

DR. KRAUSE

DETSKÝ MOZOG

Tinedžer



OD DVANÁSTEHO PO KONIEC
OSEMNÁSTEHO ROKU ŽIVOTA

IKAR

DR. KRAUSE

DETSKÝ MOZOG

Teenager

OD DVANÁSTEHO PO KONIEC
OSEMNÁSTEHO ROKU ŽIVOTA

Všetky práva sú vyhradené. Nijaká časť tejto knihy sa nesmie reprodukovat', ukladať do informačných systémov ani prenášať v akejkoľvek podobe či akýmkoľvek spôsobom – elektronicky, mechanicky, fotokopírovaním, nahrávaním alebo inak – bez predchádzajúceho písomného súhlasu vlastníka autorských práv.

Text © 2026 by Robert Krause
Design © 2026 by Michaela Bakytová
Slovak edition © 2026 by IKAR, a.s.

ISBN 978-80-575-1064-2

Upozornenie pre čitateľov

Nasledujúce informácie sú určené len na všeobecné informačné účely. Kniha nemá nijako nahradiť odborné lekárske poradenstvo a nemožno z nej vychádzať pri získavaní konkrétnych informácií pri riešení osobných zdravotných problémov. Odporúčame vám vždy sa poradiť s profesionálnym zdravotníkom, rešpektovať odborné lekárske odporúčania a neodkladať konzultáciu s lekárom ani samotnú liečbu. Akékoľvek použitie materiálu opísaného na nasledujúcich stranách je na uvážení čitateľa a na jeho výlučnú zodpovednosť. Autor a vydavateľstvo nenesú žiadnu právnu zodpovednosť za zneužitie obsahu v tejto knihe.

Kniha prináša ucelený a odborne podložený pohľad na obdobie adolescencie. Inovatívnym spôsobom vysvetľuje neurofyziológické procesy prebiehajúce v mozgu dospelujúceho jedinca a pre-pája ich s konkrétnymi neuropsychologickými prejavmi, ktoré sa premietajú do každodenného života rodičov, pedagógov či lekárov pracujúcich s adolescentmi. Ako pediatrička a lekárka vnímam komunikáciu s dospelujúcimi a hodnotenie ich rizikového správania ako súčasť svojej každodennej práce. Táto publikácia mi priniesla nové poznatky a zároveň ma obohatila tým, že mnohé modelové situácie dokážem preniesť do bežnej praxe. Je napísaná jasne a zrozumiteľne, preto môže byť cenným sprievodcom nielen pre odborníkov, ale aj pre rodičov, ktorým pomôže lepšie porozumieť obdobiu dospievania.

MUDr. Dušana Genšor, MPH

Táto publikácia nadväzuje na úspešnú sériu kníh o vývine detského mozgu a zrozumiteľným spôsobom približuje, ako sa z neuropsychologického hľadiska mení mozog dieťaťa vo veku od 12 do 18 rokov. Odborným, no zároveň pútavým, jednoduchým a ľudským jazykom postupne odhaľuje psychologické, neuropsychologické a vedecké fakty, ktoré čitateľa sprevádzajú na ceste za spoznaním mozgu tínedžera. Nosnú časť knihy tvorí 24 modelových situácií, ktoré vychádzajú z každodenného života tínedžerov a tém, s ktorými sa rodičia stretávajú najčastejšie. Autor prináša zrozumiteľný, ucelený a prakticky orientovaný pohľad na obdobie dospievania a ponúka cenné rady, ako v týchto situáciách správne reagovať, komunikovať a podporovať zdravý vývin mozgu dieťaťa. Myslím si, že kniha dokáže osloviť široké spektrum čitateľov od rodičov až po odborníkov, ktorí sa zaujímajú o detskú psychológiu.

PaedDr. Katarína Grznárová, PhD.

OBSAH

PodĎakovanie	6
Predslov	8

NEUROGENÉZA TÍNEĎŽERSKÉHO MOZGU OD DVANÁSTEHO ROKU ŽIVOTA PO OSEMŇASTY ROK ŽIVOTA

Ako sa mení mozog tíneĎžera	14
-----------------------------	----

Situácia Ď. 1	Biologické hodiny a spánok	21
Situácia Ď. 2	Emocionálna reaktivita	28
Situácia Ď. 3	Potreba patriť do skupiny	36
Situácia Ď. 4	Rizikové správanie	43
Situácia Ď. 5	Prvé lásky	51
Situácia Ď. 6	Identita	59
Situácia Ď. 7	Šikanovanie	65
Situácia Ď. 8	Návykové látky	73
Situácia Ď. 9	Sociálne siete	80
Situácia Ď. 10	Vnímanie vlastného tela	88
Situácia Ď. 11	Motivácia na učenie	96
Situácia Ď. 12	Úzkostné stavy	104

Situácia č. 13 Depresívne stavy	112
Situácia č. 14 Sebapoškodzovanie	120
Situácia č. 15 Sexualita	128
Situácia č. 16 Multitasking	136
Situácia č. 17 Autority a konflikty	144
Situácia č. 18 Kritické myslenie	152
Situácia č. 19 Športové aktivity	160
Situácia č. 20 Potreba súkromia	168
Situácia č. 21 Rozhodovanie	176
Situácia č. 22 Počúvanie hudby	183
Situácia č. 23 Zmena vnímania rodiča	191
Situácia č. 24 Potreba nudy	199
ČO PODPOROVAŤ A ČOMU SA VYHNÚŤ	209
Podpora zdravého vývinu mozgu tínedžera	210
Čomu sa vyhnúť v tínedžerskom období?	218
ZÁVER	227
Zoznam použitej literatúry	230

POĎAKOVANIE

Predstavte si, že si sadnete k počítaču a rozhodnete sa na úkor iných dôležitých hodnôt vytvárať hodnotu, ktorá po vás ostane. Vyžaduje si to veľa trpezlivosti, odhodlania, kompetencie a ochoty vytvárať podmienky na zdravý rozvoj spoločnosti, reflektujúc poznatky neurovied. S týmto úmyslom som aj ja písal predkladanú publikáciu. Platí, že keď chceme niečo mať, potrebujeme sa aj niečoho vzdať. Preto by som v tomto okamihu chcel vyjadriť veľkú vďaku svojej manželke, ktorá mi počas písania nielenže poskytovala oporu a podporu, ale zároveň aj priebežne čítala jednotlivé situácie a dávala mi na ne spätnú väzbu. Ďakujem aj svojim dcéram, ktoré tolerovali moje vysvetlenia, keď sa ráno zobudili a videli ma písať, že to píšem aj pre ne. Poťažilo ma, keď mi povedali, že všetky moje knižky si raz prečítajú. Lásky, aj vďaka vám som aj ja čoraz lepšou verziou seba, a keď túto knihu budete čítať, možno v nej maminu a ocina aj nájdete. Minimálne si to veľmi želám. Takisto ďakujem svojim rodičom, ktorí vo mňa verili, a ich viera v môj potenciál žne úrodu. Rovnako ďakujem každej jednej osobe, ktorá verí značke KRAUSE, lebo aj vďaka vám naša misia a poslanie prinášať vedou overené a v zrozumiteľnej podobe podané informácie širokej verejnosti prinášajú rozmer, o ktorom sme len snívali. Vďaka svojim činom a vašej dôvere doslova píšeme svoj sen, ktorý sa stáva skutočnosťou. Stále platí, že #rastiemespolocene.



PREDSLOV

Jedného dňa si malá myš uvedomila, že majitelia domu, v ktorom si aj ona vytvorila svoj domov, kúpili pascu na myš. Dovtedy mala pocit a dojem, že im jej prítomnosť neprekáža. Preto sa rozhodla poprosiť svojich kamarátov zvieratká, aby jej pomohli. Keď požiadala o pomoc kamarátky sliepky a povedala im o situácii, ktorá si vyžaduje ich pozornosť, tie jej odpovedali: „Rieš si to ty, je to tvoj problém. Nás sa to netýka.“

Myš bola smutná a sklamaná, no i napriek tomu vytrvala a hľadala riešenie. Rozhodla sa totiž, že chce životu prisúdiť zmysel a v každej hrozbe hľadať príležitosť. Na druhý deň išla za prasaťom bývajúcim na tej istej farme, ktorú vlastnili majitelia domu, kde myš dočasne prebývala. Povedala mu, čo kúpili majitelia a či jej pomôže. Prasa odpovedalo: „Počúvaš sa? Hovoríš mi, že majitelia kúpili pascu na myš, a mňa žiadaš o pomoc. Veď mňa sa to netýka, to si rieš ty. Mne je ukradnuté, čo sa ti stane.“ Malá myš sa cítila nepochopená, neprijatá, nerešpektovaná a nechápala, prečo okolie na jej volanie o pomoc reaguje takto. Rozhodla sa ešte zájsť za kravou, ktorá bývala najďalej od domu, no stále bola súčasťou farmy. Keď jej povedala, že potrebuje pomoc, a spýtala sa jej, či by ju neprichýlila vo svojom príbytku, krava zareagovala veľmi neempaticky: „Určite nie. Nechcem kvôli tebe ohroziť seba.“ Myš sa teda vrátila do príbytku a cestou sa sama seba pýtala, prečo sa jej kamoši, ktorí sú teda zrejme iba „známi“, otočili chrbtom. Veď platí myšlienka: „Ak môžeš, pomôž. Ak nemôžeš, aspoň neubližuj.“ Vravela si: „Mohli mi

pomôcť, no rozhodli sa inak, ba dokonca mi ešte aj slovne ublížili. Nesúhlasím s nimi, ale rešpektujem ich.“

Myš sa po návrate domov rozhodla byť opatrná a dávať si pozor, čo robí a ako to robí. O pár dní sa zobudila na výkrik majiteľky domu. Vyšla sa pozrieť, čo sa stalo, a zistila, že majiteľku domu uštipol had, ktorý sa chytil do pasce, pripravenej pre ňu. Videla, ako manžel svoju ženu naložil do auta. Keď manželia prišli do nemocnice, lekári im povedali, že manželke nemajú ako pomôcť. Tak ju opäť naložil do auta a vrátil sa s ňou domov. Po príchode domov otvoril počítač a pustil sa do hľadania. Na jednom diskusnom fóre, na ktorom ľudia prezentujú názory ako fakty (a teda najnižšiu formu poznania ako najvyššiu), sa dočítal, že by mohol pomôcť slepačí vývar. Myš sa zhrozila, lebo si uvedomila, že jej „známe“ sliepky môžu prísť o život. Nestihla myšlienku ani dokončiť, a majiteľ farmy už šiel do kurína a zabíjal jednu sliepku za druhou. Keď dovaril vývar a manželka ho jedla, bolo vidieť, že jej nepomáha. Opäť si sadol k počítaču a umelej inteligencie sa spýtal, čo má robiť. Tá mu na základe štatistických a matematických modelov poskytla odpoveď, ktorá znela jasne, vecne a zrozumiteľne, no nebola taká inteligentná, ako si myslel. Napísala mu totiž, aby jej dal zjesť mäso z prasaťa. Rýchlo teda zabil aj prasa. Vtom si myš uvedomila, že sliepky a prasa už prišli o život a že na farme je čoraz menej zvierat. Lenže kým manžel zabíjal prasa, jeho žena zomrela. Nahnevaný vybehol von a zabil aj kravu, posledné zviera na farme. Myš to sledovala a v duchu si

hovorila: „Škoda, že ma nepočúvali, keď som ich prosila o pomoc a hovorila im, že nastala situácia, ktorá si vyžaduje našu pozornosť.“

Milé čitateľky a čitatelia, aj ja vám chcem teraz napísať, že máme situáciu, ktorá si vyžaduje našu zvýšenú pozornosť a ktorou je mozog tínedžera. Prosím, pomôžte mi, aby som vám v zrozumiteľnej a ľudskej reči mohol doručiť to, čomu sa roky venujem – fungovaniu ľudského mozgu z neuropsychologického hľadiska. Dajte pozor, aby ste si nepovedali: „Toto sa ma netýka.“ Môže totiž nastať situácia, že sa to v určitej fáze života bude týkať aj vás, a platí, že je lepšie byť pripravený ako prekvapený. Pripravil som pre vás dvadsaťštyri situácií, ktoré si často vyžadujú pozornosť ľudí prichádzajúcich do kontaktu s tínedžermi. Okrem toho vám v úvode na pár stranách priblížim, ako sa vyvíja a dozrieva mozog v období dospievania. Pripravte sa na čítanie, ktoré vás miestami zaujme, inokedy konfrontujte, no vo finále podá ucelený obraz o mozgu tínedžera. Budete lepšie vedieť, čo robiť z pohľadu neurovedy a čomu sa premenu vyhýbať. Na modelových situáciách vám priblížim desiatky tipov, vďaka ktorým sa aj vy budete postupne meniť. Samozrejme, miera vašej zmeny závisí od miery vášho nasadenia. Pripravil som pre vás študijný materiál na základe množstva vedeckých článkov a rozsiahlej teórie. Svoju robotu som urobil poriadne, aby ste dostali, čo je z môjho pohľadu najcennejšie – pointy.

Verím, že omáčky si viete pridať sami podľa vlastnej skúsenosti, ale to hlavné informačné jedlo, ktoré som pre vás nachystal, bude

ľahko stráviteľné a zasýti vás natoľko, že z jeho živín získate energiu na dostatočne dlhý čas. Pokojne sa teraz zamerajte na prítomnosť, uveďte si, kde sedíte, čo máte na sebe a ako vyzerá vaše okolie. Keď budete pripravení byť plne prítomný, len si zaželaťte, aby sa sedenie so mnou prostredníctvom čítania nasledujúcich strán pre vás stalo sprievodcom na ceste za spoznaním mozgu tínedžera. Ja pripravený som, a čo vy?

NEUROGENÉZA
TÍNEĎŽERSKÉHO
MOZGU
OD DVANÁSTEHO
ROKU ŽIVOTA
PO OSEMNÁSTY
ROK ŽIVOTA

Ako sa mení mozog tínedžera

V období dospievania mozog ani zďaleka nie je dozretý natoľko, aby tínedžeri dokázali plne regulovať svoje správanie, vyvodzovať dôsledky, mať plnú autonómiu voľby bez dozoru a kontroly, a to aj napriek tomu, že po tom veľmi silno túžia. Výskum⁴¹ poukázal na to, že práve v období dospievania mozog tínedžera prechádza mnohými morfológickými a funkčnými zmenami, ktoré sú ovplyvnené aj hormonálnymi zmenami a spojené aj s interakciou s kultúrnymi, ekonomickými a psychosociálnymi činiteľmi.

V období dospievania sa ustavične tvoria nové nervové bunky, pričom celý tento proces ovplyvňuje aj interakcia s okolím, v ktorom tínedžer vyrastá. Výskum¹³⁰ poukázal na to, že v období dospievania tínedžeri viac sociálne interagujú, túžia po väčšej autonómii a slobodnej voľbe. Okrem toho sú náchylní podstupovať riziko, a to aj v dôsledku zvýšenej aktivácie centier regulujúcich odmenu (*striatum*, *nucleus accumbens*) a vylučovania dopamínu, ktorý je základnou stavebnou jednotkou aj pri tvorbe akýchkoľvek nových návykov.

V mozgu tínedžera sa vytvára veľké množstvo špecializovaných nervových buniek, ktoré sú zodpovedné za spracovanie a prenos informácií, pričom niektoré z nich sa vďaka synaptickým spojeniam zachovávajú a iné pre zmenu zaniknú¹²². Samotný proces myelinizácie a synaptického prerezávania pomáha mozgu aj prekonfigurovať jeho konektivitu, vďaka čomu sa aj z dieťaťa stáva čoraz dospeljšia osoba, ktorá túži po tom, aby sa s ňou viac komunikovalo ako s dospelým než ako s dieťaťom. V období dospievania sa omnoho

výraznejšie prepájajú subkortikálne a kortikálne časti mozgu, pričom tento proces je naozaj veľmi dynamický⁵⁵. Vidíme to najmä na pamäti, učení a regulácii emócií. Hipokampus a jednotlivé jeho štruktúry sú veľmi dôležitým zdrojom poznania a hnacím motorom každého tínedžera. Keďže v týchto subkortikálnych častiach mozgu sa tvorí veľké množstvo neurónov, tínedžer má veľkú túžbu učiť sa nové veci, nadväzovať vzťahy, budovať seba a svoju osobnosť cez optiku seba a vlastných emócií či potrieb, a to bez túžby reflexie toho, čo si o tom myslia rodičia.

Pre tínedžera je omnoho cennejší názor, čo si o ňom myslí okolie a rovesníci. Potreba zapáčiť sa je natoľko evolučne podmienená, že tínedžer podstupuje rôzne rizikové formy správania, len aby sa svojmu okoliu zapáčil a cítil emocionálnu odmenu. Samotnú neurogenézu stimulujú rôzne formy palív, pričom veľmi dôležitým je proteín BDNF (brain-derived neurotrophic factor), mozgom derivovaný neurotrofický faktor, vďaka ktorému sa udržiavajú existujúce neuróny a tvoria nové neuróny⁴².

Počas dospievania je časté kolísanie tohto významného chemického paliva, preto sú tínedžeri veľmi senzitívni a významne prežívajú stres. Vysoká úroveň kortizolu totiž znižuje produkciu BDNF, čo premenu ovplyvňuje aj celkové fungovanie limbického (emocionálneho) systému. Vzhľadom na to, že prefrontálna kôra je pre mozog tínedžera veľmi dôležitá – slúži ako určitá forma kognitívnej brzdy a inhibičnej kontroly, no nie je plne dozretá, tínedžer sa správa viac emocionálne než racionálne. Uprednostňuje krátkodobú odmenu pred tou dlhodobou. Uspokojenie chce tu a teraz a nechce ho odkladať na neskôr. Práve prefrontálne oblasti dozrievajú najdlhšie,



a pritom sú pre náš život najdôležitejšie. Zodpovedajú za spomínanú kognitívnu kontrolu, reguláciu pozornosti, potlačenie nežiaducich foriem správania a celkovo za našu exekutívu²⁷.

Výskum¹⁰¹ poukázal na to, že v okamihu, keď sú tínedžeri vystavení emocionálne vzrušujúcim situáciám, znižuje sa aktivita prefrontálneho kortexu a zvyšuje aktivita subkortikálnych častí mozgu, ktoré regulujú emocionálnu reaktivitu. Jednoducho, tínedžer sa správa viac ako „Homo sapiens sapiens“ než „Homo sapiens sapiens“. Prefrontálna kôra je však hlavným výkonným centrom mozgu, preto si aj počas dospievania zaslúži do slova a do písma náležitú pozornosť, pričom v jednotlivých situáciách sa na jej aktiváciu pozrieme z rôznych uhlov pohľadu. Okrem prefrontálnej kôry je v období dospievania kľúčová aj spomínaná odmena, ktorú mozog tínedžera stále vyhľadáva.

Ak je tínedžer vystavený rôznym novým podnetom, ktoré sú vzrušujúce a zároveň rizikové, mozog tínedžera ich doslova vyhľadáva, lebo odmena s nimi spojená mu dodáva veľké uspokojenie¹¹⁶. Ide najmä o neurotransmisiu a projekciu do subkortikálnych oblastí, ktoré sú súčasťou odmeny, najmä ventrálneho striata. Práve ventrálne striatum sa u tínedžerov aktivuje nadmerne a v dôsledku toho tínedžer hľadá spôsoby, ako si dopriať určitú formu odmeny⁶².

Vzhľadom na to, že prefrontálny kortex zodpovedný za vyvodzovanie dôsledkov a reguláciu motívov a činov (najmä dorzolaterálna časť) je nezrelý, tínedžeri sa rozhodujú viac pod vplyvom pudov než logiky. Okrem toho sa v období dospievania hyperaktivuje mediálna prefrontálna časť mozgu zodpovedná za spôsob, akým tínedžer rozmýšľa sám nad sebou, preto akúkoľvek kritiku či neprijatie mozog

(najmä amygdala) automaticky vyhodnotí ako ohrozenie, na ktoré tínedžer často reaguje útokom alebo útek. V tomto období je podľa výskumu⁴⁵ tínedžer dokonca náchylnejší aj na užívanie sladkých látok a vo všeobecnosti potravín a nápojov obsahujúcich tieto látky, ktoré v mozgu aktivujú pocit väčšej odmeny než v dospelosti. Zrejme preto dáva zmysel, prečo tínedžeri uprednostňujú rýchle cukry pred tými, ktoré sú zdravšie, no ich účinok nastúpi pomalšie. Táto citlivosť centier odmieta je zároveň nebezpečná, pretože v prípade rôznych iných návykových látok (alkoholu, nikotínu, amfetamínu a iných) je im mozog tínedžera otvorenejší než v predošlých štádiách⁴⁷.

V mozgu tínedžera sa omnoho častejšie aktivuje amygdala, ktorá reaguje na potenciálne hrozby. V praxi sa to prejavuje zvýraznenou averziou aj voči neutrálnym podnetom, na ktoré tínedžer reaguje prehnane a berie si ich osobne⁵³. Výskum¹⁵ dokonca poukázal na to, že amygdala u dospievajúcich nevyhodnocuje až také riziko trestov než v dospelosti. Preto je v spojitosti s nezrelým uvažovaním a túžbou po odmenách mozog tínedžera ako superrýchle auto bez dostatočne účinných brzd. Výskum¹¹² prišiel so zistením, že dospievajúci reagujú na neutrálne tváre dospelých omnoho emocionálnejšie (pod vplyvom väčšej aktivácie amygdaly) než dospelí jednotlivci, čo opäť podporuje tézu, že tínedžeri vnímajú dospelých ľudí ako rivalov, ktorí do určitej miery limitujú ich evolučnú a biologickú túžbu po autonómii a slobodnej voľbe.

Už okolo 15. – 16. roku života frontálne časti mozgu vykazujú podobné mechanizmy racionálnej kontroly ako u dospelých, no s výrazným „ale“, ktorým je zmena v prípade stresu či emocionálne nabitých situácií¹⁶². V tom okamihu prepínajú do ochranného ale-

bo útočného režimu, ktorý sa niekedy nazýva aj „horúca kognícia“. Prejavuje sa tak, že tínedžer aj napriek možnosti racionálnej kontroly uprednostní rýchlu emocionálnu reakciu. Vzhľadom na to, že pre tínedžera je obdobie dospievania významným neurochemickým balíkom, ktorý v sebe nesie mnohé hormonálne, kognitívne a behaviorálne zmeny, očakávať od neho úplnú sebakontrolu a reguláciu môže byť miestami naivné, no i napriek tomu si to zaslúži našu pozornosť, pretože potenciál na aktiváciu majú. Mozog tínedžera je v období dospievania stále plastický a zároveň sú mnohé neuronálne okruhy stabilizované, čo vytvára priestor na lepšie uchopenie rôznych myšlienkových, ale aj emocionálnych procesov¹⁷⁰.

Práve plasticita mozgu zabezpečuje, že tínedžer je schopný tréningu kognitívnej flexibility a schopnosti rozmyšľať nad tým, ako premýšľa – metakognitívna schopnosť. Veľmi cenným prostriedkom v celom procese učenia a stavby osobnosti tínedžera je aj prostredie či dospelí, ktorí svojimi podnetmi upravujú reprezentačnú mapu tínedžera. V praxi to znamená, že tínedžer je veľmi citlivý na okolie, rovesníkov, ale aj na rodičov či na učiteľov, ktorí môžu mať stále veľký dosah a vplyv na tvorbu jeho osobnosti, no s iným prístupom než v predošlých štádiách ontogenetického vývinu.

Roľa rodiča sa mení viac na rolu konzultanta, ktorý však nedáva rady sám od seba, ale, naopak, určitým koučingovým a facilitačným či sprevádzajúcim spôsobom umožňuje tínedžerovi lepšie spoznávať svoju osobnosť. Keďže počas dospievania sa tvorí štyri až päť ráz viac neurónov než v dospelosti, tínedžer je stále veľmi tvarovateľný, no počas tohto procesu potrebuje menej kontroly, viac empatického dozoru a najmä slobodu voľby a viery vo vlastnú autonómiu⁷⁵. Vzhľa-