

Specifické vývojové poruchy učení – oblasti funkčního deficitu a modely poruch

Mgr. Jana Pejčochová

Klinika dětské neurologie LF MU a FN Brno

Specifické vývojové poruchy učení (SVPU) vedou k selhání osvojení si dovedností čtení, psaní a počítání. Jejich existence bývá odkryta u dětí na počátku školní docházky, neboť na žáky jsou v tomto vývojovém období kladeny nároky, které tyto poruchy odhalí. Nicméně jejich obraz je patrný i v předškolním věku a vede nás k úvaze o riziku přetrvávání do dospívání. V případech nedostatečné reedukace a kompenzace doprovází jedince až do dospělého věku a jsou často důvodem dosažení nižšího vzdělání a postavení v zaměstnání, než by bylo očekáváno dle rozumového nadání (Law et al., 2009). Mnohé a opakované neúspěchy na tomto poli mohou u dospívajících a dospělých vést sekundárně k poruchám chování, nálad a až k sociální maladaptaci. V tomto článku se zaměříme na jednotlivé funkční deficity, které jsou předpokladem manifestace poruch učení a některé z užívaných neuropsychologických modelů.

Klíčová slova: specifické vývojové poruchy učení, výkonový deficit, model poruchy.

Specific developmental learning disorders – areas of functional deficit and models of disorders

Learning disabilities conduce to a failure of acquirement of such abilities as reading, writing, and computing. They are usually revealed during childhood at the age when we start attending school, because pupils at this age much more experience requirements during this developmental stage that discloses this disabilities. Some of the traits are evident in preschool age and lead us to thinking about the risk of persisting to adolescence. In case of insufficient school support the disabilities last till adulthood and usually are the reason for achieving lower level of education and professional status than could be expected due to intellect capacity (Law et al., 2009). Many and frequent failures in this field can secondary lead to conduct, and affective disorder, and even to social maladaptation. In this article we will focus on particular functional deficits, which are prerequisites of learning disabilities manifestation and some of the used neuropsychological models.

Key words: learning disabilities, product deficiency, model of disability.

Neurol. pro praxi 2010; 11(6): 378–381

Seznam zkratek

SVPU – specifické vývojové poruchy učení

Úvod

Zájem o tuto problematiku se v posledních letech na poli psychologie a blízkých disciplín rozšiřuje, v několika uplynulých dekáдах býval spojen s konceptem „lehké mozkové dysfunkce“ a obdobnými koncepty užívanými v dřívější době a zachycující zejména snahu o určení etiopatogeneze. V roce 1960 definoval J. Langmeier a Z. Matějček vývojovou dyslexii jako specifický defekt čtení podmíněný nedostatkem některých primárních schopností, ze kterých se skládá komplexní funkce čtení. Analogicky vymezujeme i poruchy ostatních školských dovedností – v oblasti počítání se jedná o dyskalkulii, v písmu specifickou poruchu psaní jako dysgrafii a specifickou poruchu pravopisu – dysortografii.

Protože se nejedná o izolovaný problém, který by se týkal pouze vzdělávacího procesu, je vhodné sledování vývoje dítěte se SVPU provádět multidisciplinárně. Časté je sledování psychologické a speciálně pedagogické, ať již na úrovni pedagogicko psychologických poraděn či klinické psychologie. Mezi další složku terapie patří psychiatrické vedení, neboť u dětí

se SVPU se můžeme setkat se sekundárními emočními problémy či poruchami chování v návaznosti na školní selhávání. Informace o zvládání školních nároků jsou stěžejní také pro sledování dětským neurologem, neboť zdárné překonání poruchy nebo osvojení kompenzačních strategií poskytuje přehled o rozvoji symbolických schopností. V tomto sdělení se zaměříme na aktuálně užívané modely poruch učení. Samotné modely jsou děleny do dvou témat – obecnějšího, které poruchu vysvětluje jako bazální, což se klinicky projeví ve více dysfunkcích, a dále jsou modely řazeny dle jednotlivých kategorií poruch učení. Tento teoretický podklad považujeme za užitečný pro porozumění podstatě poruch učení, neboť vystihuje patologii v kontextu vývoje rozumových schopností dítěte.

Definice

Termín specifické vývojové poruchy učení v mnohém vysvětluje základní podmínky diagnostiky. Jak již bylo výše zmíněno, jedná se především o vývojovou problematiku, tedy je přítomna od začátku vzdělávacího procesu. V rámci kognitivního vývoje shledáváme již v předškolním věku jisté varovné příznaky v oblasti percepce či

zpracování, ale samotná porucha učení se objeví při zaškolení, tedy ve věku, kdy jsou na dítě kladeny zvýšené nároky v oblastech, ve kterých má partiální oslabení. Také adjektivum specifické vede pravidla diagnostiky pouze k některé z možných příčin selhávání. Dítě může ve školním výkonu selhávat z mnoha jiných důvodů, mezi které patří například na straně prostředí nedostatečná výuka či neadekvátní výuková metoda. Na straně dítěte se může jednat o mentální defekt na úrovni lehké mentální retardace a nižší, motorický deficit nebo nekorigovanou sluchovou či zrakovou poruchu.

Mezi další obecná pravidla diagnostiky SVPU platí, že snížený výkon dítěte v těchto oblastech je klinicky signifikantní. Vylučující podmínkou jsou poruchy učení získané, tedy pokud je porucha učení důsledkem získaného poškození nebo onemocnění mozku.

Modely poruch učení

Poruchy zpracování informací symbolické povahy se mohou objevit na úrovni pozornosti, percepce, paměti a integrativních funkcí. Jednotlivé modely se zaměřují na proces jako celek nebo jeho dílčí fáze.

Z historického pohledu bylo čtení chápáno jako zvláštní forma řeči a jeho deficit byl v pů-

vodních teoriích podložen na slabém výkonu v auditivně percepční a řečové oblasti. Této oblasti se věnovalo za posledních padesát let mnoho výzkumníků, zejména v kazuistických sděleních poukazujících na hrubou strukturální patologii. Z toho vyplývají specifické teorie vystihující funkčně anatomické spojení mezi čtením, hláskováním a psaním. Například dle Wernicke-Geschwindova modelu je dyslexie vysvětlována tak, že proces čtení začíná vizuální percepcí a analýzou grafému. Grafém je překódován do jeho fonetické podoby, která je porozuměna. Vývojem se tato funkce stává čím dál více automatickou. Ve vyspělém čtení grafémy vyvolávají přímé porozumění a je vynechána fáze fonemické analýzy a syntézy.

Dle moderních zobrazovacích metod je vývojová dyslexie považována z pohledu lokalizace deficitu spíše za heterogenní syndrom (Koukolík, 2000).

Model poruchy učení na podkladě fonologického deficitu

Tento model představuje v současnosti jednu z nejvíce podložených teorií v oblasti vývoje a patologie čtení (Saphiro, 2001). U dospělých i dětí byl zkoumán fonologický deficit a je zřejmé, že více než ostatní predikuje budoucí poruchu čtení (Gallagher et al., 2000).

Fonemické uvědomění (*awareness*) je schopnost porozumění skutečnosti, že řeč je složena ze základních stavebních kamenů (hlásky, slabiky) a následně dovednost užívat tyto fonemické segmenty řeči při tvorbě struktury jazyka. Proces čtení vyžaduje naučit se souvislost mezi grafémy (napsaná písmena) a fonémy (zvukové segmenty). Tedy děti s fonologickým deficitem mají potíže aplikovat „alfabetický princip“, pokud čtou neznámá slova. Nápadná je nepřesnost tohoto procesu, neefektivní nebo inkonzistentní postup při čtení. Deficit zasahuje i jiné aspekty jazyka než pouhý převod do fonému, žáci mají problémy také v porozumění řeči, fonologické operační paměti a rychlém jmenování. V předškolním věku jsou tyto děti slabší v rýmování a aliteraci (určení první hlásky ve slově).

Model neverbálních poruch učení

Oslabení v neverbální složce učení bývá obvykle spojeno s poškozením nebo patologickým vývojem pravé hemisféry při intaktní levé hemisféře. Původní autoři tohoto modelu jsou Goldberg a Costa, avšak o jeho popularizaci a následnou výzkumnou pozornost se zasloužil Rourke (1989).

Jedinci s tímto oslabením mají poměrně charakteristický profil silných a slabých stránek. Relativně silná je auditivní percepce, selektivní auditivní pozornost a následně auditivní verbální paměť. Zachované je i prosté rutinní čtení, fonologické dovednosti a jednoduché motorické funkce. Neuropsychologický deficit je spojený s pravou hemisférou a zahrnuje problémy s taktilní a vizuální percepcí. Motorické potíže bývají spojeny spíše s levou stranou a nebo výkonem komplexních motorických aktivit. V rámci kognitivního profilu je oslabena vizuálně prostorová organizace a paměť, řešení neverbálních problémů. V oblasti behaviorální je deficit v pravé hemisféře nápadný poruchami emočního přizpůsobení.

Obecně řečeno, základní mechanické řečové dovednosti nejsou postiženy, nápadná je patologie v paralingvistických aspektech řeči (prozodie) a částečně i porozumění přečtenému. Hlavní deficit spojený s poruchou učení se objeví v mechanické aritmetice, matematickém uvažování. Výkon v tomto studijním předmětu je navíc oslabován také ne zcela samozřejmým porozuměním přečtenému a sníženou schopností řešit neverbální problémy. A to tak, že při globálním postupu úsudku se pravá hemisféra zapojuje při zprostředkování nové informace analyzováním malých jednotek informací a nacházení nových, doposud neznámých vztahů. Zatímco levá hemisféra uplatňuje již naučené popisné systémy a celistvé vzorce řešení. Proto studenti selhávají v učení se novému hlavně v předmětech, ve kterých je zásadní pochopení řešeného problému, zejména se vztahy příčiny a následku (například v oboru fyziky).

Vizuální deficit narůstá s věkem a stává se problematičtější v dospívání a dospělosti díky stupňující se náročnost na tento druh zpracování podnětů. Obdobně se s věkem zvyšuje rozpor mezi schopností soustředit se na podněty verbálního a neverbálního charakteru.

Ve svých studiích Rourke (1989) sledoval vztah neverbálních poruch učení a sociální adaptace s přesahem až do dospělosti. Charakteristická patologie v přizpůsobení se v sociální oblasti zahrnuje následující socio-emoční aspekty:

- slabý sociální úsudek jako výsledek deficitu řešení problémů,
- potíže s identifikací a porozuměním výrazu obličejů a obecně aspektů neverbální komunikace,
- slabé sociální dovednosti, což následně vede k neadekvátnímu sociálnímu chování (monotónní, těžkopádná mluva),

- snížení počtu fyzických včetně intimních interakcí díky slabým takticko-percepčním a motorickým dovednostem,
- slabý úsudek o nonverbálních interakcích díky neporozumění cílům a významům.

Zákonitě dochází k oslabení globální sociální adaptace v důsledku kombinace všech deficitních oblastí uvedených výše.

Děti s neverbální poruchou učení jsou v dospívání a dospělosti často introvertované, úzkostné, vyřazené z kolektivu. Četnější je výskyt i poruch nálad, zejména depresí. Příčinou je kombinace tíže dopadu vlastního neuropsychologického deficitu spolu s patologickými či slabými sociálními interakcemi, které vedou k izolaci. Nemocný si neosvojí dostatečně komunikační dovednosti a na základě svých zkušeností selhání anticipuje, což vede k redukci aktivity, zejména explorační.

Dle Rourkeho (1989) je deficit v neverbálních aspektech učení spojen i s obrazem v aktivitě dítěte. Typická je hyperaktivita v předškolním věku, přechází později do přiměřené aktivity během školní docházky a vlivem internalizace a sociální inhibice se setkáváme s dospělými spíše hypoaktivními, s pasivním a reaktivním stylem.

Teorie vývojového opoždění

Mezi další současné modely poruch učení patří i teorie vývojového opoždění. V praxi předpokládá, že děti s poruchami učení netrpí specifickou poruchou učení ve významu poruchy kvality funkce některé ze složek zpracování symbolů, ale spíše kvantity, tedy se jedná o obraz nezralosti. Dle současných zkušeností je možné tuto teorii použít pouze u dětí s lehkými poruchami učení. Stanovich a kolegové (1986) poukazují na tento aspekt ve své studii, kde srovnávají čtenářské schopnosti dětí třetí třídy s žáky páté třídy s mírnou poruchou čtení. Tito čtenáři svým výkonem odpovídali žákům třetí třídy ve sledovaných kategoriích rozvoje rozsahu aktivního slovníku, dekodování pseudoslov, automatizace fonologického procesování, verbální fluence a prostého jmenování obrázků. „Pravé“ dyslektické děti jsou dle autorů mnohem vzácnější a vykazují specifický fonologický deficit s kompenzačním užitím ostatních dovedností a vědomostí. U těchto dětí je jádrový deficit přítomen i v dospělém věku (Korhonen, 1995), i přesto, že samotné klinické příznaky dyslexie se spíše zmírňují.

Specifické teorie dle oblasti deficitu

V klasifikaci poruchy dělíme dle oblasti deficitu na několik typů. Jedná se především

o oblast percepčních a motorických nedostatků, které přesahují i do dalších kategorií poruch učení. V praxi se proto často setkáváme s klinickým obrazem smíšené poruchy učení.

Specifické výukové potíže v oblasti čtení bývají označeny jako dyslexie. V některé literatuře bývá dyslexie užita jako nadřazený pojem a ostatní poruchy učení jako varieta v jiných oblastech (Matějček, 1995).

Dále bývá v literatuře dyslexie dělena i na více druhů, autoři se v tomto ohledu různí. Například Wolf a Bowers (1999) navrhuji dvou-dimenzionální model dyslexie, který má dva základní a nezávislé parametry. Prvním je kvalita fonologického uvědomování a druhým je rychlost zpracování. Patologicky nízkou rychlost této operace autoři považují za druhý jádrový deficit dyslexie. Dělení do tří klasifikačních subtypů vychází z převahy a kombinace těchto oslabení. První subtyp dyslexie je postaven na základě deficitu ve schopnosti odlišovat hlásky, druhý ukazuje deficit v rychlosti jmenovat grafémy fonemickým korelátem a třetí subtyp zahrnuje potíže v obou dimenzích.

Z akademického pohledu je schopnost zápisu verbálního sdělení poslední fází ve vývoji řeči. Patologie v generování grafému je ve školské terminologii označována jako dysgrafie. Nedostatky v této oblasti prostupují celým vzdělávacím procesem a vedou k selhání i v jiných oblastech studia. Hooper (2004) zdůrazňuje, že proces psaní je ovlivňován mnoha dílčími psychickými funkcemi. Zahrnuje zejména pozornost, paměť, grafomotorický výstup, řečové a vizuospeciální funkce. Pro schopnost psát ve správném pravopisném sledu je nutná zralost fonetické analýzy a syntézy, kdy dítě slyšené slovo rozdělí na jeho stavební kameny, takto je запиše a jejich sled kontroluje správností významu. Pokud dítě má deficit ve schopnosti odlišovat hlásky, píše slova zdeformovaná, mnohdy až k nepoznání (například starst namísto soustrast). Obtížná jsou pro ně zejména slova víceslabičná a také slova se shluky souhlásek (například čtvrtěk, městský). Při deficitu fonologického uvědomování od sebe neodliší zvukové stavební prvky řeči fonemicky blízké, jako je tomu například u měkkých a tvrdých slabik (di-dy), znělých a neznělých souhlásek. Tyto specifické chyby v písmu hodnotíme jako dysortografii. Matějček (1995) hovoří o dysortografiích v plurálu, neboť se nejedná o homogenní jednotku. Největší skupinu tvoří zmíněné pravopisné nedostatky, druhá část je charakterizována tím, že dítě zaměňuje písmena, která jsou si blízká vizuálně, do písma přenáší záměny, kterých se dopouští i při čtení

(b-d, b-p, m-n, s-z...). Záměna formy písmen je považována za poruchu vizuální percepce a je řazena mezi infantilní symptom, neboť dítě setrvává na vývojově nižším stupni rozlišování písmene – správně určí jeho tvar, nikoli polohu nebo odlišující detail.

V oblasti jemné motoriky se jedná především o organizaci a zpětnou kontrolu výkonu, rychlost, sekvencování pohybu do plynulého navazování jednotlivých kroků a ve správném pořadí i načasování. Významný vliv má i správná souhra jemné motoriky s pohyby očí při sledování grafického výkonu a plánování dalšího postupu. Vizuomotorická složka má vliv také na kvalitu čtení, v případě patologie se jedná zejména o neplynulý a impulzivní pohyb očí po řádku či stránce (Kelly et al., 2004).

Další možnou příčinou selhávání v oblasti motoriky je deficit automatizace pohybu. Učení probíhá zpočátku bez problémů, ale dovednosti nejsou automatizovány tak rychle, jak je tomu u ostatních žáků. Deficit je nápadný až tehdy, když má dítě řešit komplikovanější úkol, který předpokládá plně osvojené základní kroky, neboť jsou předpokladem pro plnění úkolů těžších. Nutná koncentrace na všechny kroky postupu vede u dětí k výpadkům pozornosti z přetížení a vyšší únavnosti. Automatizace je důležitá nejen v písmu, ale i v osvojení si čtení.

Mezi aktuálně zkoumaná témata v procesu psaní patří zejména pracovní paměť. Výzkumníci se zaměřují zejména na kapacitu operační paměti, neboť to je funkce, která je podkladem pro úpravu myšlenek směřujících k cíli vyjádření. Dále se souběžně využívá dědobá paměť při vyvolávání potřebných gramatických pravidel. Paměť je také podkladem pro kontrolu při následném srovnání výsledku a původního plánu. McCutchen (1996) zmiňuje, že osoby s nedostatečnou schopností písma mají také redukovanou kapacitu pracovní paměti oproti osobám s dobrou schopností písma.

Dyskalkulie je specifická porucha početních funkcí. S nadsázkou lze říci, že je to obraz všech doposud zmíněných dysfunkcí, ale v oblasti číselného symbolu. Může se objevit v jakémkoli stadiu procesu – od čtení, zpracování až zápis číselných hodnot. Nejnápadnější je při přechodu na abstraktní rovinu – dítě nechápe symbolickou povahu čísla a ulpívá na názorných představách.

Na podkladě vlastních výzkumů shledal Košč (1972) v sedmdesátých letech vývojovou dyskalkulii u 5–6 % žáků, tato incidence je udávána přibližně stejně i dle jiných autorů v současné populaci (např. Mussolin et al.,

2010). V pedagogické praxi je vývojová porucha matematických schopností diagnostikována méně často než například dyslexie. Mnohdy se setkáváme s případy, kdy dyskalkulie do- tváří obraz smíšené poruchy učení. Již méně četně, ale bývá diagnostikována i samostatně. Je zajímavé, že oproti ostatním specifickým poruchám učení bývá převaha naopak u dívek (Geary, 1996).

Jak již bylo uvedeno dříve ve stati o obecných podkladech poruch učení, dle některých autorů (Rourke, 1989) je dyskalkulie typická profilem jednotlivých neuropsychologických deficitů, které odpovídají modelu neverbálních poruch učení. Jedná se především obecně o deficit vizuoprostorový, oslabenou vizuální pozornost, problémy v početním úsudku a v chování typicky internalizaci.

Také zde diagnostikujeme funkční nedostatky ve více oblastech, proto dyskalkulii dělíme na jednotlivé subtypy (dle Košče, 1972). Subtyp verbální spočívá v neschopnosti označit slovně množství a počet, pojmenovat číslice, matematické operace nebo i odpočítávat číselnou řadu. Při oslabení dovednosti matematické manipulace s konkrétními i znázorněnými předměty hovoříme o dyskalkulii praktognostické. Dítě neurčí dimenzi více-méně, vážně řazení předmětů dle velikosti a v nejtěžších případech neurčí počet či není schopno odpočítat stanovené množství.

V oblasti mentálních operací s matematickými symboly může dojít i k období patologie jako u písmen, tedy neschopnosti tyto symboly číst, jedná se tedy o subtyp lexikální. Dítě se také dopouští obdobných specifických chyb, tedy inverzí statických (6 čteno jako 9) i kinetických (12 čteno jako 21).

Při období potíží se zápisem matematických hodnot a číslic hovoříme o dyskalkulii grafické. Pokud dítě nedosáhlo základního konceptu počtu, tedy neosvojilo si pojem množství a vztahů mezi matematickými pojmy, jedná se o dyskalkulii ideognostickou. Dítě s ohledem na svůj věk nedokáže z paměti vypočítat ani jednoduché příklady. Pokud je oslabena čistě jen schopnost provést matematickou operaci, hovoříme o operacionálním subtypu.

Další autoři tuto klasifikaci diferencují dle podílu hemisfér. Například Geary (1993) zdůrazňuje, že obtíže lexické a grafické v oblasti numerických hodnot jsou více vztaženy k hemisféře levé, kdežto defekt ve vizuospeciálních dovednostech (pozice v číselné řadě ap.) je vázán na hemisféru pravou. I přesto, že dominantní hemisféra pro vlastní řešení matematických

úloh a představu číselné řady je udávána pravá, podíl na samotném provedení úkolu mají obě hemisféry, což je v souladu s tradičními pracemi Lurijovými.

Závěrem

Cílem srovnání modelů a klasifikací bylo poukázat na nápadné znaky a pomoci zejména dětským neurologům v praxi porozumět funkční deficitům a tedy i podstatě specifických vývojových poruch.

Včasná diagnostika, případně vyslovení podezření již v předškolním věku, vede k zahájení adekvátní speciálně pedagogické a psychologické intervence. Z tohoto důvodu je možné také snížit riziko případných sekundárních potíží, které bývají důsledkem školního selhání.

Z výše uvedených modelů vyplývá pozitivní závěr, že při kvalitních speciálně pedagogických intervencích dochází u mnoha dětí s lehkými poruchami k plné maturaci nebo kompenzaci symbolických schopností a poruchy učení je v dalším studiu neomezují. V případě dětí s těžším stupněm dysfunkce je věnována pozornost nápravným metodám,

ale zejména je kladen důraz na rozvoj efektivních strategií učení.

Literatura

1. Gallagher A, Frith U, Snowling MJ. Precursors of literacy delay among children at genetic risk of dyslexia. *J Child Psychol Psychiatry* 2000; 41: 203–213.
2. Geary DC. Mathematical disabilities: Cognitive, neuropsychological and genetic components. *Psychol Bull* 1993; 114: 345–362.
3. Geary DC. Sexual selection and sex differences in mathematical abilities. *Behav Brain Sci*, 1996; 19: 229–284.
4. Hooper SR. Learning disabilities: Neurobiologic foundations and topographic manifestations across the life span. In: Rizzo M, Eslinger PJ (Eds.). *Principles and Practice of Behavioral Neurology and Neuropsychology*. Philadelphia: Saunders 2004.
5. Kelly, ML, Jones MW, McDonald SA, Shillcock RC. Dyslexics' eye fixations may accommodate to hemispheric desynchronization. *Neuroreport*, 2004; 15: 2629–2632.
6. Korhonen TT. The persistence of rapid naming problems in children with reading disabilities: A nine year follow-up. *Journal of Learning Disabilities*, 1995; 4: 232–239.
7. Košč L. *Psychológia matematických schopností*. Bratislava: SPN 1972.
8. Koukolík F. *Lidský mozek: funkční systémy, norma a poruchy*. Praha: Portál 2000.
9. Law J, Rush R, Schoon I, Parsons S. Modeling developmental language difficulties from school entry to adulthood: Literacy, mental health and employment outcomes. *Journal of Speech, Language and Hearing Research* 2009; 6: 1401–1416.
10. Matějček Z, Langmeier J. Vývojová dyslexie I. *Československá psychologie* 1960; 4: 338–353.
11. Matějček Z. *Dyslexie – specifické poruchy čtení*. Jinočany: H&H 1995.
12. McCutchen D. A capacity theory of writing: Working memory in composition. *Educ Psychol Rev* 1996; 8: 299–325.
13. Mussolin Ch, De Volder A, Grandin C, Schlogel X, Narsogne MC, Noel MP. Neural correlates of symbolic number comparison in developmental dyscalculia. *Journal of Cognitive Neuroscience* 2010; 5: 860.
14. Rourke BP. *Nonverbal learning disabilities: The syndrome and the model*. New York 1989: Guilford Press.
15. Saphiro BK. Specific reading disability: A multiplinar view. *Ment Retard Dev Dis Res Rev* 2001; 7: 13–20.
16. Stanovich KE, Nathan R, Vala-Rossa M. Developmental changes in the cognitive correlates of reading ability and the developmental lag hypothesis. *Reading Research Quarterly* 1986; 21: 267–283.
17. Wolf M, Bowers PG. The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *J Educ Psychol* 1999; 91: 415–438.

Mgr. Jana Pejčochová

*Klinika dětské neurologie LF MU a FN
Černopolská 9, 613 00 Brno
jpejcochova@fnbrno.cz*
