Raný sociální vývoj – zkoumání mechanismů a souvislostí s transgeneračním přenosem traumatu

Early social development – exploring mechanisms and connections with the transgenerational transmission of trauma

PhDr. Petra Winnette, Ph.D.[1,2]

1. 1. Lékařská fakulta University Karlovy
2. Institut rodinné péče Natama

Publikace:

Winnette, P. (2019) Raný sociální vývoj – zkoumání mechanismů a souvislostí s transgeneračním traumatem. Early social development – exploring mechanisms and connections with transmission of trauma in Preiss, M. & Vizinová, D. (editors) (2019) Transgenerational transmission of trauma (not only trauma). Prague: Irene z. s.

Úvod

„Vědecké studie rozkrývají neurobiologii celého vývoje mozku od neurální organizace přes makroanatomii k buněčné a molekulární úrovni. Když shrneme toto obrovské množství práce, nabízí se nám obraz vývoje mozku jako komplexní série dynamických a adaptivních procesů. Ty se odehrávají ve vysoce ohraničeném, geneticky organizovaném kontextu, který se zároveň neustále a průběžně proměňuje. Pochopení vývoje mozku, jak je ozřejmuje literatura o vývojové neurobiologii, představuje výzvy a příležitosti pro psychology, kteří chtějí pochopit fundamentální procesy, jež leží v základech sociálního a kognitivního vývoje, a neurální systémy, které je umožňují.“

Joan Stiles and Terry L. Jernigan
(Stiles & Jernigan, 2010 p. 327)

Transgenerační přenos je proces, kdy informace obsažená v jedné generaci organismů se přenáší a ovlivňuje život generací dalších. Epigenetika je více a více chápána jako princip, který vysvětluje, že jsme

něco více než „součet našich genů“. Prostředí určitě ovlivňuje naše geny, respektive způsob, jakým je genetická informace vyjádřena v čase a ve fungování organismu. Nejen to, co jíme, dýcháme, ale také emoce, které cítíme, ovlivňují nejen naše geny, ale také geny následujících generací. Studium těchto procesů a vyjasňování mechanismů je ale velmi obtížné a mechanismy jsou zatím nejasné (Heard & Martienssen, 2014). Rané období vývoje, kdy je malé dítě zcela závislé na matce nebo na svém primárním pečovateli, na svých rodičích a rodině, je etapou zásadních vývojových neurobiologických procesů v mozku. V kaskádě citlivých a kritických období se organizovaně a v časové posloupnosti vytvářejí spojení a neuronové sítě, paměťové stopy, které budou využívány během celého života. Znamená to tedy, že se jedná o dobu, kdy se myšlení, cítění, chování, přítomnost nebo nepřítomnost matky nebo primárního pečovatele přenáší do vývoje mysli a chování dítěte nejintenzivněji a během relativně dlouhého času. Dochází tak k přenosu a integraci obrovského množství informací o sociálním fungování a sociálních vztazích. O umění, jak žít mezi lidmi. V tomto článku se budeme věnovat zkoumání mechanismů, které jsou součástí sociálního vývoje. Jedná se o vývoj mozku v sociálním prostředí, souhru vlivů genů a prostředí, dimenzi času během tohoto procesu, raný sociální vývoj, význam primárního pečovatele a model vývoje paměti. Jedná se o mechanismy, jejichž podstatu a význam pro fungování mozku a pro chování věda teprve rozkrývá. S jistotou však můžeme říci, že poznání těchto neurobiologických mechanismů a fungování paměti přinese do budoucna možnost porozumět jak zdravému normativnímu vývoji lidské mysli a chování, tak změnám, které nastávají vlivem traumatických zkušeností, a prostřednictvím blízkých rodinných vztahů mají sílu negativně ovlivnit další generace.

1. Vývoj mozku probíhá v sociálním světě vztahů

„Jaké jsou biologické procesy za vysokými mentálnímu funkcemi lidského mozku? Abychom porozuměli úžasným schopnostem lidského mozku, je třeba mimo jiné porozumět vývoji mozku.
Všechny významné schopnosti a činnosti člověka, jako je používání jazyka, komunikace, spolupráce, učení se a učení jiných, sdílení, to vše se odehrává v sociálním kontextu. Mozek se vyvíjí v sociálním prostředí.“

Rebecca Saxe
(McGovern Institute, 2019)

Dlouhý, složitý a tajemný proces

Vývoj mozku a učení probíhá během celého lidského života (Ramón y Cajal, 1904). Zároveň mozek u člověka prochází během dětství intenzivním, dlouhým a složitým procesem. Do své plné funkčnosti

dozrává kolem dvacátého pátého roku. Je to výjimečně dlouhá doba, výrazně delší než u jakéhokoliv jiného živočišného druhu. Také výchova „lidského mláděte“ potřebuje enormně dlouhou dobu a výjimečnou rodičovskou investici. Člověk je sociální tvor a jeho sociální schopnosti a zapojení do mnoha společenských rovin se vyvíjí. Psychopatologie je úzce spojená s narušeným interpersonálním fungováním mezi lidmi. Poruchy v oblasti duševního zdraví jsou spojeny s výkyvy nálad, narušenou regulací afektů a chování, schopností rozumět mysli druhého (theory of mind), schopností navazovat blízké citové vztahy, spolupracovat. Významným faktorem sociálního vývoje je zvládání stresu. Stres spojený se sociálními vztahy má výrazně adverzní efekt na vývoj mozku (Loman & Gunnar, 2010). Procesy vývoje oblastí mozku, a také dílčích sítí a okruhů, zodpovědných za sociální fungování, a mechanismy s nimi spojené jsou zatím v mnoha ohledech tajemstvím. Sociální neurověda se zabývá těmito jevy u dospělého. Hlavní směry sociální neurovědy si kladou za úkol zjistit, jakým způsobem mozek dospělého zpracovává sociální informace. Snaží se o komplexní vhled do toho, jak plně rozvinutý mozek rozumí sociálnímu světu a zvládá sociální fungování a problémy (Beer & Ochsner, 2006). Související otázkou však je, jak se tyto sofistikované a komplexní funkce potřebné pro rozvinuté sociální fungování vyvíjejí. Jak je vývoj naprogramován pro vznik určitých funkčních spojení a postupné zapojení oblastí mozku. A jaká jsou senzitivní a kritická období vývoje obrovské lidské kapacity pro sociální život. Sociální vývoj před narozením a v nejranějším novorozeneckém a kojeneckém období je skoro neviditelný. Bezmocné malé dítě působí, jako by stavělo svoje rychlé pokroky na ničem a z ničeho. Ale první dva roky života představují nejrychlejší a nejintenzivnější fázi vývoje mozku vůbec.

2. Geny, prostředí a čas

„Poznání biologie mysli vytváří most mezi naukou o přírodě, humanitními vědami a významem lidské zkušenosti.“
Eric Kandel

Duše a tělo, biologie a humanita

René Descartes v 17. století rozlišoval mezi „myslící myslí“, která je produktem světa idejí a náleží Bohu, a „tělesnou materií“, která se fyzicky projevuje v trojrozměrném materiálním světě. Tudíž mysl a tělo byly podle Descarta od sebe oddělené a rozličné substance (Watson, 2019). Filozofie metafyzického dualismu Reného Descarta však byla postupně s konečnou platností překonána prostřednictvím neurovědeckého bádání a poznání. Komplexní biologická a duchovní existence člověka má nyní svoji novou rovnici: mozek

a chování. Rozvoj neurovědy se intenzivně promítá do psychologie, a to zejména během posledních třiceti let, kdy můžeme sledovat činnost mozku ve spojení s chováním prostřednictvím moderních zobrazovacích technik. Funkční magnetická rezonance, jejíž možnosti začaly být využívány pro studium aktivity mozku při zvládání úkolů na začátku 90. let, a další zobrazovací technologie poskytly fascinující možnost být v přímém přenosu na stopě tajemství biologie fungování a stavby lidské mysli. Descartes by byl jistě ohromen činností mozku stejně jako současní neurovědci a psychologové. Nositel Nobelovy ceny Eric Kandel, americký neurovědec původem z Rakouska, profesor Kolumbijské univerzity, na počátku své vědecké dráhy toužil pochopit, jak funguje psychoanalýza. Později si položil otázku: Jak si pamatujeme události a jaká je vůbec role paměti? Aby se přiblížil tajemnému fungování dlouhodobé paměti, dospěl na své objevitelské cestě až k detailnímu studiu nervového systému a podmíněného učení u mořského plže zvaného Aplysia Californica v šedesátých až osmdesátých letech minulého století. Jako první objevil základní neurobiologický mechanismus, jakým je zkušenost ukládána do dlouhodobé paměti prostřednictvím nových spojení mezi neurony.

Dimenze genů a prostředí: Genom a konektom

„Mozek sestává z obrovského množství propojených neuronů, které tvoří anatomické a funkční sítě. Popis struktury nervových sítí a jejich spojení nazýváme ‚konektom' mozku. Je důležitý pro pochopení normálního fungování mozku a narušených funkcí mozku. (…) *Zásadním principem organizace mozku je, že funkční systémy jsou formovány specifickými anatomickými spojeními." (Leergaard, Hilgetag & Sporns, 2012, p. 1)*

Debata o tom, zda mají na variabilitu vývoje větší vliv genetické rozdíly mezi organismy stejného druhu, nebo rozdílné prostředí, ve kterém se vyvíjejí, má dlouhou historii. V sociálním vývoji je tato otázka vděčným i věčným tématem. Současná věda se postupně ustaluje na pojetí, které říká, že vlastnosti jedince se vyvíjejí jako výsledek komplexní souhry jeho genetické informace a vlivu prostředí, se kterým má interakci (Rutter, 2006). Jednou ze zásadních otázek neurovědy je, jak je to obrovské množství informací, které získáváme během života, uloženo v mozku. Jak to vypadá? Snaha poznat a popsat vztah mezi genetickým programem a mechanismy, jakými prostředí ovlivňuje způsob, jímž se genetický vklad funkčně projevuje v reálném světě, přinesla dva pojmy: genom a konektom.

Pojem „genom", který ve 20. letech minulého století vytvořil profesor botaniky Hans Winkler, označuje celý genetický materiál daného organismu (Winkler, 1920). Osobní genom obsahuje kompletní informaci naší DNA. Avšak jsou to drobné odlišnosti mezi genomy, které se podílejí na naší individualitě a činí nás

tím, kým jsme. Genom je realizován v čase a prostoru prostřednictvím husté sítě synapsí mezi komunikujícími neurony, jež jsou klíčovými uzly přenosu informací. Olaf Sporns, profesor psychologie a neurovědy na Indiana University, a Patric Hagmann ze švýcarské Lausanne University Hospital na sobě nezávisle v roce 2005 použili termín „konektom“ pro popis souhrnu všech nervových spojení v mozku. Oba uvažovali podobně a formulovali obdobnou myšlenku: Abychom porozuměli fungování sítě, musíme znát její součásti, elementy, a jejich propojení. V případě lidského mozku to znamená studovat a mapovat konektivitu mezi neurony a nervovými sítěmi, které tvoří celý konektom. Takové poznání bude zásadní pro pochopení, jak fungování mozku a jeho částí vychází ze struktury nervového substrátu (Hagmann, 2005). Odhadovaný počet neuronů v lidském mozku se pohybuje kolem 100 miliard a k tomu je třeba připočítat armádu gliových buněk, které podporují jejich činnost. Vše je propojeno stovkami trilionů synapsí (Herculano – Houzel, 2009). Synapse, spojení, komunikace mezi neurony nastávají, když dochází k jejich společné aktivitě, přenášení a ukládání informací. Náš konektom se proměňuje během času, to znamená během naší vývojové historie v průběhu celého života. Některé změny jsou naprogramovány v DNA a jiné probíhají vlivem zkušeností s prostředím. Tímto procesem dochází k tomu, že i jednovaječná dvojčata, která sdílejí shodnou DNA informaci, se postupně rozvinou ve dvě odlišné a svébytné osobnosti (TED., 2010).

Studium a popis konektomu pomáhá odhalit, jakým způsobem jsou architektura a fungování mozku uspořádány. Jedná se o fascinující souhru obrovské diverzity a sjednocující organizace. Každý neuron je jiný a vytváří jedinečná spojení, zaujímá specifické postavení. Komunikace mezi neurony je zcela závislá na jejich propojení a postavení, na vytvořených okruzích. Vytváření spojení a okruhů se mění působením zkušeností s vnějším prostředím a proměňuje se v čase. Zároveň ale konektom nevzniká nahodile. Je vytvářen v určitém řádu. V mozku existuje specifická organizace uspořádání nervových sítí, která je vlastní živočišnému druhu, a ta se neproměňuje. Konektom jako látka je výsledkem procesu, kdy vrozený specifický řád a program je aktivován a individuálně rozvinut prostřednictvím individuálních zkušeností s prostředím během vývojové historie. Naše individuální vnímání světa je realizováno existencí a fungováním této látky. Naše individuální realita se rodí z této látky (Markram, 2009). Mapování systému, organizace a spojení okruhů, sítí a oblastí v mozku, konektomu, je vědeckou cestou k poznání struktury mozku a k poznání příčin psychiatrických a neurologických poruch a onemocnění (Lichtman, 2013). Využití velkých dat získaných fMRI a dalšími metodami zobrazování činnosti mozku například ve velkém projektu Human Connectom Project (https://www.humankonektom.org/) nebo The Blue Brain Project (https://www.epfl.ch/research/domains/bluebrain/) postupně pomáhá vytvářet normativní anatomickou a funkční mapu konektivity mozku. Informace takto získané přesahují rozsahem a

významem zatím všechny dříve uvažované modely struktury a činnosti mozku. K nejpalčivějším problémům současné neurovědy patří, jakým způsobem může dojít k narušení stavby a k poruchám funkčnosti jednotlivých součástí nebo celků. Hlavní otázky spojené s duševním zdravím, jako jsou příčiny autismu, schizofrenie, deprese, posttraumatických poruch, afektivních poruch a poruch pozornosti, jsou dosud nezodpovězeným tajemstvím. Ukazuje se, že například studiem konektivity mozkových lézí bude možné lépe lokalizovat patologické a dysfunkční oblasti spojené se závažnými duševními poruchami, a tím budeme umět přesněji zaměřit terapeutické působení (Fox, 2018).

Dimenze času: Senzitivní a kritická období

Celková konektivita mozku, náš individuální konektom, se utváří během času. Faktor času je během vývojové historie osobnosti modelované souhrou genetických informací a vlivu prostředí velice významný. A to zejména pokud se jedná o specifická citlivá období, takzvaná vývojová okna, která se vyznačují zvýšenou plasticitou specifických oblastí a nervových okruhů mozku zodpovědných za určité funkce.

„Senzitivní období" se obecně považuje za časové okno ve vývoji, kdy je vliv prostředí na nervové okruhy a funkční oblasti mozku zvláště determinující, tudíž významně ovlivňuje funkci, kterou má a bude mít během života na starosti. I když později v životě je možné fungování těchto okruhů nadále ovlivňovat, je to již obtížnější a výsledky budou odlišné. Příkladem je schopnost používání prvního a druhého jazyka. V raném věku je schopnost naučit se jakýkoliv mateřský neboli první jazyk mimořádně vysoká. V té době se také dítě přirozeně naučí dva i více jazyků, které pak oba může používat během života se stejnou lehkostí, jako by to byly oba jazyky mateřské. Jedná se o bilingvní mluvčí. Když se naučíme cizímu jazyku později, potýkáme se s potížemi ve výslovnosti, akcentu a celkové plynulosti při jeho používání (Lenneberg, 1967). Naše vnímavost pro sociální informace ve spojení s učením jazyka je během citlivých období rovněž intenzivnější. Werker a Hensch (2015) zjistili, že se malé děti se rychle naučí zaměřovat na ty zvuky, fonémy jazyka, které slyší nejčastěji.

„Kritické období" je popsáno jako časové okno, kdy je specifický vliv prostředí naprosto nezbytný pro správný vývoj daného nervového okruhu, oblasti v mozku a fungování. Pokud nedojde k očekávané a nezbytné stimulaci vnějším prostředím, okruh se nerozvine a funkce, kterou obstarává, bude navždy poškozena. Později v životě ji nebude možné ovlivnit (Hensch & Bilimoria, 2012). Nositelé Nobelovy ceny David Hubel, americko-kanadský neurofyziolog, a Torsten Wiesel, švédský neurofyziolog, prokázali, že rozvoj vizuálního systému prochází na začátku života kritickým obdobím. Mozková centra vidění

očekávají a vyžadují zkušenost s prostředím, dopad světla na sítnici. Tento impuls spustí aktivaci vizuálního systému v mozkové kůře. Během experimentů s koťaty objevili jednoznačně definované časové okno, kdy je nutné, aby světlo dopadalo dostatečně na sítnici obou očí, a tím byl aktivován vizuální systém v mozku. Pokud bylo jedno oko po kritickou dobu zaslepeno, vyvinula se u koťat porucha schopnosti prostorového vidění. Nejedná se o narušený systém vidění v oku, oko zůstává dokonale zdravé. K narušení vývoje dochází v mozkové kůře odpovědné za procesy spojené s viděním. Okruhy určené pro vidění u zaslepeného oka zakrní a jsou nahrazeny aktivitou neuronů, které slouží druhému, vidícímu oku. Později již není možné tuto změnu zvrátit a schopnost prostorového vidění rehabilitovat (Hubel & Wiesel, 1970) a (Wiesel, 1982).

Shrnutí

- Veškeré chování je produktem činnosti mozku.
- Vývoj mozku se odehrává ve třech vzájemně provázaných dimenzích genomu, prostředí a času.
- DNA obsahuje informace o kvalitě, organizaci a čase, ve kterém se genetický program projeví.
- Tato organizace je odlišná pro živočišné druhy.
- Zároveň v čase působí vnější prostředí, které vyvolává interakce, a tím nová spojení mezi neurony. Tento proces je ukládán v dlouhodobé paměti.
- Naše vývojová historie je historií našich genů a vlivu prostředí. Tento proces probíhá v čase a během vývojových období celý život.
- Tento proces vytváří dílčí sítě a okruhy a ve výsledku individuální konektom.
- Každý mozek je jiný. Z konektomu vychází naše individuální realita.
- Konektom každého člověka se liší díky rozličnému genomu a také unikátními interakcemi s prostředím.
- Proto se liší konektomy i u jednovaječných dvojčat, jejichž počáteční genetická informace, DNA, je zcela shodná.
- Určitá časová období jsou senzitivní nebo kritická pro další vývoj a fungování.
- V senzitivním období je daná vyvíjející se nervová oblast velmi citlivá na vliv vnějšího prostředí a vliv prostředí má výjimečně silný dopad na další vývoj a fungování během celého života.
- Během kritického období dochází k zásadním vývojovým posunům vlivem prostředí. Pokud prostředí nevyvolá potřebnou interakci v daném čase, vývoj a fungování dané oblasti jsou poškozeny. Později během života již nelze toto poškození napravit.

3. Rychlý vývoj mozku v raném dětství

„Konektom je produktem našich genů a našich zkušeností. Já jsem svůj konektom."
Sebastian Seung (TED., 2010)

Henry Markram popsal vztah mezi unikátním individuálním konektomem a společnou organizací mozkové architektury vlastní živočišnému druhu: *„Každý neuron, každé spojení, každý mozek je jiný. Hraje svoji vlastní unikátní symfonii. Organizace genomu zůstává, individuální konektom se vyvíjí a mění. Vytváří látku, ze které vychází to, kým jsme." Henry Markram* (Markram, 2009)

Anatomicky se mozek novorozence a kojence dramaticky liší od mozku dospělého. V tomto období probíhají tři zásadní fáze vývoje: 1. Proliferace dendritů a jejich propojování, 2. Myelinizace axonů, která umožňuje rychlý přenos elektrických signálů, informací, 3. „Prunning", odumírání neuronů, které nejsou zapojeny, a tudíž používány. Od narození do věku dvou let dochází k extrémnímu rozvoji neuronových sítí a jejich zahuštění. Jedná se o období vysoké plasticity mozku, kdy propojené a používané neurony vytvářejí postupně silnější spojení a sítě. Velikost mozku kojence, malého dítěte a dospělého se výrazně liší. Během raného období do dvou let se zvětší o polovinu. Ve věku šesti let dosáhne asi 90 % velikosti dospělého mozku (Lenroot & Giedd, 2006). Výzkumy také ukazují, že vývoj mozkové kůry je synchronní s vývojem sociálního chování kojence, batolete, dítěte, adolescenta až do dospělosti. Části mozku potřebné pro jednodušší funkce, jako jsou procesy smyslové a motorické, uzrávají dříve, zatímco oblasti zodpovědné za regulaci a kontrolu afektů a chování potřebují mnohem delší čas (Casey, Tottenham, Liston & Durston, 2005).

Sociální vývoj

V oblasti sociálního vývoje se během prvních dvou až tří let života rychle stává z miminka dítě s rozvětveným sociálním světem zaplněným lidmi: rodiči, sourozenci, prarodiči, kamarády, dětmi ze sousedství a neznámými lidmi. Používání neuronů a jejich vzájemné propojování a fungování v sociální oblasti je přímo ovlivňováno sociálními interakcemi s prostředím, které malé dítě obklopuje. Novorozené miminko, kojenec, batole a malé dítě jsou zcela závislí na péči druhých, rodičů nebo primárních pečovatelů. Oni jsou jeho dominantním sociálním prostředím. Jako když se budují základy složitého a velkého domu, sociální interakce na počátku života budují hlavní sítě a struktury pro sociální fungování během celého dalšího života (National Scientific Council on the Developing Child, 2007). Vliv rodičů a

postupně působení dalších blízkých i vzdálenějších lidí jsou naprosto zásadní pro zdravý vývoj mozku a chování po celý další život. Do značné míry určují, jak se bude dítě a potažmo dospělý cítit, myslet a regulovat své chování, sociálně se vztahovat a chovat mezi ostatními lidmi. Dětství je vpravdě jako celek senzitivním a v mnoha ohledech kritickým obdobím pro rozvoj schopnosti bytí s druhými lidmi, navazovaní vztahů, učení se od ostatních, vzájemné spolupráce. To jsou výjimečné lidské schopnosti, které dělají člověka člověkem. Sociální vývoj je zásadní pro rodičovství, partnerství a zapojení člověka do společnosti, fungování osobnosti vůbec (Csibra & Gergely, 2006). Vytváření individuálního „sociálního konektomu", tj. komplexních nervových sítí a okruhů zodpovědných za sociální vývoj, závisí na genech, které určují jejich základní organizaci a kvalitu nervového systému, a na sociálním prostředí, které ovlivní jejich specifické zapojení, umístění, hustotu. Vývoj rovněž probíhá v čase, prostřednictvím období určených pro rozvoj specifických sítí a okruhů, a tím funkcí zodpovědných za sociální život (Grossmann & Johnson, 2007). Studium normativního vývoje a také vývoje narušeného adverzními zkušenostmi v dětství z hlediska vývoje mozku a chování pomáhá vrhat světlo na specifické oblasti mozku a jejich funkční propojení během vývoje (Tottenham, 2012). Jakkoliv je toto paradigma sociálního vývoje obecně přijaté, principy a mechanismy těchto procesů v jednotlivých fázích vývoje jsou zatím málo známé. Zásadní otázkou zůstává, jakým způsobem se intenzivní interakce malého dítěte a vyvíjejícího se mozku se sociálním prostředím zapisují do nervových spojení a přenášejí do sociálního fungování a duševního zdraví během života. Jedná se o podobnou otázku, kterou si pokládal Eric Kandel. Jak funguje dlouhodobá paměť? A jak funguje v sociálním vývoji a životě?

4. Mechanismy sociálního vývoje: Očekávané prostředí

„Děti se rodí nejen se systémem, který je otevřený zážitkům, ale také se systémem, který očekává a vyhledává určité sociální zkušenosti."

Rebecca Saxe (McGovern Institute, 2019)

Polovina 20. století: Harry Harlow, Konrád Lorenz, John Bowlby

Studium raného sociálního vývoje mozku, jinými slovy, jak se staví architektura mozku zodpovědná za sociální fungování člověka během celého života, je nelehký úkol. Obecně zavedená představa, že se dítě rodí s nedokonalými schopnostmi, omezeným vnímáním a hlavním zaměřením na uspokojení fyzických potřeb, je stále dosti rozšířená. Jedním z prvních, kdo se zabývali sociálním vývojem v raném období, byl

Sigmund Freud. Ten vysvětloval zájem kojence o matku tak, že kojenec prožívá úzkost, když přichází o zdroj potravy, tedy o „kojící prs“, a tím o pocit bezpečí. Závěr vyplynul z faktického pozorování kojenců (Brown, 1961). Studium sociálního vývoje zvířat v polovině minulého století vedlo k objevu primárního sociálního spojení s matkou na začátku života a vyústilo ve formulaci ve své době novátorské, či dokonce převratné teorie attachmentu. Hlavními představiteli tohoto období byli vědci, kteří upřeli svoji pozornost na začátek života a na vztah mezi mládětem a matkou. Zvláště signifikantní výsledky přinesly experimenty, které vystavily novorozená mláďata drastické sociální situaci nazývané mateřská deprivace (maternal deprivation). Mláďata byla od svých biologických matek odebrána a prožívala rané období zcela bez spojení s matkou a bez její ochranné péče.

Harry Harlow a náhradní matky: Měkká a kovová

Průlomovou studií v oblasti absence mateřské péče byla práce amerického psychologa Harryho Harlowa, známého unikátními, ale také kontroverzními experimenty na opicích makak rhesus na Wisconsinské univerzitě. Harlow, který původně studoval kognitivní procesy a učení u primátů, založil kvůli svému výzkumu umělý chov makaků. Mláďata byla po porodu odebírána od matek a vychovávána oddělně. Brzy se ukázalo, že tento systém byl možná výhodný pro výzkumnou práci, ale chování těchto opiček bylo sociálně odlišné od chování běžných mláďat, která vyrůstala v péči svých matek. To inspirovalo Harlowa k vytvoření a realizaci řady srovnávacích studií, z nichž zejména některé byly později kritizovány za extrémní a neetický přístup ke zvířatům. Nejznámějším je výzkum vývoje a chování mláďat, která nikdy nepoznala skutečnou matku. Ihned po narození byla odebrána a umístěna do klece s „náhradními“ matkami. Jedna byla vytvořena z kovové konstrukce potažené látkou a s vytvořeným obličejem. Druhá byla pouhou kovovou kostrou bez naznačeného obličeje. Tato kovová matka měla vbudovánu lahev s mlékem a mládě se u ní mohlo nakrmit. Harlow sledoval a popsal, jak výrazně mláďata dávala přednost měkké náhradní matce s obličejem. Ihned poté, co se nakrmila u kovové matky, se šla přitulit k měkké matce (Harlow, 1958). Později také experimentoval se strachem a chováním mláďat v přítomnosti děsivého objektu. Mláďata se snažila najít ochranu u měkké matky a nešla se schovat ke kovové matce. (Harlow & Zimmermann, 1958). I když jsou tyto výzkumy často interpretovány jako důkaz důležitosti fyzického kontaktu s náhradní měkkou matkou v raném období vývoje, ve skutečnosti ani plyšová postava skutečnou matku a sociální interaktivní spojení s ní nenahradí. Opičky, které strávily dětství s těmito náhradními matkami, vyrostly v sociálně narušené jedince neschopné se zařadit do skupiny zdravých makaků, pářit se a starat se o potomky. Harlow později realizoval ještě extrémnější studie zaměřené na následky úplné sociální izolace v nejranějším období vývoje mláďat. Umisťoval novorozené

makaky na 24 měsíců do uzavřených boxů bez přístupu světla, které nazýval „jámami zoufalství“ (pits of dispair). Následky byly katastrofální. Úplná izolace, absence sociálního kontaktu nebo spojení na začátku života, vedla k destrukci sociálního vývoje vůbec (Harlow & Zimmermann, 1959).

Konrád Lorenz a náhrada matky: housátka a holínky

Nositel Nobelovy ceny Konrád Lorenz, rakouský zoolog, ornitolog a etolog, také oddělil od matky mláďata, právě vylíhlá housata husy šedé. V rámci svého experimentu se stal náhradním „otcem“ on sám. Husa šedá patří k druhu ptáků, kteří opouštějí hnízdo krátce po vylíhnutí, a bezbranná mláďata pak oddaně následují matku. Lorenz v rámci svého výzkumu zjistil, že v líhni vylíhlá housátka považují za matku a následují každý pohyblivý předmět, který se v krátkém citlivém období třinácti až šestnácti hodin po vylíhnutí objeví. Housata vylíhlá u matky husy běžela za husou, housata vylíhlá v líhni, která jako prvního spatřila Lorenze, běžela za ním. Respektive za jeho holínkami. Konrad Lorenz popsal tento jev jako „imprinting“, vrozený program, který „očekává“ informaci z vnějšího prostředí o tom, koho je třeba následovat v rané fázi vývoje (Hess, 1958). Tato informace je použita během kritického období a zapamatována jako základní východisko pro další sociální chování. Pokud by mládě nenásledovalo matku, nepřežilo by. Vrozený program funkce imprintingu je spojený s přežitím mláděte. První zkušenost s prostředím určuje, koho bude mládě považovat za ochránce a učitele po důležité období svého vývoje, kdy je na rodiči závislé (Lorenz, 1935). Zároveň Lorenzův objev zahrnul dimenzi času. Imprinting primární rodičovské postavy musel nastat v určitém, kritickém, časovém okně, musel být také první sociální zkušeností. Lorenz tak přinesl důležité poznání o kritickém a senzitivním období pro rozvoj určitých nervových okruhů a funkčních spojení odpovědných za primární vývojovou sociální funkci.

John Bowlby a teorie attachmentu: mláďata a malé děti instinktivně následují matku, attachmentový vztah slouží přežití

Nejvýznamnější a ve své době převratnou teorií, která vysvětluje význam mateřské postavy a dopad sociálních zkušeností v raném věku na sociální vývoj, je teorie attachmentu. Autor John Bowlby, britský psycholog, psychiatr a psychoanalytik, znal práci mnoha svých současníků, mimo jiné zejména Harlowa a Lorenze, a byl s nimi v úzkém pracovním kontaktu. Studoval psychoanalýzu, ale zároveň byl silně inspirován studiem zvířat a jejich chování. Využil poznatků Konráda Lorenze o imprintingu. Dalším významným vkladem byla jeho vlastní klinická praxe v ústavu pro „mladé zloděje“ v Londýně ve čtyřicátých letech. Zjistil, že více než polovina chlapců s vážně narušeným chováním prožila do svých pěti

let historii odloučení od matky delší než šest měsíců (Bowlby, 1944). Bowlby začal postupně formulovat myšlenku, že pro biologicko-psychologický, respektive sociální vývoj dítěte jsou zásadní dva faktory raného dětství: 1. přítomnost matky jako taková a 2. chování, vztah matky k dítěti. Teorie attachmentu, kterou publikoval v roce 1958, byla syntézou všech těchto zdrojů a vlastního Bowlbyho originálního vhledu. Bowlby rozpoznal, analyzoval a popsal jednotící princip za převažujícím chováním mláďat savců a malých dětí: přirozenou tendenci následovat matku a hledat u ní útočiště v momentech stresu. Teorie attachmentu říká, že dítě se narodí biologicky naprogramované pro vytváření attachmentových vztahů s primárním pečovatelem, protože to zajišťuje možnost přežití. Má vrozenou potřebu vytvořit attachmentový vztah s jednou hlavní postavou, matkou, a následovat ji. Ve věku šesti měsíců až dvou let se attachmentem podmíněné chování projevuje tak, že dítě vyhledává blízkost matky nebo primárního pečovatele v situacích, které mu přinášejí stres nebo rozrušení (Bowlby, 1952, 1953, 1969). Mohli bychom říci, že attachment je určitá specifická, geneticky založená primární sociální funkce, která se rozvíjí v raném věku malého dítěte v interakci s dostatečně přítomnou matkou nebo primárním pečovatelem. Podle Bowlbyho se attachmentové chování u dítěte vyvíjí přibližně do pěti let. V této době se vlivem dalšího sociálního učení a vývoje původní kvalita primárního attachmentového vztahu ustaluje a tvoří bezpečnou, nebo nejistou sociální základnu, ze které dítě dále objevuje svět a zapojuje se do něj. Sociální vztahy se rozrůzňují a okruh vztahů se přirozeně rozšiřuje. V dospělosti je pak tento základ přetaven do „vnitřního pracovního modelu“, způsobu, jakým dospělý člověk typicky prožívá své vztahy s blízkými lidmi (Bowlby, 1956, 1969).

Objevuje se zde mnoho dalších otázek. Například, můžeme-li zde mluvit o senzitivním nebo kritickém období pro rozvoj této funkce, a jaká míra a intenzita přítomnosti matky je třeba, aby se tato funkce zdravě rozvinula nebo zakrněla.

Commented [A1]: Dalšímu zkoumání, bádání. Nebo ..z mnoha otázek zůstává. Mimochodem jsou to dvě otázky.

Potřeba širší vývojové teorie

Teorie attachmentu patří k vedoucím konceptům současné vývojové psychologie. Pojem attachmentu je v současné době hojně používán, ale často v širokém a nespecifickém významu. Také další zkoumání raného sociálního vývoje a role primárního pečovatele je třeba nahlížet bez toho, že jediným východiskem je klasifikace kvality attachmentových stylů (Ainsworth, 1969), jak se tomu mnohdy děje (Rajecki, Lamb & Obmascher, 1978). Výzkum vlivu genetiky na kvalitu attachmentu, epigenetických změn zapříčiněných adverzními a traumatickými zkušenostmi v období raného vývoje je zatím na počátku. Vědci, kteří se zabývají vývojovou neurobiologií v současné době vyjadřují potřebu nového širšího teoretického rámce, který by tyto nové poznatky systematicky integroval (Kundakovic & Champagne,

2015). Využití teorie attachmentu a obrovské vědecké práce, která na ni navazuje, a zároveň otevřenost a hledání nových pohledů patří k současným velkým výzvám současné vývojové psychologie a neurobiologie.

Shrnutí

- Výzkumy mláďat, která byla odebrána z péče biologických matek, ukázaly, že existuje v genech zakódovaný program pro primární spojení s matkou nebo primárním pečovatelem.
- Attachment je vrozený systém, který se prostřednictvím interakcí s matkou rozvine do kvality a stylu sociálního fungování v blízkém vztahu s primárním pečovatelem.
- Mládě nebo malé dítě následuje matku nebo primárního pečovatele, který ho chrání a podporuje. Jinak by nepřežilo.
- Dítě ve věku roku až tří let již objevuje svět a začíná se samostatně pohybovat, pokud se ale stane něco, co mu způsobí stres, vyhledává matku, aby ho ochránila a utěšila. Blízkost matky reguluje jeho emoce i chování.
- Matka rovněž stanovuje hranice, což způsobuje konflikty, ale blízkost a ochrana i podpora matky vytváří attachmentové pouto, jež tyto konflikty přemosťuje. Attachmentové chování je paradigmatem blízkého sociálního vztahu.
- Chování matky významně ovlivňuje, jakým způsobem se dítě sociálně vyvíjí, jestli je kvalita jeho attachmentového vztahu k matce jistá nebo nejistá a jak se postupně tento vztah integruje a používá jako východisko pro učení se o sociálních vztazích během života.
- Podle Bowlbyho se styl attachmentu postupně generalizuje do komplexnější sociální struktury a etabluje se jako „vnitřní pracovní model“. Odráží organizaci attachmentových zkušeností z raného období a to, jak je reprezentována spolu s dalšími sociálními zkušenostmi v dospělosti.

5. Mechanismy sociálního vývoje: rozpoznání tváře

„Miminka se rodí s geneticky vloženým očekáváním, jež jsou součástí architektury jejich mozku. (…) *Zajímají se o cokoliv a sledují to, co vypadá jako tvář. Detaily se budou doplňovat později.“*

Rebecca Saxe (Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2018)

Rozpoznávání lidských tváří: Konfigurace a pohyb

Jednou z možností, jak studovat sociální vývoj, je zaměření se na určitou funkci, která je pro sociální fungování významná. Takovou funkcí je například schopnost člověka rozpoznávat lidské tváře. Lidská tvář je pro člověka extrémně zajímavým sociálním stimulem. Dospělý člověk průměrně rozpoznává asi 5000 tváří, ale individuální rozdíly jsou velké. Někteří jedinci rozeznají celkem asi 1000 tváří, jiní i 10 000. (Jenkins, Dowsett & Burton, 2018). Člověk nejen rozpozná a pamatuje si obrovské množství rozdílných obličejů, ale také rozpozná i velmi stylizovanou podobu lidské tváře. Pokud je zachována základní konfigurace, která připomíná tvář: dva body nahoře a jeden dole v trojúhelníkovém uspořádání, lidský mozek vnímá takový obraz jako tvář. Také karikaturu, která zvýrazňuje hlavní individuální elementy konkrétní lidské tváře, si zapamatujeme lépe než běžnou fotografii (Mauro & Kubovy, 1992). Neurovědecký výzkum ukázal, že za tuto funkci je v mozku odpovědná určitá oblast temporálního laloku nazvaná FFA (Fusi Form Area) (Kanwisher, McDermott & Chun, 1997). Pohyby tváře zpracovává další oblast významná pro sociální fungování. STS (Superior Temporal Sulcus), rovněž součást temporálního laloku, se ukazuje být oblastí mozku, která je také odpovědná za vnímání sociálních informací (Grossman & Blake, 2001).

Mechanismus přenosu sociální informace: Výraz tváře a emoce

Dalším aspektem sociálního stimulu, který představuje lidská tvář, je rozpoznání emocí, které prožívá druhý člověk. Charles Darwin jako první postuloval teorii, že výrazy tváře, které odrážejí určitou prožívanou emoci, jsou všude na světě u různých národů a kultur stejné, a proto jsou geneticky založené, vrozené (Darwin, 1872). Tuto základní teorii doložil a detailně studoval Paul Ekman, americký psycholog a profesor University of California, který definoval šest základních emocí: radost, smutek, zlost, strach, odpor a překvapení ve vztahu k výrazům tváře (Ekman, 1999). Pomohl tak vyjasnit vztah mezi obecně lidským prožíváním a jeho sociální komunikací s ostatními prostřednictvím univerzálního jazyka výrazu tváře. Můžeme odvodit, že genetický program u člověka vytváří neurální organizaci pro rozpoznání tvaru lidské tváře a také pro intenzitu pozornosti a zájmu, se kterým jsou lidské tváře zaznamenávány a zapamatovány. Postupně tak u každého člověka vzniká individuální rozsáhlý neurální systém paměťových stop, který slouží zásadní sociální funkci rozpoznání jemu známých osob a také jejich aktuálního stavu mysli. Taková schopnost přímo souvisí s procesy spojenými se zvládáním sociálních situací, s napojením

se na druhého člověka, čtením jeho emocionálních stavů, reagováním na informace o tom, zda je druhý člověk bezpečným a spolupracujícím druhem, nebo ohrožujícím nepřítelem. Také sdílení smutku, bolesti, strachu je mediováno prostřednictvím obličeje. Výraz tváře a oblasti mozku s tím spojené jsou rovněž zapojeny do procesů spojených s důvěrou nebo nedůvěrou k druhému (Riedl & Javor, 2012).

Vývoj: Jak rozpoznávají tváře a jejich význam miminka?

Vývojová neurověda stále více umožňuje nahlédnout do vyvíjejícího se mozku a studovat vývoj sociálního fungování v raném období. Co se týče rozpoznávání základní konfigurace lidské tváře, řada výzkumů ukazuje, že i několik hodin staré novorozeně dává přednost sledování tvaru obličeje se schématem očí a pusy před tvarem obličeje s pomíchanými rysy a před prázdným oválným tvarem bez jakýchkoliv vyznačených rysů. Po třech až pěti měsících se ale zájem kojenců o pouhý tvar obličeje s konfigurací očí, nosu a pusy vytrácí (Johnson, Dziurawiec, Ellis & Morton, 1991).

Na druhou stranu funkční magnetická rezonance odhalila, že čtyři až pět měsíců staré miminko rozlišuje obraz lidské tváře od obrazu krajiny stejně jednoznačně jako dospělý. Používá k tomu stejné oblasti mozku (FFA a STS) a ve velmi podobné intenzitě (Massachusetts Institute of Technology (MIT), 2018). Experimenty s velmi malými dětmi ukázaly, že když kojenec sleduje jiné, starší dítě, které si hraje s atraktivními hračkami, pohybuje se nebo něco vyrábí, je většina jeho pozornosti upřena na tvář hrajícího si dítěte, nikoliv na jeho aktivitu či hračky. Obličej a jeho výraz je nejatraktivnější stimul a je centrem pozornosti i u velmi malých dětí (Powell, Kosakowski & Saxe, 2018). Rebecca Saxe (2019) shrnuje, že miminka také dávají přednost dospělému, který na ně mluví se zájmem a entuziasmem, vyjadřuje svou tváří zájem, afektivní napojení a usmívá se, oproti dospělému, který se k nim staví neutrálně, mluví plochým a emocionálně bezvýrazným způsobem. Lépe se učí od zajímavého a opravdově zapojeného člověka, partnera pro komunikaci. Můžeme spekulovat, že dětský mozek počínaje narozením očekává a vyhledává sociální interakce. Přesto, že mozková kůra je zatím nevyvinutá, některé neuronové sítě a funkční spojení jsou připraveny na tento úkol od samého začátku života. Miminka se rodí nejen s očekáváním specifických sociálních informací, ale také s motivací takovou interakci vyhledávat (McGovern Institute, 2019). Další výzkumy ukazují na schopnost novorozených dětí rozpoznat svoji biologickou matku. Poznají její obličej (Bushnell, 2001), dávají přednost jejímu hlasu a typu promluvy (Moon, 2011). Neuronové okruhy zodpovědné za senzorické procesy spojené se zpracováním smyslových informací jsou při narození již plně funkční. Znalost matky pomocí smyslů si přináší novorozeně s sebou na svět a na začátku života rozpoznává matku jako známou bytost, ke které se začne vztahovat. Od

nejranějšího období je vyvíjející se mozek člověka připraven vytvořit primární sociální kontakt a očekává sociální stimul, který to umožní. Zároveň má z období prenatálního vývoje již kromě programu uložen implicitní smyslově podmíněný paměťový záznam, znalost matky jako primárního sociálního partnera.

4. Mechanismy sociálního vývoje: Paměť

„Attachment se přenáší z jedné generace na druhou."
Marinus van Ijzendoom & Marian Bakermans-Kranenburg (van Ijzendoom & Bakermans-Kranenburg, 2019 p. 31)

Deklarativní (explicitní) a nedeklarativní (Implicitní) a paměť

Paměť je základem zkušenosti. Je to zaznamenávání informací během času za účelem jejich dalšího použití, to znamená ovlivnění našeho konání v budoucnosti. Kdybychom si nepamatovali minulé události, nemohli bychom vytvářet svoje vztahy nebo osobní identitu (Sherwood, 2015). Sociální vývoj a fungování během celého života, schopnost pamatovat si, a tudíž rozlišovat tváře lidí, ale také naše zkušenosti s nimi, je dílo komplexních a pružných paměťových systémů. Ty jsou z genetického hlediska organizovanými funkcemi mozkové činnosti. Jednotlivé oblasti paměťového systému jsou obsluhovány různými částmi mozku, které se vyvíjejí v různých obdobích.

Zároveň je paměť na všech svých úrovních úložištěm informací vzešlých ze života v prostředí. Záznamy v paměti se vzájemně ovlivňují a jsou výsledkem procesů odehrávajících se v čase, jsou uloženy v neurálních sítích, konektomu, každého z nás. Paměťový záznam není „nahrávkou" událostí. Paměťové stopy, vzpomínky, jsou záznamem individuální zkušenosti tak, jak byl zaznamenán a uložen individuální existující nervovou sítí v daném okamžiku. Každý mozek je jiný, odlišný proto, že ho během života spoluutvářejí uložené záznamy, informace, které pak mozek nadále během života používá (Squire & Wixted, 2011). Komplexní systém dlouhodobé paměti je výsledkem součinnosti řady mozkových oblastí. Současná neurověda rozlišuje dva hlavní systémy paměti, deklarativní neboli explicitní paměť a nedeklarativní neboli implicitní paměť. Liší se v tom, kde, jak a jaký druh informací zpracovávají, a podle principu, jak s nimi zacházejí.

Deklarativní (explicitní), epizodická paměť zaznamenává informace o faktech a událostech, je spojená s věděním o tom, „kdo, co, kdy". Takto si komplexně pamatujeme osobní prožitky o událostech. Na vybavování těchto záznamů je třeba úsilí. Například bychom si vzpomněli na setkání se starým známým

v kině. Pamatujeme si sebe a přítele v určité situaci, v určitém čase, co se odehrálo před tím a potom, a svoje emoce s tím spojené. Vybavení tohoto druhu informací není závislé na kontextu a informace můžeme předávat dál. Na otázku, kdy jste byli s Pavlem v tom kině, můžeme odpovědět: Hmmm. Jo, ve středu! Podobně si pamatujeme obecně známé informace, které jsou uloženy v organizaci deklarativní paměti nazývané sémantická. Například si vzpomeneme na jméno známého herce. Také tuto informaci můžeme snadno předat dál. Na otázku, kdo hrál hlavní roli, můžeme odpovědět: Už jsem si vzpomněl, už vím, byl to Al Pacino!

Nedeklarativní, implicitní paměť zaznamenává a vybavuje informace spojené s věděním o tom, „jak“. Je spojena s procedurálním učením, vnímáním, podmíněným učením, afektivním prožíváním. Takto si například pamatujeme, jak jezdit na kole, nebo strach z tmavé půdy, kde jsme si hráli jako děti. Tyto záznamy si nelze úsilím vybavit a není snadné je předat dál. Nedeklarativní, implicitní vzpomínky se objevují jaksi samovolně, když mozek vyhodnotí bez našeho vědomí a úsilí, že je to potřeba. Například si sedáme na kolo nebo jsme se objevili v neznámém tmavém prostoru. Implicitní paměť vybaví automatickou znalost potřebných pohybů nebo adekvátní emoce a podpoří tím adekvátní chování.

Oba systémy pracují paralelně. Mohou se také vybavovat současně. Můžeme například jet s kamarádem na kole, což umožňuje dlouhodobá nedeklarativní procedurální paměť, a zároveň si s ním povídat o filmech, což má na starosti dlouhodobá deklarativní sémantická paměť. To nasvědčuje tomu, že tyto dvě formy paměti jsou v mozku zpracovávány na různých místech, prostřednictvím jiné organizace, a tak si navzájem nepřekáží, naopak se doplňují (Celoživotní vzdělávání na ZČU, Ježek, 2018).

Tímto způsobem adverzní raná traumatická zkušenost, například když nás pokousal pes, může být uložena jako deklarativní, epizodická vzpomínka se značnou přesností, kdy, kde a jak se událost stala, jak velký byl ten pes a podobně. Zároveň může být tato událost pamatována jako dlouhodobý perzistentní implicitní záznam strachu spojeného s ohrožením a bolestí, když se přiblíží jakýkoliv pes. Během života se může vyvinout ve fóbii ze psů, psychopatologický následek rané traumatické události (Squire, 2004). Z hlediska zapojení oblastí mozku pak deklarativní paměť pro dimenze událostí, lidi, místa a objekty vyžaduje zapojení mediálního temporálního laloku a hippocampu (Squire, 2004), zatímco nedeklarativní perceptuální, procedurální a afektivní paměť zapojuje ne jeden, ale více systémů: cerebellum, striatum, amygdalu, reflexivní okruhy. Je rovněž prokázáno, že implicitní paměťový systém je plně funkční již od narození, zatímco explicitní, epizodická paměť spojená s funkcí hippocampu začíná být funkční po třetím až čtvrtém roce života. Souvisí to s postupným a na sebe navazujícím procesem dozrávání mozkových částí zapojených do paměťových procesů (Kandel, 2009). Model takového procesu popíšeme později v souvislosti s vývojem paměti a rolí paměti při přenosu transgeneračního traumatu.

Fyziologická podstata paměťové stopy

Paměťové stopy se mohou ukládat v mnoha neuronových sítích. Plasticita neuronových sítí je pro vytvoření paměťového záznamu zásadní. Informace, a o to více komplexní informace, se uloží jen tehdy, když daná neuronová síť efektivně posílí spojení, která byla do zpracování informace zapojena. Efektivně znamená, že se plasticita dá v tomto okruhu posilovat nebo omezovat (Hebb, 1949). Kritická a senzitivní období, o kterých jsme se zmínili již dříve, jsou tedy časová okna, kdy ukládání zkušeností s prostředím určitého typu je velmi efektivní (senzitivní období), anebo dokonce pro další fungování nezbytné (kritické období). Z hlediska neurobiologických procesů to znamená, že informace přicházející prostřednictvím smyslů vede k společné aktivaci určité skupiny neuronů. Když jsou neurony pod vlivem určité informace spolu aktivní, tak se mocnost jejich spojení posiluje (Hebb, 1949). Tím vzniká to, čemu říkáme paměťová stopa. Poté, co událost uplynula, zůstává v neuronové síti posílený okruh synapsí, které vznikly během té dané události, respektive během příjmu té dané informace. Při vybavování dojde k aktivaci této sítě neuronů, jejichž společná aktivita způsobila zesílené spojení. Pokud je vstupní informace pro aktivaci sítě neúplná nebo mírně odlišná, například vidíme známou tvář, ale z jiného úhlu, aktivuje se jen část co-aktivních neuronů. Ale dříve uložená síť ji sama automaticky doplní tak, aby doplnila původní informační vzorec (pattern completion). V tom okamžiku například poznáme svého známého, i když má jinak upravené vlasy a vidíme ho z poloprofilu. Vzpomínka, paměťová stopa, je efektivně vybavena, a zároveň je uložena tato nová zkušenost jako nová varianta. Takto náš mozek ukládá informace a dává do souvislostí, i když se vnější prostředí neustále mění. Bez této schopnosti bychom každý, i nepatrně odlišný úhel pohledu na tu samou tvář považovali za dvě odlišné tváře, a nikdy bychom si nespojili konkrétní tvář s jedním známým člověkem. Vznikají tak řady vzorců, které jsou spolu-aktivní při zpracovávání určitých zkušeností. Informace o tvaru nosu je použita pro identifikaci tváře nám známého člověka, ale také při pohledu na portrét Mony Lisy. Tímto vzniká obrovská kapacita a také specializace spolupracujících systémů paměti. Fyziologickou podstatou paměti jsou odlišné vzorce aktivity v nervových sítích a okruzích mozku (Celoživotní vzdělávání na ZČU. Ježek, 2018).

Sociální paměť

Schopnost rozlišovat blízké i vzdálenější členy sociální skupiny patří k výbavě většiny zvířat, ale nabývá velkého významu u savců, kteří žijí v sociálních skupinách, a ovšem v obrovské míře u člověka. Paměť, která slouží k rozpoznání blízkých lidí, se může dělit na dvě hlavní skupiny. Nejranější paměťové stopy se

týkají rozpoznání matky a dalších blízkých postav spojených s attachmentovými vztahy, což znamená zapojení řady hormonálních a fyziologických procesů a aktivity některých oblastí mozku. Sociální vztahy, které mají charakter denní zkušenosti s ostatními, setkávání s „cizími“ lidmi, pak nejsou spojeny se zvláštním časovým obdobím (Lesser & Wagner, 2015).

Vývoj paměti a význam raných dětských zkušeností pro sociální vývoj

„Etologická teorie zdůrazňuje, že chování kojenců odráží očekávání určitého prostředí a jejich fungování závisí na tomto prostředí. Nicméně mláďata mnoha živočišných druhů vytvářejí pouta i k objektům, a tato pouta nejsou pro ten který druh živočicha typická, ba dokonce mohou být pro mláďata zdrojem trýznění.“ (Rajecki, Lamb & Obmascher, 1978, p.1)

Vývoj paměti patří ke složitým otázkám, o kterých se vede dlouhodobá rozsáhlá vědecká debata. Jak se schopnost zapamatovat si, uchovat informace k použití a vybavit si lidi, jejich tváře a jména, vztahy s nimi, místa, události, vztahy vyvíjí? Paměť, součást individuální obrovské neurální sítě, definuje naši identitu, to, kým jsme. Z hlediska sociálního vývoje a fungování jsou systémy paměti zapojeny do vytváření naší vývojové historie, a také do našeho vnímaní současnosti a uvažování o budoucnosti. Bez použití paměti nejsme schopni uvažovat o přítomnosti ani o minulosti. Novorozené miminko si pamatuje implicitní smyslové informace z prenatálního vývoje a používá je k rozpoznání blízké osoby, matky. Navazuje na ně učením se prostřednictvím smyslových zkušeností ihned po narození. Vůně, podoba tváře, zvuk hlasu, dotek i chuť jsou primární implicitní informace v paměti, které dítě získalo na samém začátku života a které mají významnou funkci v sociálním vývoji. Působí jako pro něj známé a uklidňující prvky v době, kdy je dítě zcela závislé na přítomnosti matky nebo primárního pečovatele. Poskytují „sociální vatu“ (social buffering) chránící vyvíjející se mozek před stresem, protože regulují celou řadu nervových funkcí (Sullivan & Perry, 2015). Učí se a pamatuje si chování matky nebo primárního pečovatele a vybírá si podle toho, s kým bude navazovat svoje další sociální partnerské kontakty. Rané dětské zkušenosti jsou uchovávány a implicitně používány během celého života. U mláďat nebo dětí, které nezažily péči matky nebo primárního pečovatele v raném věku, se později projevují vážné následky pro sociální vývoj (Harllow, 1958).

Attachment a adverzní pečovatel v raném dětství

Tato kojenecká příchylnost, spojení s primárním pečovatelem, se ale vytváří i tváří v tvář zanedbávajícímu nebo týrajícímu chování (Rajecki, Lamb & Obmascher, 1978.) To znamená, že attachmentové pouto není výsledkem kvalitní péče. Můžeme vyvozovat, že v nejranějším stadiu sociálního vývoje je přežití spojené s nedostatečnou, ale aspoň nějakou péčí důležitější než očekávaná pozitivní kvalita péče samé. Tento jev pak pomáhá vysvětlit paradoxní chování týraných dětí, které na svých pečovatelích intenzivně lpí, a tento intenzivní stav pomáhá formovat jejich další patologický vývoj. Mnoho studií zvířat ukazuje, jak extrémní adverzní traumatické zkušenosti na začátku života, jako zanedbávání, deprivace, týrání způsobené rodičem nebo primárním pečovatelem, přetrvávají a mají vliv na rozvoj psychopatologických následků pro celý další život. Podobné následky má trauma, které nezpůsobil rodič nebo primární pečovatel, ale byl přítomen, když mládě zažívalo traumatickou zkušenost, a neposkytl potřebnou ochranu (Opendak, Gould & Sullivan, 2017). Také absence primárního pečovatele během senzitivních období má dlouhodobý a pravděpodobně celoživotní dopad na sociální fungování. Studie dětí se zkušeností rané institucionální péče, později adoptovaných do běžných amerických rodin, ukázala, že amygdala u těchto dětí reaguje stejně na obrázek adoptivní matky jako na obrázek cizí osoby. Zároveň tyto děti projevovaly takzvanou nerozlišenou náklonnost (indiscriminate friendliness) k cizím lidem v běžném životě. Děti, které vyrostly v péči biologické matky v běžné rodině, prokazovaly opačný vzorec. Jejich amygdala reagovala na cizince a na matku velmi rozdílně. Podobně tyto děti projevovaly typickou náklonnost a příchylnost ke svým matkám, a nikoliv k cizím osobám (Olsavsky, Telzer, Shapiro, Humprhreys, Flannery & Tottenham, 2013). Neschopnost rozlišovat blízké a neznámé osoby podmíněná narušenou činností amygdaly může být významným faktorem pro patologický vývoj sociálního fungování během dětství a během dalšího života. Více se významu paměti ve spojení s ranými sociálními zkušenostmi budeme věnovat v závěru tohoto článku.

Paměť a záhada dětské amnézie

Na jednu stranu víme, že rané zkušenosti jsou pro sociální vývoj zásadně významné, ale zároveň existuje nejasný jev nazývaný „dětská amnézie“. Jedná se o období věku do tří až čtyř let, kdy si malé dítě pamatuje epizodické události v době, kdy je prožívá a kdy jsou aktuální, ale v dospělosti si je pak nedokáže vybavit. Tento jev se zatím nepodařilo dostatečně vysvětlit. Sigmund Freud přišel s názorem konsistentním s psychoanalytickou teorií. Podle něj jsou rané vzpomínky potlačeny, tudíž se nevybavují, protože mají „zakázané sexuální obsahy“ (Freud, 1953).

Někteří vědci vysvětlují dětskou amnézii pomocí vývojové teorie tak, že v raném období vývoje ještě nejsou zralé a zapojené mnohé oblasti mozku, včetně hippocampu, který hraje v dlouhodobé paměti významnou roli. Proto podle nich epizodické události z tohoto období nejsou dostatečně v paměti konsolidovány (Bauer, 2006). Další skupina vědců soudí, že dětská amnézie je následek nedostatečně vyvinutého jazyka, a tím nedostatečně vyvinutého myšlení a schopnosti vyjadřování, což způsobuje deficity v systematické organizaci explicitních záznamů paměti (Harley & Reese, 1999). Jiní autoři vidí původ dětské amnézie v nedostatečně rozvinutém vědomí sebe sama, což podle nich neumožňuje autobiografické ukládání explicitních záznamů (Perner & Ruffman, 1995).
Otázkou však zůstává, jak je možné, že přestože si rané zkušenosti prvních tří až čtyř let života nepamatujeme, mají tak velký význam zejména pro sociální fungování celý život. A to zejména negativní sociální zkušenosti, jako osamělost na začátku života, týrající chování rodičů nebo primárních pečovatelů, zanedbávání a další traumatické a adverzní události.

7. Navrhovaný model postupné stavby paměti: Nic není nedostatečné ani zapomenuté

Dětská amnézie není obdobím nedostatečnosti fungování paměti nebo snadné ztráty uložených informací v paměti, ale vývojovou etapou, senzitivním nebo kritickým obdobím, kdy se paměťový systém krok po kroku učí, jak se později učit komplexnějším způsobem (Alberini & Travaglia, 2017).

Kaskáda na sebe navazujícího učení

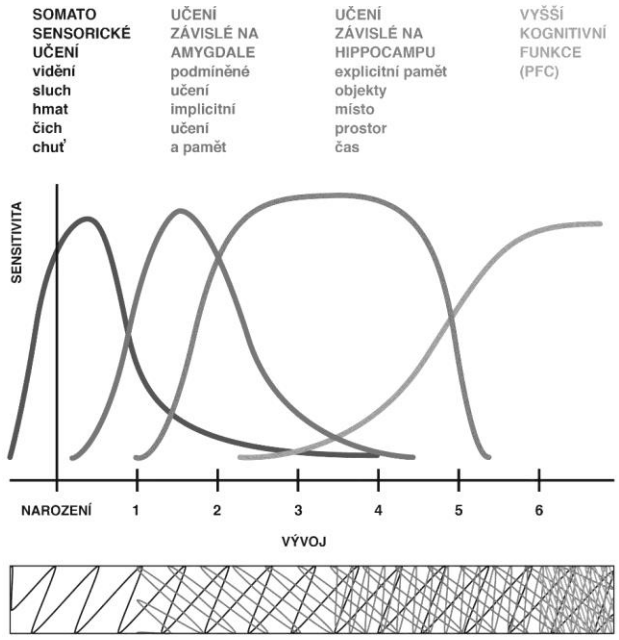
Jedno z posledních pojetí vývoje paměti zahrnuje neurobiologické hledisko i fungování paměti a chování. Zajímavé schéma navrhla spolu s dalšími kolegy Cristina Alberini, neurovědkyně a profesorka z New York University, která se ve své laboratoři zabývá biologickými mechanismy a nervovými okruhy zodpovědnými za formování paměti během dětského vývoje. Základem této hypotézy je integrující model, který vysvětluje vývoj komplexního fungování mozku a paměti jako řadu na sebe navazujících etap, kritických období vývoje nervových okruhů a oblastí pro fungování paměti. Každá etapa je pak nadále využívána jako již fungující a zapojený systém a zároveň na ni navazuje vývoj dalších systémů. 1. Kritické období pro somato-sensorické učení probíhá v prvním roce života. 2. Na ně navazuje kritické období pro učení závislé na amygdale, které probíhá během prvních dvou let. 3. Pak se připojuje dlouhé období učení závislé na hippocampu přibližně od věku dvou let 4. Kolem sedmého roku dochází

k propojování těchto systémů s přední mozkovou kůrou, učení se tím rozšiřuje o tento systém. Zapojují se vysoké kognitivní a regulační funkce emocí a chování (Fig. 1).

Podle Alberini a Travaglii se jedná o postupné narůstání komplexity učení a dlouhodobé paměti, kdy nic není zapomenuto, naopak všechny složky a systémy paměti se rozvíjejí a propojují v časově a funkčně posloupném řádu. A jsou pak používány současně. Systémy zapojené dříve jsou „učiteli" těch, co se zapojují později (Alberini & Travaglia, 2017). Tento model může napomoci k pochopení základních mechanismů sociálního vývoje. Zejména proč mají rané adverzní zkušenosti dítěte tak závažný, a často celoživotní dopad na duševní zdraví. Je-li raná adverzní zkušenost uložena v dlouhodobé paměti v raném období, nejenže zasahuje do implicitních obsahů paměti, ale později je těmito negativními zkušenostmi ovlivněna kaskáda vývoje dalších neuronových sítí sloužících k učení a dlouhodobé paměti. Navrhované schéma podporují další výzkumy, které chápou vývojový princip jako intenzivní rané učení se o tom, v jakém prostředí se bude dál realizovat život. Pokud jsou rané zkušenosti pozitivní, bohaté a uklidňující, neurobiologický systém se učením adaptuje, optimalizuje na růst a využití zdrojů. Pokud je prostředí adverzní, stresující, neurobiologický systém se adaptuje a rozvine tak, aby život mohl pokračovat v drsném a omezujícím prostředí. Jinými slovy, rané zkušenosti vytvářejí biologicky zakódované „instrukce", které jsou využívány během celého života. Poskytují implicitně dostupné zkušenosti o tom, jak nadále reagovat na již zažité, zapamatované, prostředí a jak v něm žít a přežít nadále, jak nejlépe to jde (Lupien, McEwen, Gunnar & Heim, 2009). „Neurální látka" sociálního fungování osobnosti, sub-konektom, se vytváří postupně, v návazných krocích. Každá fáze stavby má svůj výsledek v daném období, a ten je nadále využíván v dalších fázích stavby. Je-li kriticky narušen vývoj na začátku, narušení se přenáší dál do dalších vývojových etap. Typ zkušeností, kterým je vystaven vyvíjející se mozek, dává tvar a funkční konektivitu neuronovým sítím a oblastem mozku, které budou potřeba v další fázi učení. V souvislosti se sociálním vývojem to znamená, že není žádného období vývoje mozku, které by se nepodílelo na komplexním sociálním fungování během celého života. Můžeme z toho také usuzovat na důvody, proč nejranější implicitní dětské sociální zkušenosti se ne vždy v chování projevují bezprostředně, ale objevují se v adolescenci a později. I nejranější zkušenosti v podobě uložených informací slouží jako zdroj pro chování v průběhu celého života (Tottenham, 2014).

Figura 1. Ilustrace modelu kaskády vývoje paměti (Adaptováno z: Alberini & Travaglia, 2017, p. 5791).

Adpatováno z: Albernini a Travaglia (2017) Critical windows of sensitivity for brain functions



Model postupného komplexního učení a fungování dlouhodobé paměti

Shrnutí

- Mozek se vyvíjí v sociálním prostředí a kontextu.
- Vývoj oblastí mozku zodpovědných za sociální vývoj začíná již v prenatálním období.
- Smysly a schopnost rozlišování jsou u novorozenců připravené fungovat.
- Novorozenci a kojenci rozlišují lidské tváře od obrazů krajiny, jejich pozornost je nejvíce zaměřena na tváře a sociální reakce druhého člověka.
- Pamatují si a poznávají hlas, vůni, chuť matky a rychle po narození také tvář matky a dávají jí přednost před jinými lidmi.
- Novorozenci a kojenci implicitně očekávají sociální interakci s druhým člověkem a dávají přednost pozitivnímu a afektivně napojenému partnerovi v komunikaci.

- Pomocí implicitní paměťové stopy získané smyslovým vnímáním matky v neonatálním období rozpoznávají matku po narození a dávají jí přednost. Jedná se o ranou sociální paměť.
- Jsou motivováni k partnerské sociální interakci s pozitivní a afektivně napojenou postavou.
- Vývoj paměti a učení odráží vývoj mozkových center.
- Paměť, a tím také způsob učení, se vyvíjí po etapách. Každá fáze vývoje paměti a učení je zároveň stavebním stupněm další fáze. To, co je uloženo, je používáno nadále.
- Adverzní dětské zkušenosti v raném věku si dospělý nedokáže vybavit jako autobiografické epizody (deklarativní paměť), ale jako dlouhodobý implicitní záznam v paměti (nedeklarativní paměť) ovlivňují další sociální fungování člověka po celý život.
- Vývoj mozku kopíruje vývoj paměti, sociálního fungování a chování. Jedna fáze používá to, co předcházelo, učí se a rozvíjí další sociální kompetence. Tyto fáze mohou být senzitivními nebo kritickými obdobími pro sociální vývoj, pokud vývojově očekávané sociální prostředí neposkytuje adekvátní sociální interakce.
- Adverzní nebo chybějící dětské zkušenosti z raného období, si nevybavujeme jako epizodické vzpomínky, ale přesto závažně alternují raný vývoj a sociální vývoj během celého života.

8. Raný sociální vývoj a transgenerační přenos traumatu

Při zkoumání mechanismů přenosu raných dětských zkušeností do dospělosti a případně do dalších generací je přínosné integrovat poznatky o fungování paměti s poznatky o sociálním vývoji a významu péče matky, rodičů nebo primárních pečovatelů. Erik Kandel ve své knize Disordered Mind (Narušená mysl) (Kandel, 2018) shrnuje zásadní význam paměti pro naši lidskou zkušenost se světem a se sebou samým:

„Učení je proces, kdy získáváme nové znalosti o světě, a paměť je proces, který umožňuje tuto znalost uchovat v čase. Většinu toho, co známe, a většina našich dovedností není vrozených, ale naučili jsme se je v průběhu celého života. A tak to, kým jsme, je do velké míry to, co jsme se naučili a co si pamatujeme. Paměť je součástí každé funkce mozku, od vnímání až po pohyb. Náš mozek tvoří, ukládá a reviduje uložené záznamy (vzpomínky) a neustále je používá k pochopení smyslu chodu světa. Závisíme na paměti, když myslíme, děláme rozhodnutí a stýkáme se s ostatními lidmi. Když nefunguje paměť, tyto základní duševní schopnosti trpí. A tak paměť je pojidlem, které drží náš mentální život pohromadě. Bez této

sjednocující funkce by se naše vědomí rozpadlo na tolik kousíčků, kolik je vteřin v jediném dni." (Kandel, 2018, p. 5)

Dříve v tomto článku jsme se věnovali základním obrysům fungování paměti tak, jak je poznává současná věda, a také navrhovanému modelu vývoje paměti. Paměť je systém, který integruje zkušenosti, a obsahuje organizaci pro to, jakým způsobem jsou které uložené záznamy využívány pro naše fungování v prostředí, ve kterém se nacházíme.

Mechanismus paměti: Dětství je přípravou na dospělost, dospělost se přenáší na děti

Pokud je v dlouhodobé paměti z dětství uloženo mnoho informací spojených s utrpením, nespravedlností, ztrátou a smutkem, nejistotou rodičů nebo primárních pečovatelů, a tyto vzpomínky jsou posíleny dalšími zážitky se stejným afektivním nábojem v pozdějším životě, může se stát utrpení „realitou", jedinou možností, jak myslet a žít. Vzpomínky, implicitní i explicitní, se stávají interním stresorem. Pokud je ale raný vývoj bezpečný a spojený se stabilitou, radostí a jistotou, aktuální traumatické zážitky mohou být vnímány jako bolestná epizoda, která přejde. Mechanismus by vyplýval z neurobiologie paměti a využití raných záznamů pro učení se o životě v dospělosti.

V klinické praxi se setkáváme s klienty, kteří v dospělosti prožívají následky nedořešeného traumatického dětství. Například myšlenka na babičku, která prožila koncentrační tábor, je po desítky let naplňuje smutkem nebo rozhořčením, i když se klient sám s babičkou nikdy nesetkal. Slyšel o koncentračním táboře a utrpení babičky vyprávět od svých rodičů. Zažíval jejich smutek a bezmoc jako silný implicitní stimul a ten byl uložen do dlouhodobé paměti jako informace o prostředí, ve kterém bude pokračovat jeho život. Temná historie rodiny předávaná v rodinných příbězích se stává vnitřním stresorem. Objevují se u nich traumatická témata zasahující několik generací v rámci rodiny i celou společnost a s tím spojené pocity bezmoci a zasaženosti osudem. Někdy se klienti s podobnou adverzní historií naopak cítí být povoláni k nápravě světa, mají mesiášské tendence. Oba tyto hluboce zakořeněné postoje, každý jinak, jsou adaptivním následkem zážitku ohrožení sebe sama nebo blízkých lidí v dětství. Buď ovlivňují chování směrem k ústupu od objevování a tvořivého flexibilního fungování v proměnlivém prostředí k bezmocné pasivitě, která by mohla zaručit přežití. Anebo ovlivňují chování směrem k služebnosti nebo k agresi, která by mohla zaručit přežití. Opírají se o implicitní i explicitní paměťové záznamy o raných sociálních vztazích, neurální spojení a sítě konektomu. Z nich pak vyplývá jak afektivní prožívání těchto vzpomínek a chronický stres z nich vyplývající, tak smysl sebe sama a světa v současnosti i v budoucnosti (Winnette & Baylin, 2016).

Studium přenosu attachmentu ukazuje na podobné závěry. Dospělý, který má koherentní a organizovaný stav mysli vzhledem k attachmentu, jinými slovy jeho myšlenky, vzpomínky, afektivní prožívání spojené s blízkými sociálními vztahy s rodiči v dětství jsou vyřešené a nezpůsobují mu stres, je častěji citlivým rodičem, který svobodně dovoluje dítěti objevovat svět a také mu nabízí bezpečí, ochranu a podporu, když je to potřeba. Na druhou stranu, dospělý, jehož stav mysli vzhledem k attachmentu, jeho implicitní a explicitní rané sociální vzpomínky jsou rozrušené, úzkostné, posttraumatické, je často rodičem, který neumožní dítěti svobodně objevovat svět, anebo není schopen dítě adekvátně citlivě ochránit, podpořit a napravit konflikty ve vztahu, které přirozeně vznikají během vývoje (van Ijzendoom & Bakermans-Kranenburg, 2019).

Epigenetika raných sociálních zkušeností a mateřské péče pro průběh celého života

„Pečlivý výzkum oblasti ‚senzitivních období' se musí posunout od obecně přijatého závěru, že rané adverzní zkušenosti vedou k negativnímu vývoji. Měl by se zaměřit na testování hypotéz o mechanismech, jak k tomu dochází specificky u lidí, a konceptualizovat relevantní zjištění, které jsme získali studiem zvířat."
Ruth Feldman (Feldman, 2015, p. 369)

Moderní výzkumy mateřské péče u zvířat odhalují, jak u krys chování matky ke zcela bezmocným mláďatům na začátku života ovlivňuje expresi genů, které implikují chování a produkci hormonů při zvládání stresu. Sociální prostředí mediované chováním matky, intenzitou lízání a hlazení mláďat po narození, přímo ovlivňuje genetický program a potažmo strukturu mozku, zodpovědnou za stresové reakce a učení. Zajímavý experiment s mláďaty krys ukázal, že pokud jsou mláďata v senzitivním období po narození lízána a hlazena, jejich sociální vývoj je stabilní a vede k pružnému a zdravému fungování v dospělosti. Nezáleží na tom, zda se jedná o mláďata matek, které patřily k typu matek, které lízají a hladí svá mláďata, anebo mláďata matek, které se tak nechovají. A naopak, mláďata, o která nebylo takto pečováno, bez ohledu na to, které matce se narodila, později projevují úzkostné a nepružné chování. (Weaver, Cervoni, Champagne, D'Alessio, Sharma, Seckl, Dymov, Szyf, & Meaney, 2004).
Frances Champagne a Marja Kundakovic z katedry psychologie na Kolumbijské universitě se zabývají současnými poznatky o významu raných dětských zkušeností, epigeneticky v souvislosti s vyvíjejícím se mozkem (Kundakovic & Champagne, 2015). Zastávají stanovisko, že kvalita interakcí mezi rodičem a mládětem způsobuje epigenetické změny během vývoje mozku, které jsou pak zodpovědné za různou míru schopnosti zvládnout stres, využívat poznávací schopnosti, sociální chování a také za reprodukční

chování. A navíc je zřetelné, že dopad raných sociálních zkušeností může ovlivnit další generace. Velkou otázkou však zatím zůstává, jaké jsou mechanismy tohoto jevu. Jak je možné, že se zkušenost s péčí rodiče může přenést do chování a fungování osobnosti během celého života a jak může být přeneseno do dalších generací.

Trauma, paměť a primární zkušenost s očekávaným prostředím

Jedním ze směrů možného uvažování je hypotéza, že vysoká plasticita mozku v sensitivních a kritických obdobích umožňuje člověku vysokou míru adaptibility. Svět, ve kterém žije člověk, má velké rozměry a neustále se mění. Obrovská kapacita lidského mozku umožňuje obsáhnout tuto šíři, ale také vyžaduje dlouhý čas na přípravu pro život v tak rozsáhlém a měnícím se prostředí. V raném období vývoje je prostředí zásadním faktorem, ukazatelem, jakým směrem se bude další vývoj ubírat, jaké vlastnosti budeme v životě potřebovat. Rané zkušenosti jsou ukládány do paměti, vytvářejí součást konektomu, aby byly použity pro další život. Je výhodné naučit se v takovém prostředí žít. Například tvrdé, necitlivé prostředí a omezená péče matky, se uloží jako informace o prostředí a světě a jeho fungování. Pro další život v takovém prostředí bude výhodné být také tvrdý a nevšímavý, necitlivý k druhým, odtažitý a zajímající se spíše o sebe než o druhé (Kundakovic & Champagne, 2015).

Co když se ale prostředí neočekávaně promění a my se ocitáme v situaci, na kterou jsme nebyli naším raným a dlouhým vývojem připraveni? Například dítě, které prožilo rané období života v ústavním prostředí bez primárního pečovatele, se adaptovalo. Naučilo se žít mezi mnoha lidmi, prožívat mnoho běžných sociálních kontaktů, hledat zájem a pozornost druhého jen na krátkou chvíli. Když je pak ve pozdějším věku adoptováno do rodiny s matkou a otcem, je pro něj nesmírně obtížné prožívat blízké rodinné vztahy, důvěřovat svým adoptivním rodičům, spoléhat se na jejich hluboký vztah k nim a trvalou lásku. Bývá odtažité, vyžaduje zábavu, ale neumí prožívat vztah, nerozlišuje mezi blízkými lidmi a ostatními. Tento jev je typické pro děti, které prožily první období života v kojeneckých ústavech (Bos, Zeanah, Fox, Drury, McLaughlin & Nelson, 2011). Střet informací z nové reality a nového prostředí s jeho zejména implicitními paměťovými záznamy a naučeným chováním v prostředí raného dětství může být sociálně a emocionálně nezvladatelný. Vědecké poznatky ukazují na to, že právě rozpor mezi tím, co dítě zažilo v jako trauma v raném sociálním vývoji, a co zažívá v pozdějším životě, je zdrojem neurobiologických poruch a závažných potíží v sociálním životě (Schmidt, 2011).

Tony

„Tonyho očekávání, založené v genech, že bude jako dítě zažívat dobrý, naplňující vzájemný vztah, je nyní

překryto bolestí a zklamáním. Jeho emocionální paměť je naplněna touhou po někom, kdo by byl na světě pro něj. Vzpomeňme si na Tonyho dětství a na jeho matku. Jako malé dítě ji obdivoval a miloval. Byla pro něj božskou bytostí. Ale nikdy mu nebyla nablízku. Ani ona, ani nikdo jiný. Toužil po ní celé dětství. Jeho paměť je také naplněna frustrací a zoufalstvím a zklamáním spojenými s tím, jak se snažil získat zájem svých pečovatelů. Jsou to vzpomínky a spouštějí se samy, když se snaží navázat spojení nebo vztah s ostatními lidmi ve svém dospělém životě. Jak těžké je nyní, třeba si jenom na moment představit něco jiného."
(Winnette & Baylin, 2016, p. 185)

Kvalita, stabilita a předvídatelnost prostředí a naše hluboká implicitní adaptace na něj může patřit k faktorům, které způsobují přenos traumatu do dalších generací. Pokud je trauma uloženo do hlubokých struktur paměti, mozek se bude snažit tuto zkušenost využívat jako informaci, která přináší výhodu pro přežití a úspěšné fungování v traumatické situaci. Například se připravit na další takovou nepřízeň osudu. Není výjimkou v klinické praxi, že pacient, který prožil závažně adverzní dětství s řadou traumat ve vztahu rodiči nebo primárními pečovateli v raném dětství, je na tuto zkušenost pyšný. Považuje ji za součást sebe sama, neměnil by ji, a cítí se lidsky bohatší, než jsou ostatní lidé. Zároveň však trpí mnoha následky raného traumatu v sociální oblasti, není schopen partnerství, rodičovství, spolupráce s ostatními, trpí úzkostmi v sociálním kontaktu (Winnette & Baylin, 2016). Prostředí jeho života se změnilo, ale chování a rozhodování založené na traumatické zkušenosti je kontraproduktivní, bude narážet na nepochopení a odpor ostatních, kteří trauma neprožili. To může vést k potřebě vracet se do „známých kolejí" a opakovat některá chování spojená s ranými vzpomínkami. Adaptace nejen přestala plnit svoji roli, ale tyto výrazné paměťové stopy spojené se strachem nebo ohrožením v sociálních vztazích a se zvládacími mechanismy jsou obtížně měnitelné.
Sociální prostředí rodiny a blízkých vztahů je vytvářeno starší generací a předáváno generaci mladší, respektive mladší generace v tomto prostředí vyrůstá a implicitně, později i explicitně, je postupně přijímá za své. A to od nejranějších momentů. Je možné, že „zapamatované trauma", uložené do explicitní a implicitní paměti, se stane jediným prostředím, ve kterém oběť traumatu „umí žít". A jako takové se stane prostředím, ve kterém vyrůstají další generace.

Shrnutí

- Vědci se zabývají mechanismy, které způsobují, že rané trauma a adverzní sociální zkušenosti mají negativní dopad na celý život a na další generace (transgenerační trauma). Tyto nejsou dosud dostatečně osvětleny.
- V současné době se zkoumá epigenetický přenos následku stresu a traumatu v raném dětství.
- Objevují se hypotézy, že adaptace na prostředí v raném věku slouží k tomu, abychom uměli ve stejném nebo podobném prostředí úspěšně fungovat a přežít v dalším životě.
- A to i v případě, že je prostředí adverzní a traumatizující.
- To je konsistentní s tím, jak chápeme význam paměti.
- Naše paměť je úložištěm obrovského množství implicitních a explicitních zkušeností, informací o našem životě, které budou využívány pro další život. Je také integrujícím prvkem toho, kým jsme.
- Otázkou zůstává, co se děje s využitím těchto informací, když se prostředí změní.
- Ukazuje se, že to může být zdrojem neurobiologických a psychologických obtíží.
- Je možné postulovat hypotézu, že dospělí, kteří prožili adverzní a traumatické dětství, pokračují díky výše uvedenému mechanismu v prožívání implicitně zapamatovaného traumatu, i když již žijí v bezpečném prostředí.
- A vytvářejí tak sociální prostředí, které obsahuje jejich traumatickou zkušenost, pro své děti a vnuky.
- Takto, prostřednictvím intensivního raného implicitního učení v prostředí, které vytvářejí traumatizovaní rodiče či pečovatelé, širší rodina, může vznikat jeden z mechanismů přenosu traumatu do dalších pokolení.

Závěrem

V tomto článku jsme se věnovali aspektům a mechanismům raného sociálního vývoje tak, jak je studuje a pomalu odhaluje současná vývojová neurověda a psychologie. Vědecké poznatky se shodují v tom, že architektura mozku, individuální konektom, obsahuje a využívá záznamy o zkušenostech s prostředím získané v raném dětství během celého života. Vývoj mozku probíhá v sociálním světě. Ten zahrnuje dominantně rodiče nebo primární pečovatele a také jejich zkušenosti získané během jejich raného vývoje a dalšího sociálního vývoje během života. Ty jsou přenášeny prostřednictvím blízkých attachmentových vtahů, jež v raném období slouží primární sociální zkušenosti. Trauma je předáváno dalším generacím prostřednictvím chování rodičů, primárních pečovatelů a dalších blízkých lidí k dítěti. Ti vnášejí do

interakce s ním celou svoji sociální vývojovou historii a případně také adverzní a traumatické zkušenosti. Sociální svět tak má svoji vlastní ekologii. V raném období je předáváno na implicitní úrovni jak afektivní zážitek, a má tendenci být uchována jako jedna z informací o kvalitě světa, ve kterém žijeme.
V pozdějších obdobích vývoje se pak může stát, že dítě dostává další explicitní informace, které se týkají utrpení jeho blízkých. Prožívá je jako bolestné a neřešitelné. Raná implicitní a pozdější explicitní zkušenost je uložena v dlouhodobé paměti a mentalizována. To znamená, že postupně vytvoří komplexní autobiografický příběh zahrnující generační traumatickou zkušenost, který je součástí funkčních neuronových sítí, konektomu, ze které vyvěrá realita člověka. Říká-li profesor Sueng: „Jste více než vaše geny. Jste svůj konektom“ (Seung, 2012), pak člověk, který má ranou zkušenost s utrpením, traumatem a jeho následky u svých rodičů, prarodičů, rodiny, by mohl říci: „Já jsem svůj trýznivý konektom, já jsem součást utrpení svých blízkých.“
Pro terapii následků transgeneračního přenosu traumatu je pak zahrnutí vývojového hlediska a poznatkům o vývoji a fungování paměti velkým přínosem. Zároveň může být poznání mechanismů raného vývoje významným faktorem při studování duševní pružnosti a odolnosti (resilience), tedy schopnosti některých lidí s adverzními a traumatickými zkušenostmi svoji historii zvládnout a také nepředávat ji dalším generacím.

Reference

Ainsworth, M. D. (1969). Object relations, dependency, and attachment: A theoretical review of the infant-mother relationship. *Child Development, 40*(4), 969–1025. https://doi.org/10.2307/1127008

Alberini, C. M., & Travaglia, A. (2017). Infantile amnesia: A critical period of learning to learn and remember. *The Journal of Neuroscience, 37*(24), 5783–5795. https://doi.org/10.1523/jneurosci.0324-17.2017

Bauer, P. J. (2006). Constructing a past in infancy: A neuro-developmental account. *Trends in Cognitive Sciences, 10*(4), 175–181. https://doi.org/10.1016/j.tics.2006.02.009

Beer, J. S., & Ochsner, K. N. (2006). Social cognition: A multi-level analysis. *Brain Research, 1079*(1), 98–105. https://doi.org/10.1016/j.brainres.2006.01.002

Bos, K., Zeanah, C. Z., Fox, N. A., Drury, S. S., McLaughlin K. A. & Nelson, C. A. (2011) Psychiatric Outcomes in Young Children with a History of Institutionalization. *Harvard Review of Psychiatry, 19:1, 15-24,* DOI: 10.3109/10673229.2011.549773

Bowlby, J. (1944). Forty-four juvenile thieves: Their characters and home life. *International Journal of Psychoanalysis, 25*, 19–52 and 107–127.

Bowlby, J. (1952). Maternal care and mental health. *Journal of Consulting Psychology, 16*(3), 232. https://doi.org/10.1037/h0050582

Bowlby, J. (1953). *Child care and the growth of love*. London, UK: Penguin Books.

Bowlby, J. (1956). Mother-child separation. *Mental Health and Infant Development, 1*, 117–122.

Bowlby, J. (1969). *Attachment and loss, Vol. 1: Attachment*. New York, NY: Basic Books.

Brown, J. A. C. (1961). *Freud and the Post-Freudians*. London, UK: Penguin Books.

Bushnell, I. W. R. (2001). Mothers face recognition in new-born infants: Learning and memory. *Infant and Child Development, 10*(1–2), 67–74. https://doi.org/10.1002/icd.248

Casey, B., Tottenham, N., Liston, C., & Durston, S. (2005). Imaging the developing brain: What have we learned about cognitive development? *Trends in Cognitive Sciences, 9*(3), 104–110. https://doi.org/10.1016/j.tics.2005.01.011

Celoživotní vzdělávání na ZČU. (2018, March 26). *MUDr. Karel Ježek, Ph.D. – Mozek, mikrostruktura paměti a neurální reprezentace okolního světa* [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=DHIWjg5mF8c

Csibra, G., & Gergely, G. (2006). Social learning and social cognition: The case for pedagogy. In Y. Munakata & M. H. Johnson (Eds.), *Processes of change in brain and cognitive development: Attention and performance XXI* (pp. 249–274). Oxford, UK: Oxford University Press.

Darwin C. (1872) *The expression of the emotions in man and animals*. London, UK: John Marry.

Ekman P. (1999) Basic Emotions. In T. Dalgleish and M. Power (Eds.), *Handbook of cognition and emotion*. Sussex, UK: John Wiley & Sons.

Feldman, R. (2015). Sensitive periods in human social development: New insights from research on oxytocin, synchrony, and high-risk parenting. *Development and Psychopathology, 27*(2), 369–395. https://doi.org/10.1017/s0954579415000048

Fox, M. D. (2018). Mapping symptoms to brain networks with the human connectome. *New England Journal of Medicine*, 379(23), 2237–2245. https://doi.org/10.1056/nejmra1706158

Freud, S. (1953). Three essays on the theory of sexuality. In J. Strachey (Ed. and Trans.), *The standard edition of the complete psychological works of Sigmund Freund* (Vol. 7, pp. 125–245). London, UK: Hogarth Press.

Grossman, E., & Blake, R. (2001). Brain activity evoked by inverted and imagined biological motion. *Vision Research, 41*(10-11), 1475-1482. https://doi.org/10.1016/s0042-6989(00)00317-5

Grossmann, T., & Johnson, M. H. (2007). The development of the social brain in human infancy. *European Journal of Neuroscience, 25*(4), 909–919. https://doi.org/10.1111/j.1460-9568.2007.05379.x

Gunnar, M. R., & Dulmen, M. H. (2007). Behavior problems in postinstitutionalized internationally adopted children. *Development and Psychopathology, 19*(01), 129–148. https://doi.org/10.1017/s0954579407070071

Hagmann, P. (2005). *From diffusion MRI to brain connectomics*. Lausanne, Switzerland: EPFL. https://doi.org/10.5075/epfl-thesis-3230

Harley, K., & Reese, E. (1999). Origins of autobiographical memory. *Developmental Psychology, 35*(5), 1338-1348. https://doi.org/10.1037/0012-1649.35.5.1338

Harlow, H. F. (1958). The nature of love. *American Psychologist, 13*(12), 673–685. https://doi.org/10.1037/h0047884

Harlow, H. F., & Zimmermann, R. R. (1958). The development of affectional responses in infant monkeys. *Proceedings of the American Philosophical Society, 102*(5), 501–509. Retrieved from https://www.jstor.org/stable/985597

Harlow, H. F., & Zimmermann, R. R. (1959). Affectional response in the infant monkey: Orphaned baby monkeys develop a strong and persistent attachment to inanimate surrogate mothers. *Science, 130*(3373), 421-432. https://doi.org/10.1126/science.130.3373.421

Heard, E., & Martienssen, R. (2014). Transgenerational epigenetic inheritance: Myths and mechanisms. *Cell, 157*(1), 95-109. https://doi.org/10.1016/j.cell.2014.02.045

Hebb, D. O. (1949). *The organization of behaviour*. New York, NY: Wiley.

Hensch, T. K., & Bilimoria, P. M. (2012). Re-opening windows: Manipulating critical periods for brain development. *Cerebrum, 2012*, 11. Retrieved from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3574806/

Herculano-Houzel, S. (2009). The human brain in numbers: A linearly scaled-up primate brain. *Frontiers in Human Neuroscience, 3*. https://doi.org/10.3389/neuro.09.031.2009

Hess, E. H. (1958). “Imprinting” in animals. *Scientific American, 198*(3), 81–90. https://doi.org/10.1038/scientificamerican0358-81

Hubel, D. H., & Wiesel, T. N. (1970). The period of susceptibility to the physiological effects of unilateral eye closure in kittens. *The Journal of Physiology, 206*(2), 419–436. https://doi.org/10.1113/jphysiol.1970.sp009022

Jenkins, R., Dowsett, A. J., & Burton, A. M. (2018). How many faces do people know? *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 285*(1888). https://doi.org/10.1098/rspb.2018.1319

Johnson, M. H., Dziurawiec, S., Ellis, H., & Morton, J. (1991). Newborns' preferential tracking of face-like stimuli and its subsequent decline. *Cognition, 40*(1–2), 1–19. https://doi.org/10.1016/0010-0277(91)90045-6

Kandel, E. R. (2009). The biology of memory: A forty-year perspective. *Journal of Neuroscience, 29*(41), 12748-12756. https://doi.org/10.1523/jneurosci.3958-09.2009

Kandel, E. R. (2018). The Disordered Mind. What Unusual Brains Tell Us About Ourselvs. *New York, USA: Farrar, Straus and Giroux.*

Kanwisher, N., McDermott, J., & Chun, M. M. (1997). The fusiform face area: A module in human extrastriate cortex specialized for face perception. *The Journal of Neuroscience, 17*(11), 4302-4311. https://doi.org/10.1523/jneurosci.17-11-04302.1997

Kreppner, J. M., Rutter, M., Beckett, C., Castle, J., Colvert, E., Groothues, C., ... Sonuga-Barke, E. J. (2007). Normality and impairment following profound early institutional deprivation: A longitudinal follow-up into early adolescence. *Developmental Psychology, 43*(4), 931–946. https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.93

Leergaard, T. B., Hilgetag, C. C., & Sporns, O. (2012). Mapping the connectome: Multi-level analysis of brain connectivity. *Frontiers in Neuroinformatics, 6*. https://doi.org/10.3389/fninf.2012.00014

Lehrner, A., & Yehuda, R. (2018). Trauma across generations and paths to adaptation and resilience. *Psychological Trauma: Theory, Research, Practice, and Policy, 10*(1), 22–29. https://doi.org/10.1037/tra0000302

Lenneberg, E. H. (1967). *Biological foundations of language*. New York, NY: Wiley.

Lenroot, R. K., & Giedd, J. N. (2006). Brain development in children and adolescents: Insights from anatomical magnetic resonance imaging. Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 30(6), 718–729.

Leser, N. & Wagner, K. (2015). The effects of acute social isolation on long-term social recognition memory. *Neurobiology of Learning and Memory 124 (2015) 97–103. http://dx.doi.org/10.1016/j.nlm.2015.07.002 1074-7427*

Linden, M. (2003). Posttraumatic embitterment disorder. *Psychotherapy and Psychosomatics, 72*(4), 195-202. https://doi.org/10.1159/000070783

Loman, M. M., & Gunnar, M. R. (2010). Early experience and the development of stress reactivity and regulation in children. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews, 34*(6), 867–876. https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2009.05.007

Lorenz, K. (1935). Der Kumpan in der Umwelt des Vogels. *Journal für Ornithologie, 83*(2–3), 137–213 and 289-413. https://doi.org/10.1007/bf01905355 and https://doi.org/10.1007/bf01905572

Lupien, S. J., McEwen, B. S., Gunnar, M. R., & Heim, C. (2009). Effects of stress throughout the lifespan on the brain, behaviour and cognition. *Nature Reviews Neuroscience, 10*(6), 434–445. https://doi.org/10.1038/nrn2639

MacLean, K. (2003). The impact of institutionalization on child development. *Development and Psychopathology, 15*(4), 853–884. https://doi.org/10.1017/s0954579403000415

Markram, H. (2009, July). *A brain in a supercomputer* [Video file]. Retrieved from https://www.ted.com/talks/henry_markram_supercomputing_the_brain_s_secrets

Massachusetts Institute of Technology (MIT). (2018, March 9). *MIT Quest for Intelligence Launch: Building a social brain* [Video file]. Retrieved from: https://www.youtube.com/watch?v=zHVx1ACnehE

Mauro, R., & Kubovy, M. (1992). Caricature and face recognition. *Memory & Cognition, 20*(4), 433–440. https://doi.org/10.3758/bf03210927

McGovern Institute. (2019, March 29). *2019 McGovern Institutes Joint Symposium: Rebecca Saxe* [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=nt2ttvg3Pp8

Moon, C. (2011). The role of early auditory development in attachment and communication. *Clinics in Perinatology, 38*(4), 657-669. https://doi.org/10.1016/j.clp.2011.08.009

National Scientific Council on the Developing Child. (2007). *The timing and quality of early experiences combine to shape brain architecture: Working paper no. 5*. Retrieved from https://www.developingchild.harvard.edu

Olsavsky, A. K., Telzer, E. H., Shapiro, M., Humphreys, K. L., Flannery, J., Goff, B., & Tottenham, N. (2013). Indiscriminate amygdala response to mothers and strangers after early maternal deprivation. *Biological Psychiatry, 74*(11), 853–860. https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2013.05.025

Opendak, M., Gould, E., & Sullivan, R. (2017). Early life adversity during the infant sensitive period for attachment: Programming of behavioral neurobiology of threat processing and social behavior. *Developmental Cognitive Neuroscience, 25*, 145–159. https://doi.org/10.1016/j.dcn.2017.02.002

Perner, J., & Ruffman, T. (1995). Episodic memory and autonoetic conciousness: Developmental evidence and a theory of childhood amnesia. *Journal of Experimental Child Psychology, 59*(3), 516-548. https://doi.org/10.1006/jecp.1995.1024

Pollak, S. D., Nelson, C. A., Schlaak, M. F., Roeber, B. J., Wewerka, S. S., Wiik, K. L., ... Gunnar, M. R. (2010). Neurodevelopmental effects of early deprivation in postinstitutionalized children. *Child Development, 81*(1), 224–236. https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01391.x

Powell, L. J., Kosakowski, H. L., & Saxe, R. (2018). Social origins of cortical face areas. *Trends in Cognitive Sciences, 22*(9), 752–763. https://doi.org/10.1016/j.tics.2018.06.009

Rajecki, D. W., Lamb, M. E., & Obmascher, P. (1978). Toward a general theory of infantile attachment: A comparative review of aspects of the social bond. *Behavioral and Brain Sciences, 1*(3), 417-436. https://doi.org/10.1017/s0140525x00075816

Ramón y Cajal, S. (1904). *Textura del sistema nervioso del hombre y de los vertebrados* (Vol. 2). Madrid, Spain: Libreria de Nicolás Moya.

Riedl, R., & Javor, A. (2012). The biology of trust: Integrating evidence from genetics, endocrinology, and functional brain imaging. *Journal of Neuroscience, Psychology, and Economics, 5*(2), 63–91. https://doi.org/10.1037/a0026318

Rutter, M. (2006). *Genes and Behavior: Nature–Nurture Interplay Explained*. Oxford, UK: Blackwell Publishers.

Rutter, M., & O'Connor, T. G. (2004). Are there biological programming effects for psychological development? Findings from a study of Romanian adoptees. *Developmental Psychology, 40*(1), 81–94. https://doi.org/10.1037/0012-1649.40.1.81

Rutter, M., & Sonuga-Barke, E. J. (2010). X. Conclusions: Overview of findings from the era study, inferences, and research implications. *Monographs of the Society for Research in Child Development, 75*(1), 212–229. https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.2010.00557.x

Sherwood, L. (2015). *Human physiology: From cells to systems*. Retrieved from https://books.google.cz/books?id=_i5BBAAAQBAJ&pg=PT189

Schmidt, M.V. (2011). Animal models for depression and the mismatch hypothesis of disease. *Psychoneuroendocrinology* 36: 330–338.

Sporns, O., Tononi, G., & Kötter, R. (2005). The human connectome: A structural description of the human brain. *PLoS Computational Biology, 1*(4). https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.0010042

Squire, L. R. (2004). Memory systems of the brain: A brief history and current perspective. *Neurobiology of Learning and Memory, 82*(3), 171–177. https://doi.org/10.1016/j.nlm.2004.06.005

Squire, L. R., & Wixted, J. T. (2011). The cognitive neuroscience of human memory since H. M. *Annual Review of Neuroscience, 34*(1), 259–288. https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-061010-113720

Stiles, J., & Jernigan, T. L. (2010). The basics of brain development. *Neuropsychology Review, 20*(4), 327–348. https://doi.org/10.1007/s11065-010-9148-4

Sullivan, R. M., & Perry, R. E. (2015). Mechanisms and functional implications of social buffering in infants: Lessons from animal models. *Social Neuroscience, 10*(5), 500–511. https://doi.org/10.1080/17470919.2015.1087425

Sueng, S. (2012). Connectome. How the Brain's Wiring Makes Us Who We Are. *New York, USA: Mariner Books*

TED. (2010, September 28). *Sebastian Seung: I am my connectome* [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=HA7GwKXfJB0

TEDx Talks. (2013, January 31). *Connectomics: Jeff Lichtman at TEDxCaltech* [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=F37kuXObIBU

Tottenham, N. (2012). Risk and developmental heterogeneity in previously institutionalized children. *Journal of Adolescent Health, 51*(2). https://doi.org/10.1016/j.jadohealth.2012.04.004

Tottenham, N. (2013). The importance of early experiences for neuro-affective development. *The Neurobiology of Childhood Current Topics in Behavioral Neurosciences,* 109–129. https://doi.org/10.1007/7854_2013_254

UCLA Health. (2017, April 06). *How does a child's brain develop? - Susan Y. Bookheimer PhD | UCLAMDCHAT Webinars* [Video file]. Retrieved from https://www.youtube.com/watch?v=vpXrgJ5aj_4

van Ijzendoom, M. H., & Bakermans-Kranenburg, M. J. (2019). Bridges across the intergenerational transmission of attachment gap. *Current Opinion in Psychology, 25*, 31–36. https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.02.014

Watson, R. A. (2019, March 27). René Descartes. In *Encyclopaedia Britannica*. Retrieved April 15, 2019, from https://www.britannica.com

Weaver, I. C., Cervoni, N., Champagne, F. A., D'Alessio, A. C., Sharma, S., Seckl, J. R., ... Meaney, M. J. (2004, June 27). Epigenetic programming by maternal behavior. *Nature Neuroscience, 7*(8), 847–854. https://doi.org/10.1038/nn1276

Werker, J. F., & Hensch, T. K. (2015). Critical periods in speech perception: New directions. *Annual Review of Psychology, 66*(1), 173–196. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010814-015104

Wiesel, T. N. (1982). Postnatal development of the visual cortex and the influence of environment. *Nature, 299*(5884), 583–591. https://doi.org/10.1038/299583a0

Winkler, H. L. (1920). *Verbreitung und Ursache der Parthenogenesis im Pflanzen- und Tierreiche*. Jena, Germany: Gustav Fischer Verlag.

Winnette, P., & Baylin, J. (2016). *Working with Traumatic memories to heal adults with unresolved childhood trauma*. London, UK: Jessica Kingsley