, právu a zákonodárství, a usiluje o to, aby tyto otázky byly přeneseny do veřejné diskuse. Cílem je začít stanovovat normy a tvořit základní směrnice, které společnosti umožní adekvátně reagovat na etický rámec nových poznatků o mozku.

Otázka: Jaký smysl má pro mozek spánek?

Odpověď: Na tuto základní otázku zatím neznáme celou odpověď, ale neurověda nám ukazuje několik zajímavých stop. Stále více je zřejmé, že dostatečné množství spánku je potřebné k upevnění určitých typů vzpomínek a ke zlepšení různých učebních úkolů. Pokud trpíme nedostatkem spánku, nemůžeme se dobře učit. Současný výzkum mozku ukazuje, že takzvaný spánek s pomalými vlnami, což je typ non-REM spánku, ke kterému obvykle dochází v první části noci, je pro učení obzvláště důležitý. Dostatek spánku během 30 hodin po naučení se novým poznatkům má zásadní význam, ačkoliv některé studie ukazují, že krátký spánek v délce 60–90 minut vede ke stejnému zlepšení v trénovaném chování jako plnohodnotný osmihodinový spánek za předpokladu, že součástí tohoto krátkého prospání je spánek s pomalými vlnami a fází REM.

Každý, kdo někdy probděl celou noc, ví, že nedostatek spánku může narušit učení se, paměť, pozornost a rozhodování a činí obtížným vykonávat i jednoduché úkoly. Riziko nehod se s nedostatkem spánku také zvyšuje.

Průměrná osoba potřebuje 8 hodin spánku za noc, ale výzkumy ukazují, že většina Američanů nespí dostatečně. Až pětina z nás tvrdí, že ospalost během dne nám brání v plné výkonnosti a téměř stejné množství uvádí usnutí za volantem. Chronický nedostatek spánku nebo náhlé změny spánkových návyků mohou signalizovat zdravotní problém, který vyžaduje vyšetření lékařem ve spánkové laboratoři.

Rady, jak se starat o mozek:

Pokud chcete dosahovat co nejlepších výkonů, snažte se dobře vyspat celou noc. National Sleep Foundation nabízí pro zlepšení spánku následující rady:

- Omezte nebo zcela vyřadte kofein a nepijte alkohol.
- Před usnutím příliš nepijte.
- Před ulehnutím na lůžko nejezte těžká jídla.
- Vyhýbejte se nikotinu.
- Pravidelně cvičte, ale v průběhu dne, nikoliv před ulehnutím na lůžko.
- Před ulehnutím na lůžko proveďte nějakou relaxační činnost, např. koupel v horké vodě.
- Stanovte si pevný časový rozvrh uléhání na lůžko a vstávání.

Otázka: Jakým způsobem se mohu podílet na podpoře výzkumu mozku?

Odpověď: Zde je několik návrhů jak můžete podpořit výzkum mozku:

- Připojte se k činnosti Brain Awareness Week (týden věnovaný mozku). Novinky o datumech a akcích ve vašem regionu naleznete na internetové stránce: www.dana.org/brainweek.
- Věnujte svůj čas podpoře organizace nebo zájmové skupiny zabývající se zlepšením zdraví mozku dle vašeho výběru.
- Pokud vy nebo někdo z vašich blízkých trpíte onemocněním mozku, informujte se o nejnovějších poznatcích v léčbě a o klinických studiích. Požádejte o tyto informace svého lékaře.
- Napište svému zástupci v kongresu názor, že výzkum mozku je podle vás dobrá investice.
- Získejte informace o mozku. Čtěte články a knihy a sledujte v televizi naučné programy, které se týkají nových poznatků ve výzkumu mozku.
- Zúčastněte se jako dobrovolník výzkumu mozku na akreditovaném výzkumném pracovišti. Výzkum normální funkce mozku je zásadní pro nalezení odpovědí o nemocech mozku.
- Napište do novin a televize svůj názor, že sledujete a oceňujete jejich zájem o tematiku mozku.

Internetová stránka organizace Dana www.dana.org nabízí bezplatné zdroje, přístupné informace a novinky týkající se mozku, odkazy na řadu dalších organizací, které se zabývají výzkumem mozku a zvláštní oddělení pro děti a seniory. Mezi tyto zdroje patří:

- *The Progress Report on Brain Research* (Zpráva o postupu ve výzkumu mozku) – směrodatný každoroční přehled zásadních novinek v neurovědách;
- *Brain Connections* – seznam téměř 300 organizací a zájmových skupin, které se zabývají specifickými poruchami mozku;
- *BrainWork* – dvouměsíčník, který přináší novinky a poznatky z neurovědeckého výzkumu;
- *The Brain in the News* (Mozek ve zprávách) – měsíčník, který přetiskuje články týkající se mozku uvedené v celostátních novinách;
- *Immunology in the News* (Imunologie ve zprávách) – přetiskuje články na téma imunologie z hlavních novin a časopisů;
- *It 's Mindboggling!* – brožurka obsahující informace o mozku v zábavném formátu her, hádanek a skládaček (dostupná také ve španělštině);
- *Staying Sharp* (Jak zůstat svěží) – série příruček zabývajících se fungováním mozku, kde naleznete tato témata: úbytek paměti a stárnutí, deprese, chronická onemocnění, kvalita života a učení se po celý život;
- *Neuroethics: Mapping the Field* (Neuroetika: zmapování problémů) (Dana Press, 2003; 10,95 USD) – sborník z přelomové konference v roce 2002;
- *Beyond Therapy: Biotechnology and the Pursuit of Happiness* (Víc než léčba: biotechnologie a hledání štěstí) (Dana Press, 2003; 10,95 USD), směrodatná zpráva o otázkách týkajících se využití biotechnologie ke zvýšení výkonnosti.



**The European
Dana Alliance
for the Brain**

The Dana Centre
165 Queen's Gate, London SW7 5HD
E-mail: enquiries@edab.net

Ústav experimentální medicíny AV ČR, v.v.i.
Vítěňská 1083, 142 20 Praha 4
E-mail: dutt@biomed.cas.cz

Více informací naleznete na našich stránkách:
<http://edab.dana.org>