

UNIVERZITA KARLOVA

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

Diplomová práce



Bc. Hana Němcová

**Psychomotorický vývoj dětí narozených po intrauterinní
intervenci pro komplikaci monochoriálních dvojčat
Psychomotor development of children born after
intrauterine intervention for monochorionic twin
complication**

Vedoucí diplomové práce: PhDr. Alice Maulisová, Ph.D.

Konzultantka diplomové práce: Mgr. Veronika Mosoriaková

2024

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucí této práce PhDr. Alici Maulisové, Ph.D. za odborné vedení, důležité podněty a především za vřelý přístup. Děkuji Mgr. Veronice Mosoriakové za poskytnutí dat a bezbřehou trpělivost, stejně tak lékařům Centra fetální medicíny Ústavu pro péči o matku a dítě za svolení výzkum provést a rodičům zúčastněných dětí za udělení souhlasu s použitím jejich dat. Děkuji Martinovi za pomoc se statistickou analýzou, za ochotu a trpělivost zodpovídat mnohé mé dotazy. Obrovský dík patří Kryštofovi za nekonečnou podporu a utírání slz v náročných chvílích, celé mé rodině a kamarádům, že tu pro mě byli a podporovali mě nejen v tomto finále, ale během celých mých 20 školních a studijních let. A dědovi, kterému na mém vzdělání vždycky velmi záleželo a který si tuhle práci už nepřečte, ale vím, že by měl radost.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně, že jsem řádně citovala všechny použité prameny a literaturu a že práce nebyla využita v rámci jiného vysokoškolského studia či k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 3.3.2024



Bc. Hana Němcová

Abstrakt

Diplomová práce se věnuje problematice psychomotorického vývoje dětí narozených po intrauterinní intervenci pro komplikaci monochoriálních dvojčat. Cílem empirické části je zjistit, a) zda se 24měsíční děti narozené po syndromu fetu-fetální transfuze (TTTS) vyvíjejí v jednotlivých oblastech v rámci normy, b) zda je jejich vývoj napříč doménami rovnoměrný a c) pomocí exploratorní analýzy zjistit případné prediktory jejich psychomotorického vývoje. V této retrospektivní kohortové studii byla použita data 24 dětí z klinických vyšetření Ústavu pro péči o matku a dítě, která byla získána administrací 3. revize škál Bayleyové. Výsledky statistických analýz naznačují, že je vývoj těchto dětí opožděný pouze v oblasti řeči, v níž zároveň skórovaly signifikantně níže než v ostatních doménách. Byl nalezen signifikantní negativní vztah mezi počtem živě narozených plodů, gestačním týdnem intervence a výkonem v oblasti expresivní řeči a hrubé motoriky. Signifikantním prediktorem hrubé motoriky se záporným efektem je i stádium TTTS. Celkově vysvětlují testované modely významný podíl variance v jednotlivých doménách vývoje, a to 21 až 65 %, pokud není brána v potaz proměnná matky, a 74 až 99 %, pokud je zohledněna. Výsledky výzkumu poukazují na důležitost klinicko-psychologického sledování těchto dětí s případnou intervencí v kritických oblastech. Kvůli limitacím výzkumu a možným zkreslením je však nutná jejich obezřetná interpretace.

Klíčová slova: Psychomotorický vývoj; batolecí období; monochoriální dvojčata; syndrom fetu-fetální transfuze.

Abstract

This thesis concerns psychomotor development of children born after intrauterine intervention for the complication of monochorionic twins. The aim of its empirical part is to examine a) if the development of 24-month-old children born after twin-to-twin transfusion syndrome (TTTS) is within norms in individual domains, b) if it is even across individual domains and c) to find eventual predictors of their psychomotor development. In this retrospective cohort study, we used clinical data of 24 children which were gathered using Bayley Scales of Infant and Toddler Development – third revision in Ústav pro péči o matku a dítě. The results of statistical analyses imply that the development of these children is delayed only in the domain of language, in which they also scored significantly lower than in the other domains. A significant negative relationship was found between the number of surviving fetuses, gestational week of intervention and scores in expressive language and gross motor. A significant predictor of gross motor with a negative effect is TTTS stage as well. Overall, the tested models explain substantial proportion of variance: 21 to 65% if the variable of mother is not considered and 74 to 99% if it is considered. Results of this study illustrate the importance of clinical follow-up of these children with eventual intervention in critical domains. However, due to limitations of this study and possible bias, cautious interpretation is necessary.

Key words: Psychomotor development; toddler; monochorionic twins; twin-to-twin transfusion syndrome.

Obsah

Seznam zkratk	9
Úvod	10
Teoretická část	12
1 Monochoriální dvojčata	12
1.1 Dvojčetná těhotenství	12
1.2 Chorionicita a amnionicita dvojčat	13
1.3 Komplikace monochoriálních dvojčat	15
1.3.1 Syndrom fetu-fetální transfuze	16
1.3.2 Sekvence anémie-polycytémie u dvojčat	18
1.3.3 Selektivní fetální růstová restrikce	19
1.3.4 Twin reversed arterial perfusion	20
2 Psychomotorický vývoj dětí v batolecím období	22
2.1 Kognitivní vývoj	22
2.1.1 Milníky v kognitivním vývoji v batolecím období	23
2.2 Socioemoční vývoj	24
2.2.1 Milníky v socioemočním vývoji v batolecím období	25
2.3 Vývoj řeči	26
2.3.1 Milníky ve vývoji řeči v batolecím období	27
2.4 Motorický vývoj	28
2.4.1 Milníky v motorickém vývoji v batolecím období	29
2.5 Měření psychomotorického vývoje v batolecím období	30
2.5.1 Vývojové škály	31
2.5.2 Vícedoménové dotazníkové metody vyplňované pečovateli	35
3 Psychomotorický vývoj dětí narozených po komplikaci monochoriálních dvojčat	37
3.1 Psychomotorický vývoj dětí, které se narodily po syndromu fetu-fetální transfuze	37

3.2	Psychomotorický vývoj dětí, které se narodily po sekvenci anémie-polycytémie u dvojčat	38
3.3	Psychomotorický vývoj dětí, které se narodily po selektivní růstové restrikci.....	39
3.4	Vliv předčasného porodu na psychomotorický vývoj.....	39
3.5	Vliv nízké porodní váhy na psychomotorický vývoj	40
3.6	Další faktory ovlivňující psychomotorický vývoj dětí narozených po komplikaci monochoriálních dvojčat	41
	Empirická část	43
4	Cíle výzkumného projektu a hypotézy	43
5	Metodika.....	45
5.1	Výzkumný soubor	45
5.2	Měřicí nástroje.....	48
5.3	Procedura.....	50
5.4	Statistická analýza	50
5.5	Etika výzkumu.....	52
6	Výsledky.....	53
6.1	Deskriptivní statistika stěžejních proměnných.....	53
6.2	Analýza srovnání psychomotorického vývoje v jednotlivých doménách s normou.....	54
6.3	Analýza rovnoměrnosti psychomotorického vývoje napříč jednotlivými doménami.....	55
6.4	Exploratorní analýza prediktorů psychomotorického vývoje v jednotlivých doménách.....	56
6.4.1	Subškála kognice.....	57
6.4.2	Subškála receptivní řeči	58
6.4.3	Subškála expresivní řeči.....	59
6.4.4	Subškála jemné motoriky	60

6.4.5	Subškála hrubé motoriky.....	61
7	Diskuze.....	63
	Závěr.....	69
	Reference.....	70
	Seznam příloh.....	106
	Příloha 1	I

Seznam zkratk

ANOVA	analýza rozptylu
APA	American Psychological Association
BC	bichoriální
MC	monochoriální
TAPS	sekvence anémie-polycytémie u dvojčat
TRAP	twin reversed arterial perfusion
TTTS	syndrom fetu-fetální transfuze
ÚPMD	Ústav pro péči o matku a dítě

Úvod

Komplikace monochoriálních dvojčat jsou relativně vzácným, ale závažným patologickým jevem, který se projevuje ve fetálním období u plodů se sdílenou placentou (Jha et al., 2019; Lewi et al., 2013). Jsou zastřešujícím pojmem pro syndrom fetó-fetální transfuze, sekvenci anémie-polycytémie u dvojčat, selektivní fetální růstovou restrikci a *twin reversed arterial perfusion* (Lewi et al., 2013; Lopriore et al., 2019). Přestože je v dnešní době možné uvedené komplikace lékařskými zákroky zmírnit a zachránit většinu plodů, u nichž se projevují (Couck et al., 2020; Müllers et al., 2015; Tollenaar et al., 2021), tyto děti jsou následně vystaveny značnému riziku neonatologických komplikací (D'Antonio et al., 2023; Di Mascio et al., 2020; Giorgione et al., 2021) a neurovývojových poruch (Gray et al., 2011; Lopriore et al., 2009; Rossi et al., 2011; Tollenaar, Lopriore, Slaghekke, et al., 2020). Předložená práce se věnuje psychomotorickému vývoji dvouletých dětí narozených po intrauterinní intervenci pro komplikaci monochoriálních dvojčat. Jejím cílem je popsat současné vědecké poznání ohledně této problematiky a doplnit jej o vlastní studii.

V první kapitole teoretické části jsou popsány charakteristiky monochoriálních dvojčat a specifika, která jsou s nimi spojená ve fetálním období. Dále jsou přiblíženy jednotlivé komplikace monochoriálních dvojčat, jejich patogeneze, prevalence, možnosti léčby a mortalita s nimi související. Druhá kapitola je věnována psychomotorickému vývoji dětí v batolecím období, konkrétně oblastem kognice, řeči, motoriky a socioemočnímu vývoji. V každé oblasti jsou představeny některé milníky, kterých děti dosahují při normálním vývoji. Dále jsou popsány metody, kterými je možné psychomotorický vývoj batolat měřit. Třetí kapitola shrnuje poznatky dosavadních výzkumů o psychomotorickém vývoji dětí, které se narodily po komplikaci monochoriálních dvojčat. Jsou zde rovněž shrnuty rizikové faktory opožděného psychomotorického vývoje, které se u této populace vyskytují.

Empirická část popisuje studii, která proběhla ve spolupráci s Ústavem pro péči o matku a dítě (ÚPMD) s použitím vzorku přibližně dvouletých dětí, které prodělal syndrom fetó-fetální transfuze a podstoupily pro jeho léčbu zákrok v Centru fetální medicíny. Jejím cílem bylo zjistit, zda se tyto děti vyvíjejí v pásmu normy, zda je jejich vývoj napříč jednotlivými doménami rovnoměrný, a exploratorní analýzou byl zmapován případný vliv vybraných faktorů na psychomotorický vývoj těchto dětí. Tato studie byla sestavena tak, aby rozvinula současné poznání o uvedené problematice a pomohla předvídat problematické oblasti vývoje těchto dětí, volit vhodné podpůrné intervence. Výsledky rovněž slouží jako zpětná vazba lékařům, kteří

vykonali intrauterinní intervence pro léčbu feto-fetálního transfuzního syndromu u dětí ve výzkumném vzorku.

Zdroje, z nichž práce vychází, jsou citovány podle 7. vydání citační normy APA (American Psychological Association, 2020).

Teoretická část

1 Monochoriální dvojčata

1.1 Dvojčetná těhotenství

Rozlišování typů dvojčat na dvojvaječná (bizygotická) a jednovaječná (monozygotická) je široce známé. Bizygotická dvojčata vznikají oplodněním dvou oocytů dvěma spermii, sdílejí tedy 50 % genetické informace a mohou být různého i stejného pohlaví. Z hlediska genetiky se tedy neliší od sourozenců, kteří dvojčata nejsou. Monozygotická dvojčata vznikají z jednoho oocytu, který je oplodněný jednou spermií a krátce poté se rozdělí. Jejich genetická informace je prakticky shodná (menší rozdíly v genové expresi jsou vysvětlitelné epigenetikou; Planterose Jiménez et al., 2021) a mohou tak být pouze páry stejného pohlaví (Boomsma et al., 2002; Hall, 2003). Monozygotická dvojčata jsou fascinujícím unikátem, mezi savci se kromě člověka tento typ víceročetných rodí pouze pásovcům, u kterých vznikají monozygotická čtyřčata (Blickstein & Keith, 2007).

Data o četnosti jednotlivých typů dvojčat nejsou v České republice veřejně dostupná, monozygotická jsou však vzácnější než bizygotická a činí přibližně jednu třetinu všech spontánně počatých dvojčat (Hall, 2003). Dle nejnovějších údajů (Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2023) se zde v roce 2021 celkově narodilo 1 392 párů dvojčat, které činily 1,3 % z 110 793 porodů (incidence tedy byla 13 z 1000). Je to méně než např. v USA, kde byla ve stejném roce incidence porodů dvojčat 31,2 z 1000 (Osterman et al., 2023). Naopak ve východní Asii se jich dlouhodobě rodí světově nejméně, čítají 5–9 z 1000 porodů v závislosti na jednotlivých státech a jednotlivých letech (Monden et al., 2021).

V incidenci dvojčetných porodů hraje roli především zvyšující se věk rodiček a užívání technologií asistované reprodukce, oba tyto faktory pravděpodobnost dvojčetného těhotenství zvyšují (Pison et al., 2015). Podílejí se především (ne však výhradně; Hviid et al., 2018) na počtu bizygotických dvojčat, jejichž četnost se spolu s četností těhotenství počatých pomocí asistované reprodukce v jednotlivých státech liší a v posledních dekádách zvyšuje. Celosvětově od 80. let minulého století do roku 2015 narostla jejich incidence z 9,1 na 12 z 1000 (Monden et al., 2021). Incidence monozygotických dvojčat je oproti tomu napříč státy relativně konstantní, prakticky nepodléhá vlivům prostředí či genů (Hoekstra et al., 2008), podle současných poznatků se však i riziko monozygotických dvojčat zvyšuje při počtu pomocí asistované reprodukce (Hviid et al., 2018; Y. Li et al., 2023).

Dvojčetná těhotenství se liší oproti jednočetným různými ohledy. Vzhledem k tomu, že v prenatálním období sdílejí plody prostor, který běžně náleží plodu jednomu, nemají tolik

místa pro růst, který se především ve třetím trimestru těhotenství oproti růstu plodů jednočetných těhotenství začíná zpomalovat (Xia et al., 2021). Většinou se tak rodí s nižší porodní vahou (Lin et al., 2021), méně často i se strukturálními deformacemi (Piro et al., 2020). Dále dvojčetná těhotenství častěji končí císařským řezem (Madar et al., 2019), vaginální porod je však často bezpečnou alternativou (Dathan-Stumpf et al., 2020). Nesou s sebou také vyšší rizika komplikací, které budou popsány v dalších kapitolách.

1.2 Chorionicita a amnionicita dvojčat

Typy dvojčat je možné rozlišovat i podle jiných parametrů, než je výše zmíněná zygotita. Jedním z nich je chorionicita, která vyjadřuje celkový počet placent ve vícečetném těhotenství. Druhým parametrem je amnionicita, která představuje celkový počet plodových obalů (Fuchs & D'Alton, 2018). Dvojčetná těhotenství mohou být bichoriální-biamniální (plody mají dvě placenty a dvoje plodové obaly), monochoriální-biamniální (plody mají jednu placentu a dvoje plodové obaly) nebo monochoriální-monoamniální (plody mají jednu placentu a jedny plodové obaly) (McNamara et al., 2016).

Propojíme-li toto dělení se zygotitou, v případě bizygotických dvojčat prakticky vždy, s výjimkou vzácných anomálií, vzniká typ bichoriální-biamniální. V případě monozygotických dvojčat mohou vzniknout všechny výše zmíněné typy (Fuchs & D'Alton, 2018; McNamara et al., 2016). V 98-99 % případů mají oddělené plodové obaly, monochoriální-biamniální dvojčata činí 70-75 % případů monozygotického typu, bichoriální-biamniální pak 25-30 % (Hall, 2003; Lee et al., 2010). Nejvzácnější je tak typ monochoriální-monoamniální, který se vyskytuje asi u jednoho až dvou procent monozygotických dvojčat (Hall, 2021). Přibližné procentuální zastoupení jednotlivých typů dvojčat dělených podle všech uvedených parametrů je znázorněno v Tabulce 1.

Tabulka 1*Procentuální zastoupení jednotlivých typů dvojčat*

Chorionicita a amnionicita	Podíl z daného typu zygozity (%)	Podíl ze všech dvojčat (%)
Bizygotická dvojčata		
Bichoriální-biamniální	100	~ 66
Monozygotická dvojčata		
Bichoriální-biamniální	25-30	~ 8-10
Monochoriální-biamniální	70-75	~ 23-25
Monochoriální-monoamniální	1-2	~ 0,33-0,66

Důvod, proč se při monozygotickém vícečetném těhotenství utvářejí různé kombinace počtu placent a plodových obalů, není empiricky doložený (Dirican & Olgan, 2021; McNamara et al., 2016). Všeobecně uznávané vysvětlení však je, že zde hraje roli načasování, kdy dochází k rozdělení oplodněného oocyty. Třetí den od oplodnění se dělí buňky, které později utvářejí placentu. Pokud tedy k rozdělení oplodněného vajíčka dojde do této doby, vzniká bichoriální-biamniální typ (Fuchs & D'Alton, 2018). Při rozdělení mezi třetím a osmým dnem se vyvíjí monochoriální-biamniální typ, rozdělením mezi osmým a 13. dnem se vytvoří dvojčata monochoriální-monoamniální. K rozdělení může dojít i mezi 13. a 15. dnem, kdy vznikají siamská dvojčata (McNamara et al., 2016).

Toto rozlišování, spíše než určení zygozity, je relevantní právě v prenatálním období. Zatímco chorionicitu a amnionicitu je možné spolehlivě určit při ultrazvukovém vyšetření zhruba do konce prvního trimestru těhotenství (Lu et al., 2018), pokud jde o bichoriální-biamniální typ a plody jsou stejného pohlaví, zygozita se s jistotou běžně určuje až po narození. V poslední době však vznikají metody, které ji umožňují rozlišit již v prenatálním období na základě specifických testů nebuněčné genetické informace plodů získané z krve matky (Norwitz et al., 2019; Wojas et al., 2022).

Pokud je možné spolehlivě určit chorionicitu, údaj o zygozitě není během těhotenství z lékařského hlediska tolik zásadní (Umstad et al., 2019). Naopak jednotlivé typy dvojčetných těhotenství rozlišované podle počtu placent a plodových obalů s sebou nesou rizika rozvoje různých závažných komplikací, které souvisejí s jejich rozličným charakterem (Carter et al., 2015; Jha et al., 2019), a jejich diagnostika a následné sledování případných obtíží je zásadní (Lewi et al., 2006).

1.3 Komplikace monochoriálních dvojčat

Vícečetná těhotenství s sebou nesou ve srovnání s jednočetnými zvýšená rizika, ať se jedná o kterýkoliv jejich typ (Whittaker et al., 2023). Konkrétně jde například o vyšší riziko růstové restrikce plodů (Fox et al., 2011) preeklampsie (tj. vážné hypertenzní poruchy) (Francisco et al., 2017), předčasného porodu (Tingleff et al., 2023), závažného krvácení při porodu (Madar et al., 2019) či vrozených vývojových vad. Předčasný porod a vrozené vývojové vady signifikantně častěji postihují monochoriální (MC) dvojčata, i u bichoriálních (BC) dvojčat je však jejich výskyt oproti těhotenstvím jednočetným vyšší (S. V. Glinianaia et al., 2008; Piro et al., 2020).

Ve srovnání s BC dvojčetnými těhotenstvími jsou MC rizikovější – představují sice jen okolo 23 % dvojčetných těhotenství (Hall, 2003), na druhou stranu se u nich vyskytuje 30 % ze všech s těhotenstvím spojených komplikací včetně těch, které jsou zjištěny u těhotenství jednočetných (Jha et al., 2019). Oproti BC dvojčatům se MC dvojčata rodí více předčasně, mají nižší porodní váhu (Rissanen et al., 2022), častěji jsou po porodu přijímána na novorozeneckou jednotku intenzivní péče (Hack et al., 2018) a postihuje je v perinatálním období několikanásobně vyšší mortalita (Korlesky & McPherson, 2019). Rizika mortality i morbidity se u MC dvojčat zvyšují po početí pomocí asistované reprodukce (Hack et al., 2018).

Zvýšená rizikovost MC dvojčetných těhotenství oproti těhotenstvím BC je dána především sdílenou placentou. Placenta je orgán nutný k nitroděložnímu životu – skrz ni je zprostředkována výměna živin i odpadních látek mezi těly matky a plodu. Tato výměna probíhá v síti cév, kterou je placenta protkaná (Maltepe & Fisher, 2015). U MC dvojčetných těhotenství sdílí oba plody nejen samotnou placentu, ale i jejich cévní sítě v ní jsou v naprosté většině případů částečně propojené (Lewi et al., 2013). Tyto spoje se nazývají cévní anastomózy (Lopriore et al., 2019), jsou přítomné i u fyziologických těhotenství a jejich výskyt a umístění nejsou nikterak systematické (Lewi, 2022).

Anastomózy se rozdělují na obousměrné, v nich může krev proudit mezi těly plodů oběma směry v závislosti na aktuálním tlaku v cévách, a jednosměrné, ve kterých může krev proudit jen jedním směrem. Obousměrné anastomózy jsou povrchové a jsou buď spojením mezi dvěma arteriemi nebo dvěma vénami. Jednosměrné se nacházejí hlouběji v tkáni placenty a spojují vždy věnu jednoho plodu s arterií plodu druhého (Lewi, 2022).

Komplikace u MC dvojčetných těhotenství související s placentou nastávají, pokud je tok krve mezi plody nevyvážený a jeden plod dostává více krve na úkor plodu druhého. Tato nevyváženost vzniká při přítomnosti jednosměrných anastomóz, které zároveň nejsou

vykompenzované anastomózami jednosměrnými v opačném směru nebo obousměrnými (Jha et al., 2019; Lewi et al., 2013). Z obousměrných anastomóz je pro vyvážení zásadní výskyt spojů mezi dvěma arteriemi, které se v MC placentách vyskytují téměř vždy, spoje mezi vénami tuto schopnost kompenzace nemají (Lewi, 2022).

Právě kvůli sdílenému krevnímu oběhu je well-being jednoho plodu zásadně ovlivněný well-beingem plodu druhého. Komplikace, které vznikají, se tedy týkají obou plodů, pro oba jsou ohrožující a jsou velmi závažné (Lewi et al., 2006). Patří mezi ně syndrom feto-fetální transfuze, sekvence anémie-polycytémie u dvojčat, selektivní fetální růstová restrikce a *twin reversed arterial perfusion* (Lewi et al., 2013; Lopriore et al., 2019).

S monochoriálními-monoamniálními dvojčetnými těhotenstvími se kromě těchto komplikací pojí navíc komplikace související s tím, že plody sdílejí neoddělený prostor, což činí tento typ dvojčetného těhotenství vůbec nejrizikovější a postihuje jej nejvyšší mortalita (Madsen et al., 2019). Problematická je zde obtížnější včasná diagnostika výše uvedených komplikací MC dvojčat a s ní případně spojená pozdější intervence, která zároveň může být sama o sobě obtížnější a rizikovější (Khairudin & Khalil, 2022). U tohoto typu rovněž velmi často dochází k zamotání pupečnicků, které je podle některých autorů zodpovědné za určitý podíl úmrtí v perinatálním období (Glinianaia et al., 2019; Khairudin & Khalil, 2022), dle některých však život ohrožující není (Dias et al., 2010).

1.3.1 Syndrom feto-fetální transfuze

Syndrom feto-fetální transfuze (*twin-to-twin transfusion syndrome*, TTTS) je jednou z nejzávažnějších komplikací u MC dvojčetných těhotenství (Jha et al., 2019). Postihuje 10-15 % MC dvojčetných těhotenství a vzniká nejčastěji mezi 16. a 26. gestačním týdnem (Lewi et al., 2006). Pokud se TTTS neléčí, až v 70-80 % případů dochází v perinatálním období k úmrtí jednoho nebo obou dvojčat (de Paepe & Luks, 2013; Murgano et al., 2020). V České republice nejsou dostupná data o počtu dětí narozených po prodělaném TTTS, na základě podílů by se však mělo jednat přibližně o 15-25 párů dvojčat ročně, přičemž u menší části z nich se živě narodí pouze jedno dítě (počty živě narozených se liší v závislosti na konkrétní léčbě; Murgano et al., 2020).

Syndrom feto-fetální transfuze nastává při chronické nevyváženosti toku krve mezi plody skrz cévní anastomózy na placentě. Jeden plod (označuje se jako recipient) tedy postupně získává více a více krve, která by měla náležet plodu druhému (označuje se jako donor) (Bamberg & Hecher, 2019; Couck & Lewi, 2016). Neexistuje žádný jednotný vzorec počtu a rozložení jednotlivých typů anastomóz u placent s TTTS a jeho vznik není podrobně popsán

(Bamberg & Hecher, 2019), předpokladem je však přítomnost alespoň jedné anastomózy spojující věnu jednoho plodu s arterií plodu druhého. Častěji než u nekomplikovaných MC těhotenství je zde tenčí anastomóza mezi dvěma arteriemi, nebo zcela chybí (de Paepe et al., 2010).

U monochoriálních-biamniálních dvojčat je TTTS možné snadno diagnostikovat při ultrazvukovém vyšetření v druhém trimestru těhotenství (Jha et al., 2019). S nedostatkem krve u donora a přebytkem u recipienta totiž souvisí hormonálně ovlivněné (Couck & Lewi, 2016) malé množství moči, tím pádem nedostatek plodové vody a zmenšený močový měchýř donora a zároveň nadbytek moči a plodové vody a naplněný močový měchýř recipienta. To vše ultrazvuk zachytí (de Paepe & Luks, 2013). V mnohých případech se u donora objevuje růstová restrikce, která však není nutným diagnostickým kritériem pro TTTS (Lewi et al., 2006). U monochoriálních-monoamniálních dvojčat není možné sledovat rozdíl v množství plodové vody, jelikož je pro oba plody sdílená, hlavním diagnostickým kritériem v tomto případě je velikost močových měchýřů plodů a celkový nadbytek plodové vody (D'Antonio et al., 2019; Madsen et al., 2019). Vzhledem k tomu, že se jedná o progredující komplikaci, rozlišují se různá její stádia. Dodnes se používá systém Quintera et al. z roku 1999 (Di Mascio et al., 2020), který stupňuje stádii pět, přičemž poslední nastává při úmrtí jednoho nebo obou plodů.

Nejpoužívanějším způsobem léčby TTTS je laserové přerušení (ablace) cévních anastomóz na placentě, pomocí které se ze sdíleného krevního oběhu plodů stanou dva oddělené (Jha et al., 2019). Po podstoupení této intervence se snižuje úmrtnost plodů v perinatálním období přibližně na 49 %, oba plody přežívají průměrně ve 47 % případů, alespoň jeden z plodů průměrně v 80 % (Müllers et al., 2015). U donorů je riziko úmrtí po laserové ablaci vyšší než u recipientů, rozdíl úmrtnosti však není příliš velký, pohybuje se v jednotkách procent (Eschbach et al., 2016; Kweon et al., 2019). Zárok se doporučuje provádět mezi 16. a 26. gestačním týdnem u těhotenství s TTTS v druhém a vyšším stadiu (Sago et al., 2018) a TTTS by se měl po jednom až dvou týdnech od zákroku začít zmírňovat (Miyazaki et al., 2014).

Další vývoj těhotenství po laserové ablaci cévních anastomóz je pravděpodobně ovlivněn mnoha faktory, které nejsou v dnešní době podrobně popsány. Neprokazuje se však, že by např. vyšší stádia TTTS před zákrokem s sebou nesla vyšší riziko následného úmrtí plodů (Kweon et al., 2019). Komplikací při zákroku mohou být obtížně vyhledatelné anastomózy. Pokud jsou vynechány, může i po zákroku TTTS přetrvávat (Lewi, 2022) nebo se otočit (z původního donora se tak stane recipient a naopak) (Miyazaki et al., 2014).

Alternativním zákrokem k laserové ablaci cévních anastomóz je amnioredukce. Při ní se odebírá velké množství plodové vody, čímž se snižuje tlak a vyvažuje hydrodynamika mezi

plody (Lewi et al., 2006). Mortalita po tomto zákroku je ve srovnání s laserovou ablací anastomóz vyšší a je s ní spojeno vyšší riziko předčasného porodu (Murgano et al., 2020). V případě, že viabilita jednoho z plodů je velmi nízká (např. z důvodu závažné růstové restrikce nebo poškození mozku), možností léčby, potažmo záchrany zdravého plodu, je okluze pupečníku (uzavření toku krve v něm) slabého plodu. Následuje jeho úmrtí bez poškození zdravého plodu (Rossi & D'Addario, 2009).

1.3.2 Sekvence anémie-polycytémie u dvojčat

Sekvence anémie-polycytémie u dvojčat (*twin anemia-polycythemia sequence*, TAPS) byla popsána teprve v roce 2007 (Lopriore et al., 2007). Jedná se o komplikaci, která je rovněž způsobena propojenými krevními oběhy plodů a její patofyziologie je velmi podobná jako TTTS. Zatímco ten se však projevuje rozdílným množstvím plodové vody a rozdílnou velikostí močových měchýřů plodů, v případě TAPS nastává pouze rozdíl v množství erytrocytů a hemoglobinu (Couck & Lewi, 2016). Její příčinou je malé množství velmi drobných jednosměrných cévních anastomóz na placentě, skrz které chronicky a pomalu protéká malé množství krve. Časem se tak u donora rozvine anemie (nedostatek erytrocytů a hemoglobinu) a u recipienta polycytémie (vysoké množství erytrocytů a hemoglobinu) (Tollenaar et al., 2016).

Sekvence anémie-polycytémie u dvojčat je velmi vzácnou komplikací, spontánně vzniká jen u jednotek procent MC dvojčat (Slaghekke et al., 2010; Yokouchi et al., 2015), a to mezi 15. a 35. gestačním týdnem (Tollenaar et al., 2021). Častější je jeho výskyt kvůli reziduálním anastomózám po laserové ablaci v rámci léčby TTTS (Knijnenburg et al., 2019; Tollenaar et al., 2016). Zda po tomto zákroku TAPS vznikne nebo ne, může záviset na konkrétní metodě (jeho incidence po jednotlivých typech laserových zákroků pohybuje mezi třemi a 16 %; Slaghekke et al., 2014) a preciznosti provedení laserové ablace (Tollenaar, Lopriore, Faiola, et al., 2020). Zajímavé je, že v případě rozvoje TAPS po léčbě TTTS se často z původního donora stane recipient a naopak (Tollenaar et al., 2016).

Je sice možné diagnostikovat TAPS pomocí specifických indikátorů při ultrazvukovém vyšetření, někdy však nemusí být snadné ji rozpoznat a je tak diagnostikována až po porodu (Khalil et al., 2020). Obtížná diagnostika je problematická, jedná se totiž o závažnou a progredující komplikaci (Slaghekke et al., 2010). Vzhledem k tomu, že TAPS byla objevena relativně nedávno, není doposud známa její nejefektivnější léčba (Groene et al., 2022; Tollenaar, Slaghekke, et al., 2020). Možnostmi jsou obdobná laserová operace jako v případě TTTS, vyvolání předčasného porodu, transfuze krve donorovi a selektivní feticida jednoho

z plodů. Lékaři často k žádné léčbě nepřistoupí a vyčkávají, zda se stav spontánně zlepší (Groene et al., 2022; Tollenaar, Lopriore, Faiola, et al., 2020).

Celková perinatální úmrtnost při započítání případů, kdy proběhly uvedené intervence, je 15 % v případě spontánní TAPS (Tollenaar et al., 2021), v případě TAPS vzniklé po laserové ablaci placentárních anastomóz pro TTTS je úmrtnost vyšší, a to 25 % (Tollenaar, Lopriore, Faiola, et al., 2020). Signifikantně vyšší mortalita postihuje donory, pravděpodobnost jejich úmrtí je přibližně čtyřikrát vyšší než pravděpodobnost úmrtí recipientů (Tollenaar et al., 2021; Tollenaar, Lopriore, Faiola, et al., 2020). Vzhledem k vzácnosti této komplikace jsou však vzorky těchto studií relativně malé a skutečná úmrtnost se může lišit.

1.3.3 Selektivní fetální růstová restrikce

Při selektivní fetální růstové restrikci (*selective fetal growth restriction*, sFGR) je mezi plody velký rozdíl v jejich velikosti, potažmo hmotnosti. Nejuznávanějšími diagnostickými kritérii je odhadovaná hmotnost menšího plodu nižší než 10. percentil pro plody v daném gestačním stádiu a váhový rozdíl mezi oběma plody vyšší než 25 % (Bennasar et al., 2017), což je možné pozorovat od začátku druhého trimestru těhotenství (Shinar et al., 2022). Tato komplikace se vyskytuje i u BC dvojčetných těhotenství, její patogeneze je však v tomto případě pravděpodobně odlišná (Jha et al., 2019).

Předpokládá se, že u MC dvojčetných těhotenství vzniká sFGR zčásti kvůli zásadnímu rozdílu ve velikostech částí placenty, které náleží každému z plodů (Bennasar et al., 2017). Menšímu z nich patří menší část a vice versa a víceméně platí, že čím větší je diskrepance ve velikostech částí placenty, tím větší je rozdíl i ve velikosti plodů (Townsend & Khalil, 2018). Menší rozdíly rozsahu částí placenty jsou však zároveň do jisté míry běžné i u nekomplikovaných MC těhotenství (Wang et al., 2021). Roli v rozvoji sFGR hraje i menší počet jednosměrných cévních anastomóz na placentě, které nejsou dostatečně kompenzovány opačnými jednosměrnými anastomózami nebo obousměrnou anastomózou mezi dvěma arteriemi (Bennasar et al., 2017). Možný je i vliv netypického připojení pupečnicků k placentě (Kalafat et al., 2018). S těmito faktory souvisí nerovnoměrné rozdělení kyslíku a živin mezi plody, které jsou nezbytné pro správný růst (Bennasar et al., 2017).

Incidence sFGR podle výše popsaných diagnostických kritérií se pohybuje mezi 10 a 15 % z MC dvojčetných těhotenství (Bennasar et al., 2017), v případě použití komplexnějších diagnostických kritérií činí až 26 % (Couck et al., 2020). Velmi častý je i výskyt sFGR v těhotenstvích zatížených TTTS (Van Winden et al., 2015), což by bylo možné vysvětlit předpokladem, že jejich patogeneze je zčásti velmi podobná. Při souběžném výskytu obou

těchto komplikací se i po podstoupení lékařských zákroků zvyšuje riziko úmrtí plodů (D'Antonio et al., 2023), samostatné sFGR však přežije více než 90 % plodů. Větší pravděpodobnost přežití je u většího plodu, tedy recipienta (Couck et al., 2020).

Léčba sFGR se volí podle její závažnosti a pokročilosti těhotenství v době, kdy je diagnostikována. V případě nejméně závažných forem sFGR bývá těhotenství pouze sledováno a pokud neprogreduje, nepřistupuje se k intervencím. Závažnější formy sFGR jsou léčeny obdobně jako TTTS laserovou ablací cévních anastomóz či okluzí pupečníku menšího plodu, tedy jeho usmrcením a záchranou plodu většího (Bennasar et al., 2017; Townsend et al., 2019). Doposud však není dostatek evidence, aby bylo možné určit, jaký je optimální postup léčby této komplikace (Lopriore et al., 2019; Townsend et al., 2019).

1.3.4 Twin reversed arterial perfusion

Poslední komplikací, v jejíž patogenezi hraje roli společná placenta MC dvojčetných těhotenství, se i v českém prostředí nazývá anglicky *twin reversed arterial perfusion* (TRAP; Hašlík, 2022), v odborné literatuře je rovněž používán termín *acardiac twin pregnancy* nebo *acardiac malformation* (van Gemert et al., 2015; Vitucci et al., 2020). Z výše zmíněných komplikací je nejvzácnější, je diagnostikována pouze u jednoho až tří procent MC dvojčetných těhotenství (van Gemert et al., 2015), zároveň ji lze považovat za nejzávažnější.

TRAP se projevuje závažnou a s životem mimo dělohu neslučitelnou malformací u „parazitujícího“ plodu, jejíž míra se různí – jeho tělo může mít relativně normální vzhled nebo mohou zcela chybět mnohé jeho nezbytné části (Jha et al., 2019). Současně s tím má vždy nefunkční či neúplnou strukturu srdce. Tento plod se tedy označuje také jako *acardiac twin*. Srdce druhého, normálně se vyvíjejícího plodu (nazývá se také *pump twin*) tak zajišťuje krevní oběh nejen v jeho vlastním těle, ale i v těle „parazitujícího“ plodu (Vitucci et al., 2020), což je možné kvůli velkým obousměrným cévním anastomózám na placentě (van Gemert et al., 2015).

Tato komplikace vzniká výhradně v prvním trimestru těhotenství. Předpokladem pro ni je zástava srdeční činnosti plodu, který je většinou slabší a menší a později se přestane normálně vyvíjet a stává se z něj plod „parazitující“, který však dále roste (van Gemert et al., 2021). Směr toku krve v arteriích „parazitujícího“ plodu se při ní obrací, odtud je odvozený název *twin reversed arterial perfusion*, který by bylo možné do češtiny přeložit jako opačný arteriální průtok krve u dvojčat. Mechanismus patogeneze TRAP však doposud není podrobně znám (van Gemert et al., 2022).

I pro normálně se vyvíjející plod je tato komplikace vysoce ohrožující. Jeho srdce přečerpává velké množství krve nad rámec toho, co jeho tělo potřebuje, což činí vyšší zátěž, a i jemu hrozí srdeční selhání (Shettikeri et al., 2020). Úmrtnost normálně se vyvíjejících plodů souvisí s tím, kdy byla TRAP odhalena a jaká léčba byla zvolena, pohybuje se však nad 35 %. Vzhledem k vzácnosti této komplikace mají však studie, které se jí zabývají, často velmi malé vzorky s velmi rozličnými údaji o mortalitě nebo jsou staršího data (van Gemert et al., 2022), tato informace tedy nemusí být příliš věrná skutečnosti.

Léčba TRAP spočívá v intervencích, které zachraňují normálně se vyvíjející plod a snižují pravděpodobnost jeho předčasného narození, mezi odborníky ale nepanuje shoda na nejefektivnějším postupu a typu operace (Molina-Giraldo et al., 2023). Cílem všech používaných intervencí je však zabránit toku krve od normálně se vyvíjejícího plodu k plodu „parazitujícímu“ (Vitucci et al., 2020). Příklady takových intervencí jsou okluze pupečníku „parazitujícího“ plodu či různé typy laserových operací (Molina-Giraldo et al., 2023).

2 Psychomotorický vývoj dětí v batolecím období

Batolecí období se vymezuje prvním až třetím rokem věku. Vývoj, který během něj probíhá, je rychlý, dítě začíná samo chodit a začíná zvládat různé pohybové aktivity, rozvíjí se jeho řeč, začíná si uvědomovat samo sebe. Obecně je samostatnější, vyvíjí se jeho sociální interakce i formy hry a zvyšuje se jeho autonomie. Následující kapitoly jsou věnovány jednotlivým oblastem typického psychomotorického vývoje dítěte v batolecím období. Vzhledem k šíři této problematiky se nejedná o vyčerpávající výčet jejích aspektů, spíše o to důležité či zajímavé.

2.1 Kognitivní vývoj

Kognitivní funkce zastávají získávání, zpracování, integrování a uchování informací a patří mezi ně např. pozornost, myšlení nebo paměť (Lezak et al., 2012). Na konceptualizaci kognitivního vývoje lze nahlížet různě, v této práci je pojímán dle Nancy Bayleyové (Bayley, 2006). V popisu a chápání vývojových zákonitostí lidské kognice hrál v minulém století stěžejní roli Jean Piaget (Houdé & Borst, 2022). Podle jeho teorie se v batolecím období, okolo jednoho a půl až dvou let, u dítěte objevuje sémiotická či symbolická funkce, která umožňuje představit si předmět prostřednictvím něčeho jiného. Jako důkaz nástupu této funkce udává oddálenou nápodobu, symbolickou hru či kresbu, při těchto činnostech je totiž nezbytné, aby si byl jedinec schopný představit nepřítomný objekt. Sémiotická funkce je rovněž nutná pro rozvoj jazyka (Piaget & Inhelderová, 2010).

Od vytvoření Piagetovy teorie již uplynuly desítky let a novější výzkumy umožňující používání příhodnějších technologií prokazují, že v kognitivních schopnostech děti v batolecím období podceňoval v tom ohledu, že jejich myšlení považoval za nelogické a neracionální (Gopnik, 2012). Ve skutečnosti jsou však schopné uvažovat mnohem sofistikovaněji, překvapivě je jejich myšlení v některých ohledech podobné vědeckému ověřování hypotéz (Goddu & Gopnik, 2022). Příkladem mohou být úspěšně replikované (Walker et al., 2016) experimenty, v nichž již dvouleté děti prokazovaly chápání abstraktních fenoménů, konkrétně vztahu mezi dvěma objekty (stejný a odlišný), pravděpodobnosti, kategorizace a kauzality (Gopnik & Sobel, 2000; Ma & Xu, 2011; Sobel & Kirkham, 2006). Starší děti v úkolech používaných v těchto experimentech neuspívají, jsou totiž ovlivněné větší zkušeností, kterou v interakci s prostředím mají, a s ní spojenou menší otevřeností novým koncepcím (Walker et al., 2016).

Vývoj kognice jde ruku v ruce se zráním mozkových struktur. Od jednoho roku věku dítěte zrychluje mj. zrání spánkového laloku a angulárního gyru (Deoni et al., 2015),

tedy oblastí zodpovědných za některé paměťové a řečové funkce (Ramanan et al., 2018; Raslau et al., 2015; Yi et al., 2019). Mezi druhým a třetím rokem věku začíná dítě být schopné zaměřit pozornost (Procházka & Orel, 2021), s čímž je spojený rozvoj dalších kognitivních funkcí, jako je např. pracovní paměť (Cuevas & Bell, 2014).

V batolecím období nazírá dítě na svět egocentrickou perspektivou (Thorová, 2015). Koncem kojeneckého období si začíná uvědomovat samo sebe (Geangu et al., 2011), sebeuvědomění se v batolecím období dále vyvíjí (Filippetti & Tsakiris, 2018; Procházka & Orel, 2021), což je důležitou predispozicí k pozdějšímu rozvoji teorie mysli. K jejímu zjištění používá tradiční úloha, ve které se mění skryš předmětu v nepřítomnosti člověka, který ji následně hledá, a dítě má zodpovědět, kde jej bude člověk hledat. Tuto úlohu zvládají děti až mezi čtvrtým a pátým rokem života (Wellman et al., 2001). V novějších výzkumech se však ukazuje, že už roční děti v principu chápou mylná přesvědčení druhých lidí, která s teorií mysli úzce souvisí (Scott & Baillargeon, 2017). V souvislosti s uvědoměním si, že mentální reprezentace či přesvědčení se od reality může lišit, začínají děti kolem třetího roku věku lhát (Fu et al., 2012).

2.1.1 Milníky v kognitivním vývoji v batolecím období

Při normálním vývoji by dítě mělo z hlediska kognice projít mnohými milníky. S tím, že začíná vnímat samo sebe, se v 18 až 24 měsících začíná poznávat v zrcadle (Filippetti & Tsakiris, 2018). S nástupem symbolické funkce souvisí mezi 18. a 21. měsícem uplatňování učení vhladem, dítě už totiž není závislé při řešení problému na pokusu a omylu, dokáže si jej předem představit (Thorová, 2015). Dochází také k nástupu symbolické hry, který koreluje s vývojem jazyka jakožto dalším projevem symbolické funkce (McCune & Zlatev, 2015; Quinn et al., 2018). Co se pracovní paměti týče, kolem 25. měsíce dokáže dítě najít dva zakryté objekty, a to i pokud před ním hýbeme jejich skryšemi a změníme tak jejich umístění. Pokud jsou dva objekty skryté a dále s nimi nehýbeme, správně je nachází 20měsíční děti (Cheng et al., 2019).

Na kognitivní vývoj jedince má vliv kvalita interakcí pečovatelů s dítětem (Jeon et al., 2013) a pozitivně souvisí s socioekonomickým statusem rodiny (Aranbarri et al., 2023). Dívky dosahují v kognitivním vývoji milníků dříve než chlapci (Galsworthy et al., 2000). Sledovat, zda dítě plní v průběhu vývoje milníky, a jeho vývoj případně podpořit, má své opodstatnění i z dlouhodobého hlediska. Výzkumy v posledních letech prokazují, že úroveň kognitivního vývoje v batolecím období predikuje úroveň inteligence v pozdějším dětství (Klein-Radukic & Zmyj, 2023; Nishijima et al., 2022).

2.2 Socioemoční vývoj

Sociální a emoční složky vývoje člověka jsou úzce provázané, druzí lidé (primárně rodič či pečovatelé) totiž zpočátku pomáhají skrz pojmenovávání rozpoznat emoce dítěte a regulují je, a právě prostřednictvím sociálních interakcí se je děti postupně učí regulovat samy (Hoemann et al., 2019; Kiel & Kalomiris, 2015; Morris et al., 2017). Emoční pouto je zároveň stěžejním prvkem mezilidských vztahů (Thompson, 2015) a emoční stavy jsou vztahy významně ovlivňovány (Oh et al., 2019). Proto se ve výzkumech a vývojových teoriích používá zastřešující termín socioemoční vývoj. Denhamová et al. (2009) rozlišují pro metodologické účely studií pět dimenzí socioemočního vývoje: sociální kompetence, attachment, emoční kompetence, kompetence týkající se sebepojetí a temperament či osobnost.

V souvislosti s vyvíjejícími se motorickými dovednostmi je batole čím dál více samostatné a autonomní v exploraci okolí, zároveň má však potřebu jistoty ve vztahu s pečovatelem. Pocity jistoty, důvěry a bezpečí souvisejí s kvalitou attachmentu, tedy recipročním poutem mezi pečovatelem a dítětem, které se vyvíjí v prvních měsících života dítěte (Bowlby, 1982). Teorií attachmentu se od jejího vyslovení zabývá mnoho studií, které dokazují jeho statisticky významný vztah (v některých případech však jen s malým efektem) s well-beingem dítěte a emočním prožíváním (Bahtiyar-Saygan & Berument, 2022; Braungart-Rieker et al., 2020; Zeanah & Gleason, 2015), vývojem schopností regulovat vlastní emoce (Mikulincer & Shaver, 2019; Zimmer-Gembeck et al., 2017), copingem ve stresujících situacích (McElwain et al., 2015) i s pozdějšími sociálními kompetencemi (Boldt et al., 2020; Zeanah & Gleason, 2015). S větší autonomií, odpoutáváním se od rodiče a počínajícím uvědomováním vlastního já souvisí také separační úzkost, která vrcholí okolo 15. měsíce věku. Projevuje se úzkostlivou snahou být v blízkosti pečovatelů a stresem při odloučení a zmírňuje se mezi druhým a třetím rokem (Thorová, 2015).

Sociální interakce se v batolecím období významně proměňují, sociální dovednosti i komunikace se zlepšují a děti začínají navazovat první vztahy s vrstevníky (Ros-DeMarize et al., 2022). Objevuje se první symbolická hra, při které si děti hrají „na něco“ nebo používají předměty, které symbolizují něco jiného, než čím jsou (Nicolopoulou, 2018). Tento typ hry úzce souvisí s kognitivním vývojem, především se symbolickou funkcí (Palacios & Rodríguez, 2015), následně s chápáním falešných představ a vyvíjející se teorií mysli (Moriguchi et al., 2018). Batolata si ráda hrají v blízkosti vrstevníků, ve hře však zatím nedokáží spolupracovat. Nejprve jde o tzv. paralelní hru, kdy jsou ve vzájemné společnosti, ale každé sleduje vlastní cíl

(Nicolopoulou, 2018). Postupem času jsou při hře děti více angažované v sociální interakci, více s vrstevníky komunikují a vzájemně se do hry zapojují (Luo et al., 2022).

Během druhého roku věku začíná nastupovat prosociální chování (Brownell, 2016), které se projevuje nejprve instrumentálním pomáháním druhým lidem, které přichází spontánně, bez vybízení nebo vnější motivace (Aitken et al., 2020; Warneken & Tomasello, 2013). Postupně děti začínají pomáhat v situacích s emočně založenými problémy a projevují tak empatii (Aitken et al., 2020; Newton et al., 2016). V batolecím období děti rovněž rozlišují prosociální chování druhých lidí a pomohou s vyšší pravděpodobností těm, kteří jej vykazují (Dahl et al., 2013). Kromě pomáhání také spontánně utěšují ostatní v emočně vypjatých situacích (Schuhmacher et al., 2017) a dělí se s druhými o jídlo nebo hračky (Newton et al., 2016; Paulus, 2014).

2.2.1 Milníky v socioemočním vývoji v batolecím období

Paralelní hra s vrstevníky se začíná objevovat kolem druhého roku života, více zapojené do sociální interakce během hry jsou děti kolem třetího roku (Ros-DeMarize et al., 2022). Ve 14 měsících zvládají instrumentální pomáhání (Aitken et al., 2020), v 18 měsících projevují empatii při utěšování (Schuhmacher et al., 2017), ve 30 měsících více automaticky a častěji pomohou v emočně zabarvených situacích (Svetlova et al., 2010).

Co se rozpoznávání a pojmenovávání emocí týče, okolo dvou let věku má 50 % dětí v aktivní slovní zásobě pojmy smutný a veselý (Frank et al., 2021), kterými začínají popisovat emoční stav sebe i druhých (Bartsch & Wellman, 1995; Taumoepeau & Ruffman, 2006). Ve studii Kujawové et al., 2014, kde tříleté děti přiřazovaly názvy emocí k obrázkům, vcelku spolehlivě určovaly radost a vztek, velmi často naopak chybovaly u studu a překvapení. Mezi prvním a druhým rokem věku vrcholí četnost a intenzita projevů vzteku, dále se díky rozvíjejícím seberegulačním mechanismům zmírňují (Liu et al., 2018; Roben et al., 2013). Do 24 měsíců začne dětem záležet, co si o nich ostatní myslí, cítí zodpovědnost, pokud udělaly něco špatně, a v souvislosti s tím se začíná objevovat pocity viny a zahanbení (Drummond et al., 2017; Procházka & Orel, 2021).

Socioemoční vývoj v batolecím období souvisí především s přístupem pečovatelů k výchově a s jejich rolí v interakci s dítětem. Děti, které jsou ze strany pečovatelů přijímané a je s nimi jednáno s vřelostí, budou s větší pravděpodobností lépe socioemočně adaptované než děti vyrůstající s četnými tresty a odmítavým přístupem (Cui et al., 2018; Hu et al., 2020). Výzkumy dále nasvědčují, že pokud je pečovatel schopen reflektovat vnitřní stavy (např. přání, emoce) sebe i druhých lidí a při vzájemné interakci je častěji pojmenovává, dosahuje dítě

lepších socioemočních kompetencí (Farkas et al., 2018; Meins et al., 2013). Milníků v socioemočním vývoji dosahují dříve dívky než chlapci (Barbu et al., 2011).

2.3 Vývoj řeči

Vývoj řeči je komplexní proces. Je úzce spjatý s vývojem kognice, potřebujeme k němu totiž schopnost kategorizace (B. Ferguson & Waxman, 2017), generalizace (Kucker & Seidler, 2023), extrahování důležitých informací z prostředí a s tím spojené zaměření pozornosti, paměť (D'Souza et al., 2017) a mentální (a sémantické) reprezentace objektů a událostí (Pexman, 2019). Jednotlivé jazyky mají společné prvky, které právě na strukturu kognice nasedají a ve vývoji řeči dětí, které si osvojují různé jazyky, se objevují obdobné zákonitosti (Berko Gleason & Caldwell Phillips, 2022).

Kromě jistého stupně vývoje kognice je pro vývoj řeči, tedy její expresivní složky, stěžejní i určitá úroveň motorických dovedností, které se i s učením jazyka vyvíjí a zdokonalují (Stoel-Gammon et al., 2022). Mluvit je samo o sobě motoricky velmi náročné a kognitivní předpoklady pro produkci jazyka jsou naplněny dříve, než je samotná produkce slov z motorického hlediska možná. To dokazuje i tendence dětí, které se učí namísto mluveného jazyka znakový, začít znakovat první slova o jeden a půl až pět měsíců dříve (údaje jednotlivých autorů se liší) než jiné děti mluvit (Lillo-Martin & Henner, 2021).

Batolecí období je pro vývoj řeči naprosto stěžejní, dochází v něm k velkým a rychlým pokrokům. Na jeho počátku dítě začíná používat první slova (Smolík & Seidlová Málková, 2015), ve věku tří až čtyř let si osvojí základní prvky mateřského jazyka, ať už je jakýkoliv a jakkoliv komplexní (Berko Gleason & Caldwell Phillips, 2022). Z hlediska vývoje expresivního jazyka si batole osvojuje několik slov denně, např. v angličtině jde v prvních měsících batolecího období převážně o podstatná jména, trend osvojování jednotlivých slovních druhů se však liší napříč jazyky (Frank et al., 2021). Kolem dvou let věku se výrazně zvyšuje i porozumění jazyku (Garrison et al., 2020).

Mluva batolat je lecčím charakteristická. Samotná slova mohou nést význam celých vět nebo jedním pojmem označují vícero různých objektů, které však sdílí nějaké vlastnosti (např. označení *pejsek* pro veškerá čtyřnohá zvířata) (Smolík & Seidlová Málková, 2015). První spojení slov, která děti používají, jsou velmi holá, nahrazují sice významově celou větu, v té však chybí některé stěžejní větné členy (pro tyto první kombinace slov se používá název *telegrafická řeč*; Smolík & Seidlová Málková, 2015). Batolata také používají nesprávné tvary slov, v průběhu vývoje řeči si totiž musí osvojit mnohá gramatická pravidla, jako je utváření množného čísla, minulého času, záporu, skloňování a mnohé další. Např. v angličtině ovládají

nepravidelné tvary sloves v minulém čase až v období mladšího školního věku (Zukowski & Bernstein Ratner, 2022).

2.3.1 Milníky ve vývoji řeči v batolecím období

První slova začíná dítě používat po 12. měsíci věku. Napříč různými jazyky jsou první osvojená slova velmi podobná, jedná se především o slova označující osoby (*máma, táta*), zvuky (Frank et al., 2021), v češtině pak velmi často slova jako *pápá* nebo *kuk* (Smolík & Seidlová Málková, 2015). Slovo *máma* říká v 16 měsících 93 % česky mluvících dětí (Frank et al., 2021). Přibližně v 18 měsících děti správně poznají názvy dvou částí těla a ukáží podle instrukce správně na aspoň jeden obrázek v knize. Ve dvou letech je řeč batolat asi z poloviny srozumitelná pro cizího člověka (Ros-DeMarize et al., 2022). V té době nepoužívá většina dětí slova už jen izolovaně, začínají mluvit ve dvou- až trojslovných kombinacích, které následně rozvíjejí do vět. Utvářet kombinace začínají, když mají slovní zásobu přesahující 100 slov a s dalším rozšiřováním slovní zásoby jedince se rozvíjí i používaná gramatika (Frank et al., 2021). Ve 30 měsících správně chápou aspoň 2 předložky implikující umístění (jako *v, na*), ve 36 měsících dokáží odpovědět na otázky *kde, co* (Ros-DeMarize et al., 2022).

Ke konci druhého roku věku dochází k tzv. slovníkovému sprutu, kdy si děti začnou osvojovat slova vyšším tempem (Smolík & Seidlová Málková, 2015). Medián počtu aktivně používaných slov v 16–20 měsících je napříč jazyky 50, ve 36 měsících, tedy na konci batolecího období, umí děti říct zhruba 500-600 slov (Frank et al., 2021). Prokazuje se, že v průběhu vývoje řečových schopností dítě rozumí významně více slovům, než kolik jich dokáže vyslovit (Newman & Von Holzen, 2022).

V osvojování řečových schopností a dosahování jednotlivých milníků jsou zásadní interindividuální rozdíly (Bornstein & Putnick, 2012), které nejsou z velké části současnými výzkumy vysvětleny, některé faktory jsou však známy. Děvčata jsou ve vývoji řeči rychlejší než chlapci, a to především v její expresivní složce, prvorozené děti jsou pomalejší než druhorozené. Důležité je i vzdělání rodičů, děti matek s vyšším vzděláním mají větší zásobu expresivního jazyka, paradoxně však nerozumí více slovům než děti matek se vzděláním nižším (Frank et al., 2021). Výsledky nedávné metaanalýzy ukazují, že jsou děti z rodin s nižším socioekonomickým statusem méně vystaveny tzv. *infant-directed speech* (tedy mluvě dospělých prozodicky uzpůsobené dětem; Smolík & Seidlová Málková, 2015), což může s množstvím slov, která následně používají, souviset (Dailey & Bergelson, 2022).

Obdobně jako kognitivní vývoj, i vývoj řečových schopností predikuje akademický úspěch v pozdějším dětství. Autoři dánské studie se vzorkem 2 120 dětí zjistili, že velikost

expresivní slovní zásoby v 16-36 měsících věku je signifikantním prediktorem studijních výsledků v dánském jazyce a matematice v šesté třídě, tedy přibližně ve 12 letech věku. Velikost efektu je však malá a velká slovní zásoba v batolecím období nutně neznamená velmi dobré školní výsledky ani naopak (Bleses et al., 2016).

2.4 Motorický vývoj

I z hlediska vývoje motoriky dělají děti v batolecím období obrovské pokroky. Postupem času přestávají být jejich pohyby a manipulace s objekty experimentální a začínají být účelné. Na počátku období dítě ujde první kroky, vyvíjí se koordinace a síla a ke konci batolecího období dokáže běhat (Adolph & Franchak, 2017; Rao et al., 2023). Vývoj motoriky se projevuje i při hře, čárání a později kreslení (Adolph & Franchak, 2017), postupně dítě začne ovládat i komplexní sekvence pohybů a zvládá základní sebeobslužné dovednosti. V učení motorických dovedností hraje důležitou roli nápodoba pohybů a činností ostatních (Thorová, 2015).

Tradiční a dodnes uznávaný (Newell, 2020) pohled na vývoj motoriky pochází od Arnolda Gesella (1952), podle něhož probíhá ve směrech cefalo-kaudálním (od hlavy směrem k „ocas“, tedy dolů), proximo-distálním (od středu do stran) a ulno-radiálním (od palmárního ke klíšťkovému úchopu). Tyto vývojové zákonitosti však nejsou podrobně a systematicky empiricky ověřeny (Newell, 2020) a prokazuje se, že motorický vývoj mnohdy není kontinuální a jeho trajektorie je velice individuální (Adolph et al., 2011).

Motorika je rozlišována na hrubou a jemnou. Hrubou motorikou jsou označovány schopnosti a dovednosti, ke kterým je potřeba pohyb a koordinace velkých svalů nebo svalových skupin. Jsou mezi nimi pohyby lokomoční (např. lezení, chůze, běh) a týkající se manipulace s objekty v prostoru (házení, kopání, chytání). Jemná motorika oproti tomu zahrnuje schopnosti a dovednosti, které vyžadují pohyby a koordinaci malých svalů nebo svalových skupin. Patří mezi ně např. kreslení, psaní nebo hra na hudební nástroje (Payne & Isaacs, 2012).

Nejvýraznějším aspektem hrubé motoriky, který se v batolecím období vyvíjí, je chůze. Je to komplexní pohyb vyžadující orientaci dle sensorických informací, většinou jí předchází lezení a chůze do boku s oporou o nábytek (Adolph et al., 2011). Zpočátku chůze neslouží primárně k tomu, aby se batole dostalo z jednoho místa na druhé (Hoch et al., 2019), dítě uchází jen pár kroků v kuse, kvůli ztrátě balancu se zastavuje a znovu rozchází a dělá malé kroky s nohama široko rozkročenýma (Cole & Adolph, 2023). Batolata jsou přirozeně v chůzi velmi

aktivní, podle studie Adolphové et al. (2012) při spontánní hře ujdou děti ve věku 12-19 měsíců průměrně přes 2 000 kroků, tedy 700 metrů za hodinu.

Vývoj jemné motoriky je zřetelný např. na úchopu tužky. Začátkem batolecího období umí dítě čárat (Ros-DeMarize et al., 2022), jeho výtvořky však zpočátku nic nesymbolizují, tužku drží převážně dlaňovým úchopem a pohyb vychází z ramene. Časem dítě dává čáranicím význam, dokáže je na papíře uspořádat (Thorová, 2015), úchop je postupně zralejší, ke konci batolecího období k němu používají palec a ukazováček (Bayley, 2006; Ros-DeMarize et al., 2022). V konkrétním způsobu držení tužky jsou však ke konci batolecího období velmi zásadní interindividuální i intraindividuální rozdíly, běžné je i držení oběma rukama (Adolph & Franchak, 2017) a preference jedné ruky nemusí být zatím vymezena (Wilbourn et al., 2011).

2.4.1 Milníky v motorickém vývoji v batolecím období

Děti začínají průměrně chodit okolo 12. měsíce věku (Kraan et al., 2017), obdobně jako výše zmíněné milníky v ostatních oblastech psychomotorického vývoje, i v případě začátků chůze se však jednotlivci velmi liší (Adolph & Franchak, 2017). Průměrně v 18 měsících chodí do schodů s přísunem druhé nohy, střídat nohy začínají v 30 měsících, chůze ze schodů je náročnější, ovládají ji o půl roku později. Ve 30 měsících běhají bez pádu, dokáží skákat na místě a chodit pozadu (Ros-DeMarize et al., 2022).

Dlaňový úchop tužky by měly děti opouštět kolem 18 měsíců a začít k držení používat prsty (Ros-DeMarize et al., 2022), úchop je však v rámci batolecího období stále převážně nezralý a neustálený (Adolph & Franchak, 2017; Tseng, 1998), kolem třetího roku se také upevňuje preference ruky při kreslení (Wilbourn et al., 2011). V tomto věku děti rovněž zvládají používat nůžky k rozstřížení papíru (Bayley, 2006; Ros-DeMarize et al., 2022) nebo navléct korálky na šňůru (Bayley, 2006). Ve 12 měsících děti umí samy pít z lahvičky a od 18 měsíců se dokáží vcelku efektivně samy krmit lžičkou (Carruth et al., 2004).

I vývoj motorických dovedností podléhá vlivu různých faktorů – především hrubá motorika se lépe rozvíjí u dětí, které tráví více času venku a mají prostor pro volný pohyb a hru (Barnett et al., 2019). Dívky se vyvíjejí signifikantně rychleji než chlapci v jemné motorice a sebeobslužných činnostech (Chen et al., 2021), v hrubé motorice statisticky významné rozdíly mezi pohlavími nejsou (Peyre et al., 2019). V motorickém vývoji jsou i mezikulturní rozdíly, což je možné vysvětlit důrazem na různé stimuly, kterým jsou děti vystavovány a které jsou pro vývoj motoriky zásadní (Lohaus et al., 2014; Venetsanou & Kambas, 2010).

2.5 Měření psychomotorického vývoje v batolecím období

Nejstarší standardizované metody k měření psychomotorického vývoje vznikly v první polovině minulého století (Ball, 1977). Byly vyvíjeny v reakci na rozmach měření inteligence u starších dětí a s klinickou potřebou testování psychomotorického vývoje kojenců a batolat, který je mj. prekurzorem pozdější inteligence (Gottfried et al., 2006; Krejčířová, 2021; Takamatsu et al., 2023). Tyto nástroje jsou založené na zjišťování dosažených vývojových milníků v daném věku dítěte (Johnson & Marlow, 2006). Jsou vcelku různorodé, což odráží komplexitu psychomotorického vývoje: zatímco některé měří jednu dimenzi vývoje, jiné zahrnují dimenzí více (komplexní nástroje pro zjištění úrovně psychomotorického vývoje se označují jako vývojové škály; Krejčířová, 2021). Jsou buď založené na úkolech, které děti plní, a na základě jejich úspěchu administrátor uděluje skóry, nebo mají formu dotazníků, které vyplňují pečovatelé (da Silva et al., 2020). Jejich výstupem bývají standardizované skóry, které odrážejí srovnání výsledku s normou pro daný věk (Johnson & Marlow, 2006).

Toto měření obnáší možné metodologické komplikace, snaží se totiž zachytit v různých vývojových stupních úroveň identického konstruktů, který však mnohdy není možné měřit stejnými úkoly, položkami nebo celými nástroji. Může tedy být obtížné zachovat konstruktovou validitu napříč jednotlivými vývojovými fázemi (Denham et al., 2009; Krejčířová, 2021). Je rovněž nutné brát v potaz, že výsledky psychodiagnostických metod přímo administrovaných takto malým dětem mohou být silně zkreslené aktuálním stavem dítěte, jeho motivací, prostředím, ve kterém je vyšetřováno, a vztahem, který s ním administrátor naváže. V souvislosti s tím je nutné, aby byly tyto metody do jisté míry flexibilní, např. co se pořadí zadávaných položek týče (Knobloch et al., 1980; Krejčířová, 2021).

Pokud je v raném věku vyšetřován vývoj dětí, které se narodily předčasně, přistupuje se při použití diagnostických metod k tzv. korekci věku – pro přesnější výsledky se standardně od chronologického věku odečítá doba, o kterou se narodily dříve. Autoři se neshodují, u jak starých dětí by se mělo od korekce ustupovat, tradičně se však korigovaný věk používá do dvou let chronologického věku (Wilson, 2004). Jednotný přístup ke korekci znesnadňuje také to, že ve srovnání s donošenými dětmi jsou jednotlivé domény vývoje nedonošených dětí zatíženy různou měrou (Aylward, 2020).

Důvodů pro měření psychomotorického vývoje dětí v batolecím období může být mnoho. V klinickém prostředí jsou vývojové testy nástrojem pro časně zjištění případného opoždění v jeho konkrétních oblastech, na základě čehož je následně možné efektivněji podporovat správný vývoj dítěte v problematických doménách a zamezit tak dalším

nebo výraznějším potíží ve starším věku (Blauw-Hospers & Hadders-Algra, 2005; Cioni et al., 2016; Spittle et al., 2015). Umožňují rovněž sledovat vývojové změny jedince či efektivitu použitých intervencí (Anderson & Burnett, 2017). Neměříme jimi psychopatologii, ale vývojovou úroveň a případné vývojové opoždění (Denham et al., 2009).

V následujících podkapitolách jsou přiblíženy některé komplexní metody k měření psychomotorického vývoje dětí v batolecím období. Jednodimenzionální metody nejsou zahrnuty s ohledem na širší tématu této práce.

2.5.1 Vývojové škály

Vývojové škály jsou vícedimenzionální výkonnostní metody administrované přímo dětem. Položky jsou běžně tvořeny úkoly, v nichž dítě např. manipuluje s předměty, kreslí, pojmenovává nebo přiřazuje obrázky a jejich obtížnost se stupňuje. Jejich výhodou je komplexní zhodnocení vývoje dítěte a možnost rozpoznat případné diskrepance mezi jednotlivými jeho doménami. Krejčířová (2021) však upozorňuje na jejich slabinu: většina z existujících vývojových škál je sestavená na empirickém základu a nevychází z žádné konkrétní vývojové teorie. V souvislosti s tím může být problematická interpretace výsledků a plánování doporučeného postupu pro podporu dalšího vývoje dítěte. Vyhodnocením totiž nevysvětlíme, co znamená, když dítě některou z položek nesplní a jakou souvislost to má s (ne)úspěšností v jiných položkách.

Gesellovy vývojové škály

Vývojové škály Arnolda Gesella, sestavené na základě normativních studií publikovaných již v roce 1925, byly přibližně současně se škálami Bühlerové-Hetzerové (Dittrichová & Krejčířová, 2006) první standardizované nástroje k měření psychomotorického vývoje (Ball, 1977; Gesell, 1925). Dle Krejčířové (2021) jsou v českém prostředí doposud nejrozšířenější obecnou vývojovou metodou, a to v revizi Knoblochové a kol. z roku 1980, ačkoli nebyly nikdy řádně přeloženy do českého jazyka ani standardizovány na českém normativním vzorku (Dittrichová & Krejčířová, 2006). Naposledy byla metoda revidována a vydána v roce 2012 pod názvem *Gesell Developmental Observation-Revised*, tato verze je však určena pouze dětem starším tří let (Gesell Institute of Child Development, 2012).

Verze Knoblochové a kol. je určena dětem od čtyř týdnů do 36 měsíců. Položky pro jednotlivé věkové úrovně (batolecí období pokrývají úrovně čtyři) jsou rozděleny do pěti domén vývoje: adaptivní chování, hrubá a jemná motorika, řeč a sociální chování. Jsou skórovány na základě chování pozorovaného při administraci metody, velká část z nich

ale i podle chování deklarovaného pečovatelem, které během administrace dítě neprojevuje. Autoři rovněž kladou důraz na zohlednění informací získaných od pečovatele při anamnestickém rozhovoru (Knobloch et al., 1980). Právě toto kvalitativní zhodnocení vývoje, které ve výsledku škál hraje roli, ubírá metodě na psychometrické exaktnosti a není tedy příliš vhodná pro použití pro výzkumné účely (Dittrichová & Krejčířová, 2006).

Vývojové škály Bayleyové

Podle Andersona a Burnettové (2017) jsou vývojové škály Bayleyové (*Bayley Scales of Infant and Toddler Development*) nejčastěji používanou komplexní metodou pro zjišťování vývojové úrovně dítěte v kojeneckém a batolecím období pro klinické i výzkumné účely. V první verzi je Nancy Bayleyová vydala v roce 1969 v USA, sestavila je na základě různých již existujících nástrojů pro zjištění psychomotorického vývoje (Bayley, 2006). Škály jsou sestaveny z úkolů, z nichž většina má poutavou a hravou formu a k administraci jsou nezbytné originální testové pomůcky (Bayley, 2006).

Nejnovější verzi škál Bayleyové je čtvrté vydání z roku 2019 (Bayley & Aylward, 2019), i ve výzkumech posledních pěti let je však stále používanější třetí verze vydaná v roce 2006. Třetí ani čtvrté vydání nebylo doposud přeloženo do češtiny, v českém překladu a se standardizací na českém normativním vzorku existuje druhé vydání z roku 1993 (Bayley, 1993), které se doposud hojně používá (Krejčířová, 2021). Vzhledem k tomu, že třetí verze (Bayley-III) je nejrozšířenější, v České republice dostupná v anglickém jazyce a je použita ve výzkumné části této práce, popisujeme blíže právě ji.

Třetí vydání vývojových škál Bayleyové (Bayley, 2006) bylo vytvořené pro děti ve věku jednoho až 42 měsíců. Zahrnuje pět subtestů, které je možné administrovat i samostatně: kognitivní, řečový (rozdělený na expresivní a receptivní řeč), motorický (rozdělený na hrubou a jemnou motoriku), socioemoční a test adaptivního chování. U některých položek je měřen čas a všechny jsou skórované dichotomicky, tedy pokud položku dítě splní, obdrží bod, pokud neuspěje, bod neobdrží, a to ani pokud dle pečovatele dítě daný úkol běžně zvládá.

Kognitivní subtest obsahuje položky zaměřené na vývoj hry, rychlost zpracování informací, paměť, řešení problémů či koncept čísel. Úkoly z kognitivního subtestu, které jsou určené dětem od jednoho roku věku, jsou např. najít schovaný předmět, doplnit do otvorů správné geometrické tvary, složit obrázek z dílků, používat imaginární předměty při hře, přiřadit hodící se objekt podle velikosti nebo roztržít kolíčky podle barev.

Položky z receptivního řečového subtestu pro batolecí věk jsou např. rozlišit vlastní jméno od jména cizího, ukázat na dotazovaný obrázek, zastavit činnost při pokynu *ne, ne*,

chápat zájmena *já, ty, můj, jeho, tvoje* nebo rozumět pojmům jako *méně, těžký, lehký*. V expresivním řečovém subtestu položky hodnotí např. schopnost používat různé slovní druhy, spojovat slova, správně pojmenovávat objekty nebo používat přivlastňovací tvary slov.

Pomocí motorických subtestů měříme kvalitu pohybu, integraci percepce a motoriky či dosažení základních milníků v lokomoci. Pro děti v batolecím období zahrnuje subtest jemné motoriky např. kresebné úkoly (zde je sledován mj. vývoj úchopu tužky nebo schopnost překreslit jednoduchý tvar), v jiných položkách má dítě za úkol postavit objekt z kostek dle předlohy, odšroubovat víčko dózy nebo přestříhnout papír. V rámci subtestu hrubé motoriky jsou zachyceny různé aspekty vyvíjející se chůze (dítě ujde bez podpory určitý počet kroků, zvládne chůzi do schodů s přísunem, běhat, skákat nebo jít pozadu), některé položky se zaměřují na schopnost udržet balanc, kopnout do míče nebo imitovat pozici administrátora těla.

Socioemoční složka vývoje dítěte je v rámci Bayley-III měřena pomocí dotazníku, který vyplňuje pečovatel. Dle technického manuálu metody je tato forma měření zvolena z toho důvodu, že kritické aspekty socioemočního vývoje jsou výrazně lépe pozorovatelné v přirozeném prostředí než v kontrolovaných klinických či experimentálních podmínkách. Skrz jednotlivé projevy socioemočního fungování nelze rovněž v krátké době, která je pro psychologické vyšetření vyhrazena, rozpoznat milníky, kterých dítě v této oblasti dosáhlo. Milníky pozorované v tomto dotazníku jsou komplexní a spontánní projevy jako porozumění gestům nebo požadavkům, vyjádření svých potřeb a přání, zájem o komunikaci s druhými či verbální vyjádření prožívaných emocí. Na šestibodové Likertově škále pečovatel zaznamenává frekvenci jednotlivých projevů dítěte.

Dotazník adaptivního chování měří osvojování funkčních dovedností, které odrážejí narůstající nezávislost dítěte na pečovateli. S použitím čtyřbodové Likertovy škály pečovatel znázorňuje frekvenci behaviorálních projevů dovedností např. v oblasti komunikace, fungování domácnosti, bezpečnosti nebo sebeobsluhy.

Při vyhodnocení jsou nejprve prostým sečtením získány hrubé skóry, které jsou následně pomocí tabulek převedeny na skóry odvozené, které odrážejí srovnání s normami. Z manuálu lze rovněž snadno získat informaci o percentilovém umístění dítěte ve vztahu k normám nebo jakému věku odpovídá jeho výkon. Každý subtest je vyhodnocen zvlášť, následně je z odvozených skóre sestaven profil a vyhodnocena případná diskrepance mezi výsledky jednotlivých subtestů.

Bayley-III je oproti Gesellovým škálám metoda exaktnější a vhodnější pro výzkumné účely (Krejčířová, 2021). Z psychometrického hlediska je jednou z nejkvalitnějších

vícedimenzionálních metod hodnotících psychomotorický vývoj (da Silva et al., 2020). I přesto byla v posledních letech hojně kritizována. Problematické je především to, že Bayley-III podle některých autorů nedostatečně dobře rozlišují děti s vývojovým opožděním, tzn. nadhodnocují jejich výkon (Anderson & Burnett, 2017; Johnson et al., 2014; Msall, 2010; Sharp & DeMauro, 2017; Yu et al., 2013). Velká část těchto výzkumů však pro porovnání používá starší verzi Bayley-II a vyvstává tedy otázka, zda naopak druhá verze nepodhodnocuje nebo nejsou problematické obě verze. Vysvětlením této nepřesnosti v Bayley-III může být použití normativního vzorku, který cíleně zahrnoval 10 % dětí s morbiditou, u níž je vyšší pravděpodobnost opožděného vývoje, např. dětí s Downovým syndromem, mozkovou obrnou nebo předčasně narozené (Aylward & Zhu, 2019; Bayley, 2006). Diskrepance mezi revizemi zároveň nemusí být dány jen chybami samotných metod, autoři zvažují možný vliv změny struktury testu z dvoufaktorového na pětifaktorový, Flynnova efektu nebo zvyšující se vzdělanosti populace, potažmo rodičů testovaných dětí (Aylward & Zhu, 2019).

Vývojové škály Griffithové

Vývojové škály Ruth Griffithové vznikly v polovině minulého století ve Velké Británii. V současné době je používána jejich třetí revize z roku 2016, která je určena dětem od narození do šesti let. Položky jsou rozděleny do pěti subtestů, které jsou zaměřeny na základy učení, řeč a komunikaci, koordinaci oka a ruky, socioemoční stránku vývoje a hrubou motoriku (Stroud et al., 2016). V České republice se škály Griffithové nepoužívají, pro naši populaci nebyla žádná jejich verze přeložena ani standardizována (Krejčířová, 2021).

Battelle Developmental Inventory

Metoda Battelle Developmental Inventory vznikla v USA, v roce 2020 vyšla její nejnovější třetí revize. Je určena dětem od narození do sedmi let a zaměřuje se na pět domén psychomotorického vývoje: komunikaci, socioemoční a adaptivní stránku, motoriku a kognici. Specifická je velká flexibilita administrace, metoda nedoporučuje konkrétní pořadí subtestů, subtesty lze použít izolovaně nebo v jakékoliv kombinaci a položky mohou být plněny jak pomocí přímé administrace úkolů dítěti, tak i prostřednictvím rozhovoru s pečovatelem. Je dostupná i ve screeningové verzi (Riverside Insights, 2022). Z psychometrického hlediska je velmi dobře zpracovaná a je jednou z nejkvalitnějších vývojových škál (da Silva et al., 2020), v českém prostředí se však nepoužívá.

Další vývojové škály

Jak již bylo zmíněno výše, jedny z nejstarších vývojových škál byly *škály Bühlerové-Hetzerové*, které na rozdíl od Gesellových pocházejí z evropského prostředí (Bühler & Hetzer, 1953; Krejčířová, 2021). Později vznikla německá *Mnichovská funkční diagnostika* (Hellbrügge et al., 1994) a francouzské škály *Brunetové-Lézinové* (Brunet et al., 1997). V americkém prostředí byly dále vydány *Mullen Scales of Early Learning* (Mullen, 1995) či *Denver Developmental Test* (Frankenburg et al., 1996), které je sice možné považovat za vývojové škály (da Silva et al., 2020), nedosahují však komplexity jiných metod, jelikož jimi nelze měřit kognici. Všechny tyto testy jsou staršího data a v současnosti jsou nahrazovány modernějšími nástroji či aktuálnějšími revizemi nástrojů uvedených výše.

2.5.2 Vícedoménové dotazníkové metody vyplňované pečovateli

V zahraničí se ke screeningovým a výzkumným účelům používají i nástroje, které nejsou založené na přímém testování dítěte, ale na hodnocení jeho vývoje pečovatelem pomocí dotazníků (Sanders et al., 2023). Jejich výhodou je rychlá a velmi jednoduchá administrace, při které není nutné psychologické vzdělání. Na druhou stranu je však jejich výsledek zatížen zkreslením, které je dáno nepřímou administrací. Výsledky screeningových metod odhalují riziko opožděného vývoje, pro přesnější diagnostiku je však třeba použít přímé diagnostické metody (Pepperdine & McCrimmon, 2018; Sanders et al., 2023).

Příkladem takové metody je *Ages and Stages Questionnaires* (Squires & Bricker, 2009), které vznikly v USA a jejichž současná třetí revize byla standardizována na velmi robustním vzorku 15 138 dětí (Squires et al., 2009). Jsou určeny dětem od jednoho měsíce do pěti let a šesti měsíců a mapují vývoj komunikace, hrubé a jemné motoriky, řešení problémů a sociální vývoj. U každé položky pečovatel zvolí, zda dítě dané chování či dovednost projevuje (možné odpovědi jsou *ano*, *občas* a *zatím ne*). Při skórování se sčítají body v každé doméně vývoje a pomocí vyhodnocovacího archu lze určit, zda se vývoj dítěte pohybuje pod cutoffem pro vývojové opoždění, v takovém případě je na místě přistoupit k detailnějšímu vyšetření.

Obdobným a hojně užívaným nástrojem jsou *Vineland Adaptive Behavior Scales* (Sparrow et al., 2016), které je možné administrovat pečovatelům dětí i dospělých bez dolní věkové hranice do 90 let. Obsahují položky z domén komunikace, dovednosti každodenního života, socializace, motorika a maladaptivní chování. Na Likertově škále je hodnocena frekvence daného chování, některé položky jsou hodnoceny dichotomicky.

Na Slovensku byla vyvinuta metoda *Skríning psychomotorického vývinu* (Váryová et al., 2015), a to především pro potřeby pediatriů při sledování vývoje dětí do tří let. Obsahuje

položky přejaté z jiných metod, mj. z Bayley-III, Ages and Stages Questionnaires nebo Mnichovské funkční diagnostiky.

3 Psychomotorický vývoj dětí narozených po komplikaci monochoriálních dvojčat

Přestože jsou v dnešní době lékaři schopni zachránit značný podíl dětí, u nichž se ve fetálním období objevují komplikace monochoriálních (MC) dvojčat (Couck et al., 2020; Müllers et al., 2015; Tollenaar et al., 2021), pojí se s touto populací v novorozeneckém období riziko dalších komplikací. Konkrétně se jedná o předčasný porod, se kterým souvisí nízká porodní hmotnost, dále neurologické, respirační (D'Antonio et al., 2023) a srdeční komplikace či závažná onemocnění trávicího traktu (Perry et al., 2018; Tollenaar et al., 2021). Tyto komplikace a některé způsoby jejich léčby jsou rizikové faktory pro opoždění psychomotorického vývoje (Hessami et al., 2021; Janz-Robinson et al., 2015; Matei et al., 2020; Walsh-Sukys et al., 1994). Studie, které se věnují problematice dalšího vývoje dětí narozených po komplikaci MC dvojčat, nejčastěji používají jako závislou proměnnou neurovývojové poruchy, které se v kvalitě psychomotorického vývoje promítají a k jejichž měření používají kromě neurologických vyšetření také vývojové škály. Při použití vývojových škál studie běžně operacionalizují neurovývojovou poruchu jako skór nižší než dvě směrodatné odchylky pod průměrem (Johnson & Marlow, 2006; Knijnenburg et al., 2019).

V následujících podkapitolách budou přiblíženy závěry studií, které se věnují psychomotorickému vývoji u dětí, které prodělaly syndrom fetó-fetální transfuze (TTTS), sekvenci anémie-polycytémie u dvojčat (TAPS) a selektivní růstovou restrikci (sFGR). Studií, které se týkají dlouhodobých dopadů *twin reversed arterial perfusion* (TRAP), není vzhledem k vzácnosti této komplikace dostatek a vzorky existujících studií jsou příliš malé pro spolehlivý odhad případného vývojového opoždění přeživších (Ozawa et al., 2021; Ye et al., 2022). Dále budou popsány důležité faktory, které mohou mít vliv na vývoj MC dvojčat s prodělanou komplikací ve fetálním období.

3.1 Psychomotorický vývoj dětí, které se narodily po syndromu fetó-fetální transfuze

Studie týkající se dlouhodobého psychomotorického vývoje dětí, které na se narodily po TTTS, docházejí k závěru, že se v pásmu normy vyvíjí více než 80 % dětí v batolecím období (Gibbone et al., 2022; Lenclen et al., 2009; K. V. Schou et al., 2019). V kvalitě vývoje hraje zásadní roli intervence, která byla k léčbě TTTS použita. Podle přehledového článku van Klinkové et al. (2016) jsou děti, u nichž byl TTTS léčen amnioredukcí, ve 20 % případů zasaženy neurovývojovou poruchou. Oproti tomu se v případě laserových ablací neurovývojové poruchy vyskytují u 10 % dětí. Nižší incidence neurovývojových poruch se zdá

být u dětí, které podstoupily laserový zákrok v dřívějším gestačním týdnu (Lopriore et al., 2009). Ve své studii srovnávali Lenclen et al. (2009) skóre v Ages and Stages Questionnaires dvouletých bichoriálních (BC) dvojčat s MC dvojčaty, která prodělala TTTS a byla léčena laserovou ablací nebo amnioredukcí. Zatímco se MC skupina po laserové ablaci od BC skupiny kromě sociálních dovedností signifikantně nelišila, ve srovnání BC skupiny s MC skupinou po amnioredukcí byly signifikantní rozdíly téměř ve všech doménách vývoje. V případě použití bipolární okluze pupečníku je prognóza vývoje přeživšího plodu nejpříznivější, studií zabývajících se touto problematikou však není mnoho (Schou et al., 2019; van Klink, Koopman, et al., 2015).

Nejvyšší riziko opoždění vývoje u této skupiny dětí je v případě tzv. *acute perimortem* syndrom při TTTS (Knijnenburg et al., 2022). Jedná se o stav, kdy jeden z plodů při TTTS spontánně umírá a od přeživšího plodu mu proudí velké množství krve (de Paepe & Luks, 2013), což přibližně v jedné čtvrtině případů vede k zraněním mozku a přetrvávajícím neurovývojovým poruchám přeživšího (Mackie et al., 2019; van Klink, van Steenis, et al., 2015). Podle metaanalýzy D'Antonia et al. (2023) mají rovněž horší prognózu donoři, u kterých byl ve fetálním období TTTS v komorbiditě se sFGR, u TTTS bez sFGR se raná morbidita přispívající k opoždění psychomotorického vývoje mezi donory a recipienty signifikantně neliší. Signifikantní rozdíl nenacházejí ani studie, které porovnávají psychomotorický vývoj donorů a recipientů pomocí škál Bayleyové ve dvou letech (Gibbone et al., 2022; Lopriore et al., 2009).

Podle nedávného přehledového článku Di Mascia et al. (2020) se s vyšším Quinterovým stádiem TTTS zvyšuje pravděpodobnost morbidit novorozence. K obdobným závěrům, avšak při měření dlouhodobých dopadů, dochází i další studie, jejichž autoři pozorovali u dvouletých dětí několikanásobně vyšší riziko neurovývojové poruchy s každým pokročilejším stádiem TTTS (Gray et al., 2011; Lopriore et al., 2009). Studií, které by se zabývaly stádiem TTTS jako prediktory psychomotorického vývoje z dlouhodobého hlediska však není mnoho a výsledky je nutné ověřit dalšími výzkumy.

3.2 Psychomotorický vývoj dětí, které se narodily po sekvenci anémie-polycytémie u dvojčat

Studie zabývající se dopady TAPS se převážně zaměřují pouze na jejich krátkodobé hledisko. Podle nedávné metaanalýzy se u přibližně 30 % novorozenců po spontánním i pooperačním TAPS objevuje závažná morbidita. Závažná neurologická onemocnění postihují přibližně 4 % novorozenců po spontánním a 11 % novorozenců po pooperačním TAPS. Oproti

TTTS se v případě jednotlivých intervencí pro léčbu TAPS signifikantně neliší dopady na morbiditu novorozenců (Giorgione et al., 2021).

Patrně jediná publikovaná studie zaměřená na dopady TAPS projevující se v psychomotorickém vývoji v batolecím a předškolním období naznačuje, že se medián kognitivního vývoje těchto dětí pohybuje v pásmu normy, a to přesto, že vážná neurovývojová porucha byla pozorována u 9 % dětí. V kognitivních škálách signifikantně níže skórovali donoři oproti recipientům. U donorů byly rovněž častější závažné neurologické komplikace jako bilaterální ztráta sluchu (avšak rozdíl nebyl statisticky signifikantní) a rodiče měli signifikantně častěji obavy o jejich vývoj. Jedná se však o studii s relativně malým vzorkem a mnohými intervenujícími proměnnými a její výsledky je nutné dalšími studiemi ověřit (Tollenaar, Lopriore, Slaghekke, et al., 2020).

3.3 Psychomotorický vývoj dětí, které se narodily po selektivní růstové restrikci

Podle nedávné metaanalýzy se obecně zvyšuje riziko morbidit novorozenců po sFGR s rostoucí závažností této komplikace, u nejzávažnějších forem je to až 50 %, u nejlehčích méně než 10 % (Townsend et al., 2019). Rozdíly jsou i v dopadech jednotlivých přístupů k léčbě. Při použití laserové ablace dochází častěji k perinatální ztrátě jednoho či obou plodů, u přeživších plodů je však nižší riziko morbidit a pokud se k žádné intervenci nepřistoupí, efekt je opačný (Buskmiller et al., 2023; Townsend et al., 2019).

Dlouhodobé dopady sFGR na psychomotorický vývoj dětí nebyly doposud dostatečně zmapovány (Groene et al., 2022). Podle jedné z několika málo studií na toto téma jsou však ve věku 24 až 42 měsíců signifikantní rozdíly ve vývoji řeči a motoriky při srovnání dětí po sFGR s kontrolní skupinou dvojčat se srovnatelným gestačním týdnem porodu pomocí škál Bayleyové. Autoři rovněž zjistili signifikantně horší výsledky u menších z párů dvojčat se sFGR (Halling et al., 2016). V jiné studii Adegbite et al. (2004) pozorovali u 42 % batolat po sFGR neurovývojové poruchy.

3.4 Vliv předčasného porodu na psychomotorický vývoj

Více než 50 % všech dvojčat bez ohledu na chorionicitu nebo komplikace se rodí předčasně, většina z nich mezi 33. a 36. gestačním týdnem (Murray et al., 2019). Po komplikacích MC dvojčat se děti rodí průměrně ještě dříve, v případě TTTS léčené laserovou ablací či okluzí pupečníku ve 32. až 33. gestačním týdnu (Akkermans et al., 2015; Schou et al., 2012), při léčbě amnioredukcí již před 30. týdnem (Li et al., 2011; Senat et al., 2004). Po TAPS dochází v 86 % případů k předčasnému porodu, v závislosti na typu léčby

se průměrný gestační týden porodu pohybuje mezi 31. a 33. (Tollenaar, Slaghekke, et al., 2020). U méně závažných forem sFGR se průměrný gestační týden porodu pohybuje okolo 33. až 36., u závažnějších okolo 27. až 32. (el Emrani et al., 2022). Vzhledem k vzácnosti TRAP neexistuje dostatečné množství studií pro spolehlivý odhad průměrného gestačního stáří při porodu těchto dětí. Podle klasifikace Světové zdravotnické organizace se tedy většina dětí po komplikaci MC dvojčat rodí jako lehce až středně nezralá (World Health Organisation, 2023).

Aspekt předčasného porodu je z hlediska dlouhodobé prognózy velmi významný. Pro zrání nervové soustavy je totiž stěžejní doba, kterou jedinec stráví v senzorycky velice specifickém intrauterinním prostředí (Cioni & Sgandurra, 2013). S nižším gestačním stářím v době porodu se úměrně zvyšuje riziko opožděného psychomotorického vývoje (Chung et al., 2020; Kerstjens et al., 2012). V batolecím období skórují lehce a středně předčasně narozené děti i při korekci věku signifikantně hůře v oblastech kognice, řeči i motoriky v porovnání s dětmi donošenými (Ballantyne et al., 2016; Cheong et al., 2017; Stene-Larsen et al., 2014). Děti narozené před 32. gestačním týdnem jsou rizikem psychomotorického opoždění i neurovývojových poruch ohroženy více (Pascal et al., 2018). Zmíněné obtíže zároveň provázejí tyto děti i v pozdějším věku, kdy je u nich vyšší riziko školního neúspěchu, behaviorálních a sociálních problémů (Woythaler, 2019). Metaanalýzy rovněž prokazují, že úměrně ke klesajícímu gestačnímu věku v době porodu klesá i skóre v inteligenčních testech ve školním věku (Kerr-Wilson et al., 2012), skóry dětí narozených před 32. gestačním týdnem jsou o 0,82 směrodatné odchylky nižší než skóry donošených (Brydges et al., 2018).

Negativní efekt předčasného porodu na psychomotorický vývoj dokládají i studie přímo na populaci dětí narozených po komplikaci MC dvojčat. Podle metaanalýzy týkající se rizikových faktorů ve vývoji dětí po TTTS jsou přeživší s neurovývojovou poruchou narození průměrně o 1,44 týdne dříve a s porodní vahou o 343 gramů nižší než děti vyvíjející se v pásmu normy, porod před 32. gestačním týdnem rovněž více než zdvojnásobuje riziko neurovývojové poruchy. V uvedené studii zároveň nebyl nalezen signifikantní vliv stádia TTTS, statusu donor či recipient nebo rozvoje pooperačního TAPS (Hessami et al., 2021).

3.5 Vliv nízké porodní váhy na psychomotorický vývoj

Vzhledem k tomu, že dvojčata sdílejí intrauterinní prostředí, mají přibližně od 30. gestačního týdne velmi omezený prostor pro růst, který se ve srovnání s dětmi z jednočetných těhotenství právě v této době zpomaluje. Dvojčata se tedy v porovnání s normou častěji rodí s nižší porodní vahou pro daný gestační věk (tzv. *small for gestational age*) (Kalafat & Khalil,

2022). Jako malé pro daný gestační věk se diagnostikují, pokud mají porodní váhu nižší než 10. percentil pro daný gestační věk (Carberry et al., 2014).

Právě nízká porodní váha je dalším rizikovým faktorem pro horší psychomotorický vývoj (K. K. Ferguson et al., 2021). Podle studie srovnávající děti z jednočetných těhotenství, jejichž porodní váha byla v normě pro daný gestační věk, měla dvojčata s nízkou porodní vahou pro daný gestační věk přibližně třikrát vyšší riziko, že budou v Ages and Stages Questionnaires skórovat dvě směrodatné odchylky nebo níže pod průměrem, a to i pokud byly z analýzy vyřazené předčasně narozené děti (Gleason et al., 2021). Jedním z možných vysvětlení tohoto efektu je menší objem hippocampu a šedé mozkové hmoty kortexu, jež lze pozorovat u dětí z jednočetných těhotenství narozených s nízkou porodní vahou (Aanes et al., 2019; Tolsa et al., 2004).

Přihlédneme-li však k populaci MC dvojčat s prodělanou komplikací ve fetálním období, u dětí, které se narodily po TTTS, nebyl v nedávné metaanalýze nalezen signifikantní vztah nízké porodní váhy pro daný gestační věk s výkonem na škálách měřící psychomotorický vývoj nižším než dvě směrodatné odchylky (Hessami et al., 2021). Přímý vztah nebyl prokázán ani u dětí, které prodělaly TAPS (Tollenaar, Lopriore, Slaghekke, et al., 2020).

3.6 Další faktory ovlivňující psychomotorický vývoj dětí narozených po komplikaci monochoriálních dvojčat

Dvojčetnost

Obě dvojčata přežívají po TTTS ve více než 40 % případů (Murgano et al., 2020), po TAPS a sFGR v nadpoloviční většině případů (Couck et al., 2020; Tollenaar et al., 2021; Tollenaar, Lopriore, Faiola, et al., 2020). Po narození vyrůstají dvojčata ve velmi odlišném prostředí než děti z jednočetných těhotenství, což se může odrážet v jejich vývoji. Zvláštností socioemočního vývoje dvojčat v batolecím období se výzkumy příliš nevěnují, je však zřejmé, že spolu navazují od začátku života specifický vztah (Segal & Knafo-Noam, 2021), což lze pozorovat např. na způsobu, jakým spolu komunikují. Již v batolecím období používá přibližně 50 % párů dvojčat vlastní „jazyk“, kterému nerozumí ani jejich pečovatelé (Hayashi & Hayakawa, 2004).

Ve srovnání s dětmi z jednočetných těhotenství má i vztah s pečovateli odlišné rysy. Většina interakcí neprobíhá ve dvojici, ale ve trojici, a rodičovská péče o dvě stejně staré děti s sebou rovněž nese odlišnosti (Thorpe & Danby, 2006). Podle dostupných studií jsou matky dvojčat ve srovnání s matkami dětí z jednočetných těhotenství méně citlivé vůči podnětům a potřebám ze strany dětí, méně na ně reagují (Riva Crugnola et al., 2020), méně děti motivují

a zapojují ve hře a komunikaci (Thorpe et al., 2003) a méně používají tzv. *infant-directed speech* (Butler et al., 2003). Navíc interagují s dětmi spíše jako s párem než s každým individuálně. Tato specifika vztahu mezi pečovatelem a dvojčaty signifikantně korelují s vývojem řeči a kognice (Thorpe et al., 2003).

Nicméně několik studií shrnutých v přehledových člancích autorů Babatunda et al. (2018) a Lorenze (2012), které v analýze kontrolují intervenující proměnnou gestačního týdne v době porodu, nenachází v batolecím období signifikantní rozdíl ve výkonech dvojčat a dětí z jednočetných těhotenství v oblastech motoriky, řeči ani kognice

Rodičovský stres

Dalším faktorem, který může s psychomotorickým vývojem dítěte souviset, je rodičovský stres či symptomy duševního onemocnění, které zasahují pečovatele dvojčat častěji než pečovatele dětí z jednočetných těhotenství (Riva Crugnola et al., 2020; Wenzel et al., 2015). Studie nacházejí vztah mezi stresem pečovatelů a symptomy deprese či úzkosti a vyhýbavým attachmentem mezi matkou a dítětem (Khalsa et al., 2022), problematickým chováním (Schellinger et al., 2020), bázlivostí (Gartstein et al., 2010), vznětlivostí (Natsuaki et al., 2010), úzkostností (Kiel et al., 2021) či horším vývojem řeči dítěte (Kaplan et al., 2014).

V populaci dětí narozených po komplikaci MC dvojčat je případným rizikovým faktorem pro psychomotorický vývoj i mateřský stres v těhotenství. Samy o sobě jsou tyto komplikace těhotnými ženami vnímány jako stresující a častěji než ženy s nekomplikovanými dvojčetnými těhotenstvími zažívají symptomy deprese a úzkosti (Beauquier-Maccotta et al., 2016). Mnoho studií poukazuje na negativní dopady těchto psychických obtíží v těhotenství na psychomotorický vývoj dítěte (Caparros-Gonzalez et al., 2021). Byl popsán negativní vliv na porozumění slovům a kognitivní vývoj (Henrichs et al., 2011), úroveň socioemočního vývoje (Shuffrey et al., 2022) a behaviorální problémy v batolecím období (Gutteling et al., 2005).

Empirická část

4 Cíle výzkumného projektu a hypotézy

Problematika psychomotorického vývoje batolat, která ve fetálním období prodělala komplikaci monochoriálních (MC) dvojčat, je podle dosavadních výzkumů vcelku komplexní. Studie představené v teoretické části této práce prokazují, že se tyto děti ve vývoji odlišují v závislosti na typu prodělané komplikace a intervenci, která byla k léčbě použita, a naznačují vliv mnohých dalších proměnných. V případě některých komplikací MC dvojčat jsou relativně dobře zmapované jejich dopady na dítě v perinatální období, u jiných chybí pro ucelený popis této populace mnohé důležité informace (D'Antonio et al., 2023; Di Mascio et al., 2020; Giorgione et al., 2021; Townsend et al., 2019).

Studií, které dlouhodobě sledují psychomotorický vývoj této populace, stále není dostatek pro utváření jednoznačných závěrů ohledně některých souvislostí a přispívajících faktorů. Existující studie se navíc převážně zaměřují spíše na prevalenci a prediktory neurovývojových poruch než na psychomotorický vývoj jako takový (D'Antonio et al., 2023; Knijnenburg et al., 2022; Miralles-Gutiérrez et al., 2018; Ozawa et al., 2021). Je důležité se výzkumu v této oblasti věnovat, aby bylo možné snáze zvolit vhodný lékařský postup při intervencích ve fetálním období, zároveň pokud budou detailně popsány aspekty a souvislosti psychomotorického vývoje této populace, bude možné jej u jednotlivých dětí snáze předvídat a vhodně podpořit.

V návaznosti na dosavadní poznání a na potřeby a možnosti Centra fetální medicíny Ústavu pro péči o matku a dítě (ÚPMD) byl tento výzkum sestaven tak, aby ověřil a doplnil výsledky stávajících studií a poskytl zpětnou vazbu lékařům, kteří intervence vykonávali. Kvůli značné heterogenitě dopadů mezi jednotlivými komplikacemi MC dvojčat a současně velmi malé populaci byly do výzkumného vzorku vybrány pouze děti, které prodělaly nejvíce prevalentní syndrom feto-fetální transfuze (TTTS) s případnou komorbiditou selektivní fetální růstové restrikce (sFGR).

Cílem předloženého výzkumu, a tedy výzkumnými otázkami, je zjistit, a) zda je psychomotorický vývoj 24měsíčních dětí narozených po intrauterinní intervenci pro TTTS v jednotlivých doménách v pásmu normy, b) zda je jejich psychomotorický vývoj rovnoměrný či se od sebe liší výkony v jednotlivých jeho doménách a c) které faktory souvisejí s kvalitou psychomotorického vývoje těchto dětí v jednotlivých doménách.

K prvním dvěma výzkumným otázkám byly stanoveny následující hypotézy:

H1: V oblastech kognice, řeči i motoriky budou děti po intrauterinní intervenci pro TTTS skórovat signifikantně níže, než je dle norem průměrný kompozitní skór 100.

H2: Kompozitní skóry dětí po intrauterinní intervenci pro TTTS v oblastech kognice, řeči a motoriky se od sebe budou signifikantně lišit.

K poslední výzkumné otázce budeme přistupovat exploratorně, hypotéza tedy není stanovena. U každé zkoumané oblasti psychomotorického vývoje (jelikož lze v tomto případě použít hrubé skóry, budou testovány oblasti kognice, expresivní řeč, receptivní řeč, jemná a hrubá motorika) bude zjišťována případná predikce hrubých skórů pohlavím, gestačním týdnem v době intervence, komorbiditou sFGR, stádiem TTTS, gestačním týdnem v době porodu, statutem donor nebo recipient a počtem živě narozených plodů.

5 Metodika

Výzkum byl proveden kvantitativní formou s použitím retrospektivního kohortového designu.

5.1 Výzkumný soubor

Výzkumný vzorek předložené studie byl získán retrospektivně nenáhodným příležitostným výběrem z dětí klinicky vyšetřených Mgr. Veronikou Mosoriakovou pod supervizí Mgr., PaedDr. Eriky Jurišové, Ph.D. v ÚPMD. Mgr. Mosoriaková dlouhodobě sleduje děti narozené po intervencích pro komplikaci MC dvojčat ve fetálním období provedených v Centru fetální medicíny ÚPMD. Toto centrum je jediné pracoviště pro Českou republiku a Slovensko, kde jsou prováděny intrauterinní operativní výkony plodů (Centrum fetální medicíny, n.d.), i přesto je však vzhledem k vzácnosti komplikací MC dvojčat počet dětí s dlouhodobým sledováním psychomotorického vývoje omezený.

Z přibližně 24měsíčních dětí vyšetřených v letech 2021-2023 jich 25 prodělalo ve fetálním období TTTS, případně TTTS s komorbiditou sFGR, čímž splnily kritéria k zařazení do studie, a jejich zákonní zástupci byli osloveni s nabídkou účasti. Zákonný zástupce jednoho dítěte neudělil souhlas se zpracováním anonymizovaných dat a dítě bylo z výzkumného souboru vyřazeno. Finální vzorek tedy činil 24 dětí, které se narodily 15 matkám, šesti dětem sourozenec v době do věku vyšetření zemřel.

Všechny děti z výzkumného souboru pocházely z monochoriálních-biamniálních dvojčat, 22 (92 %) z nich se narodilo předčasně, šest (25 %) byla děvčata, zbylých 18 (75 %) byli chlapi. Jejich průměrný chronologický věk v době vyšetření byl 26,57 měsíců ($SD = 1,26$) a všem dětem byl test administrován s korekcí věku. Tři děti (13 %) byly slovenské národnosti a na Slovensku žily, zbylých 21 (87 %) mělo národnost českou. Další údaje charakterizující vzorek jsou shrnuty v Tabulce 2.

V programu G*Power byla provedena power analýza pro jednovýběrový t-test s velikostí efektu 0,5 (hodnota byla zvolena jako střední (Cohen, 1988), dostupná literatura neposkytuje jednotná vodítka pro odhad očekávaného efektu), hladinou významnosti 0,05 a silou efektu 0,8 (Araujo & Frøyland, 2007). Dle této analýzy by měl pro robustní výsledek vzorek pro t-testy čítat $N = 34$. Dále byla provedena power analýza pro analýzu rozptylu (ANOVA) s opakovaným měřením pro jednu skupinu se třemi měřeními, s očekávanou velikostí efektu 0,3 (hodnota byla zvolena jako nižší (Cohen, 1988), ani zde dostupná literatura nenaznačuje pravděpodobnou velikost efektu), hladinou významnosti 0,05, silou efektu 0,8 a očekávanou korelací mezi měřeními 0,5. Dle této analýzy by měl vzorek pro robustní výsledek

čítat $N = 20$. Pro exploratorní analýzu faktorů souvisejících s psychomotorickým vývojem těchto dětí nebyla pro její komplexitu power analýza provedena. S ohledem na velice nízkou prevalenci TTTS v obecné populaci, použití dat z jediného českého pracoviště zabývajícího se jeho léčbou a odmítnutí dlouhodobého sledování psychomotorického vývoje dítěte některými rodiči však nebylo možné získat data více dětí a pomocí některých z uvedených analýz tedy nebude možné s danou velikostí vzorku k robustním výsledkům dojít.

Tabulka 2

Charakteristika výzkumného souboru

		<i>N</i> = 24		
		<i>M</i>	<i>SD</i>	min-max
Věk matky v době porodu		31,67	5,39	23-40
Porodní váha (g)		1817,5	613,51	800-3050
Gestační týden porodu		32,58	3,11	26-38
Gestační týden intervence		20,54	2,38	18-25
Věk v době vyšetření (m)		26,57	1,26	23,67-29,17
		<i>n</i> (%)		
Pohlaví				
	chlapec	18 (75)		
	děvče	6 (25)		
Národnost				
	česká	21 (87)		
	slovenská	3 (13)		
Diagnóza				
	TTTS	20 (83)		
	TTTS + sFGR	4 (17)		
Stádium TTTS				
	2.	3 (13)		
	3.	18 (75)		
	4.	1 (4)		
	chybějící data	2 (8)		
Zemřelo dvojče				
	ano	6 (25)		
	ne	18 (75)		
Typ intervence				
	laserová ablace	21 (87)		
	BPO	3 (13)		
Donor/recipient				
	donor	10 (42)		
	recipient	10 (42)		
	chybějící data	4 (16)		

TTTS – syndrom fetu-fetální transfuze

sFGR – selektivní fetální růstová restrikce

BPO – bipolární okluze pupečnicku

5.2 Měřicí nástroje

Psychomotorický vývoj

K hodnocení psychomotorického vývoje bylo použito třetí vydání škál Bayleyové (Bayley-III) z roku 2006 (Bayley, 2006) určené pro děti od jednoho do 42 měsíců. Metoda je v ÚPMD používána především kvůli její relativní aktuálnosti ve srovnání s jinými dostupnými metodami a široké používanosti v zahraničí, výsledky této studie tak budou snáze porovnatelné s výzkumy v evropských a amerických centrech s podobným zaměřením. Jsou sestaveny z pěti subškál, tři z nich jsou přímo administrovány dítěti. Jedná se o subškály kognice, řeči (ta je při administraci rozdělena na subtesty receptivní a expresivní řeči) a motoriky (rozdělená na subtesty jemné a hrubé motoriky). Poslední dvě subškály, socioemoční subškála a subškála adaptivního chování, mají dotazníkovou formu a jsou vyplňovány pečovateli. V této práci jsou použita data ze subškál kognice, řeči a motoriky, socioemoční subškála a subškála adaptivního chování nebyly při klinických vyšetřeních administrovány.

Do 24 měsíců by měl být věk dítěte korigován, v klinických vyšetřeních dětí v tomto výzkumném vzorku proběhla korekce věku i u dětí, které byly starší. Dle (korigovaného) věku vyšetřovaného dítěte je u každé ze subškál kognice, obou částí subškály řeči a obou částí subškály motoriky určena počáteční položka. Pokud dítě splní první tři po sobě jdoucí položky odpovídající počáteční úrovni, postupuje se v administraci dále, pokud je nesplní, administrátor se vrací k předchozí úrovni. Ve chvíli, kdy dítě nesplní pět po sobě jdoucích položek, administrace subškály končí.

Položky jsou skórovány dichotomicky (1 – splnilo, 0 – nesplnilo) a dítě obdrží bod, jen pokud daný úkol splní přímo během testování. Nezohledňuje se tedy, pokud pečovatel reportuje, že dítě chování běžně vykazuje. Prostým součtem bodů za jednotlivé položky v každé subškále (v případě řečové a motorické v každém subtestu zvlášť) je získán hrubý skór, ten je následně převeden na odvozené skóry, které skýtají srovnání výkonu s vrstevníky. Vážený skór (*scaled score*) může nabývat hodnot 1 až 19, má průměr 10 a směrodatnou odchylku 3 a lze jej získat ze subškál kognice, receptivní řeči, expresivní řeči, jemné motoriky a hrubé motoriky.

Pro kognitivní, celkovou řečovou a celkovou motorickou subškálu je možné získat z váženého skóru (v případě řečové a motorické ze sumy vážených skóru dvou příslušných subtestů) výsledky v dalších formátech. Převodem na kompozitní skór (*composite score*) získáme standardizovaný IQ skór, tedy skór s průměrem 100 a směrodatnou odchylkou 15. Metoda rovněž umožňuje převod na výsledek ve formě percentilového umístění ve srovnání s vrstevníky, vývojového věku a *growth score* (ten je postaven na základě *item response theory*

a umožňuje porovnání více výkonů jedince v čase). Pro testování hypotéz H1 a H2 této práce byly použity kompozitní skóry, jelikož přímo zachycují normy a umožňují porovnání mezi jednotlivými vývojovými doménami. Zároveň jsou díky široce užívanému IQ skóru nejlépe přístupné a srozumitelné odborné veřejnosti. Pro exploratorní analýzu faktorů souvisejících s psychomotorickým vývojem byl použit hrubý skór.

Bayley-III nebyly vydány v češtině ani nebyly na české populaci standardizovány, v této práci jsou tedy použity v původní americké standardizaci v angličtině. Normativní data pro subškály kognice, řeči a motoriky byla získána na demograficky stratifikovaném vzorku sesbíraném v USA v roce 2004, který čítal 1 700 dětí rozdělených do 17 skupin po 100. Pro zajištění reprezentativnosti do něj byl zařazen odpovídající podíl dětí v riziku opožděného psychomotorického vývoje (děti předčasně narozené, děti, kterým byly diagnostikovány genetické vady, dětská mozková obrna, krvácení do mozku atp.).

Technický manuál Bayley-III reportuje adekvátní reliabilitu. Při měření vnitřní konzistence *split-half* metodou dosahují průměrné hodnoty korelačních koeficientů jednotlivých subškál ve věkových kategoriích 0,86 až 0,93, u mladších dětí je vnitřní konzistence nižší než u dětí starších. *Test-retest* reliabilita jednotlivých subtestů všech věkových kategorií počítaná korelačním koeficientem je 0,8 až 0,87, při rozdělení věkových kategorií vykazuje metoda u mladších dětí opět nižší reliabilitu než u dětí starších. Technický manuál nereportuje *inter-rater* reliabilitu, podle jiných studií však shoda hodnotitelů převyšuje 90 % (Hua et al., 2019; Johnson et al., 2014).

Obsahová validita je dle technického manuálu zajištěna komplexitou metody, díky níž je zachycena celá šíře psychomotorického vývoje. Souběžná validita byla ověřena korelací výsledků jedinců v Bayley-III s výsledky v jiných metodách. Při srovnání se starším druhým vydáním škál Bayleyové dosahovaly korelace odpovídajících subškál hodnot 0,52 až 0,7. Skóry v Bayley-III jsou přibližně o 0,5 směrodatné odchylky vyšší než skóry odpovídajících subškál v druhé revizi metody. To potvrzují i další studie, které nasvědčují, že Bayley-III nadhodnocuje, tedy má nedostatečnou senzitivitu pro rozpoznání vývojového opoždění (Anderson & Burnett, 2017; Duncan et al., 2015; Moore et al., 2012).

Jak již bylo uvedeno výše, v normativním vzorku byly zahrnuty skupiny dětí v riziku opožděného vývoje, mj. i děti předčasně narozené či děti s nízkou porodní váhou. Předčasně narozených je i 92 % dětí vzorku této práce. Podle technického manuálu skórují tyto děti ve srovnání s dětmi bez rizika vývojového opoždění signifikantně hůře pouze v subškále jemné motoriky (standardizovaná velikost tohoto rozdílu je 0,31) a celkové motorické subškále (se standardizovanou velikostí rozdílu 0,3).

Zbývající proměnné

Faktorů přispívajících ke kvalitě psychomotorického vývoje je značné množství, mnohé z nich jsou zároveň dostupné z klinických záznamů Mgr. Veroniky Mosoriakové a Centra fetální medicíny ÚPMD. Pro komplexitu problematiky však není možné do analýzy zahrnout všechny. I s ohledem na malou velikost vzorku byly tedy vybrány proměnné, které se dle dostupné literatury jeví jako možné faktory psychomotorického vývoje dětí po TTTS, a proměnné, které mohou být relevantní dle úsudku klinických pracovníků ÚPMD. Jedná se o gestační týden intervence, komorbiditu sFGR, stádium TTTS, gestační týden porodu, status donor nebo recipient a počet živě narozených plodů. Původním záměrem bylo zahrnout do analýzy i typ operace, kvůli chybějícím datům některých proměnných však musely být některé děti vyřazeny z analýzy a nebylo tak možné tuto proměnnou zohlednit, jelikož po vyřazení zbylo pouze jedno dítě po bipolární okluzi pupečníku. Sociodemografické údaje dětí byly rovněž získány z klinických záznamů Mgr. Veroniky Mosoriakové a Centra fetální medicíny ÚPMD.

5.3 Procedura

Výzkum této práce byl proveden formou retrospektivní kohortové studie. Ze záznamů klinických vyšetření psychomotorického vývoje dětí, které prodělaly ve fetálním období komplikaci MC dvojčat a byla u nich provedena intervence v Centru fetální medicíny ÚPMD, byly vybráni a telefonicky osloveni zákonní zástupci všech dětí po TTTS. Po udělení informovaného souhlasu bylo jejich dítě či děti zařazeny do studie. Účast ve studii nebyla finančně ani jakkoliv jinak kompenzována a neměla žádný vliv na další zdravotnickou péči dětí. Všechna data, která byla použita, byla v době oslovení ohledně účasti ve výzkumu již sesbírána, a účastí tak pro děti ani jejich zákonné zástupce nevznikly závazky k dalšímu testování či jakékoliv jiné formě sběru dat.

5.4 Statistická analýza

Všechna data s byla sloučena do tabulky v programu Microsoft Excel, namísto citlivých údajů byl každému dítěti i matce přidělen unikátní anonymizační kód (proces anonymizace je blíže popsán v kapitole Etika výzkumu). Statistická analýza dat byla provedena v programu jamovi verze 2.3.19 (The jamovi project, 2023), pro exploratorní analýzu prediktorů psychomotorického vývoje byl použit rozšiřující balíček GAMLj pro lineární modely (Gallucci, 2019). Nejprve byla provedena deskriptivní statistika sociodemografických údajů a dalších

proměnných charakterizujících výzkumných vzorek. Hladina významnosti pro jednotlivé analýzy byla stanovena na $\alpha = 0,05$.

K testování jednotlivých hypotéz a k exploratorní analýze jedné z výzkumných otázek byly použity následující statistické testy.

H1: V oblastech kognice, řeči i motoriky budou děti po intrauterinní intervenci pro TTTS skórovat signifikantně níže, než je dle norem průměrný kompozitní skór 100.

Pro ověření H1 byl jednotlivě v každé oblasti použit jednovýběrový t-test, průměrný výkon dětí byl porovnáván s hodnotou 100. Před provedením t-testu bylo ověřeno normální rozdělení dat pomocí Shapiro-Wilkova testu a Q-Q plotů.

H2: Kompozitní skóry dětí po intrauterinní intervenci pro TTTS v oblastech kognice, řeči a motoriky se od sebe budou signifikantně lišit.

Pro ověření H2 byla použita ANOVA s opakovaným měřením. Před jejím provedením byly ověřeny předpoklady sféricity a normality distribuce reziduálů.

Výzkumná otázka: Které faktory (pohlaví, gestační týden intervence, komorbidita sFGR, stádium TTTS, gestační týden porodu, status donor nebo recipient a počet živě narozených plodů) predikují kvalitu psychomotorického vývoje v doménách kognice, expresivní řeč, receptivní řeč, jemná a hrubá motorika v hrubých skórech?

Exploratorní analýza pro otestování této výzkumné otázky byla provedena pomocí hierarchického lineárního modelu jednotlivě pro každou z pěti závislých proměnných (kognice, expresivní řeč, receptivní řeč, jemná a hrubá motorika v hrubých skórech). Fixní proměnné (*fixed effect, factors* či *covariates*) v modelu byly pohlaví, gestační týden intervence, komorbidita sFGR, stádium TTTS, gestační týden porodu, status donor nebo recipient a počet živě narozených plodů. Náhodná proměnná (*random effect* či *cluster variable*) bylo ID matky. Před samotnou analýzou byly otestovány předpoklady pro její provedení, tedy normální rozdělení a homoskedasticita reziduálů. Tato analýza byla zvolena kvůli závislosti pozorování uvnitř jednotlivých párů dvojčat, čímž byl porušen předpoklad pro běžnou lineární regresi.

5.5 Etika výzkumu

Předložený výzkum byl proveden v souladu s Helsinskou deklarací (World Medical Association, 2013). V přípravné fázi výzkumu byla podána žádost o umožnění provedení studie na Etickou komisi ÚPMD, která jej 25.4.2023 schválila. S průběhem studie byli seznámeni zákonní zástupci všech dětí prostřednictvím informovaného souhlasu, po jehož udělení byly děti či dítě zařazeni do studie. Obsahem informovaného souhlasu bylo obeznámení s dobrovolností účasti ve studii a možností od ní kdykoliv odstoupit, cíli studie, rozsahem použitých informací z klinických záznamů, riziky spojenými s účastí, ochranou získaných dat a právem získat výsledky výzkumu. Informovaný souhlas je k nahlédnutí v Příloze 1 této práce.

Vzhledem k tomu, že data pocházejí z klinických vyšetření psychologa, byl všem dětem, u nichž bylo pomocí Bayley-III odhaleno riziko opoždění psychomotorického vývoje v jakékoliv z domén, doporučen konkrétní postup pro další vyšetření nebo jeho podpoření. Převážně se jednalo o doplňující neurologická vyšetření, spolupráci s logopedem nebo konkrétní formu stimulace či interakce s dítětem podporující potřebné vývojové domény.

S informacemi získanými z klinických záznamů je naloženo jako s důvěrnými. Elektronická data získaná od zdravotníků z ÚPMD a data z papírových záznamových archů Bayley-III byla sloučena do tabulky v programu Microsoft Excel a anonymizována, byly odstraněny citlivé údaje a údaje umožňující identifikaci jedinců. Každé matce a každému dítěti byl přidělen unikátní kód kombinující číslice a písmena tak, aby umožnil spárování matky a obou či jednoho dítěte. K neanonymizovaným datům nemá kromě Mgr. Veroniky Mosoriakové a autorky této práce nikdo přístup a nejsou v této práci ani kdekoliv jinde zveřejněna. Data nejsou zálohovaná a jsou uchovávána v osobním počítači autorky práce. Při statistické analýze jsou zpracovávána data anonymizovaná. Uvedený anonymizovaný datový soubor vznikl jen pro účely této práce a nebude dále využíván.

6 Výsledky

6.1 Deskriptivní statistika stěžejních proměnných

V Tabulce 3 jsou uvedeny deskriptivní charakteristiky pro použité subškály Bayley-III. U třech dětí nebyla pro nespolupráci administrována subškála hrubé motoriky. U skóru s významnou zešíkmeností distribuce dat jsou kromě průměrů, směrodatných odchylek a mediánů uvedena mezikvartilová rozpětí. Pro přesnější ilustraci distribuce dat jsou uvedeny kvartily, minimum a maximum.

Tabulka 3*Deskriptivní charakteristiky jednotlivých subškál Bayley-III*

	<i>N</i>	<i>M (SD)</i>	medián	mezikvartilové rozpětí	kvartil (dolní- horní)	min-max
kognitivní subškála						
hrubý skór	24	63,25 (6,56)	62,5	7,25*	60-67,25	45-75
kompozitní skór	24	100,83 (18,16)	100	16,25*	90-106,25	65-145
vývojový věk	24	24,5 (4,46)	23,5		22-27	14-34
řečová subškála						
celkový	24	85,67	86		70,25-	50-124
kompozitní skór		(21,52)			97,75	
receptivní						
hrubý skór	24	27,21 (10,12)	25,5		19,75-	10-44
vývojový věk (m)	24	25,17 (10,77)	22,5		17,75-30,5	6-42
expresivní						
hrubý skór	24	18,25 (5,81)	17,5		14-22,25	9-30
vývojový věk (m)	24	15,04 (4,8)	14,5		12-18,25	7-24
motorická subškála						
celkový	21	100,48	103	21*	94-115	67-121
kompozitní skór		(16,5)				
jemná						
hrubý skór	24	38,08 (3,87)	38,5		35-40,25	31-45
vývojový věk (m)	24	23,58 (4,61)	24,5		20-26,25	15-32
hrubá						
hrubý skór	21	57,29 (5)	58	5*	55-60	49-65
vývojový věk (m)	21	25,86 (6,52)	26		21-29	16-37

* U těchto škál je pro zešíkmenost ($> |0,4|$) uvedeno kromě směrodatné odchylky mezikvartilové rozpětí

6.2 Analýza srovnání psychomotorického vývoje v jednotlivých doménách s normou

Dle Shapiro-Wilkova testu normality se distribuce kompozitních skóre kognitivní ($W = 0,9$, $p = 0,02$) a motorické subškály ($W = 0,9$, $p = 0,04$) signifikantně liší od normálního rozdělení. V případě řečové subškály jsou dle Shapiro-Wilkova testu data normálně rozdělená

($W = 0,95$, $p = 0,28$). Byly rovněž posouzeny Q-Q ploty distribuce reziduálů, v případě kognitivní subškály se od přímky lehce odchylojí, v případě řečové i motorické subškály přímku kopírují přesněji. Aby bylo možné zjistit velikost efektu, nebylo i přes porušení některých předpokladů normality distribuce přistoupeno k neparametrické variantě testu. Zároveň jsou testované kompozitní skóry již převedeny na IQ skór, který inherentně normální distribuci splňuje.

Děti v tomto výzkumném vzorku nedosahovaly v kompozitním skóru subškály kognice ($M = 100,83$, $SD = 18,16$) signifikantně odlišných hodnot, než je populační norma, $t(23) = 0,22$, $p = 0,82$. V kompozitním skóru subškály řeči dosahovaly signifikantně nižších hodnot ($M = 85,67$, $SD = 21,52$), než je populační norma, $t(23) = -3,26$, $p = 0,003$, a to s velkým efektem, $d = -0,96$ (Cohen, 1988). V kompozitním skóru subškály motoriky nedosahovaly děti tohoto vzorku signifikantně odlišných hodnot ($M = 100,48$, $SD = 16,5$), než je populační norma, $t(21) = 0,13$, $p = 0,9$. Odstoupit od nulové hypotézy a přiklonit se k alternativní je tedy možné pouze v případě subškály řeči, u subškály kognice a motoriky se přikláníme k hypotéze nulové. Výsledky jednotlivých analýz jsou uvedeny v Tabulce 4.

Tabulka 4

Výsledky jednovýběrových t-testů pro porovnání kompozitních skórů v jednotlivých subškálách s průměrem normy $M = 100$

	$t(23)$	p	rozdíl průměrů	Cohenovo d^{**}
kognice	0,22	0,82	0,83	0,06
řeč	-3,26	0,003	-14,33	-0,96
motorika	0,13*	0,9	0,48	0,03

* Pro jednovýběrový t-test motoriky nabývají stupně volnosti hodnoty $df = 21$.

** Velikost efektu byla převedena, aby odpovídala standardizovanému IQ skóru ($M = 100$, $SD = 15$). K přepočtu byl použit vzorec $d = \frac{\text{rozdíl průměrů}}{\text{směrodatná odchylka}}$, kde $SD = 15$.

6.3 Analýza rovnoměrnosti psychomotorického vývoje napříč jednotlivými doménami

Byly provedeny testy předpokladů pro ANOVA s opakovanými měřeními. Podle Mauchlyho testu nebyl předpoklad sféricity porušen ($W = 0,94$, $p = 0,56$). Byla posouzena distribuce reziduálů pomocí Q-Q plotu, na němž kopírují přímku a předpoklad normálního rozdělení je tedy reziduálů splněn. Pro chybějící data byly tři děti z analýzy vyřazeny, pro ANOVA je tedy velikost vzorku $N = 21$.

ANOVA pro opakovaná měření odhalila signifikantně odlišné výsledky mezi kompozitními skóry v oblasti kognice, řeči a motoriky, $F(2, 40) = 14,47$, $p < 0,001$. Velikost

efektu je $\eta^2 = 0,12$. Je tedy možné se přiklonit k alternativní hypotéze a předpokládat nerovnoměrný vývoj. Byl proveden post-hoc test s Bonferroniho korekcí (Field, 2018), dle kterého jsou kompozitní skóry v subškále řeči ($M = 86,14$, $SD = 22,65$) signifikantně nižší než kompozitní skóry v oblasti kognice ($M = 101,67$, $SD = 19,26$), $t(20) = 5,39$, $p < 0,001$ i motoriky ($M = 100,48$, $SD = 16,5$), $t(20) = 4,03$, $p < 0,001$. Mezi kompozitními skóry v subškálách kognice a motoriky nebyl signifikantní rozdíl $t(20) = 0,38$, $p = 0,71$. Výsledky post-hoc testu jsou uvedeny v Tabulce 5.

Tabulka 5

Výsledky post-hoc testu pro ANOVA s opakovanými měřeními pro porovnání kompozitních skóreů mezi jednotlivými subškálami

		$t(20)$	p	rozdíl průměrů
kognice	řeč	5,39	<0,001	15,52
kognice	motorika	0,38	1	1,19
řeč	motorika	-4,03	0,002	-14,33

6.4 Exploratorní analýza prediktorů psychomotorického vývoje v jednotlivých doménách

Kvůli chybějícím datům v některých proměnných bylo analyzováno 11 skupin rozřazených podle ID matky, v nichž bylo celkem 19 dětí, z celkového vzorku bylo tedy vyřazeno pět dětí čtyř matek. V Tabulce 6 jsou uvedeny deskriptivní statistiky pro proměnné zahrnuté do exploratorních analýz.

Tabulka 6*Deskriptivní charakteristiky pro proměnné zařazené do exploratorních analýz*

	<i>N</i> = 19				
	<i>M</i> (<i>SD</i>)	medián	mezikvartilové rozpětí	kvartil (dolní- horní)	min-max
stádium TTTS	2,95 (0,4)	3	0	3-3	2-4
gestační týden intervence	20,42 (2,48)	20	3,5	18-22	18-25
gestační týden porodu	32,21 (2,59)	33	4	30-34	28-38
počet živě narozených plodů	1,84 (0,37)	2	0	2-2	1-2
	n (%)				
komorbidita sFGR – ano	3 (16)				
donor/recipient – donor	10 (53)				
pohlaví – děvče	6 (32)				

TTTS – syndrom fetu-fetální transfuze

sFGR – selektivní fetální růstová restrikce

6.4.1 Subškála kognice

Podle Shapiro-Wilkova testu ($W = 0,89$, $p = 0,03$), Q-Q plotu i histogramu reziduálů se distribuce dat hrubého skóru kognitivní subškály liší od normálního rozdělení. Předpoklad homoskedasticity se dle grafického znázornění reziduálů nezdá být porušený. I přes nedodržení předpokladu normality rozdělení byla exploratorní analýza prediktorů tohoto skóru pomocí hierarchického lineárního modelu provedena.

Žádná z fixních proměnných tohoto modelu není signifikantním prediktorem hrubého skóru kognitivní subškály, bez zohlednění skupin podle ID matky však model vysvětluje R^2 marginal = 22 % variance skóru. Vnitroskupinová korelace je ICC = 0,88 a model při zohlednění skupin podle ID matky vysvětluje R^2 conditional = 90 % variance kognitivního hrubého skóru. Výsledky fixních proměnných jsou znázorněny v Tabulce 7.

Tabulka 7

Výsledky hierarchického lineárního modelu pro fixní proměnné predikující hrubý skór kognice, N pozorování (děti) = 19, N skupin (matek) = 11

fixní proměnná		β	SE	95%CI	df	t	p
stádium TTTS		-1,19	6,67	[-14,26; 11,88]	11,97	-0,18	0,86
komorbidita sFGR	ano-ne	1,92	3,2	[-4,34; 8,19]	8,49	0,6	0,56
gestační týden intervence		-1,01	1,04	[-3,04; 1,03]	13,05	-0,97	0,35
gestační týden porodu		0,47	0,67	[-0,85; 1,8]	11,95	0,7	0,5
počet živě narozených plodů		-9,12	7,11	[-23,06; 4,82]	11,67	-1,28	0,23
donor/recipient	donor-recipient	-0,56	1,13	[-2,78; 1,66]	8,39	-0,49	0,64
pohlaví	děvče-chlapec	2,66	3,78	[-4,74; 10,06]	11,34	0,7	0,5

TTTs – syndrom fetu-fetální transfuze

sFGR – selektivní fetální růstová restrikce

6.4.2 Subškála receptivní řeči

Podle Shapiro-Wilkova testu ($W = 0,82, p = 0,003$), Q-Q plotu i histogramu reziduálů se distribuce dat hrubého skóru receptivní řečové subškály liší od normálního rozdělení. Předpoklad homoskedasticity je dle grafického znázornění reziduálů porušený. I přes nedodržení těchto předpokladů byla exploratorní analýza prediktorů tohoto skóru pomocí hierarchického lineárního modelu provedena.

Žádná z fixních proměnných tohoto modelu není signifikantním prediktorem hrubého skóru receptivní řečové subškály, bez zohlednění skupin podle ID matky však model vysvětluje R^2 marginal = 32 % variance skóru. Vnitroskupinová korelace je ICC = 0,94 a model při zohlednění skupin podle ID matky vysvětluje R^2 conditional = 96 % variance skóru. Výsledky fixních proměnných jsou znázorněny v Tabulce 8.

Tabulka 8

Výsledky hierarchického lineárního modelu pro fixní proměnné predikující hrubý skór receptivní řeči, N pozorování (děti) = 19, N skupin (matek) = 11

fixní proměnná		β	SE	95%CI	df	t	p
stádium TTTS		4,56	9,81	[-14,67; 23,79]	11,41	0,47	0,65
komorbidita sFGR	ano-ne	1,27	3,25	[-5,1; 7,65]	8,18	0,39	0,71
gestační týden intervence		-1,93	1,51	[-4,88; 1,02]	11,95	-1,28	0,23
gestační týden porodu		0,42	0,99	[-1,52; 2,37]	11,41	0,43	0,68
počet živě narozených plodů		-8,98	10,5	[-29,56; 11,6]	11,27	-0,86	0,41
donor/recipient	donor-recipient	0,17	1,15	[-2,08; 2,43]	8,14	0,15	0,88
pohlaví	děvče-chlapec	-1,69	5,6	[12,67; 9,28]	11,11	-0,3	0,77

TTTs – syndrom fetu-fetální transfuze

sFGR – selektivní fetální růstová restrikce

6.4.3 Subškála expresivní řeči

Podle Shapiro-Wilkova testu ($W = 0,83$, $p = 0,003$), Q-Q plotu i histogramu reziduálů se distribuce dat hrubého skóru subškály expresivní řeči liší od normálního rozdělení. Předpoklad homoskedasticity je dle grafického znázornění reziduálů porušený. I přes nedodržení těchto předpokladů byla exploratorní analýza prediktorů tohoto skóru pomocí hierarchického lineárního modelu provedena.

Signifikantním prediktorem hrubého skóru expresivní řeči je v tomto modelu gestační týden intervence $t(11,61) = -2,4$, $p = 0,03$; $\beta = -1,45$ znázorňuje snížení skóru o 1,45 bodu s každým vyšším gestačním týdnem intervence. Druhým signifikantním prediktorem expresivního řečového hrubého skóru je počet živě narozených plodů $t(11,17) = -3,72$, $p = 0,003$; $\beta = -15,79$ znázorňuje o 15,79 vyšší skór u dětí, jejichž dvojče se nedožilo porodu. Bez zohlednění skupin podle ID matky model vysvětluje R^2 marginal = 65 % variance skóru. Vnitroskupinová korelace je $ICC = 0,96$ a model při zohlednění skupin podle ID matky vysvětluje R^2 conditional = 99 % variance hrubého skóru expresivní řeči. Výsledky fixních proměnných jsou znázorněny v Tabulce 9.

Tabulka 9

Výsledky hierarchického lineárního modelu pro fixní proměnné predikující hrubý skór expresivní řeči, N pozorování (děti) = 19, N skupin (matek) = 11

fixní proměnná		β	SE	95%CI	df	t	p
stádium TTTS		-4,45	3,96	[-12,22; 3,32]	11,26	-1,12	0,29
komorbidita sFGR	ano-ne	-1,31	1,05	[-3,36; 0,74]	8,11	-1,26	0,24
gestační týden intervence		-1,45	0,61	[-2,64; -0,27]	11,61	-2,4	0,03
gestační týden porodu		0,3	0,4	[-0,49; 1,09]	11,26	0,75	0,47
počet živě narozených plodů		-15,79	4,25	[-24,11; -7,47]	11,17	-3,72	0,003
donor/recipient	donor-recipient	0,43	0,37	[-0,29; 1,16]	8,09	1,17	0,28
pohlaví	děvče-chlapec	2,39	2,27	[-2,06; 6,83]	11,07	1,05	0,32

TTTs – syndrom fetu-fetální transfuze

sFGR – selektivní fetální růstová restrikce

6.4.4 Subškála jemné motoriky

Podle Shapiro-Wilkova testu ($W = 0,97$, $p = 0,77$), Q-Q plotu i histogramu reziduálů se distribuce dat hrubého skóru subškály jemné motoriky neliší od normálního rozdělení. Předpoklad homoskedasticity není dle grafického znázornění reziduálů porušený. Předpoklady pro exploratorní analýzu prediktorů pomocí hierarchického lineárního modelu tedy byly splněny.

Žádná z fixních proměnných tohoto modelu není signifikantním prediktorem hrubého skóru subškály jemné motoriky. Bez zohlednění skupin podle ID matky však model vysvětluje R^2 marginal = 21 % variance skóru. Vnitroskupinová korelace je $ICC = 0,67$ a model při zohlednění skupin podle ID matky vysvětluje R^2 conditional = 74 % variance skóru. Výsledky fixních proměnných jsou znázorněny v Tabulce 10.

Tabulka 10

Výsledky hierarchického lineárního modelu pro fixní proměnné predikující hrubý skór jemné motoriky, N pozorování (děti) = 19, N skupin (matek) = 11

fixní proměnná		β	SE	95%CI	df	t	p
stádium TTTS		1,4	3,66	[-5,78; 8,57]	13,71	0,38	0,71
komorbidita sFGR	ano-ne	-1,66	2,89	[-7,33; 4,01]	9,4	-0,57	0,58
gestační týden intervence		0,26	0,59	[-0,9; 1,42]	15,92	0,44	0,67
gestační týden porodu		0,1	0,37	[-0,63; 0,82]	13,5	0,27	0,79
počet živě narozených plodů		1,09	3,86	[-6,47; 8,64]	12,9	0,28	0,78
donor/recipient	donor-recipient	-1,99	1,03	[-4,01; 0,03]	9,08	-1,93	0,09
pohlaví	děvče-chlapec	2,52	2,02	[-1,43; 6,48]	11,92	1,25	0,24

TTTs – syndrom fetu-fetální transfuze

sFGR – selektivní fetální růstová restrikce

6.4.5 Subškála hrubé motoriky

Podle Shapiro-Wilkova testu ($W = 0,85$, $p = 0,007$), Q-Q plotu i histogramu reziduálů se distribuce dat hrubého skóru subškály hrubé motoriky liší od normálního rozdělení. Předpoklad homoskedasticity je dle grafického znázornění reziduálů porušený. I přes nedodržení těchto předpokladů byla exploratorní analýza prediktorů tohoto skóru pomocí hierarchického lineárního modelu provedena.

Signifikantním prediktorem hrubého skóru subškály hrubé motoriky je v tomto modelu stádium TTTS $t(12,27) = -2,49$, $p = 0,03$; $\beta = -9,06$ znázorňuje snížení skóru o 9,06 bodu s každým vyšším stádiem TTTS. Druhým signifikantním prediktorem je gestační týden intervence $t(13,72) = -3,38$, $p = 0,005$; $\beta = -1,93$ znázorňuje snížení skóru o 1,93 s každým vyšším gestačním týdnem intervence. Třetím signifikantním prediktorem je počet živě narozených plodů $t(11,85) = -2,87$, $p = 0,014$; $\beta = -11,09$ znázorňuje o 11,09 vyšší skór u dětí, jejichž dvojče se nedožilo porodu. Bez zohlednění skupin podle ID matky model vysvětluje R^2 marginal = 57 % variance skóru. Vnitroskupinová korelace je ICC = 0,83 a model při zohlednění skupin podle ID matky vysvětluje R^2 conditional = 93 % skóru. Výsledky fixních proměnných jsou znázorněny v Tabulce 11.

Tabulka 11

Výsledky hierarchického lineárního modelu pro fixní proměnné predikující hrubý skór hrubé motoriky, N pozorování (děti) = 19, N skupin (matek) = 11

fixní proměnná		β	SE	95%CI	df	t	p
stádium TTTS		-9,06	3,63	[-16,17; -1,94]	12,27	-2,49	0,03
komorbidita sFGR	ano-ne	1,44	2,06	[-2,6; 5,48]	8,58	0,7	0,5
gestační týden intervence		-1,93	0,57	[-3,04; -0,81]	13,72	-3,38	0,005
gestační týden porodu		0,78	0,37	[0,06; 1,5]	12,23	2,11	0,06
počet živě narozených plodů		-11,09	3,86	[-18,65; -3,52]	11,85	-2,87	0,014
donor/recipient	donor-recipient	-0,9	0,73	[-2,33; 0,54]	8,44	-1,23	0,25
pohlaví	děvče-chlapec	-0,41	2,04	[-4,42; 3,59]	11,37	-0,2	0,84

TTTs – syndrom fetu-fetální transfuze

sFGR – selektivní fetální růstová restrikce

7 Diskuze

Předložený výzkum měl za cíl ověřit, zda se děti narozené po intrauterinní intervenci pro TTTS pohybují v jednotlivých doménách psychomotorického vývoje v rámci normy, zda je jejich vývoj rovnoměrný, a zjistit, jaké faktory kvalitu jejich psychomotorického vývoje ovlivňují. Výsledky naznačují, že v oblastech kognice a motoriky se tyto děti vyvíjejí v rámci normy, oproti tomu v oblasti řeči je jejich průměrný výkon přibližně o jednu směrodatnou odchylku nižší, než bychom u dětí tohoto věku očekávali. Při srovnání výkonu mezi jednotlivými oblastmi vývoje je tento efekt rovněž zřetelný, v oblasti řeči skórovaly tyto děti signifikantně hůře než v oblasti motoriky i kognice, v obou případech přibližně o 15 bodů IQ skóru. Exploratorní analýza ukazuje signifikantní negativní vztah mezi počtem živě narozených plodů, gestačním týdnem intervence a výkonem v oblasti expresivní řeči a hrubé motoriky. Signifikantním prediktorem hrubé motoriky rovněž se záporným efektem je i stádium TTTS. Celkově vysvětlují modely významný podíl variance v jednotlivých oblastech psychomotorického vývoje, a to 21 až 65 % variance, pokud není brána v potaz proměnná matky, a 74 až 99 % variance, pokud jsou matky zohledněny.

Významně nižší skór v oblasti řeči s velkou velikostí efektu $d = -0,96$ byl v kontextu ostatních studií překvapivý. Například ve studii Lenclena et al. (2009) skórovaly ve srovnání s BC dvojčaty dvouleté děti po TTTS léčeném laserovou ablací cévních anastomóz signifikantně hůře pouze v oblasti sociálních dovedností, v oblasti komunikace signifikantní rozdíl nebyl. Autoři studie použili k hodnocení Ages and Stages Questionnaires (Squires & Bricker, 2009). S použitím stejného nástroje nenašla signifikantní rozdíl mezi skupinou dvouletých dětí po TTTS a kontrolní skupinou ani studie Schouové et al. (2019). Podle jiné studie jsou průměrné standardizované skóry vývojového kvocientu škál Griffithové (dle norem $M = 100$) v subškále sluchu a řeči 101 ($SD = 11$) u donorů a 103 ($SD = 11$) u recipientů po TTTS (Hack et al., 2009). Je však nutné podotknout, že rozdílné výsledky mohou být alespoň zčásti způsobené odlišným nástrojem k měření vývoje řeči. Na druhou stranu ani studie, která použila Bayley-III, nenalezla signifikantní rozdíl v subškále řeči mezi dětmi po TTTS a kontrolní skupinou (Bidzan et al., 2013).

Signifikantní vliv úmrtí jednoho z dvojčat na psychomotorický vývoj přeživšího nepotvrzují studie shrnuté v meta analýze Rossiové et al. (2011), některé však reportují nesignifikantní tendenci k lepším výsledkům u těchto dětí (Gray et al., 2011; Lopriore et al., 2009). Zároveň se tyto studie zabývají neurovývojovými poruchami jako závislou proměnnou, k jejichž operacionalizaci používají mimo jiné vývojové škály, nerozlišují však jednotlivé

oblasti psychomotorického vývoje. Není tedy možné spolehlivě určit, nakolik se jimi zjištěné efekty odlišují od výsledků této studie.

Jediná studie mapující vztah mezi gestačním týdnem v době intervence a jednotlivými doménami psychomotorického vývoje dětí ve věku dvou let, kterou se nám podařilo dohledat, nenalezla signifikantní vztah se zkoumanými oblastmi motoriky ani kognice (Spruijt et al., 2019). Některé studie, které se věnují neurovývojovým poruchám, však nasvědčují, že se zvyšujícím se gestačním týdnem intervence se u dvouletých dětí zvyšuje riziko skóru na vývojových škálách nižšího než dvě směrodatné odchylky pod průměrem normy (Lopriore et al., 2009), jiné tento vztah nepotvrzují (Gray et al., 2011). Ani signifikantní vztah mezi stádiem TTTS a skórem hrubé motoriky, který předložený výzkum naznačuje, nebyl nalezen ve studii Spruijtové et al. (2019). S každým vyšším stádiem se však násobně (studie udávají příliš odlišné výsledky pro určení kolikanásobně) zvyšuje pravděpodobnost neurovývojové poruchy (Gray et al., 2011; Lopriore et al., 2009).

Podle metaanalýzy D'Antonia et al. (2023) mají děti, u nichž byl TTTS v komorbiditě se sFGR, vyšší riziko novorozenecké morbidit, která může časem vést k opoždění psychomotorického vývoje. Na našem vzorku dětí v batolecím období takový efekt pozorován nebyl. Je však nutné brát v potaz, že komorbiditu se sFGR vykazovaly pouze tři děti, je tedy možné, že došlo k chybě druhého druhu a tento efekt nebyl rozpoznán.

Obdobně jako v dalších studiích zde nebyl prokázán signifikantní vztah mezi statutem donor nebo recipient a psychomotorickým vývojem (Gibbone et al., 2022; Hack et al., 2009; Lopriore et al., 2009). Vysoká souvislost mezi skóry sourozenců je zde rovněž znatelná z hodnot R^2 conditional a vnitroskupinové korelace (ICC). Pokud bychom přihlédli pouze ke skutečnosti, že se jedná o jednovaječná dvojčata, očekávali bychom, že se jejich skóry budou lišit naprosto minimálně. Malé odchylky, které mezi nimi pozorujeme, mohou být zapříčiněné odlišností podmínek k vývoji ve fetálním období daných komplikací MC dvojčat, zároveň však nepochybně může jít i o chybu měření.

V kontextu ostatních studií je velice překvapivé, že nebyl nalezen signifikantní vztah mezi gestačním týdnem porodu a psychomotorickým vývojem. Děti zahrnuté v exploratorní analýze této studie se narodily průměrně ve 32. gestačním týdnu se směrodatnou odchylkou 2,59. Předčasně narozené děti v obecné populaci jsou více ohrožené opožděním psychomotorického vývoje ve srovnání s dětmi narozenými v termínu (Ballantyne et al., 2016; Cheong et al., 2017), tento efekt byl nalezen i v populaci dětí po TTTS (Hessami et al., 2021). Podle technického manuálu Bayley-III (Bayley, 2006) by měly předčasně narozené děti dosahovat signifikantně podprůměrných skóru pouze v oblasti jemné motoriky. I to je v rozporu

s výsledky, které byly v této studii pozorovány: gestační týden porodu není signifikantním prediktorem skóru jemné motoriky.

Výsledky této práce jsou však ovlivněné mnohými faktory, které mohou uvedené diskrepance zapříčinit. Jedním z nejpodstatnějších je malá velikost vzorku, která dle power analýzy pro t-testy nedosahuje minima pro robustní výsledky a se kterou je spojená malá statistická síla. I pro hierarchické lineární modely je velice pravděpodobně velikost vzorku příliš malá. Zvyšuje se tedy pravděpodobnost falešně negativních výsledků (tedy chyby druhého druhu), dále že pozorované signifikantní výsledky neodrážejí skutečné efekty a jejich velikosti jsou ve skutečnosti nižší (Button et al., 2013). Tato limitace má za následek především nemožnost zobecnit nalezené výsledky na celou populaci dětí, které byly léčeny pro TTTS.

Kvůli nedostatečné velikosti vzorku se nelze spoléhat na signifikanci výsledků vyjádřenou p hodnotou. Při zaměření se na velikosti efektů je tedy v předložené práci vhodné zvážit možný efekt počtu živě narozených plodů na kognici a receptivní složku řeči a stádium TTTS na expresivní i receptivní složku řeči. V případě analýz zjišťujících opoždění psychomotorického vývoje byl efekt natolik velký a p hodnota natolik nízká, že je pravděpodobné, že ve skutečnosti tento vztah existuje. Je však možné, že velikost tohoto efektu je reálně nižší, což lze předpokládat i u signifikantních prediktorů jednotlivých domén psychomotorického vývoje. S ohledem na dosavadní výzkum rovněž předpokládáme možný efekt gestačního týdne porodu na psychomotorický vývoj, přestože nebyl v této práci prokázán. Stejně tak hodnoty R^2 marginal a R^2 conditional jsou s velkou pravděpodobností nadhodnocené, lze předpokládat, že předložený model ve skutečnosti nevysvětluje tak významný podíl variance.

Ke zkresleným výsledkům pravděpodobně vede i použití parametrických testů, přestože byly porušeny předpoklady k jejich provedení. V případě porušení předpokladu normální distribuce se zvyšuje pravděpodobnost falešně pozitivních výsledků, tedy chyby 1. druhu (Field, 2018). V případě testování H_1 byl porušen předpoklad normálního rozdělení u subškál kognice a motoriky, kde však signifikantní efekt nebyl nalezen. V případě exploratorní analýzy bychom měli být v tomto ohledu obezřetní s interpretací výsledků prediktorů všech subškál vyjma jemné motoriky, která předpoklad normálního rozdělení splňovala. Pravděpodobnost, že signifikantní efekty u ostatních subškál existují, je nižší. Porušení předpokladu normálního rozdělení může být zčásti rovněž vysvětleno malou velikostí vzorku. V případě, že by vzorek byl větší a data měla jasné zešíkmení, bylo by možné je transformovat a zajistit tak přesnější výsledky. Tyto testy byly přes porušení předpokladů použity především pro zjištění velikostí efektů, které parametrické testy přesně neurčují.

Problematická může být rovněž korekce věku u dětí starších než 24 měsíců, dle manuálu Bayley-III (Bayley, 2006) by se po tomto věku ke korekci přistupovat nemělo. Bylo tak učiněno kvůli zavedeným klinickým postupům pracoviště. Následkem mohou být vyšší skóry, než jakých by předčasně narozené děti dosahovaly bez korekce věku, protože k nim bylo přistupováno, jako by byly mladší, než ve skutečnosti jsou. Je možné, že by bez korekce věku byly ve statistických analýzách odhaleny signifikantní efekty, které odhaleny nebyly, nebo že by zjištěné efekty byly větší.

Přestože jsou Bayley-III zlatým standardem psychodiagnostiky dětí útlého věku pro vědecké i klinické účely, byly vystaveny četné kritice kvůli jejich psychometrickým náležitostem. Podle mnohých autorů škály nadhodnocují, tedy nedostatečně dobře odhalí vývojové opoždění (Anderson & Burnett, 2017). I samotní autoři této metody v technickém manuálu uvádějí, že se skóry Bayley-III pohybují přibližně o 0,5 směrodatné odchylky výše oproti předchozímu druhému vydání (zde je samozřejmě na místě se ptát, zda naopak druhé vydání nepodhodnocuje) (Bayley, 2006). Tato diskrepance může být způsobená zapojením dětí s rizikem opoždění psychomotorického vývoje do normativního vzorku. Vzhledem k tomu, že v této práci byly ke srovnání úrovně psychomotorického vývoje použité normy Bayley-III, je možné, že se děti ve výzkumném vzorku ve skutečnosti vyvíjejí s větším opožděním, než jaké bylo pozorováno. Efekt tohoto psychometrického nedostatku se neprojevuje v uvedené exploratorní analýze, jelikož v hierarchických lineárních modelech byly použité hrubé skóry a neproběhlo srovnání s normou.

Bayley-III nebyly nikdy vydané v češtině ani standardizované na českém normativním vzorku. V této práci byly použité v nepřeložené původní americké verzi s americkými normami. Nepřežatá metoda je používána při klinických vyšetřeních v ÚPMD, a to především kvůli relativní aktuálnosti ve srovnání s jinými v České republice dostupnými metodami a kvůli možnosti snazšího srovnání výsledků s výsledky zahraničních center pro fetální medicínu. Použití nepřejatého nástroje může jednoznačně přispívat k nepřesným výsledkům kvůli kulturním i jazykovým odlišnostem. Značně problematická může být zejména řečová subškála, která je vázaná na konkrétní jazyk. Některé položky jsou zaměřené na používání gramatických tvarů, pro které je obtížné v češtině nalézt ekvivalent (např. tvar slovesa s koncovkou *-ing* v přítomném čase průběhovém). Takových položek však metoda neobsahuje mnoho a z velké části je tedy do češtiny přenositelná. Skórování problematických položek však závisí na interpretaci administrátora a v takovém použití se snižuje validita metody. Ke zkreslení výsledků mohlo rovněž přispět zahrnutí tří slovenských dětí do vzorku, u nichž mohla být částečná jazyková bariéra v porozumění administrátorce.

I kvůli neexistenci české verze dotazníkových subškál Balyey-III, tedy socioemoční subškály a subškály adaptivního chování, nebyly administrovány. Takto získané informace by zároveň byly důležitým doplněním dat o psychomotorickém vývoji těchto dětí. Některé aspekty adaptivního chování jsou sice zachycené i v subškálách přímo administrovaných dětí, získali bychom však zhodnocení projevů psychomotorického vývoje v přirozeném prostředí. Socioemoční stránka vývoje nebyla v této práci zjišťována vůbec. Nezachycujeme tak celou komplexitu problematiky psychomotorického vývoje této populace.

S ohledem na velikost populace, potažmo výzkumného vzorku, se v této studii nepodařilo postihnout některé důležité aspekty problematiky. Kvůli nízkému počtu pozorování nebyl v exploratorní analýze zohledněn typ použité intervence pro léčbu TTTS. Ten se zároveň zdá být významným prediktorem psychomotorického vývoje dětí v batolecím období a výzkumů o vývoji dětí po bipolární okluzi pupečníku stále není dostatek (K. V. Schou et al., 2019; van Klink et al., 2016; van Klink, Koopman, et al., 2015). Hodnotné by rovněž bylo zahrnutí dětí, které prodělaly jiné komplikace MC dvojčat než TTTS, jelikož dopady TTTS jsou ve srovnání s ostatními lépe zmapované, jak již bylo popsáno v teoretické části této práce. U ostatních komplikací však může kvůli jejich vzácnosti být problematické zajistit dostatečně velký vzorek.

Je rovněž pravděpodobné, že v pozorovaných efektech hrají roli intervenující proměnné. Do analýzy nebyly zahrnuty údaje jako porodní váha, případné neonatologické komplikace, rodičovský stres, socioekonomický status či vzdělání rodičů, vliv některých z nich na psychomotorický vývoj dítěte byl popsán v teoretické části této práce. Některé z těchto proměnných nebylo možné změřit (např. bychom nedokázali získat retrospektivní informace o mateřském stresu v těhotenství), jiné nebyly zahrnuté s ohledem na malou velikost vzorku. I přesto se jedná o důležité faktory, které by bylo vhodné zahrnout do budoucích výzkumů.

Bylo by rovněž přínosné namísto srovnání s normami (u nichž je značně problematické, že nejsou české) použít kontrolní skupinu. V přípravné fázi výzkumného projektu jsme takový krok zvažovali, ukázalo se však být téměř nereálné ji zajistit. Jednoznačně bychom nedokázali naměřit data sesbíraná stejnou metodou a stejnou administrátorkou, navíc by děti v kontrolní skupině měly být zdravé a abychom vyloučili vliv předčasného porodu, spárované s dětmi po TTTS podle gestačního týdne porodu a nejlépe i pohlaví. V ideálním případě by u dětí z výzkumného vzorku, kterým přežil sourozenec, bylo vhodné spárování s dvojčaty. Už jen odlišná metoda a administrátor by však pravděpodobně mohli způsobit zásadní chybu měření, dospěli jsme tedy k závěru, že použití amerických norem metody nestandardizované v České republice může být přesnější či lépe srovnatelné s jinými výzkumy.

Budoucí výzkumy by se rovněž měly věnovat psychomotorickému vývoji dětí, které prodělaly TTTS, z dlouhodobějšího hlediska, případně sledovat změnu jejich vývoje v čase. Výzkumy totiž prokazují, že Bayley-III administrované ve věku okolo dvou let predikuje následující psychomotorický vývoj jen omezeně (Bode et al., 2014; Klein-Radukic & Zmyj, 2023; Montgomery et al., 2023). Výzkumné ověření dlouhodobých dopadů stále není dostačující ani u dětí v batolecím období a i dle dalších autorů je nezbytné se této problematice věnovat (D'Antonio et al., 2023; Miralles-Gutiérrez et al., 2018).

Významným přínosem předloženého výzkumu je odlišný pohled na problematiku dlouhodobých dopadů TTTS a jeho léčby. Jak již bylo zmíněno, naprostá většina studií mapuje u této populace neurovývojové poruchy, které většinou definuje mj. jako skór ve vývojových škálách nižší než dvě směrodatné odchylky pod průměrem (D'Antonio et al., 2023; Knijnenburg et al., 2022; Miralles-Gutiérrez et al., 2018; Ozawa et al., 2021). To na jednu stranu ztěžuje srovnání tohoto výzkumu s existujícími studii, z psychologického hlediska je však jejich přístup zkratkový, nezachycuje totiž důležité nuance psychomotorického vývoje těchto dětí a neposkytuje vodítka pro jeho správné podpoření. Dlouhodobé klinicko-psychologické sledování psychomotorického vývoje doporučují i autoři jiných studií (Spruijt et al., 2019; van Klink et al., 2016), Knijnenburgová et al. (2022) navrhuje vyšetření v 5,5, 8, 12 a 16 letech.

Při sledování takto ohrožené populace je nezbytné neskončit výzkumy, ale při rozpoznání možného opoždění v některých oblastech psychomotorického vývoje aplikovat intervence, kterými by bylo možné dětem pomoci. Inspirací mohou být podpůrné aktivity navržené v manuálu metody Ages and Stages Questionnaires (Squires & Bricker, 2009), kterým se má s dítětem doma věnovat pečovatel. Jedná se o běžné hravé činnosti jako hledání tikajících hodin, zpívání písniček pojmenovávajících části lidského těla a ukazování na ně, hledání dvou stejných předmětů či hraní si na pískovišti. Při pečlivém výběru takových aktivit je možné psychomotorický vývoj rozvíjet. Na základě výsledků předloženého výzkumu bychom pečovatelům dětí ve výzkumném vzorku nejčastěji doporučovali aktivity rozvíjející řeč, v níž je jejich vývoj nejvíce opožděný. V rozvoji expresivní složky řeči může pomoci např. trénování říkanek a písniček, v rozvoji receptivní složky řeči společné čtení knih a pojmenovávání obrázků v nich. V této oblasti může být dle uvážení vyšetřujícího psychologa vhodné i vyhledání pomoci logopeda.

Závěr

Dosavadní výzkum, který se týká psychomotorického vývoje dětí narozených po intrauterinní intervenci pro komplikaci MC dvojčat, nedokládá jednoznačné důkazy o některých aspektech této problematiky. Tato práce měla za cíl ověřit výsledky existujících studií zaměřených na psychomotorický vývoj dětí po intrauterinní intervenci pro TTTS a exploratorní analýzou nalézt jeho případné prediktory. Její výsledky je nutné interpretovat se značnou obezřetností především kvůli malému vzorku, který neumožnil dosažení robustních výsledků. I přesto lze vyvodit, že se tyto děti ve věku dvou let pravděpodobně vyvíjí v oblastech kognice a motoriky v pásmu normy a v oblasti řeči se zdá jejich vývoj být opožděný. Spolehlivé určení velikosti tohoto efektu není právě kvůli nedostatečné velikosti vzorku a v některých případech porušení předpokladů ke statistickým testům možné. Analýzy rovněž nasvědčují nerovnoměrný vývoj, právě v oblasti řeči je oproti oblastem kognice a motoriky signifikantně horší. Dále lze předpokládat horší vývoj v oblasti hrubé motoriky a expresivní složky řeči u dětí s pokročilejším gestačním týdnem v době intervence a rovněž u dětí, jejichž dvojče přežilo oproti těm, kterým zemřelo. Výsledky naznačují i horší vývoj v oblasti hrubé motoriky u dětí s vyšším stádiem TTTS.

Cílem této práce bylo i poskytnutí zpětné vazby lékařům, kteří intrauterinní intervenci v Centru fetální medicíny ÚPMD vykonali. Z tohoto hlediska je důležitá informace o možném negativním vlivu vyššího gestačního týdnu v době intervence, jelikož jde o aspekt léčby, který je možné ovlivnit. Informace o psychomotorickém vývoji těchto dětí jsou důležité i pro snazší volbu podpůrných intervencí a predikci případných obtíží při klinickém sledování, které je u této populace nezbytné.

Bylo by přínosné do budoucích výzkumů zapojit větší výzkumné vzorky, tak by bylo možné výsledky této práce ověřit. Zároveň by bylo vhodné zaměřit studie na jednotlivé oblasti psychomotorického vývoje, takových je v porovnání se studiiemi věnujícími se neurovývojovým poruchám stále nedostatek. Pro komplexnější přehled o této populaci rovněž chybí studie týkající se socioemočního vývoje, které by přinesly další hodnotné informace. Nezbytné je i doplnění nemnoha studií, které se věnují dlouhodobějším dopadům v pozdějším dětství a adolescenci, kdy je možné sledovat např. intelekt, neurovývojové poruchy (poruchy autistického spektra či poruchu pozornosti s hyperaktivitou) či poruchy chování. Vzhledem k vzácnosti komplikací MC dvojčat může být nesnadné takových cílů dosáhnout, je však třeba věnovat této populaci pozornost kvůli zvýšenému riziku vývojového opoždění.

Reference

- Aanes, S., Bjuland, K. J., Sripada, K., Sølsnes, A. E., Grunewaldt, K. H., Håberg, A., Løhaugen, G. C., & Skranes, J. (2019). Reduced hippocampal subfield volumes and memory function in school-aged children born preterm with very low birthweight (VLBW). *NeuroImage: Clinical*, *23*, 101857. <https://doi.org/10.1016/j.nicl.2019.101857>
- Adegbite, A. L., Castille, S., Ward, S., & Bajoria, R. (2004). Neuromorbidity in preterm twins in relation to chorionicity and discordant birth weight. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *190*(1), 156–163. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2003.07.004>
- Adolph, K. E., Berger, S. E., & Leo, A. J. (2011). Developmental continuity? Crawling, cruising, and walking. *Developmental Science*, *14*(2), 306–318. <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2010.00981.x>
- Adolph, K. E., Cole, W. G., Komati, M., Garciaguirre, J. S., Badaly, D., Lingeman, J. M., Chan, G. L. Y., & Sotsky, R. B. (2012). How do you learn to walk? Thousands of steps and dozens of falls per day. *Psychological Science*, *23*(11), 1387–1394. <https://doi.org/10.1177/09567976124446346>
- Adolph, K. E., & Franchak, J. M. (2017). The development of motor behavior. *WIREs Cognitive Science*, *8*(1–2). <https://doi.org/10.1002/wcs.1430>
- Aitken, J., Ruffman, T., & Taumoepeau, M. (2020). Toddlers' self-recognition and progression from goal- to emotion-based helping: A longitudinal study. *Child Development*, *91*(4), 1219–1236. <https://doi.org/10.1111/cdev.13304>
- Akkermans, J., Peeters, S. H. P., Klumper, F. J., Lopriore, E., Middeldorp, J. M., & Oepkes, D. (2015). Twenty-five years of fetoscopic laser coagulation in twin-twin transfusion syndrome: A systematic review. *Fetal Diagnosis and Therapy*, *38*(4), 241–253. <https://doi.org/10.1159/000437053>
- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association (7th ed.)*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/0000165-000>

- Anderson, P. J., & Burnett, A. (2017). Assessing developmental delay in early childhood — concerns with the Bayley-III scales. *The Clinical Neuropsychologist*, *31*(2), 371–381. <https://doi.org/10.1080/13854046.2016.1216518>
- Aranbarri, A., Aizpitarte, A., Arranz-Freijo, E., Fano, E., de Miguel, M. S., Stahmer, A. C., & Ibarluzea, J. M. (2023). What influences early cognitive development? Family context as a key mediator. *Journal of Applied Developmental Psychology*, *84*, 101480. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2022.101480>
- Araujo, P., & Frøyland, L. (2007). Statistical power and analytical quantification. *Journal of Chromatography B*, *847*(2), 305–308. <https://doi.org/10.1016/j.jchromb.2006.10.002>
- Aylward, G. P. (2020). Is it correct to correct for prematurity? Theoretic analysis of the Bayley-4 normative data. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, *41*(2), 128–133. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000739>
- Aylward, G. P., & Zhu, J. (2019). The Bayley scales: Clarification for clinicians and researchers. *Pearson*.
- Babatunde, O. A., Adebamowo, S. N., Ajayi, I. O., & Adebamowo, C. A. (2018). Neurodevelopmental outcomes of twins compared with singleton children: A systematic review. *Twin Research and Human Genetics*, *21*(2), 136–145. <https://doi.org/10.1017/thg.2018.3>
- Bahtiyar-Saygan, B., & Berument, S. K. (2022). The role of temperament and parenting on anxiety problems among toddlers: Moderating role of parenting and mediating role of attachment. *Infant Mental Health Journal*, *43*(4), 533–545. <https://doi.org/10.1002/imhj.21988>
- Ball, R. S. (1977). The Gesell developmental schedules: Arnold Gesell (1880-1961). *Journal of Abnormal Child Psychology*, *5*(3), 233–239. <https://doi.org/10.1007/BF00913694>
- Ballantyne, M., Benzies, K. M., McDonald, S., Magill-Evans, J., & Tough, S. (2016). Risk of developmental delay: Comparison of late preterm and full term Canadian infants at age 12 months. *Early Human Development*, *101*, 27–32. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.04.004>

- Bamberg, C., & Hecher, K. (2019). Update on twin-to-twin transfusion syndrome. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, *58*, 55–65. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.12.011>
- Barbu, S., Cabanes, G., & Le Maner-Idrissi, G. (2011). Boys and girls on the playground: Sex differences in social development are not stable across early childhood. *PLoS ONE*, *6*(1), e16407. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0016407>
- Barnett, L. M., Hnatiuk, J. A., Salmon, J., & Hesketh, K. D. (2019). Modifiable factors which predict children's gross motor competence: A prospective cohort study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, *16*(1), 129. <https://doi.org/10.1186/s12966-019-0888-0>
- Bartsch, K., & Wellman, H. M. (1995). *Children talk about the mind*. Oxford University Press.
- Bayley, N. (1993). *Bayley Scales of Infant Development* (2. vyd.). The Psychological Corporation.
- Bayley, N. (2006). *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (3. vyd.). PsychCorp.
- Bayley, N., & Aylward, G. P. (2019). *Bayley Scales of Infant and Toddler Development* (4. vyd.). NCS Pearson.
- Beauquier-Maccotta, B., Chalouhi, G. E., Picquet, A. L., Carrier, A., Bussi eres, L., Golse, B., & Ville, Y. (2016). Impact of monochorionicity and twin to twin transfusion syndrome on prenatal attachment, post traumatic stress disorder, anxiety and depressive symptoms. *PLOS ONE*, *11*(1), e0145649. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0145649>
- Bennasar, M., Eixarch, E., Martinez, J. M., & Gratac os, E. (2017). Selective intrauterine growth restriction in monochorionic diamniotic twin pregnancies. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, *22*(6), 376–382. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2017.05.001>
- Berko Gleason, J., & Caldwell Phillips, B. (2022). The development of language: An overview and preview. In J. Berko Gleason & N. Bernstein Ratner (Ed.), *The development of language* (10. vyd.). Plural Publishing Inc.

- Bidzan, M., Bieleninik, Ł., & Lipowska, M. (2013). The development of speech in early childhood in children from twin pregnancies with twin-twin transfusion syndrome (TTTS). *Polish Psychological Bulletin, 44*(1), 9–20. <https://doi.org/10.2478/ppb-2013-0002>
- Blauw-Hospers, C. H., & Hadders-Algra, M. (2005). A systematic review of the effects of early intervention on motor development. *Developmental Medicine & Child Neurology, 47*(6), 421–432. <https://doi.org/10.1017/S0012162205000824>
- Bleses, D., Makransky, G., Dale, P. S., Højen, A., & Burcak Aktürk, A. (2016). Early productive vocabulary predicts academic achievement 10 years later. *Applied Psycholinguistics, 37*(6), 1461–1476. <https://doi.org/10.1017/S0142716416000060>
- Blickstein, I., & Keith, L. G. (2007). On the possible cause of monozygotic twinning: Lessons from the 9-banded armadillo and from assisted reproduction. *Twin Research and Human Genetics, 10*(2), 394–399. <https://doi.org/10.1375/twin.10.2.394>
- Bode, M. M., D'Eugenio, D. B., Mettelman, B. B., & Gross, S. J. (2014). Predictive validity of the Bayley, Third Edition at 2 years for intelligence quotient at 4 years in preterm infants. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics, 35*(9), 570–575. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000110>
- Boldt, L. J., Goffin, K. C., & Kochanska, G. (2020). The significance of early parent-child attachment for emerging regulation: A longitudinal investigation of processes and mechanisms from toddler age to preadolescence. *Developmental Psychology, 56*(3), 431–443. <https://doi.org/10.1037/dev0000862>
- Boomsma, D., Busjahn, A., & Peltonen, L. (2002). Classical twin studies and beyond. *Nature Reviews Genetics, 3*(11), 872–882. <https://doi.org/10.1038/nrg932>
- Bornstein, M. H., & Putnick, D. L. (2012). Stability of language in childhood: A multiage, multidomain, multimeasure, and multisource study. *Developmental Psychology, 48*(2), 477–491. <https://doi.org/10.1037/a0025889>
- Bowlby, J. (1982). *Attachment and loss: Attachment* (2. vyd., Roč. 1). Basic Books.
- Braungart-Rieker, J. M., Planalp, E. M., Ekas, N. V., Lickenbrock, D. M., & Zentall, S. R. (2020). Toddler affect with mothers and fathers: The importance of infant attachment.

Attachment & Human Development, 22(6), 668–686.
<https://doi.org/10.1080/14616734.2019.1681012>

- Brownell, C. A. (2016). Prosocial behavior in infancy: The role of socialization. *Child Development Perspectives*, 10(4), 222–227. <https://doi.org/10.1111/cdep.12189>
- Brunet, O., Lézine, I., & Josse, D. (1997). *Brunet-Lézine révisé: Échelle de développement psychomoteur de la première enfance: Manuel BLR-C*. Etablissements d'Applications Psychotechniques.
- Brydges, C. R., Landes, J. K., Reid, C. L., Campbell, C., French, N., & Anderson, M. (2018). Cognitive outcomes in children and adolescents born very preterm: A meta-analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 60(5), 452–468. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13685>
- Bühler, C., & Hetzer, H. (1953). *Kleinkindertests: Entwicklungstests vom 1. bis 6. Lebensjahr*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Buskmiller, C., Munoz, J. L., Cortes, M. S., Donepudi, R. V., Belfort, M. A., & Nassr, A. A. (2023). Laser therapy versus expectant management for selective fetal growth restriction in monochorionic twins: A systematic review. *Prenatal Diagnosis*, 43(5), 687–698. <https://doi.org/10.1002/pd.6348>
- Butler, S., McMahon, C., & Ungerer, J. A. (2003). Maternal speech style with prelinguistic twin infants. *Infant and Child Development*, 12(2), 129–143. <https://doi.org/10.1002/icd.272>
- Button, K. S., Ioannidis, J. P. A., Mokrysz, C., Nosek, B. A., Flint, J., Robinson, E. S. J., & Munafò, M. R. (2013). Power failure: Why small sample size undermines the reliability of neuroscience. *Nature Reviews Neuroscience*, 14(5), 365–376. <https://doi.org/10.1038/nrn3475>
- Caparros-Gonzalez, R. A., Torre-Luque, A. de la, Romero-Gonzalez, B., Quesada-Soto, J. M., Alderdice, F., & Peralta-Ramírez, M. I. (2021). Stress during pregnancy and the development of diseases in the offspring: A systematic-review and meta-analysis. *Midwifery*, 97, 102939. <https://doi.org/10.1016/j.midw.2021.102939>

- Carberry, A. E., Gordon, A., Bond, D. M., Hyett, J., Raynes-Greenow, C. H., & Jeffery, H. E. (2014). Customised versus population-based growth charts as a screening tool for detecting small for gestational age infants in low-risk pregnant women. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2014(5). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD008549.pub3>
- Carruth, B. R., Ziegler, P. J., Gordon, A., & Hendricks, K. (2004). Developmental milestones and self-feeding behaviors in infants and toddlers. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 51–56. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2003.10.019>
- Carter, E. B., Bishop, K. C., Goetzinger, K. R., Tuuli, M. G., & Cahill, A. G. (2015). The impact of chorionicity on maternal pregnancy outcomes. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 213(3), 390.e1-390.e7. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.05.027>
- Centrum fetální medicíny. (n.d.). *Centrum fetální medicíny*. <https://www.fetalnicentrum.cz>.
- Cioni, G., Inguaggiato, E., & Sgandurra, G. (2016). Early intervention in neurodevelopmental disorders: Underlying neural mechanisms. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 58(S4), 61–66. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13050>
- Cioni, G., & Sgandurra, G. (2013). Normal psychomotor development. In *Handbook of Clinical Neurology* (s. 3–15). <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-52891-9.00001-4>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral science*. Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.
- Cole, W. G., & Adolph, K. E. (2023). Learning to move in a changing body in a changing world. *Integrative And Comparative Biology*, 63(3), 653–663. <https://doi.org/10.1093/icb/icad083>
- Couck, I., & Lewi, L. (2016). The placenta in twin-to-twin transfusion syndrome and twin anemia polycythemia sequence. *Twin Research and Human Genetics*, 19(3), 184–190. <https://doi.org/10.1017/thg.2016.29>
- Couck, I., Ponnet, S., Deprest, J., Devlieger, R., De Catte, L., & Lewi, L. (2020). Outcome of monochorionic twin pregnancy with selective fetal growth restriction at 16, 20 or 30 weeks

- according to new Delphi consensus definition. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 56(6), 821–830. <https://doi.org/10.1002/uog.21975>
- Cuevas, K., & Bell, M. A. (2014). Infant attention and early childhood executive function. *Child Development*, 85(2), 397–404. <https://doi.org/10.1111/cdev.12126>
- Cui, J., Mistur, E. J., Wei, C., Lansford, J. E., Putnick, D. L., & Bornstein, M. H. (2018). Multilevel factors affecting early socioemotional development in humans. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 72(10), 172. <https://doi.org/10.1007/s00265-018-2580-9>
- da Silva, M. A., de Mendonça Filho, E. J., Mônego, B. G., & Bandeira, D. R. (2020). Instruments for multidimensional assessment of child development: A systematic review. *Early Child Development and Care*, 190(8), 1257–1271. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1528243>
- Dahl, A., Schuck, R. K., & Campos, J. J. (2013). Do young toddlers act on their social preferences? *Developmental Psychology*, 49(10), 1964–1970. <https://doi.org/10.1037/a0031460>
- Dailey, S., & Bergelson, E. (2022). Language input to infants of different socioeconomic statuses: A quantitative meta-analysis. *Developmental Science*, 25(3). <https://doi.org/10.1111/desc.13192>
- D’Antonio, F., Marinceu, D., Prasad, S., Eltaweel, N., & Khalil, A. (2023). Outcome following laser surgery of twin–twin transfusion syndrome complicated by selective fetal growth restriction: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 62(3), 320–327. <https://doi.org/10.1002/uog.26252>
- D’Antonio, F., Odibo, A., Berghella, V., Khalil, A., Hack, K., Saccone, G., Prefumo, F., Buca, D., Liberati, M., Pagani, G., & Acharya, G. (2019). Perinatal mortality, timing of delivery and prenatal management of monoamniotic twin pregnancy: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 53(2), 166–174. <https://doi.org/10.1002/uog.20100>
- Dathan-Stumpf, A., Winkel, K., & Stepan, H. (2020). Delivery of twin gestation (≥ 32.0 weeks): The vaginal route as a practicable and safe alternative to cesarean section. *Geburtshilfe und Frauenheilkunde*, 80(10), 1033–1040. <https://doi.org/10.1055/a-1181-8737>

- de Paepe, M. E., & Luks, F. I. (2013). What—and why—the pathologist should know about twin-to-twin transfusion syndrome. *Pediatric and Developmental Pathology*, *16*(4), 237–251. <https://doi.org/10.2350/13-03-1315-MISC.1>
- de Paepe, M. E., Shapiro, S., Greco, D., Luks, V. L., Abellar, R. G., Luks, C. H., & Luks, F. I. (2010). Placental markers of twin-to-twin transfusion syndrome in diamniotic–monochorionic twins: A morphometric analysis of deep artery-to-vein anastomoses. *Placenta*, *31*(4), 269–276. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2009.12.024>
- Denham, S. A., Wyatt, T. M., Bassett, H. H., Echeverria, D., & Knox, S. S. (2009). Assessing social-emotional development in children from a longitudinal perspective. *Journal of Epidemiology & Community Health*, *63*(Suppl 1), i37–i52. <https://doi.org/10.1136/jech.2007.070797>
- Deoni, S. C. L., Dean, D. C., Remer, J., Dirks, H., & O’Muircheartaigh, J. (2015). Cortical maturation and myelination in healthy toddlers and young children. *NeuroImage*, *115*, 147–161. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2015.04.058>
- Di Mascio, D., Khalil, A., D’Amico, A., Buca, D., Benedetti Panici, P., Flacco, M. E., Manzoli, L., Liberati, M., Nappi, L., Berghella, V., & D’Antonio, F. (2020). Outcome of twin–twin transfusion syndrome according to Quintero stage of disease: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *56*(6), 811–820. <https://doi.org/10.1002/uog.22054>
- Dias, T., Mahsud-Dornan, S., Bhide, A., Papageorgiou, A. T., & Thilaganathan, B. (2010). Cord entanglement and perinatal outcome in monoamniotic twin pregnancies. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *35*(2), 201–204. <https://doi.org/10.1002/uog.7501>
- Dirican, E. K., & Olgan, S. (2021). On the origin of zygosity and chorionicity in twinning: Evidence from human in vitro fertilization. *Journal of Assisted Reproduction and Genetics*, *38*(11), 2809–2816. <https://doi.org/10.1007/s10815-021-02294-y>
- Dittrichová, J., & Krejčířová, D. (2006). Metody hodnocení psychického vývoje dítěte raného věku. In P. Řičan & D. Krejčířová (Ed.), *Dětská klinická psychologie* (4. vyd.). Grada.
- Drummond, J. D. K., Hammond, S. I., Satlof-Bedrick, E., Waugh, W. E., & Brownell, C. A. (2017). Helping the one you hurt: Toddlers’ rudimentary guilt, shame, and prosocial

- behavior after harming another. *Child Development*, 88(4), 1382–1397. <https://doi.org/10.1111/cdev.12653>
- D'Souza, D., D'Souza, H., & Karmiloff-Smith, A. (2017). Precursors to language development in typically and atypically developing infants and toddlers: The importance of embracing complexity. *Journal of Child Language*, 44(3), 591–627. <https://doi.org/10.1017/S030500091700006X>
- Duncan, A. F., Bann, C., Boatman, C., Hintz, S. R., Vaucher, Y. E., Vohr, B. R., Yolton, K., & Heyne, R. J. (2015). Do currently recommended Bayley-III cutoffs overestimate motor impairment in infants born <27 weeks gestation? *Journal of Perinatology*, 35(7), 516–521. <https://doi.org/10.1038/jp.2014.243>
- el Emrani, S., Groene, S. G., Verweij, E. J., Slaghekke, F., Khalil, A., van Klink, J. M. M., Tiblad, E., Lewi, L., & Lopriore, E. (2022). Gestational age at birth and outcome in monochorionic twins with different types of selective fetal growth restriction: A systematic literature review. *Prenatal Diagnosis*, 42(9), 1094–1110. <https://doi.org/10.1002/pd.6206>
- Eschbach, S. J., Boons, L. S. T. M., Wolterbeek, R., Middeldorp, J. M., Klumper, F. J. C. M., Lopriore, E., Oepkes, D., & Haak, M. C. (2016). Prediction of single fetal demise after laser therapy for twin–twin transfusion syndrome. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 47(3), 356–362. <https://doi.org/10.1002/uog.15753>
- Farkas, C., del Real, M. T., Strasser, K., Álvarez, C., Santelices, M. P., & Sieverson, C. (2018). Maternal mental state language during storytelling versus free-play contexts and its relation to child language and socioemotional outcomes at 12 and 30 months of age. *Cognitive Development*, 47, 181–197. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2018.06.009>
- Ferguson, B., & Waxman, S. (2017). Linking language and categorization in infancy. *Journal of Child Language*, 44(3), 527–552. <https://doi.org/10.1017/S0305000916000568>
- Ferguson, K. K., Sammallahti, S., Rosen, E., van den Dries, M., Pronk, A., Spaan, S., Guxens, M., Tiemeier, H., Gaillard, R., & Jaddoe, V. W. V. (2021). Fetal growth trajectories among small for gestational age babies and child neurodevelopment. *Epidemiology*, 32(5), 664–671. <https://doi.org/10.1097/EDE.0000000000001387>

- Field, A. P. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics* (5. vyd.). Sage.
- Filippetti, M. L., & Tsakiris, M. (2018). Just before I recognize myself: The role of featural and multisensory cues leading up to explicit mirror self-recognition. *Infancy*, *23*(4), 577–590. <https://doi.org/10.1111/infa.12236>
- Fox, N., Rebarber, A., Klauser, C., Roman, A., & Saltzman, D. (2011). Intrauterine growth restriction in twin pregnancies: Incidence and associated risk factors. *American Journal of Perinatology*, *28*(04), 267–272. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1270116>
- Francisco, C., Wright, D., Benkő, Z., Syngelaki, A., & Nicolaides, K. H. (2017). Hidden high rate of pre-eclampsia in twin compared with singleton pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *50*(1), 88–92. <https://doi.org/10.1002/uog.17470>
- Frank, M. C., Braginsky, M., Yurovsky, D., & Marchman, V. A. (2021). *Variability and consistency in early language learning: The wordbank project*. MIT Press.
- Frankenburg, W. K., Dodds, J., Archer, P., Bresnick, B., Maschaka, P., Edelman, N., & Shapiro, H. (1996). *Denver II: Technical manual*. Denver Developmental Materials, Incorporated.
- Fu, G., Evans, A. D., Xu, F., & Lee, K. (2012). Young children can tell strategic lies after committing a transgression. *Journal of Experimental Child Psychology*, *113*(1), 147–158. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2012.04.003>
- Fuchs, K. M., & D’Alton, M. E. (2018). Chorionicity of multiple gestations. In J. A. Copel, M. E. D’Alton, H. Feltovich, E. Gratacós, D. Krakow, A. O. Odibo, L. D. Platt, & B. Tutschek (Ed.), *Obstetric imaging: Fetal diagnosis and care* (2. vyd., s. 639-641.e1). Elsevier.
- Gallucci, M. (2019). *GAMLj: General Analyses for the Linear Model in Jamovi* (3.1.1). Retrieved from <https://gamlj.github.io/>.
- Galsworthy, M. J., Dionne, G., Dale, P. S., & Plomin, R. (2000). Sex differences in early verbal and non-verbal cognitive development. *Developmental Science*, *3*(2), 206–215. <https://doi.org/10.1111/1467-7687.00114>
- Garrison, H., Baudet, G., Breitfeld, E., Aberman, A., & Bergelson, E. (2020). Familiarity plays a small role in noun comprehension at 12–18 months. *Infancy*, *25*(4), 458–477. <https://doi.org/10.1111/infa.12333>

- Gartstein, M. A., Bridgett, D. J., Rothbart, M. K., Robertson, C., Iddins, E., Ramsay, K., & Schlect, S. (2010). A latent growth examination of fear development in infancy: Contributions of maternal depression and the risk for toddler anxiety. *Developmental Psychology, 46*(3), 651–668. <https://doi.org/10.1037/a0018898>
- Geangu, E., Benga, O., Stahl, D., & Striano, T. (2011). Individual differences in infants' emotional resonance to a peer in distress: Self–other awareness and emotion regulation. *Social Development, 20*(3), 450–470. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9507.2010.00596.x>
- Gesell, A. (1925). Pre-school development and education. *The ANNALS of the American Academy of Political and Social Science, 121*(1), 148–150. <https://doi.org/10.1177/000271622512100122>
- Gesell, A. (1952). *Infant development: The embryology of early human behavior*. Greenwood Press.
- Gesell Institute of Child Development. (2012). *Gesell developmental observation – revised and Gesell early screener technical report*. Gesell Institute of Child Development.
- Gibbone, E., Campos, R. V., Calero, A. J., Lucena, P. C., & Molina Garcia, F. S. (2022). Perinatal and long-term outcome of endoscopic laser surgery for twin–twin transfusion syndrome with and without selective fetal growth restriction: A retrospective cohort study. *Prenatal Diagnosis, 42*(11), 1438–1447. <https://doi.org/10.1002/pd.6231>
- Giorgione, V., D'Antonio, F., Manji, A., Reed, K., & Khalil, A. (2021). Perinatal outcome of pregnancy complicated by twin anemia–polycythemia sequence: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology, 58*(6), 813–823. <https://doi.org/10.1002/uog.23585>
- Gleason, J. L., Yeung, E., Sundaram, R., Mendola, P., Bell, E. M., Vafai, Y., Robinson, S. L., Putnick, D. L., & Grantz, K. L. (2021). Developmental outcomes in small-for-gestational age twins using a singleton vs twin birthweight reference. *American Journal of Obstetrics & Gynecology MFM, 3*(6), 100465. <https://doi.org/10.1016/j.ajogmf.2021.100465>
- Glinianaia, S. V., Rankin, J., & Wright, C. (2008). Congenital anomalies in twins: A register-based study. *Human Reproduction, 23*(6), 1306–1311. <https://doi.org/10.1093/humrep/den104>

- Glinianaia, S. V., Rankin, J., Khalil, A., Binder, J., Waring, G., Sturgiss, S. N., Thilaganathan, B., & Hannon, T. (2019). Prevalence, antenatal management and perinatal outcome of monochorionic monoamniotic twin pregnancy: a collaborative multicenter study in England, 2000–2013. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *53*(2), 184–192. <https://doi.org/10.1002/uog.19114>
- Goddu, M. K., & Gopnik, A. (2022). Scientific thinking and reasoning in infants and young children. In O. Houdé & G. Borst (Ed.), *The Cambridge handbook of cognitive development*. Cambridge University Press.
- Gopnik, A. (2012). Scientific thinking in young children: Theoretical advances, empirical research, and policy implications. *Science*, *337*(6102), 1623–1627. <https://doi.org/10.1126/science.1223416>
- Gopnik, A., & Sobel, D. M. (2000). Detectingblickets: How young children use information about novel causal powers in categorization and induction. *Child Development*, *71*(5), 1205–1222. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00224>
- Gottfried, A. W., Gottfried, A. E., & Guerin, D. W. (2006). The Fullerton longitudinal study: A long-term investigation of intellectual and motivational giftedness. *Journal for the Education of the Gifted*, *29*(4), 430–450. <https://doi.org/10.4219/jeg-2006-244>
- Gray, P. H., Poulsen, L., Gilshenan, K., Soong, B., Cincotta, R. B., & Gardener, G. (2011). Neurodevelopmental outcome and risk factors for disability for twin-twin transfusion syndrome treated with laser surgery. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *204*(2), 159.e1-159.e6. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2010.08.041>
- Groene, S. G., Tollenaar, L. S. A., Middeldorp, J. M., & Lopriore, E. (2022). Neonatal management and outcome in complicated monochorionic twins: What have we learned in the past decade and what should you know? *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, *84*, 218–228. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2022.03.016>
- Gutteling, B. M., de Weerth, C., Willemsen-Swinkels, S. H. N., Huizink, A. C., Mulder, E. J. H., Visser, G. H. A., & Buitelaar, J. K. (2005). The effects of prenatal stress on temperament and problem behavior of 27-month-old toddlers. *European Child & Adolescent Psychiatry*, *14*(1), 41–51. <https://doi.org/10.1007/s00787-005-0435-1>

- Hack, K. E. A., Koopman-Esseboom, C., Derks, J. B., Elias, S. G., de Kleine, M. J. K., Baerts, W., Go, A. T. J. I., Schaap, A. H. P., van der Hoeven, M. A. H. B. M., Eggink, A. J., Sollie, K. M., Weisglas-Kuperus, N., & A. Visser, G. H. (2009). Long-term neurodevelopmental outcome of monochorionic and matched dichorionic twins. *PLoS ONE*, *4*(8), e6815. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006815>
- Hack, K. E. A., Vereycken, M. E. M. S., Torrance, H. L., Koopman-Esseboom, C., & Derks, J. B. (2018). Perinatal outcome of monochorionic and dichorionic twins after spontaneous and assisted conception: A retrospective cohort study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, *97*(6), 717–726. <https://doi.org/10.1111/aogs.13323>
- Hall, J. G. (2003). Twinning. *The Lancet*, *362*(9385), 735–743. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(03\)14237-7](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(03)14237-7)
- Hall, J. G. (2021). The mystery of monozygotic twinning II: What can monozygotic twinning tell us about Amyoplasia from a review of the various mechanisms and types of monozygotic twinning? *American Journal of Medical Genetics Part A*, *185*(6), 1822–1835. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.62177>
- Halling, C., Malone, F. D., Breathnach, F. M., Stewart, M. C., McAuliffe, F. M., Morrison, J. J., Dicker, P., Manning, F., & Corcoran, J. D. (2016). Neuro-developmental outcome of a large cohort of growth discordant twins. *European Journal of Pediatrics*, *175*(3), 381–389. <https://doi.org/10.1007/s00431-015-2648-8>
- Hašlík, L. (2022). *Průkaz akutní interfetální transfuze u monochoriálních dvojčat*. Univerzita Karlova.
- Hayashi, C., & Hayakawa, K. (2004). Factors affecting the appearance of ‘twin language’: An original language naturally developing within twin pairs. *Environmental Health and Preventive Medicine*, *9*(3), 103–110. <https://doi.org/10.1265/ehpm.9.103>
- Hellbrügge, T., Lajosi, F., Menara, D., Schamberger, R., & Rautenstrauch, T. (1994). *Münchener Funktionelle Entwicklungsdiagnostik* (4. vyd.). Hansisches Verlagskontor.
- Henrichs, J., Schenk, J. J., Kok, R., Ftitache, B., Schmidt, H. G., Hofman, A., Jaddoe, V. W. V., Verhulst, F. C., & Tiemeier, H. (2011). Parental family stress during pregnancy and

- cognitive functioning in early childhood: The Generation R Study. *Early Childhood Research Quarterly*, 26(3), 332–343. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2011.01.003>
- Hessami, K., Nassr, A. A., Sananès, N., Castillo, J., Castillo, H. A., Sanz Cortes, M., Espinoza, J., Donepudi, R. V., Sun, R. C., Krispin, E., Belfort, M. A., & Shamsirsaz, A. A. (2021). Perinatal risk factors of neurodevelopmental impairment after fetoscopic laser photocoagulation for twin–twin transfusion syndrome: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 58(5), 658–668. <https://doi.org/10.1002/uog.23706>
- Hoekstra, C., Zhao, Z. Z., Lambalk, C. B., Willemsen, G., Martin, N. G., Boomsma, D. I., & Montgomery, G. W. (2008). Dizygotic twinning. *Human Reproduction Update*, 14(1), 37–47. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmm036>
- Hoemann, K., Xu, F., & Barrett, L. F. (2019). Emotion words, emotion concepts, and emotional development in children: A constructionist hypothesis. *Developmental Psychology*, 55(9), 1830–1849. <https://doi.org/10.1037/dev0000686>
- Hoch, J. E., O’Grady, S. M., & Adolph, K. E. (2019). It’s the journey, not the destination: Locomotor exploration in infants. *Developmental Science*, 22(2). <https://doi.org/10.1111/desc.12740>
- Houdé, O., & Borst, G. (2022). Introduction: Cognitive development studies: From the history of psychology to the current trends in cognitive sciences. In O. Houdé & G. Borst (Ed.), *The Cambridge handbook of cognitive development*. Cambridge University Press.
- Hu, Y., Emery, H. T., Ravindran, N., & McElwain, N. L. (2020). Direct and indirect pathways from maternal and paternal empathy to young children’s socioemotional functioning. *Journal of Family Psychology*, 34(7), 825–835. <https://doi.org/10.1037/fam0000745>
- Hua, J., Li, Y., Ye, K., Ma, Y., Lin, S., Gu, G., & Du, W. (2019). The reliability and validity of Bayley-III cognitive scale in China’s male and female children. *Early Human Development*, 129, 71–78. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.01.017>
- Hviid, K. V. R., Malchau, S. S., Pinborg, A., & Nielsen, H. S. (2018). Determinants of monozygotic twinning in ART: A systematic review and a meta-analysis. *Human Reproduction Update*, 24(4), 468–483. <https://doi.org/10.1093/humupd/dmy006>

- Chen, D., Huang, Y., Swain, A., Yang, X., & Yu, J. (2021). Analysis of trend and associated factors of neuropsychological development of infants and toddlers based on longitudinal data. *Children*, 8(10), 866. <https://doi.org/10.3390/children8100866>
- Cheng, C., Kaldy, Z., & Blaser, E. (2019). Two-year-olds succeed at MIT: Multiple identity tracking in 20- and 25-month-old infants. *Journal of Experimental Child Psychology*, 187, 104649. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2019.06.002>
- Cheong, J. L., Doyle, L. W., Burnett, A. C., Lee, K. J., Walsh, J. M., Potter, C. R., Treyvaud, K., Thompson, D. K., Olsen, J. E., Anderson, P. J., & Spittle, A. J. (2017). Association between moderate and late preterm birth and neurodevelopment and social-emotional development at age 2 years. *JAMA Pediatrics*, 171(4), e164805. <https://doi.org/10.1001/jamapediatrics.2016.4805>
- Chung, E. H., Chou, J., & Brown, K. A. (2020). Neurodevelopmental outcomes of preterm infants: A recent literature review. *Translational Pediatrics*, 9(S1), S3–S8. <https://doi.org/10.21037/tp.2019.09.10>
- Janz-Robinson, E. M., Badawi, N., Walker, K., Bajuk, B., Abdel-Latif, M. E., Bowen, J., Bajuk, B., Sedgley, S., Carlisle, H., Smith, J., Craven, P., Glover, R., Cruden, L., Argomand, A., Rieger, I., Malcolm, G., Lutz, T., Reid, S., Stack, J., ... Cameron, D. (2015). Neurodevelopmental outcomes of premature infants treated for patent ductus arteriosus: A population-based cohort study. *The Journal of Pediatrics*, 167(5), 1025-1032.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2015.06.054>
- Jeon, H. J., Peterson, C. A., & DeCoster, J. (2013). Parent–child interaction, task-oriented regulation, and cognitive development in toddlers facing developmental risks. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 34(6), 257–267. <https://doi.org/10.1016/j.appdev.2013.08.002>
- Jha, P., Morgan, T. A., & Kennedy, A. (2019). US evaluation of twin pregnancies: Importance of chorionicity and amnionicity. *RadioGraphics*, 39(7), 2146–2166. <https://doi.org/10.1148/rg.2019190042>
- Johnson, S., & Marlow, N. (2006). Developmental screen or developmental testing? *Early Human Development*, 82(3), 173–183. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2006.01.008>

- Johnson, S., Moore, T., & Marlow, N. (2014). Using the Bayley-III to assess neurodevelopmental delay: Which cut-off should be used? *Pediatric Research*, 75(5), 670–674. <https://doi.org/10.1038/pr.2014.10>
- Kalafat, E., & Khalil, A. (2022). Assessment of fetal growth in twins: Which method to use? *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 84, 104–114. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2022.08.003>
- Kalafat, E., Thilaganathan, B., Papageorghiou, A., Bhide, A., & Khalil, A. (2018). Significance of placental cord insertion site in twin pregnancy. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 52(3), 378–384. <https://doi.org/10.1002/uog.18914>
- Kaplan, P. S., Danko, C. M., Everhart, K. D., Diaz, A., Asherin, R. M., Vogeli, J. M., & Fekri, S. M. (2014). Maternal depression and expressive communication in one-year-old infants. *Infant Behavior and Development*, 37(3), 398–405. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2014.05.008>
- Kerr-Wilson, C. O., Mackay, D. F., Smith, G. C. S., & Pell, J. P. (2012). Meta-analysis of the association between preterm delivery and intelligence. *Journal of Public Health*, 34(2), 209–216. <https://doi.org/10.1093/pubmed/fdr024>
- Kerstjens, J. M., de Winter, A. F., Bocca-Tjeertes, I. F., Bos, A. F., & Reijneveld, S. A. (2012). Risk of developmental delay increases exponentially as gestational age of preterm infants decreases: A cohort study at age 4 years. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 54(12), 1096–1101. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2012.04423.x>
- Khairudin, D., & Khalil, A. (2022). Monochorionic monoamniotic twin pregnancies. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 84, 96–103. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2022.08.004>
- Khalil, A., Gordijn, S., Ganzevoort, W., Thilaganathan, B., Johnson, A., Baschat, A. A., Hecher, K., Reed, K., Lewi, L., Deprest, J., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2020). Consensus diagnostic criteria and monitoring of twin anemia–polycythemia sequence: Delphi procedure. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 56(3), 388–394. <https://doi.org/10.1002/uog.21882>

- Khalsa, A. S., Weber, Z. A., Zvara, B. J., Keim, S. A., Andridge, R., & Anderson, S. E. (2022). Factors associated with parenting stress in parents of 18-month-old children. *Child: Care, Health and Development*, 48(4), 521–530. <https://doi.org/10.1111/cch.12954>
- Kiel, E. J., Aaron, E. M., Risley, S. M., & Luebke, A. M. (2021). Transactional relations between maternal anxiety and toddler anxiety risk through toddler-solicited comforting behavior. *Depression and Anxiety*, 38(12), 1267–1278. <https://doi.org/10.1002/da.23185>
- Kiel, E. J., & Kalomiris, A. E. (2015). Current themes in understanding children’s emotion regulation as developing from within the parent–child relationship. *Current Opinion in Psychology*, 3, 11–16. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.01.006>
- Klein-Radukic, S., & Zmyj, N. (2023). The predictive value of the cognitive scale of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development-III. *Cognitive Development*, 65, 101291. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2022.101291>
- Knijnenburg, P. J. C., Lopriore, E., Slaghekke, F., & van Klink, J. M. M. (2022). Long-term follow-up of complicated monochorionic twin pregnancies: Focus on neurodevelopment. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 84, 166–178. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2022.03.014>
- Knijnenburg, P. J. C., Slaghekke, F., Tollenaar, L. S. A., van Klink, J. M., Zhao, D. P., Middeldorp, J. M., Haak, M. C., Klumper, F. J., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2019). Incidence of and risk factors for residual anastomoses in twin-twin transfusion syndrome treated with laser surgery: A 15-year single-center experience. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 45(1), 13–20. <https://doi.org/10.1159/000485932>
- Knobloch, H., Stevens, F. M., & Malone, A. F. (1980). *Manual of developmental diagnosis: The administration and interpretation of the revised Gesell and Amatruda developmental and neurologic examination*. Harper & Row.
- Korlesky, C., & McPherson, E. (2019). Early demise of twins in a cohort of stillbirths and second trimester miscarriages. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 179(3), 350–355. <https://doi.org/10.1002/ajmg.a.61014>

- Kraan, C. M., Tan, A. H. J., & Cornish, K. M. (2017). The developmental dynamics of gait maturation with a focus on spatiotemporal measures. *Gait & Posture*, *51*, 208–217. <https://doi.org/10.1016/j.gaitpost.2016.10.021>
- Krejčířová, D. (2021). Vývojové škály. In M. Svoboda, D. Krejčířová, & M. Vágnerová (Ed.), *Psychodiagnostika dětí a dospívajících*. Portál.
- Kucker, S. C., & Seidler, E. (2023). The timescales of word learning in children with language delays: In-the-moment mapping, retention, and generalization. *Journal of Child Language*, *50*(2), 245–273. <https://doi.org/10.1017/S0305000921000817>
- Kujawa, A., Dougherty, L., Durbin, C. E., Laptook, R., Torpey, D., & Klein, D. N. (2014). Emotion recognition in preschool children: Associations with maternal depression and early parenting. *Development and Psychopathology*, *26*(1), 159–170. <https://doi.org/10.1017/S0954579413000928>
- Kweon, S. Y., Lee, S. M., Cho, K., Park, C. W., Park, J. S., & Jun, J. K. (2019). Fetal survival immediate after fetoscopic laser ablation in twin to twin transfusion syndrome. *Journal of Korean Medical Science*, *34*(3). <https://doi.org/10.3346/jkms.2019.34.e20>
- Lee, K. A., Oh, K. J., Lee, S. M., Kim, A., & Jun, J. K. (2010). The frequency and clinical significance of twin gestations according to zygosity and chorionicity. *Twin Research and Human Genetics*, *13*(6), 609–619. <https://doi.org/10.1375/twin.13.6.609>
- Lenclen, R., Ciarlo, G., Paupe, A., Bussieres, L., & Ville, Y. (2009). Neurodevelopmental outcome at 2 years in children born preterm treated by amnioreduction or fetoscopic laser surgery for twin-to-twin transfusion syndrome: Comparison with dichorionic twins. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *201*(3), 291.e1-291.e5. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2009.05.036>
- Lewi, L. (2022). What fetal medicine specialists should know about the monochorionic placenta. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, *84*, 17–32. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2022.03.007>
- Lewi, L., Deprest, J., Dennes, W. J. B., & Fisk, N. M. (2006). Twin-to-twin transfusion syndrome. In J. M. G. van Vugt & L. P. Shulman (Ed.), *Prenatal Medicine* (s. 447–471). CRC Press.

- Lewi, L., Deprest, J., & Hecher, K. (2013). The vascular anastomoses in monochorionic twin pregnancies and their clinical consequences. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *208*(1), 19–30. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2012.09.025>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., & Tranel, D. (2012). *Neuropsychological assessment* (5. vyd.). Oxford University Press.
- Li, X., Morokuma, S., Fukushima, K., Otera, Y., Yumoto, Y., Tsukimori, K., Ochiai, M., Hara, T., & Wake, N. (2011). Prognosis and long-term neurodevelopmental outcome in conservatively treated twin-to-twin transfusion syndrome. *BMC Pregnancy and Childbirth*, *11*(1), 32. <https://doi.org/10.1186/1471-2393-11-32>
- Li, Y., Chang, Q., & Mai, Q. (2023). Pregnancy and neonatal outcomes of monozygotic twins resulting from assisted reproductive technology: a 10-year retrospective study. *Reproductive Biology and Endocrinology*, *21*(1), 51. <https://doi.org/10.1186/s12958-023-01104-7>
- Lillo-Martin, D., & Henner, J. (2021). Acquisition of sign languages. *Annual Review of Linguistics*, *7*(1), 395–419. <https://doi.org/10.1146/annurev-linguistics-043020-092357>
- Lin, D., Rao, J., Fan, D., Huang, Z., Zhou, Z., Chen, G., Li, P., Lu, X., Lu, D., Zhang, H., Luo, C., Guo, X., & Liu, Z. (2021). Should singleton birth weight standards be applied to identify small-for-gestational age twins?: Analysis of a retrospective cohort study. *BMC Pregnancy and Childbirth*, *21*(1), 446. <https://doi.org/10.1186/s12884-021-03907-1>
- Liu, C., Moore, G. A., Beekman, C., Pérez-Edgar, K. E., Leve, L. D., Shaw, D. S., Ganiban, J. M., Natsuaki, M. N., Reiss, D., & Neiderhiser, J. M. (2018). Developmental patterns of anger from infancy to middle childhood predict problem behaviors at age 8. *Developmental Psychology*, *54*(11), 2090–2100. <https://doi.org/10.1037/dev0000589>
- Lohaus, A., Lamm, B., Keller, H., Teubert, M., Fassbender, I., Glüer, M., Borchert, S., Vöhringer, I., Teiser, J., Freitag, C., Suhrke, J., Knopf, M., & Schwarzer, G. (2014). Gross and fine motor differences between Cameroonian and German children aged 3 to 40 months. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, *45*(8), 1328–1341. <https://doi.org/10.1177/0022022114537703>

- Lopriore, E., Lewi, L., & Khalil, A. (2019). Monochorionic twins: A delicate balance. *Journal of Clinical Medicine*, 8(10), 1711. <https://doi.org/10.3390/jcm8101711>
- Lopriore, E., Middeldorp, J. M., Oepkes, D., Kanhai, H. H., Walther, F. J., & Vandenbussche, F. P. H. A. (2007). Twin anemia–polycythemia sequence in two monochorionic twin pairs without oligo-polyhydramnios sequence. *Placenta*, 28(1), 47–51. <https://doi.org/10.1016/j.placenta.2006.01.010>
- Lopriore, E., Ortibus, E., Acosta-Rojas, R., Le Cessie, S., Middeldorp, J. M., Oepkes, D., Gratacos, E., Vandenbussche, F. P. H. A., Deprest, J., Walther, F. J., & Lewi, L. (2009). Risk factors for neurodevelopment impairment in twin–twin transfusion syndrome treated with fetoscopic laser surgery. *Obstetrics & Gynecology*, 113(2, Part 1), 361–366. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e318195873e>
- Lorenz, J. M. (2012). Neurodevelopmental outcomes of twins. *Seminars in Perinatology*, 36(3), 201–212. <https://doi.org/10.1053/j.semperi.2012.02.005>
- Lu, J., Cheng, Y. K. Y., Ting, Y. H., Law, K. M., & Leung, T. Y. (2018). Pitfalls in assessing chorioamnionity: Novel observations and literature review. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 219(3), 242–254. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2018.02.010>
- Luo, Z., Lahat, A., Perlman, M., Howe, N., Recchia, H. E., Bukowski, W. M., & Ross, H. (2022). Changes in social pretend play as toddlers form relationships with peers. *Merrill-Palmer Quarterly*, 68(4), 401–436. <https://doi.org/10.1353/mpq.2022.a905091>
- Ma, L., & Xu, F. (2011). Young children’s use of statistical sampling evidence to infer the subjectivity of preferences. *Cognition*, 120(3), 403–411. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2011.02.003>
- Mackie, F. L., Rigby, A., Morris, R. K., & Kilby, M. D. (2019). Prognosis of the co-twin following spontaneous single intrauterine fetal death in twin pregnancies: A systematic review and meta-analysis. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 126(5), 569–578. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.15530>
- Madar, H., Goffinet, F., Seco, A., Rozenberg, P., Dupont, C., & Deneux-Tharoux, C. (2019). Severe acute maternal morbidity in twin compared with singleton pregnancies. *Obstetrics & Gynecology*, 133(6), 1141–1150. <https://doi.org/10.1097/AOG.0000000000003261>

- Madsen, C., Søgaard, K., Zingenberg, H., Jørgensen, F. S., Rosbach, H., Hoseth, E., Pedersen, L. H., & Petersen, O. B. (2019). Outcomes of monoamniotic twin pregnancies managed primarily in outpatient care — A Danish multicenter study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, *98*(4), 479–486. <https://doi.org/10.1111/aogs.13509>
- Maltepe, E., & Fisher, S. J. (2015). Placenta: The forgotten organ. *Annual Review of Cell and Developmental Biology*, *31*(1), 523–552. <https://doi.org/10.1146/annurev-cellbio-100814-125620>
- Matei, A., Montalva, L., Goodbaum, A., Lauriti, G., & Zani, A. (2020). Neurodevelopmental impairment in necrotising enterocolitis survivors: Systematic review and meta-analysis. *Archives of Disease in Childhood - Fetal and Neonatal Edition*, *105*(4), 432–439. <https://doi.org/10.1136/archdischild-2019-317830>
- McCune, L., & Zlatev, J. (2015). Dynamic systems in semiotic development: The transition to reference. *Cognitive Development*, *36*, 161–170. <https://doi.org/10.1016/j.cogdev.2015.09.010>
- McElwain, N. L., Holland, A. S., Engle, J. M., Wong, M. S., & Emery, H. T. (2015). Child–mother attachment security and child characteristics as joint contributors to young children’s coping in a challenging situation. *Infant and Child Development*, *24*(4), 414–434. <https://doi.org/10.1002/icd.1886>
- McNamara, H. C., Kane, S. C., Craig, J. M., Short, R. V., & Umstad, M. P. (2016). A review of the mechanisms and evidence for typical and atypical twinning. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, *214*(2), 172–191. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2015.10.930>
- Meins, E., Fernyhough, C., Arnott, B., Leekam, S. R., & de Rosnay, M. (2013). Mind-mindedness and theory of mind: Mediating roles of language and perspectival symbolic play. *Child Development*, *84*(5), 1777–1790. <https://doi.org/10.1111/cdev.12061>
- Mikulincer, M., & Shaver, P. R. (2019). Attachment orientations and emotion regulation. *Current Opinion in Psychology*, *25*, 6–10. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.02.006>
- Miralles-Gutiérrez, A., Narbona-Arias, I., & González-Mesa, E. (2018). Neurological complications after therapy for fetal-fetal transfusion syndrome: A systematic review of

- the outcomes at 24 months. *Journal of Perinatal Medicine*, 46(9), 991–997. <https://doi.org/10.1515/jpm-2017-0217>
- Miyazaki, M., Honda, N., Yokoyama, M., & Nakata, M. (2014). Reversal of TTTS after fetoscopic laser photocoagulation for communicating vessels. *Case Reports*, 2014(apr15 1), bcr2013202711–bcr2013202711. <https://doi.org/10.1136/bcr-2013-202711>
- Molina-Giraldo, S., Torres-Valencia, N., Johnson, A., Lewi, L., Ryan, G., & Sepúlveda, W. (2023). The management of acardiac twinning: Twin reverse arterial perfusion sequence – An international survey. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 1–8. <https://doi.org/10.1159/000531791>
- Monden, C., Pison, G., & Smits, J. (2021). Twin Peaks: More twinning in humans than ever before. *Human Reproduction*, 36(6), 1666–1673. <https://doi.org/10.1093/humrep/deab029>
- Montgomery, C., Setänen, S., Kaul, Y. F., Farooqi, A., Broström, L., Aden, U., Källén, K., & Serenius, F. (2023). Predictive value of Bayley-III Motor Index for later motor difficulties in children born extremely preterm. *Acta Paediatrica*, 112(4), 742–752. <https://doi.org/10.1111/apa.16694>
- Moore, T., Johnson, S., Haider, S., Hennessy, E., & Marlow, N. (2012). Relationship between test scores using the second and third editions of the Bayley Scales in extremely preterm children. *The Journal of Pediatrics*, 160(4), 553–558. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2011.09.047>
- Moriguchi, Y., Ban, M., Osanai, H., & Uchiyama, I. (2018). Relationship between implicit false belief understanding and role play: Longitudinal study. *European Journal of Developmental Psychology*, 15(2), 172–183. <https://doi.org/10.1080/17405629.2017.1280022>
- Morris, A. S., Criss, M. M., Silk, J. S., & Houltberg, B. J. (2017). The impact of parenting on emotion regulation during childhood and adolescence. *Child Development Perspectives*, 11(4), 233–238. <https://doi.org/10.1111/cdep.12238>
- Msall, M. E. (2010). Measuring outcomes after extreme prematurity with the Bayley-III Scales of Infant and Toddler Development: A cautionary tale from Australia. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 164(4). <https://doi.org/10.1001/archpediatrics.2010.25>

- Mullen, E. M. (1995). *Mullen Scales of Early Learning – AGS edition*. Pearson.
- Müllers, S. M., McAuliffe, F. M., Kent, E., Carroll, S., Mone, F., Breslin, N., Dalrymple, J., Mulcahy, C., O'Donoghue, K., Martin, A., & Malone, F. D. (2015). Outcome following selective fetoscopic laser ablation for twin to twin transfusion syndrome: An 8 year national collaborative experience. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, *191*, 125–129. <https://doi.org/10.1016/j.ejogrb.2015.05.019>
- Murgano, D., Khalil, A., Prefumo, F., Mieghem, T. Van, Rizzo, G., Heyborne, K. D., Melchiorre, K., Peeters, S., Lewi, L., Familiari, A., Lopriore, E., Oepkes, D., Murata, M., Anselem, O., Buca, D., Liberati, M., Hack, K., Nappi, L., Baxi, L. V., ... D'Antonio, F. (2020). Outcome of twin-to-twin transfusion syndrome in monochorionic monoamniotic twin pregnancy: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *55*(3), 310–317. <https://doi.org/10.1002/uog.21889>
- Murray, S. R., Bhattacharya, S., Stock, S. J., Pell, J. P., & Norman, J. E. (2019). Gestational age at delivery of twins and perinatal outcomes: A cohort study in Aberdeen, Scotland. *Wellcome Open Research*, *4*, 65. <https://doi.org/10.12688/wellcomeopenres.15211.1>
- Natsuaki, M. N., Ge, X., Leve, L. D., Neiderhiser, J. M., Shaw, D. S., Conger, R. D., Scaramella, L. V., Reid, J. B., & Reiss, D. (2010). Genetic liability, environment, and the development of fussiness in toddlers: The roles of maternal depression and parental responsiveness. *Developmental Psychology*, *46*(5), 1147–1158. <https://doi.org/10.1037/a0019659>
- Newell, K. M. (2020). What are fundamental motor skills and what is fundamental about them? *Journal of Motor Learning and Development*, *8*(2), 280–314. <https://doi.org/10.1123/jmld.2020-0013>
- Newman, R., & Von Holzen, K. (2022). Communication development in infancy. In J. Berko Gleason & N. Bernstein Ratner (Ed.), *The development of language* (10. vyd.). Plural Publishing, Inc.
- Newton, E. K., Thompson, R. A., & Goodman, M. (2016). Individual differences in toddlers' prosociality: Experiences in early relationships explain variability in prosocial behavior. *Child Development*, *87*(6), 1715–1726. <https://doi.org/10.1111/cdev.12631>

- Nicolopoulou, A. (2018). Pretend and social pretend play. In P. K. Smith & J. L. Roopnarine (Ed.), *The Cambridge Handbook of Play* (s. 183–199). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108131384.011>
- Nishijima, M., Yoshida, T., Matsumura, K., Inomata, S., Nagaoka, M., Tamura, K., Kawasaki, Y., & Makimoto, M. (2022). Correlation between the Bayley-III at 3 years and the Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition, at 6 years. *Pediatrics International*, *64*(1). <https://doi.org/10.1111/ped.14872>
- Norwitz, E. R., McNeill, G., Kalyan, A., Rivers, E., Ahmed, E., Meng, L., Vu, P., Egbert, M., Shapira, M., Kobara, K., Parmar, S., Goel, S., Prins, S. A., Aruh, I., Persico, N., Robins, J. C., Kirshon, B., Demko, Z. P., Ryan, A., ... Hedriana, H. L. (2019). Validation of a single-nucleotide polymorphism-based non-invasive prenatal test in twin gestations: Determination of zygosity, individual fetal sex, and fetal aneuploidy. *Journal of Clinical Medicine*, *8*(7), 937. <https://doi.org/10.3390/jcm8070937>
- Oh, W., Yeom, I., & Kim, D. (2019). What is the concept of parental ‘emotional transference’ to children? A Walker and Avant concept analysis. *Scandinavian Journal of Caring Sciences*, *33*(1), 34–42. <https://doi.org/10.1111/scs.12614>
- Osterman, M. J. K., Hamilton, B. E., Martin, J. A., Driscoll, A. K., & Valenzuela, C. P. (2023). *Births: Final data for 2021*.
- Ozawa, K., Wada, S., Muromoto, J., Sugibayashi, R., Wada, Y. S., Ito, Y., & Sago, H. (2021). Long-term neurodevelopmental outcomes of the pump twin in twin reversed arterial perfusion sequence treated by radiofrequency ablation. *Prenatal Diagnosis*, *41*(12), 1575–1581. <https://doi.org/10.1002/pd.6048>
- Palacios, P., & Rodríguez, C. (2015). The development of symbolic uses of objects in infants in a triadic context: A pragmatic and semiotic perspective. *Infant and Child Development*, *24*(1), 23–43. <https://doi.org/10.1002/icd.1873>
- Pascal, A., Govaert, P., Oostra, A., Naulaers, G., Ortibus, E., & Van den Broeck, C. (2018). Neurodevelopmental outcome in very preterm and very-low-birthweight infants born over the past decade: A meta-analytic review. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *60*(4), 342–355. <https://doi.org/10.1111/dmcn.13675>

- Paulus, M. (2014). The emergence of prosocial behavior: Why do infants and toddlers help, comfort, and share? *Child Development Perspectives*, 8(2), 77–81. <https://doi.org/10.1111/cdep.12066>
- Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2012). *Human motor development: A lifespan approach* (8. vyd.). The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Pepperdine, C. R., & McCrimmon, A. W. (2018). Test Review: Vineland Adaptive Behavior Scales, Third Edition (Vineland-3) by Sparrow, S. S., Cicchetti, D. V., & Saulnier, C. A. *Canadian Journal of School Psychology*, 33(2), 157–163. <https://doi.org/10.1177/0829573517733845>
- Perry, H., Duffy, J. M. N., Umadia, O., & Khalil, A. (2018). Outcome reporting across randomized trials and observational studies evaluating treatments for twin–twin transfusion syndrome: Systematic review. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 52(5), 577–585. <https://doi.org/10.1002/uog.19068>
- Pexman, P. M. (2019). The role of embodiment in conceptual development. *Language, Cognition and Neuroscience*, 34(10), 1274–1283. <https://doi.org/10.1080/23273798.2017.1303522>
- Peyre, H., Hoertel, N., Bernard, J. Y., Rouffignac, C., Forhan, A., Taine, M., Heude, B., & Ramus, F. (2019). Sex differences in psychomotor development during the preschool period: A longitudinal study of the effects of environmental factors and of emotional, behavioral, and social functioning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 178, 369–384. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.09.002>
- Piaget, J., & Inhelderová, B. (2010). *Psychologie dítěte*. Portál.
- Piro, E., Schierz, I. A. M., Serra, G., Puccio, G., Giuffrè, M., & Corsello, G. (2020). Growth patterns and associated risk factors of congenital malformations in twins. *Italian Journal of Pediatrics*, 46(1), 73. <https://doi.org/10.1186/s13052-020-00838-z>
- Pison, G., Monden, C., & Smits, J. (2015). Twinning rates in developed countries: Trends and explanations. *Population and Development Review*, 41(4), 629–649. <https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2015.00088.x>

- Planterose Jiménez, B., Liu, F., Caliebe, A., Montiel González, D., Bell, J. T., Kayser, M., & Vidaki, A. (2021). Equivalent DNA methylation variation between monozygotic co-twins and unrelated individuals reveals universal epigenetic inter-individual dissimilarity. *Genome Biology*, 22(1), 18. <https://doi.org/10.1186/s13059-020-02223-9>
- Procházka, R., & Orel, M. (2021). *Vývojová neuropsychologie*. Grada.
- Quinn, S., Donnelly, S., & Kidd, E. (2018). The relationship between symbolic play and language acquisition: A meta-analytic review. *Developmental Review*, 49, 121–135. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2018.05.005>
- Quintero, R. A., Morales, W. J., Allen, M. H., Bornick, P. W., Johnson, P. K., & Kruger, M. (1999). Staging of twin-twin transfusion syndrome. *Journal of Perinatology*, 19(8), 550–555. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7200292>
- Ramanan, S., Piguet, O., & Irish, M. (2018). Rethinking the role of the angular gyrus in remembering the past and imagining the future: The contextual integration model. *The Neuroscientist*, 24(4), 342–352. <https://doi.org/10.1177/1073858417735514>
- Rao, P., Vander Schaaf, E. B., Steiner, M. J., & Perry, M. (2023). Normal child growth and development. In B. Halpern-Felsher (Ed.), *Encyclopedia of Child and Adolescent Health* (1. vyd., s. 295–309). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818872-9.00095-9>
- Raslau, F. D., Mark, I. T., Klein, A. P., Ulmer, J. L., Mathews, V., & Mark, L. P. (2015). Memory part 2: The role of the medial temporal lobe. *American Journal of Neuroradiology*, 36(5), 846–849. <https://doi.org/10.3174/ajnr.A4169>
- Rissanen, A. S., Gissler, M., Nupponen, I. K., Nuutila, M. E., & Jernman, R. M. (2022). Perinatal outcome of dichorionic and monochorionic-diamniotic Finnish twins: A historical cohort study. *Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica*, 101(1), 153–162. <https://doi.org/10.1111/aogs.14285>
- Riva Crugnola, C., Ierardi, E., Prino, L. E., Brustia, P., Cena, L., & Rollè, L. (2020). Early styles of interaction in mother-twin infant dyads and maternal mental health. *Archives of Women's Mental Health*, 23(5), 665–671. <https://doi.org/10.1007/s00737-020-01037-9>

- Riverside Insights. (2022). *Battelle Developmental Inventory, 3rd edition (BDI-3). Product brochure.*
- Roben, C. K. P., Cole, P. M., & Armstrong, L. M. (2013). Longitudinal relations among language skills, Anger expression, and regulatory strategies in early childhood. *Child Development, 84*(3), 891–905. <https://doi.org/10.1111/cdev.12027>
- Ros-DeMarize, R., Pereira-Smith, S., & M. Macias, M. (2022). Toddlerhood and the preschool years. In H. M. Feldman, E. R. Elias, N. J. Blum, M. Jimenez, & T. Stancin (Ed.), *Developmental-behavioral pediatrics*. Elsevier.
- Rossi, A. C., & D’Addario, V. (2009). Umbilical cord occlusion for selective feticide in complicated monochorionic twins: A systematic review of literature. *American Journal of Obstetrics and Gynecology, 200*(2), 123–129. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2008.08.039>
- Rossi, A. C., Vanderbilt, D., & Chmait, R. H. (2011). Neurodevelopmental outcomes after laser therapy for twin–twin transfusion syndrome. *Obstetrics & Gynecology, 118*(5), 1145–1150. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e318231827f>
- Sago, H., Ishii, K., Sugibayashi, R., Ozawa, K., Sumie, M., & Wada, S. (2018). Fetoscopic laser photocoagulation for twin–twin transfusion syndrome. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research, 44*(5), 831–839. <https://doi.org/10.1111/jog.13600>
- Sanders, B. W., Bassitt, B. S., Rivas Vazquez, L. A., & Zuckerman, K. E. (2023). Developmental Surveillance and Screening. In *Developmental-behavioral pediatrics* (5. vyd.). Elsevier.
- Scott, R. M., & Baillargeon, R. (2017). Early false-belief understanding. *Trends in Cognitive Sciences, 21*(4), 237–249. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.01.012>
- Segal, H., & Knafo-Noam, A. (2021). “Side by side”: Development of twin relationship dimensions from early to middle childhood and the role of zygosity and parenting. *Journal of Social and Personal Relationships, 38*(9), 2494–2524. <https://doi.org/10.1177/02654075211005857>
- Senat, M. V., Deprest, J., Boulvain, M., Paupe, A., Winer, N., & Ville, Y. (2004). Endoscopic laser surgery versus serial amnioreduction for severe twin-to-twin transfusion syndrome.

New England Journal of Medicine, 351(2), 136–144.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa032597>

- Sharp, M., & DeMauro, S. B. (2017). Counterbalanced comparison of the BSID-II and Bayley-III at eighteen to twenty-two months corrected age. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics*, 38(5), 322–329. <https://doi.org/10.1097/DBP.0000000000000441>
- Shettikeri, A., Acharya, V., Sahana, R., & Radhakrishnan, P. (2020). Outcome of pregnancies diagnosed with TRAP sequence prenatally: A single-centre experience. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 47(4), 301–306. <https://doi.org/10.1159/000503389>
- Shinar, S., Xing, W., Lewi, L., Slaghekke, F., Yinon, Y., Raio, L., Baud, D., DeKoninck, P., Melamed, N., Huszti, E., Sun, L., & Van Mieghem, T. (2022). Growth patterns of monochorionic twin pregnancy complicated by Type-III selective fetal growth restriction. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 59(3), 371–376. <https://doi.org/10.1002/uog.23752>
- Shuffrey, L. C., Sania, A., Brito, N. H., Potter, M., Springer, P., Lucchini, M., Rayport, Y. K., Du Plessis, C., Odendaal, H. J., & Fifer, W. P. (2022). Association of maternal depression and anxiety with toddler social-emotional and cognitive development in South Africa: A prospective cohort study. *BMJ Open*, 12(4), e058135. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058135>
- Schellinger, K. B., Murphy, L. E., Rajagopalan, S., Jones, T., Hudock, R. L., Graff, J. C., Palmer, F. B., & Tylavsky, F. A. (2020). Toddler externalizing behavior, social support, and parenting stress: Examining a moderator model. *Family Relations*, 69(4), 714–726. <https://doi.org/10.1111/fare.12478>
- Schou, K. V., Lando, A. V., Ekelund, C. K., Jensen, L. N., Jørgensen, C., Nørgaard, L. N., Rode, L., Søgaaard, K., Tabor, A., & Sundberg, K. (2019). Long-term neurodevelopmental outcome of monochorionic twins after laser therapy or umbilical cord occlusion for twin-twin transfusion syndrome. *Fetal Diagnosis and Therapy*, 46(1), 20–27. <https://doi.org/10.1159/000491787>
- Schou, K. V., Søgaaard, K., Jensen, L., Jørgensen, C., & Sundberg, K. (2012). OP15.07: Cord occlusion in TTTS: Indications and outcome. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 40(S1), 101–101. <https://doi.org/10.1002/uog.11535>

- Schuhmacher, N., Collard, J., & Kärtner, J. (2017). The differential role of parenting, peers, and temperament for explaining interindividual differences in 18-month-olds' comforting and helping. *Infant Behavior and Development*, *46*, 124–134. <https://doi.org/10.1016/j.infbeh.2017.01.002>
- Slaghekke, F., Kist, W. J., Oepkes, D., Pasman, S. A., Middeldorp, J. M., Klumper, F. J., Walther, F. J., Vandenbussche, F. P. H. A., & Lopriore, E. (2010). Twin anemia-polycythemia Sequence: Diagnostic criteria, classification, perinatal management and outcome. *Fetal Diagnosis and Therapy*, *27*(4), 181–190. <https://doi.org/10.1159/000304512>
- Slaghekke, F., Lopriore, E., Lewi, L., Middeldorp, J. M., van Zwet, E. W., Weingertner, A. S., Klumper, F. J., DeKoninck, P., Devlieger, R., Kilby, M. D., Rustico, M. A., Deprest, J., Favre, R., & Oepkes, D. (2014). Fetoscopic laser coagulation of the vascular equator versus selective coagulation for twin-to-twin transfusion syndrome: An open-label randomised controlled trial. *The Lancet*, *383*(9935), 2144–2151. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)62419-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)62419-8)
- Smolík, F., & Seidlová Málková, G. (2015). *Vývoj jazykových schopností v předškolním věku*. Grada.
- Sobel, D. M., & Kirkham, N. Z. (2006). Blickets and babies: The development of causal reasoning in toddlers and infants. *Developmental Psychology*, *42*(6), 1103–1115. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.42.6.1103>
- Sparrow, S. S., Saulnier, C. A., Cicchetti, D. V., & Doll, E. A. (2016). *Vineland-3: Vineland adaptive behavior scales. Manual* (3. vyd.). Pearson Assessments.
- Spittle, A., Orton, J., Anderson, P. J., Boyd, R., & Doyle, L. W. (2015). Early developmental intervention programmes provided post hospital discharge to prevent motor and cognitive impairment in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2015*(11). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD005495.pub4>
- Spuijt, M. S., Lopriore, E., Tan, R. N. G. B., Slaghekke, F., Klumper, F. J. C. M., Middeldorp, J. M., Haak, M. C., Oepkes, D., Rijken, M., & van Klink, J. M. M. (2019). Long-term neurodevelopmental outcome in twin-to-twin transfusion syndrome: Is there still room for

improvement? *Journal of Clinical Medicine*, 8(8), 1226.
<https://doi.org/10.3390/jcm8081226>

Squires, J., & Bricker, D. (2009). *Ages & Stages Questionnaires, Third Edition*. Paul H. Brookes Publishing Co.

Squires, J., Twombly, E., Bricker, D., & Potter, L. (2009). *ASQ-3 Technical Report*. Brookes Publishing.

Stene-Larsen, K., Brandlistuen, R. E., Lang, A. M., Landolt, M. A., Latal, B., & Vollrath, M. E. (2014). Communication impairments in early term and late preterm children: A prospective cohort study following children to age 36 months. *The Journal of Pediatrics*, 165(6), 1123–1128. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2014.08.027>

Stoel-Gammon, C., Velleman, S., & Menn, L. (2022). Phonological development: Learning sounds and sound patterns. In J. Berko Gleason & N. Bernstein Ratner (Ed.), *The development of language* (10. vyd.). Plural Publishing Inc.

Stroud, L., Foxcroft, C., Green, E., Bloomfield, S., Cronje, J., Hurter, K., Lane, H., Marais, R., Marx, C., McAlinden, P., Paradise, R., & Venter, D. (2016). *Griffiths scales of child development 3rd Ed. Part I: Overview, development and psychometric properties*. . Hogrefe.

Svetlova, M., Nichols, S. R., & Brownell, C. A. (2010). Toddlers' prosocial behavior: From instrumental to empathic to altruistic helping. *Child Development*, 81(6), 1814–1827. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2010.01512.x>

Takamatsu, S. K., Hall, E. M., & Dempsey, A. G. (2023). Developmental, cognitive, and intelligence testing. In H. M. Feldman, E. Elias Roy, N. J. Blum, M. E. Jimenez, & T. Stancin (Ed.), *Developmental-behavioral pediatrics* (5. vyd.). Elsevier.

Taumoepeau, M., & Ruffman, T. (2006). Mother and infant talk about mental states relates to desire language and emotion understanding. *Child Development*, 77(2), 465–481. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00882.x>

The jamovi project. (2023). *jamovi* (2.3.19). Retrieved from <https://www.jamovi.org>.

- Thompson, R. A. (2015). Relationships, regulation, and early development. In *Handbook of Child Psychology and Developmental Science* (s. 1–46). Wiley.
<https://doi.org/10.1002/9781118963418.childpsy306>
- Thorová, K. (2015). *Vývojová psychologie*. Portál.
- Thorpe, K., & Danby, S. (2006). Compromised or competent: Analyzing twin children's social worlds. *Twin Research and Human Genetics*, 9(1), 90–94.
<https://doi.org/10.1375/183242706776402957>
- Thorpe, K., Rutter, M., & Greenwood, R. (2003). Twins as a natural experiment to study the causes of mild language delay: II: Family interaction risk factors. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44(3), 342–355. <https://doi.org/10.1111/1469-7610.00126>
- Tingleff, T., Räisänen, S., Vikanes, Å., Sandvik, L., Sugulle, M., Murzakanova, G., & Laine, K. (2023). Different pathways for preterm birth between singleton and twin pregnancies: A population-based registry study of 481 176 nulliparous women. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 130(4), 387–395. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.17344>
- Tollenaar, L. S. A., Lopriore, E., Faiola, S., Lanna, M., Stirnemann, J., Ville, Y., Lewi, L., Devlieger, R., Weingertner, A. S., Favre, R., Hobson, S. R., Ryan, G., Rodo, C., Arévalo, S., Klaritsch, P., Greimel, P., Hecher, K., de Sousa, M. T., Khalil, A., ... Slaghekke, F. (2020). Post-laser twin anemia polycythemia sequence: Diagnosis, management, and outcome in an international cohort of 164 cases. *Journal of Clinical Medicine*, 9(6), 1759. <https://doi.org/10.3390/jcm9061759>
- Tollenaar, L. S. A., Lopriore, E., Slaghekke, F., Oepkes, D., Middeldorp, J. M., Haak, M. C., Klumper, F. J. C. M., Tan, R. N. G. B., Rijken, M., & Van Klink, J. M. M. (2020). High risk of long-term neurodevelopmental impairment in donor twins with spontaneous twin anemia–polycythemia sequence. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 55(1), 39–46. <https://doi.org/10.1002/uog.20846>
- Tollenaar, L. S. A., Slaghekke, F., Lewi, L., Colmant, C., Lanna, M., Weingertner, A. S., Ryan, G., Arévalo, S., Klaritsch, P., Tavares de Sousa, M., Khalil, A., Papanna, R., Gardener, G. J., Bevilacqua, E., Kostyukov, K. V., Bahtiyar, M. O., Kilby, M. D., Tiblad, E., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2021). Spontaneous twin anemia polycythemia sequence: Diagnosis,

- management, and outcome in an international cohort of 249 cases. *American Journal of Obstetrics and Gynecology*, 224(2), 213.e1-213.e11. <https://doi.org/10.1016/j.ajog.2020.07.041>
- Tollenaar, L. S. A., Slaghekke, F., Lewi, L., Ville, Y., Lanna, M., Weingertner, A., Ryan, G., Arévalo, S., Khalil, A., Brock, C. O., Klaritsch, P., Hecher, K., Gardener, G., Bevilacqua, E., Kostyukov, K. V., Bahtiyar, M. O., Kilby, M. D., Tiblad, E., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2020). Treatment and outcome of 370 cases with spontaneous or post-laser twin anemia–polycythemia sequence managed in 17 fetal therapy centers. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 56(3), 378–387. <https://doi.org/10.1002/uog.22042>
- Tollenaar, L. S. A., Slaghekke, F., Middeldorp, J. M., Klumper, F. J., Haak, M. C., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2016). Twin anemia polycythemia sequence: Current views on pathogenesis, diagnostic criteria, perinatal management, and outcome. *Twin Research and Human Genetics*, 19(3), 222–233. <https://doi.org/10.1017/thg.2016.18>
- Tolsa, C. B., Zimine, S., Warfield, S. K., Freschi, M., Rossignol, A. S., Lazeyras, F., Hanquinet, S., Pfizenmaier, M., & Hüppi, P. S. (2004). Early alteration of structural and functional brain development in premature infants born with intrauterine growth restriction. *Pediatric Research*, 56(1), 132–138. <https://doi.org/10.1203/01.PDR.0000128983.54614.7E>
- Townsend, R., D’Antonio, F., Sileo, F. G., Kumbay, H., Thilaganathan, B., & Khalil, A. (2019). Perinatal outcome of monochorionic twin pregnancy complicated by selective fetal growth restriction according to management: Systematic review and meta-analysis. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, 53(1), 36–46. <https://doi.org/10.1002/uog.20114>
- Townsend, R., & Khalil, A. (2018). Fetal growth restriction in twins. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology*, 49, 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.bpobgyn.2018.02.004>
- Tseng, M. H. (1998). Development of pencil grip position in preschool children. *The Occupational Therapy Journal of Research*, 18(4), 207–224. <https://doi.org/10.1177/153944929801800406>
- Umstad, M. P., Calais-Ferreira, L., Scurrah, K. J., Hall, J. G., & Craig, J. M. (2019). Twins and twinning. In *Emery and Rimoin’s principles and practice of medical genetics and genomics* (s. 387–414). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812537-3.00014-7>

- Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. (2023). *Rodička a novorozenec 2016-2021*.
- van Gemert, M. J. C., Ross, M. G., van den Wijngaard, J. P. H. M., & Nikkels, P. G. J. (2021). Acardiac twin pregnancies part VI: Why does acardiac twinning occur only in the first trimester? *Birth Defects Research*, *113*(9), 687–695. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1882>
- van Gemert, M. J. C., Ross, M. G., van den Wijngaard, J. P. H. M., & Nikkels, P. G. J. (2022). Hypothesized pathogenesis of acardius acephalus, acornus, amorphus, anceps, acardiac edema, single umbilical artery, and pump twin risk prediction. *Birth Defects Research*, *114*(5–6), 149–164. <https://doi.org/10.1002/bdr2.1976>
- van Gemert, M. J. C., van den Wijngaard, J. P. H. M., & Vandenbussche, F. P. H. A. (2015). Twin reversed arterial perfusion sequence is more common than generally accepted. *Birth Defects Research Part A: Clinical and Molecular Teratology*, *103*(7), 641–643. <https://doi.org/10.1002/bdra.23405>
- van Klink, J. M. M., Koopman, H. M., Middeldorp, J. M., Klumper, F. J., Rijken, M., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2015). Long-term neurodevelopmental outcome after selective feticide in monochorionic pregnancies. *BJOG: An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, *122*(11), 1517–1524. <https://doi.org/10.1111/1471-0528.13490>
- van Klink, J. M. M., Koopman, H. M., Rijken, M., Middeldorp, J. M., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2016). Long-term neurodevelopmental outcome in survivors of twin-to-twin transfusion syndrome. *Twin Research and Human Genetics*, *19*(3), 255–261. <https://doi.org/10.1017/thg.2016.26>
- van Klink, J. M. M., van Steenis, A., Steggerda, S. J., Genova, L., Sueters, M., Oepkes, D., & Lopriore, E. (2015). Single fetal demise in monochorionic pregnancies: Incidence and patterns of cerebral injury. *Ultrasound in Obstetrics & Gynecology*, *45*(3), 294–300. <https://doi.org/10.1002/uog.14722>
- Van Winden, K. R., Quintero, R. A., Kontopoulos, E. V., Korst, L. M., Llanes, A., & Chmait, R. H. (2015). Perinatal survival in cases of twin–twin transfusion syndrome complicated by selective intrauterine growth restriction. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, *28*(13), 1549–1553. <https://doi.org/10.3109/14767058.2014.960834>

- Váryová, B., Matušková, O., Heretik, A., & Hajdúk, M. (2015). Metóda vývinovej diagnostiky: Skríning psychomotorického vývinu S-PMV. Informácie o projekte. *TESTFÓRUM*, 4(6), 23–30. <https://doi.org/10.5817/TF2015-6-82>
- Venetsanou, F., & Kambas, A. (2010). Environmental factors affecting preschoolers' motor development. *Early Childhood Education Journal*, 37(4), 319–327. <https://doi.org/10.1007/s10643-009-0350-z>
- Vitucci, A., Fichera, A., Fratelli, N., Sartori, E., & Prefumo, F. (2020). Twin reversed arterial perfusion sequence: Current treatment options. *International Journal of Women's Health*, Volume 12, 435–443. <https://doi.org/10.2147/IJWH.S214254>
- Walker, C. M., Bridgers, S., & Gopnik, A. (2016). The early emergence and puzzling decline of relational reasoning: Effects of knowledge and search on inferring abstract concepts. *Cognition*, 156, 30–40. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2016.07.008>
- Walsh-Sukys, M. C., Bauer, R. E., Cornell, D. J., Friedman, H. G., Stork, E. K., & Hack, M. (1994). Severe respiratory failure in neonates: Mortality and morbidity rates and neurodevelopmental outcomes. *The Journal of Pediatrics*, 125(1), 104–110. [https://doi.org/10.1016/S0022-3476\(94\)70134-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3476(94)70134-2)
- Wang, X., Li, L., Yuan, P., Shi, H., Zhao, Y., & Wei, Y. (2021). Comparison of the ratio of placental territory discordance to birthweight discordance in placentas of monozygotic diamniotic twins. *Science Progress*, 104(2), 003685042110105. <https://doi.org/10.1177/00368504211010595>
- Warneken, F., & Tomasello, M. (2013). Parental presence and encouragement do not influence helping in young children. *Infancy*, 18(3), 345–368. <https://doi.org/10.1111/j.1532-7078.2012.00120.x>
- Wellman, H. M., Cross, D., & Watson, J. (2001). Meta-analysis of theory-of-mind development: The truth about false belief. *Child Development*, 72(3), 655–684. <https://doi.org/10.1111/1467-8624.00304>
- Wenze, S. J., Battle, C. L., & Tezanos, K. M. (2015). Raising multiples: Mental health of mothers and fathers in early parenthood. *Archives of Women's Mental Health*, 18(2), 163–176. <https://doi.org/10.1007/s00737-014-0484-x>

- Whittaker, M., Greatholder, I., Kilby, M. D., & Heazell, A. E. P. (2023). Risk factors for adverse outcomes in twin pregnancies: A narrative review. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, *36*(2). <https://doi.org/10.1080/14767058.2023.2240467>
- Wilbourn, M. P., Gottfried, A. W., & Kee, D. W. (2011). Consistency of hand-preference across the early years: Long-term relationship to verbal intelligence and reading achievement in girls. *Developmental Psychology*, *47*(4), 931–942. <https://doi.org/10.1037/a0023834>
- Wilson, S. L. (2004). Review: Accounting for prematurity in developmental assessment and the use of age-adjusted scores. *Journal of Pediatric Psychology*, *29*(8), 641–649. <https://doi.org/10.1093/jpepsy/jsh067>
- Wojas, A., Martin, K. A., Koyen Malashevich, A., Hashimoto, K., Parmar, S., White, R., Demko, Z., Billings, P., Jelsema, R., & Rebarber, A. (2022). Clinician-reported chorionicity and zygosity assignment using single-nucleotide polymorphism-based cell-free DNA: Lessons learned from 55,344 twin pregnancies. *Prenatal Diagnosis*, *42*(10), 1235–1241. <https://doi.org/10.1002/pd.6218>
- World Health Organisation. (2023). *Preterm birth*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>.
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, *310*(20), 2191. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Woythaler, M. (2019). Neurodevelopmental outcomes of the late preterm infant. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*, *24*(1), 54–59. <https://doi.org/10.1016/j.siny.2018.10.002>
- Xia, Y. Q., Lyu, S. P., Zhang, J., Chen, Y. T., Gao, L., Zhao, A. D., Wang, Y. L., & Li, S. H. (2021). Development of fetal growth charts in twins stratified by chorionicity and mode of conception: A retrospective cohort study in China. *Chinese Medical Journal*, *134*(15), 1819–1827. <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000001616>
- Ye, X., Wang, J., Lu, J., Li, N., Ding, W., Fu, Y., & Chen, M. (2022). Twin reversed arterial perfusion sequence: Prenatal diagnosis and treatment. *Maternal-Fetal Medicine*, *4*(4), 262–267. <https://doi.org/10.1097/FM9.000000000000172>

- Yi, H. G., Leonard, M. K., & Chang, E. F. (2019). The encoding of speech sounds in the superior temporal gyrus. *Neuron*, *102*(6), 1096–1110. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2019.04.023>
- Yokouchi, T., Murakoshi, T., Mishima, T., Yano, H., Ohashi, M., Suzuki, T., Shinno, T., Matsushita, M., Nakayama, S., & Torii, Y. (2015). Incidence of spontaneous twin anemia–polycythemia sequence in monochorionic–diamniotic twin pregnancies: Single-center prospective study. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Research*, *41*(6), 857–860. <https://doi.org/10.1111/jog.12641>
- Yu, Y. T., Hsieh, W. S., Hsu, C. H., Chen, L. C., Lee, W. T., Chiu, N. C., Wu, Y. C., & Jeng, S. F. (2013). A psychometric study of the Bayley Scales of Infant and Toddler Development – 3rd Edition for term and preterm Taiwanese infants. *Research in Developmental Disabilities*, *34*(11), 3875–3883. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2013.07.006>
- Zeanah, C. H., & Gleason, M. M. (2015). Annual Research Review: Attachment disorders in early childhood – clinical presentation, causes, correlates, and treatment. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, *56*(3), 207–222. <https://doi.org/10.1111/jcpp.12347>
- Zimmer-Gembeck, M. J., Webb, H. J., Pepping, C. A., Swan, K., Merlo, O., Skinner, E. A., Avdagic, E., & Dunbar, M. (2017). Review: Is parent–child attachment a correlate of children’s emotion regulation and coping? *International Journal of Behavioral Development*, *41*(1), 74–93. <https://doi.org/10.1177/0165025415618276>
- Zukowski, A., & Bernstein Ratner, N. (2022). Putting words together: Comprehension and production of morphology and syntax in preschool years. In J. Berko Gleason & N. Bernstein Ratner (Ed.), *The development of language* (10. vyd.). Plural Publishing Inc.

Seznam příloh

Příloha 1: Informovaný souhlas s účastí ve studii

Příloha 1

Informovaný souhlas s účastí ve studii

Podpis pacientky/zákonného zástupce:

INFORMOVANÝ SOUHLAS

S ÚČASTÍ VE STUDII

Jméno, rodné číslo a bydliště pacienta/ky: (pouze v případě osoby mladší 18 let či osoby zbavené způsobilostí k právním úkonům)

.....
.....

- přečtěte si pozorně text tohoto listu
- pokud jste plně nerozuměla vysvětlení psychologa, nebo pokud potřebujete doplňující informace, neváhejte se zeptat
- pokud souhlasíte s textem prohlášení, podepište je prosím do odstavce „Vyplní pacient/ka“ a na každý list do jeho záhlaví

Jméno, rodné číslo a bydliště zákonného zástupce: (pouze v případě osoby mladší 18 let či osoby zbavené způsobilostí k právním úkonům)

.....
.....

Rádi bychom Vašemu dítěti nabídli účast na studii s názvem Psychomotorický vývoj dětí narozených po intrauterinní intervenci pro komplikaci monochoriálních dvojčat, který probíhá pod záštitou Ústavu pro péči o matku a dítě a Filozofické fakulty Univerzity Karlovy. Osoba odpovědná za průběh této studie je Mgr. Veronika Mosoriáková (psycholog v Ústavu pro péči o matku a dítě, Podolské nábřeží 157/36, 147 00 – Praha, tel. 737 064 501). Účelem výzkumu je zjistit, jak probíhá duševní vývoj dětí narozených po intrauterinní intervenci pro komplikaci monochoriálních dvojčat. Díky těmto zjištěním bychom mohli přispět ke kvalitnější psychologické péči o tyto děti. V rámci studie budeme sbírat a analyzovat výsledky psychologických vyšetření, která Vaše dítě v rámci běžného sledování vývoje podstupuje. Účastí ve studii tedy nevznikají pro Vaše dítě žádné závazky ani žádná rizika mimo vyšetření, která by i bez účasti ve studii podstoupilo. Ve studii budou použity Vývojové škály Bayleyové, dotazníkové metody informace z lékařských zpráv. Neočekáváme, že by účastí ve studii vznikly jakékoliv vedlejší účinky. Rizika, kterým bude Vaše dítě vystaveno jsou minimální a týkají se především případného diskomfortu při psychologickém vyšetření.

Alternativou pro vyšetření, které v rámci studie Vaše dítě podstoupí jsou jiná vyšetření psychologů specializujících se na raný kognitivní, motorický a socioemoční vývoj. S informacemi, které od Vás získáme, bude naloženo jako s důvěrnými, v souladu s platnými zákony České republiky o ochraně osobních údajů. Pro reportování výsledků výzkumu budou data anonymizována – údaje, které o Vás a Vašem dítěti získáme, nebudou spojeny s Vaším jménem, jménem Vašeho dítěte, ani dalšími informacemi, prostřednictvím kterých by Vás nebo Vaše dítě bylo možné identifikovat.

Za účast ve studii vám nenáleží finanční ani jiná odměna, máte právo být informován/a o jejich výsledcích. Účast ve studii je dobrovolná, je Vaším právem ji kdykoliv bez udání důvodu odmítnout. V případě, že se rozhodnete ze studie vystoupit, nebude mít Vaše rozhodnutí žádný dopad na vztah mezi Vámi (případně Vaším dítětem) a pečujícím lékařem v Ústavu pro péči o matku a dítě. Zavazujeme se, že budete včas informován(a) o nově zjištěných okolnostech, které by mohly mít vliv na Vaše rozhodnutí o pokračování ve studii.

VYPLNÍ PSYCHOLOG VE ZDRAVOTNICTVÍ/ KLINICKÝ PSYCHOLOG:

ÚPMD Praha, Podolské nábřeží 157, Praha 4 – Podolí, 147 00; IČO: 000 23 698; tel.:296 511 111; www.upmd.cz

Podpis pacientky/zákonného zástupce: _____

Prohlašuji, že jsem výše uvedeného pacienta/zákonného zástupce srozumitelným způsobem informoval o účelu a povaze vyšetření, který je podle mého názoru pro pacienta/zákonného zástupce srozumitelný.

Jméno psychologa:

Podpis psychologa: **Datum:**

VYPLNÍ PACIENTKA/ ZÁKONNÝ ZÁSTUPCE:

Já, zákonný zástupce pacienta, prohlašuji, že jsem byl/a psychologem srozumitelně informován/a o podstatě účasti ve studii, jejím přínosu i možných důsledcích a byl/a jsem informován/a o svých právech a právech mého dítěte při vstupu do studie.

Měl/a jsem možnost klást psychologovi doplňující dotazy, a pokud tomu tak bylo, veškeré mé dotazy mi byly zodpovězeny. Na základě tohoto poučení prohlašuji, že dobrovolně souhlasím s účastí mého dítěte ve studii Duševní vývoj dětí a dospívajících, kteří podstoupili intrauterinní intervenci pro komplikaci monochooriálních dvojčat.

Podpis pacientky: Datum:

Podpis zákonného zástupce: Datum:
(pouze v případě osoby mladší 18 let či osoby zbavené způsobilosti k právním úkonům)