

# Účinnost zařízení SunBall na výkon pozornosti a dovednost psaní u dětí středního školního věku

*Mgr. Zuzana Zdražilová*

## **Abstrakt**

SunBall je metoda založená na principu biologické zpětné vazby. Umožňuje rehabilitační cvičení, které podporuje neuroplastické změny mozku, trénuje kognitivní funkce a svalové napětí. Cílem pilotní studie bylo ověřit účinnost a možnost využití zařízení SunBall jako metody nápravy dysgrafie a podpory soustředění. Studie se účastnily dvě děti ve věku 10 let, dívka s dysgrafií a chlapec s oslabenou pozorností a pomalým tempem práce. Obě děti podstoupily 20 sezení. Pro ověření účinnosti metody byla u dětí měřena úroveň schopností a dovedností v oblasti psaní, zrakové diferenciaci, výkonu pozornosti před zahájením terapie (pretest) a po jejím ukončení (posttest). Porovnáním těchto výsledků bylo usuzováno na pravděpodobnou účinnost terapie.

## **Cíle pilotní studie**

Cílem pilotní studie bylo ověření proveditelnosti širšího výzkumu zjišťující účinnost metody SunBall jako nápravy oslabené pozornosti a dysgrafie u dětí školního věku.

Byly stanoveny následující kroky k dosažení stanoveného cíle:

- Provést terapii pomocí metody SunBall se 2 dětmi s oslabenou pozorností a dysgrafií v rozsahu 10 sezení.
- Zjistit výkon pozornosti, grafomotorických schopností a zrakového rozlišování před zahájením terapie se SunBallem a po jejím ukončení.
- Určit na základě výsledků testování hypotézy pro rozsáhlejší výzkum.

## **Výzkumný soubor**

Pro výběr dětí byly osloveny 3 základní školy a jedna pedagogicko-psychologická poradna v Brně. Vzhledem k nízkému zájmu o účast na pilotní studii byl proveden příležitostný výběr. Do pilotní studie byly zařazeny dvě děti, z toho jedna dívka a jeden chlapec. Obě děti věku 10 let navštěvovaly 4. třídu základní školy. U dívky bylo splněno kritérium přítomnosti specifické poruchy učení (dysgrafie) a intelektové výkonnosti minimálně v pásmu průměru. Dívka kromě dysgrafie trpěla zároveň vývojovou dysfázií, dyslexií a dysortografií. U chlapce bylo splněno kritérium oslabeného výkonu pozornosti a intelektové výkonnosti minimálně v pásmu průměru.

## **Popis použitých psychodiagnostických metod**

Pro srovnání výkonu dětí v oblasti psaní, zrakové diferenciaci, vizuálního vnímání a pozornosti byla sestavena testová baterie obsahující neurologickou zkoušku „Test cesty“, zkoušku neverbální paměti „Rey-Osterriethova komplexní figura“ (ROCF), test úrovně koncentrace a distribuce pozornosti „Číselný čtverec“ a dále tři subtesty z testové baterie s názvem „Diagnostika schopností a dovedností v oblasti čtení a psaní“ od Jiřiny Bednářové. Sestavená testová baterie obsahovala v případě testování chlapce celkem 5 subtestů,

v případě dívky 7 subtestů rozšířených o subtesty diktát a přepis. Názvy testů a jejich zkratky jsou zobrazeny v tabulce 1.

Oblast	Název testu	zkratka
Testy pozornosti	Test cesty (Část A a B)	TMT_A
		TMT_B
Testy pozornosti	Číselný čtverec	ČČ
Testy vizuální percepce, vizuální paměti a grafomotorických schopností	Reyova-Osterriethova komplexní figura (kopie a reprodukce)	ROCF_K
		ROCF_R
Zraková diferenciacce	Zraková diferenciacce	ZD
Testy psaní	Diktát	D
Testy psaní	Přepis	P

Tabulka 1: Přehled použitých psychodiagnostických metod

- **Test cesty (TMT)**

Jedná se o neuropsychologickou zkoušku, která ověřuje širokou škálu schopností, jako rozpoznávání čísel a písmen, flexibilitu, zrakové vyhledávání a motorické schopnosti. Do pilotní studie byla zvolena verze pro děti, která obsahuje část A, kde má dítě za úkol spojovat čísla čarou a část B, kde spojuje střídavě čísla a písmena. Část A měří psychomotorické tempo, vizomotorickou koordinaci, zrakové vyhledávání a zaměřenou pozornost. Část B měří psychomotorické tempo, kognitivní pružnost, flexibilitu, vizuomotorickou koordinaci, zaměřenou a rozdělenou pozornost (Preiss & Preiss, 2006).

- **Reyova-Osterriethova komplexní figura (ROCF)**

Jedná se o test k hodnocení vizuální percepce, senzomotorických dovedností a vizuální paměti. Skládá se ze dvou částí. Nejprve testovaný kreslí obrazec dle předlohy (kopie). Poté testovaný kreslí obrazec z paměti po 3 minutách (reprodukce). Při hodnocení se posuzuje správné nakreslení a umístění všech detailů figury. Vypočítává se hrubý skóre z obou částí (Preiss, 2012).

- **Číselný čtverec**

Test je určený k hodnocení koncentrace a distribuce pozornosti. Dále také lze usuzovat na vizuoprostorové, vyhledávací schopnosti nebo sledovat celkovou psychickou výkonnost, unavitelnost, schopnost učení a prostorovou paměť. Hodnotí se čas ze všech 10 provedených pokusů. Z jednotlivých časů lze sestavit křivku výkonnosti, která může mít sestupnou, vzestupnou nebo kolísavou tendenci (Preiss, 2012).

- **Diagnostika schopností a dovedností v oblasti čtení a psaní**

Jedná se o testovou baterii určenou ke zjištění schopností a dovedností potřebných ke čtení a psaní. Je standardizovaná na české populaci 1401 školních dětí. Pro účely pilotní studie byla použita verze určená pro 3. a 4. ročník ve variantě pro pedagogy škol a školní poradenská pracoviště (Bednářová, 2015).

Z baterie byly vybrány k testování následující subtesty: Diktát, Přepis a Zraková diferenciacie. Dle Bednářové (2015) tyto subtesty zjišťují:

Diktát a Přepis jsou testy psaní zjišťující úroveň grafomotoriky, vizuomotoriky, orientace v prostoru, kinestetickou a zrakovou paměť, schopnost fonologického uvědomování, jazykový cit, úroveň artikulační obratnosti a výslovnosti jednotlivých hlásek, krátkodobou sluchovou paměť, znalost gramatických pravidel a jejich aplikace, pracovní tempo.

Zraková diferenciacie zjišťují konstantnost vnímání, schopnost rozlišit tvar bez ohledu na velikost nebo položu, koncentraci pozornosti a pracovní tempo.

### **Mapa mozku (qEEG)**

Kromě psychodiagnostických metod byla pro ověření účinnosti zařízení SunBall použita kvantitativní elektroencefalografie (qEEG), která představuje postup zpracování mozkové aktivity (EEG). Umožňuje sledovat všechny mozkové vlny a srovnávat je s normou dle MUDr. Pakszysová (2014). Poskytuje informaci např. o kognitivních deficitech, nezralosti dítěte, emoční labilitě, napětí nebo úzkosti. U obou dětí bylo změřeno qEEG z 6 bodů (Fp1, Fp2, C3, C4, O1, O2) určených dle mezinárodního systému 10-20. Měření bylo provedeno pomocí přístroje Brainfeedback III (Deymed) 3-kanálový (2-kanálové EEG, 1-kanálové EMG) a softwaru Brainfeedback.

### **Popis tréninkových metod**

Trénink s dětmi pomocí metody SunBall probíhal pravidelně 2x týdně po 30 minutách. Byly využity dvě velikosti tréninkových míčků. Dětem byla individuálně nastavena obtížnost tréninku. S přibývajícím počtem sezení byla obtížnost navyšována. U obou dětí z důvodu nemoci a školních prázdnin vznikla během terapie prodleva mezi sezeními dlouhá 3 týdny. Po absolvování 20 sezení absolvovaly obě děti posttest, který byl totožný s pretestem. Sběr dat probíhal od listopadu 2018 do března 2019.

Práce s dětmi byla provedena v prostorách soukromé psychologické praxe Mgr. Zuzany Zdražilové. Psychologické testování bylo provedeno Mgr. Zdražilovou. Na terapiích se SunBallem se podílely Mgr. Zuzana Zdražilová, Bc. Veronika Pilátová a Veronika Horníčková. Všechny absolvovaly odborné školení práce se SunBallem pod vedením Jana Klodnera.

### **Procedura**

Se zákonnými zástupci obou dětí byla provedena úvodní konzultace, na které byla představena metoda SunBall a záměr pilotní studie. Dále byla zjištěna podrobná anamnéza dětí, dohodnuty organizační záležitosti (frekvence terapií, délka sezení apod.) a podepsán informovaný souhlas. Na dalším setkání byl proveden s dětmi pretest. Testování s každým dítětem trvalo přibližně 60 minut. Dále děti docházely 2x týdně na 30 minutové terapie s metodou SunBall do absolvování celkem 20 sezení.

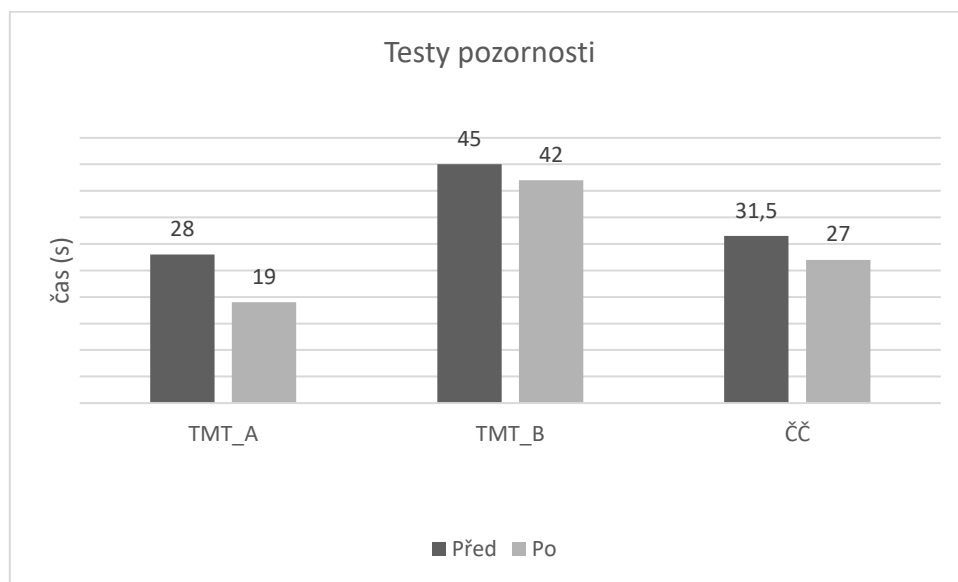
### **Hardware a software**

Pro terapie bylo použito zařízení SunBall zapůjčené přímo od výrobců. Pro práci se zařízením byl nainstalován software SunApp. Byly využity dvě velikosti cvičebních míčků.

## Výsledky

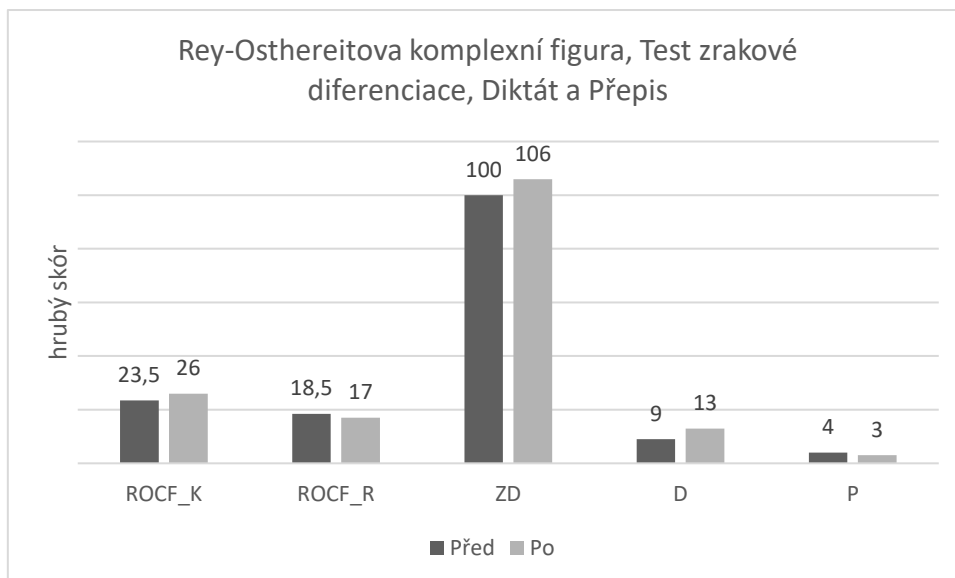
### Dívka s dysgrafií

V grafu 1 lze vidět výsledky subtestů zjišťující výkon pozornosti před a po terapii se SunBallem. V **testu cesty** dívka vykazovala po ukončení terapie zlepšení v obou subtestech. V subtestu A (TMT\_A) byl potřebný čas na vypracování úlohy v pretestu 28 vteřin, v posttestu 19 sekund, tedy zlepšený o 9 sekund. Ve stenech se jedná o zlepšení ze stenu 1 (tj. těžké poškození zaměřené pozornosti) na sten 4 (tj. mírné poškození zaměřené pozornosti). V subtestu B (TMT\_B) byl potřebný čas na vypracování úlohy v pretestu 45 vteřin, v posttestu 42 sekund, tedy zlepšený o 3 sekundy. Ve stenech odpovídají oba výsledku stenu 5 (střední poškození rozdělené pozornosti). V testu **číselný čtverec (ČČ)** výsledky vykazují zlepšení výkonu pozornosti. Průměrný čas ze všech 10 provedených pokusů snížila z původních 31,5 sekundy na 27 sekund. Ve stenech se jedná o zlepšení ze stenu 7 na sten 8. Z výsledků lze usuzovat na mírně nadprůměrnou úroveň pozornosti. Během obou testování měla křivka výkonnosti klesající tendenci. Dívka tak zlepšovala výkon pozornosti v průběhu testování pozornosti. V posttestu výkon odpovídá stabilnější pozornosti oproti pretestu. Z grafu lze jednoznačně vidět, že došlo ke zlepšení výkonu pozornosti.



Graf 1: Výsledky dívky v Testu cesty před a po terapii pro část A a B a Číselného čtverce v sekundách.

V grafu 2 jsou zobrazeny výsledky Rey-Osterriethovy komplexní figury, Testu zrakové diference a testů psaní před a po terapii se SunBallem. V testu **Rey-Osterriethova komplexní figura** došlo ke zlepšení výkonu v subtestu kopie (TFK\_K). V pretestu dosáhla dívka hrubého skóru 23,5, zatímco v posttestu hrubý skór narostl na 26. Výsledky odpovídají nárůstu z 0-10 percentilu na 11-30 percentil. V subtestu reprodukce (TFK\_R) došlo naopak ke zhoršení výkonu. V pretestu dosáhla dívka hrubého skóru 18,5, zatímco v posttestu klesl hrubý skór na 17. Výsledek odpovídá poklesu z 31-70 percentilu na 11-30 percentil. **Test zrakové diference (ZD)** ukazuje na zlepšení výkonu v hrubém skóru a zhoršení výkonu v čase. V pretestu dívka dosáhla hrubého skóru 100, v posttestu 106. V percentilech se jedná o zlepšení z 23,3 na 76,4 percentil. Čas na vypracování zadání se navýšil z 297 sekund na 330 sekund. **Testy psaní** ukazují na zhoršení výkonu v subtestu diktát a zlepšení výkonu v subtestu přepis. V subtestu diktát (D) dívka udělala v pretestu celkem 9 chyb, posttestu se počet chyb ještě navýšil na celkem 13. Výsledky odpovídají zhoršení z percentilu 8,5 na percentil 5,8. V subtestu Přepis (P) dívka v pretestu udělala celkem 4 chyby, v posttestu snížila počet chyb na 3. Výsledky odpovídají zlepšení z percentilu 7,8 na percentil 18,3.



Graf 2: Výsledky dívky v Rey-Osthereitově komplexní figuře, Testu zrakové diference a testech psaní před a po ukončení terapie.

V tabulce 2 jsou zobrazeny výsledky dívky z qEEG ze dvou základních bodů levé (C3) a pravé hemisféry (C4). Bylo zjištěno, že došlo k žádoucím snížením pomalých frekvencí delta, theta i alfa na pravé hemisféře. Snížením pomalých vln dochází ke snižování nepozornosti, zrychlování pracovního tempa dítěte. Na levé hemisféře jsou pomalé frekvence téměř beze změny. Ke zlepšení došlo na levé hemisféře v rychlých frekvencích beta2. Jejich pokles může souviset se snížením neklidu dítěte. Ostatní frekvenční pásma jsou beze změny nebo s velmi malými rozdíly vzhledem k normě.

Vývoj hodnot frekvenčních pásem				
Levá hemisféra (C3)		Normy	Před	Po
		<b>Delta</b>	<30	30,5
	<b>Theta</b>	<15	16,5	17,7
	<b>Alfa</b>	10	11,2	11,1
	<b>SMR</b>	>6	6,8	6,4
	<b>Beta1</b>	>4	8,6	6,6
	<b>Beta2</b>	<8	16,8	11,1
Pravá hemisféra (C4)	<b>Delta</b>	<30	33,3	21,7
	<b>Theta</b>	<15	17,9	13,6
	<b>Alfa</b>	10	11,2	8,5
	<b>SMR</b>	>6	6,2	5,4
	<b>Beta1</b>	>4	6,3	6,1
	<b>Beta2</b>	<8	8,7	8,9

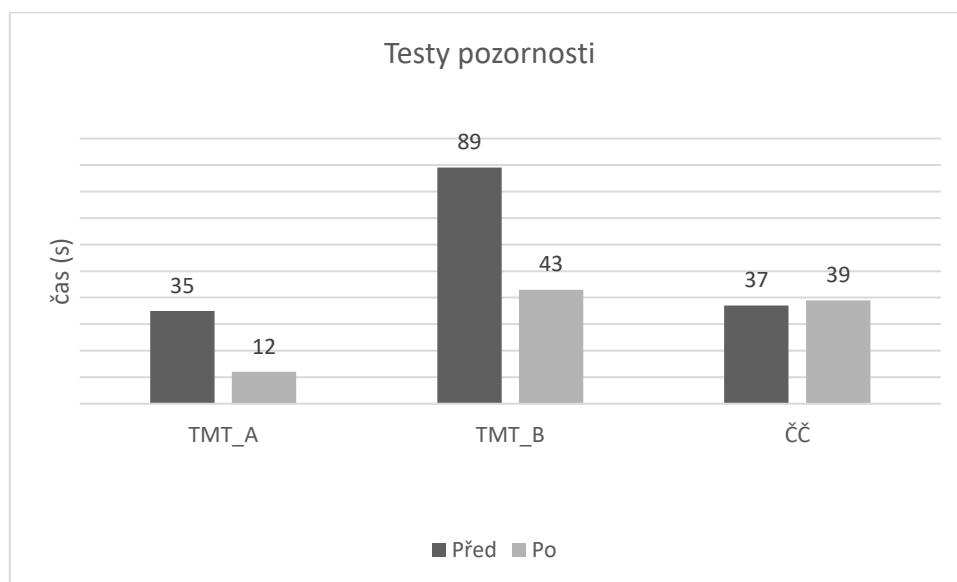
Tabulka 2: Vývoj hodnot jednotlivých frekvenčních pásem na levé a pravé hemisféře v mikrovoltech.

Ze všech 6 měřených bodů lze u dívky interpretovat výrazné snížení rychlých vln beta. Vlny beta1 byly průměrně před zahájením terapie 10 mikrovolt, po ukončení terapie 8 mikrovolt. Snížení těchto vln pod hranici 10mikrovolt souvisí se snížením zvýšené impulzivity do normy. Beta2 byla průměrně před zahájením terapie 18,5 mikroV, po ukončení terapie 12,4 mikrovolt. Snížení souvisí s úbytkem svalového napětí, úzkosti, stresu a neklidu. Optimum je v ve vlnách beta 2 stanoveno do hranice 8 mikrovolt.

Z výsledků dívky lze usuzovat na pravděpodobný pozitivní vliv terapie zejména na výkon pozornosti. Dívka zlepšila výkon zaměřené i rozdělené pozornosti. Zlepšila rovněž úroveň distribuce pozornosti. Z výsledků testů pozornosti lze také dále usuzovat na zlepšení vizuoprostorové, vyhledávací schopnosti, schopnosti odolávat zátěži pozornosti, schopnosti učení a prostorové paměti. Z Testu zrakové diferenciacce a Rey-Osterriethovy komplexní figury lze vyhodnotit pozitivní vliv terapie na úroveň vizuální percepce a grafomotorických schopností, nicméně nepotvrdil se vliv terapie na vizuální paměť. Výsledky Diktátu naznačují přetrvávající problémy v krátkodobé sluchové paměti, znalosti a aplikaci gramatických pravidel. Výsledky Přepisu se došlo k mírnému zlepšení pravděpodobně zlepšením úrovně zrakového rozlišování.

### Chlapec s oslabenou pozorností

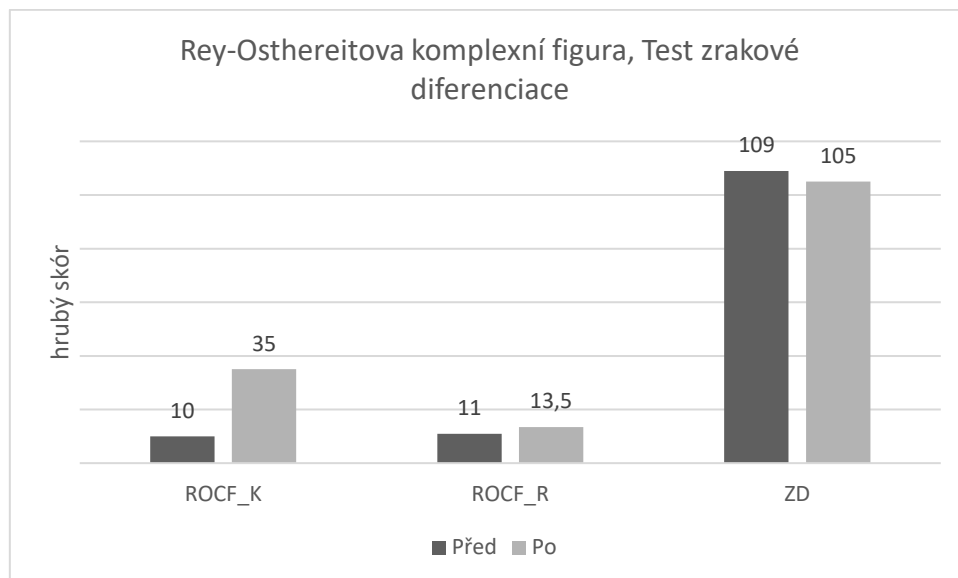
V grafu 3 lze vidět výsledky subtestů zjišťující výkon pozornosti před a po terapii se SunBallem. V **testu cesty** chlapec vykazoval po ukončení terapie zlepšení v obou subtestech. V části A (TMT\_A) byl potřebný čas na vypracování úlohy v pretestu 35 sekund, v posttestu 12 sekund. Ve stenech se jedná o zlepšení ze stenu 1 (tj. těžké poškození zaměřené pozornosti) na sten 7 (tj. výborný výkon zaměřené pozornosti). V subtestu B (TMT\_B) byl potřebný čas na vypracování úlohy v pretestu 89 sekund, v posttestu 43 sekund. Ve stenech se jedná o zlepšení ze stenu 1 (tj. těžké poškození rozdělené pozornosti) na sten 5 (mírné až střední poškození rozdělené pozornosti). V testu **číselný čtverec (ČČ)** výsledky vykazují nezměněný výkon pozornosti. Průměrný čas ze všech 10 provedených pokusů byl v pretestu 37 sekund, v posttestu 39 sekund. Výsledky obou testování odpovídají stenu 6. Během obou testování měla křivka výkonnosti klesající tendenci. Chlapec tak zlepšoval výkon pozornosti v průběhu testování. V pretestu i posttestu podal chlapec obdobně kolísavý výkon.



Graf 3: Výsledky chlapce v Testu cesty před a po terapii pro část A a B a Číselného čtverce v sekundách.

V grafu 4 jsou zobrazeny výsledky Rey-Osthereitovy komplexní figury, Testu zrakové diferenciacce a testů psaní před a po terapii se SunBallem. V testu **Rey-Osthereitova komplexní figura** došlo ke zlepšení výkonu v subtestu kopie (ROCF\_K). V pretestu dosáhl chlapec hrubého skóru 10, zatímco v posttestu hrubý skór narostl na 35. Výsledky odpovídají nárůstu z 0-10 percentilu na 91-100 percentil. V subtestu reprodukce (TFK\_R) došlo rovněž

ke zlepšení výkonu. V pretestu dosáhl hrubého skóru 11, zatímco v posttestu se zvýšil hrubý skór na 13,5. Výsledek odpovídá poklesu z 0-10 percentilu na 11-30 percentil. **Test zrakové diference** (ZD) ukazuje na zhoršení výkonu v hrubém skóru a zlepšení výkonu v čase. V pretestu chlapec dosáhl hrubého skóru 109, v posttestu 105. V percentilech se jedná o zhoršení ze 100 na 76,4 percentil. Čas na vypracování zadání snížil z 213 sekund na 138 sekund.



Graf 4: Výsledky chlapce v Rey-Osthereitově komplexní figuře, Testu zrakové diference před a po ukončení terapie.

V tabulce 2 jsou zobrazeny výsledky chlapce z qEEG ze dvou základních bodů levé (C3) a pravé hemisféry (C4). Bylo zjištěno, že došlo k žádoucímu snížení pomalých frekvencí delta, theta i alfa na levé hemisféře. Snížením pomalých vln dochází ke snižování nepozornosti, zrychlování pracovního tempa dítěte. Na pravé hemisféře došlo k mírnému zhoršení delta a theta vln a zlepšení alfa vln. Ke zlepšení došlo na levé i pravé hemisféře v rychlých frekvencích beta2. Jejich pokles může souviset se snížením neklidu dítěte. Ostatní frekvenční pásma jsou beze změny nebo s velmi malými rozdíly vzhledem k normě.

Vývoj hodnot frekvenčních pásem				
		Norma	Před	Po
Levá hemisféra (C3)	Delta	<30	35,8	30,3
	Theta	<15	17,7	16,7
	Alfa	10	13,8	10,1
	SMR	>6	7,1	6,2
	Beta1	>4	7,8	6,1
	Beta2	<8	11,8	7,5
Pravá hemisféra (C4)	Delta	<30	32,5	46,2
	Theta	<15	19,6	21,4
	Alfa	10	17,7	12
	SMR	>6	7,6	7,2
	Beta1	>4	8,2	6,7
	Beta2	<8	10,2	9,3

Tabulka 3: Vývoj hodnot jednotlivých frekvenčních pásem na levé a pravé hemisféře v mikrovolttech.

Ze všech 6 měřených bodů lze u chlapce interpretovat výrazné snížení rychlých vln beta. Vlny beta1 byly průměrně před zahájením terapie 10 mikrovolt, po ukončení terapie 7 mikrovolt.

Snížení těchto vln pod hranici 10mikrovolt souvisí se snížením zvýšené impulzivity do normy. Beta2 byla průměrně před zahájením terapie 17,6 mikroV, po ukončení terapie 10,5 mikrovolt. Snížení souvisí s úbytkem svalového napětí, úzkosti, stresu a neklidu. Optimum je v ve vlnách beta 2 stanoveno do hranice 8 mikrovolt.

Z výsledků chlapce lze usuzovat pravděpodobný pozitivní vliv terapie na výkon pozornosti a vizuální percepce. Chlapec výrazně zlepšil výkon zaměřené i rozdělené pozornosti. Z výsledků testů pozornosti lze také dále usuzovat výrazné zrychlení psychomotorického tempa a vizuomotorické koordinace. Beze změny zůstala pravděpodobně vizuoprostorová, vyhledávací schopnost, schopnost učení a prostorová paměť. Z Testu zrakové diferenciacce a Rey-Osterriethovy komplexní figury se potvrdil pozitivní vliv terapie na úroveň psychomotorického tempa a grafomotorických schopností.

## **Závěr**

Výsledky testování v případě dívky s dysgrafií naznačily zlepšení výkonu pozornosti. V testech psaní ani kreslení se však zlepšení nepotvrdilo. Je možné usuzovat, že při větším počtu terapií se SunBalem by se změna projevila i v těchto testech. Zohlednit je nutné také přítomnost dalších poruch učení dívky, které celkový proces učení mozku zpomalují.

V případě chlapce výsledky ukázaly výrazné zlepšení výkonu pozornosti. Ke zlepšení došlo v zaměřené i rozdělené pozornosti. Výsledky z Reyovy-Osterriethovy komplexní figury ukazují na zlepšení vizuální percepce a senzomotorických dovedností. Vzhledem k tomu, že výkony ve všech testech vykazovaly po ukončení terapie výrazné snížení času vypracování, lze usuzovat na zrychlení psychomotorického tempa chlapce.

Z měření mozkové aktivity (qEEG) obou dětí lze vyvozovat pozitivní vliv SunBallu zejména na snížení neklidu a impulzivity dětí. Snížení vnitřního napětí vždy souvisí se zlepšením kognitivního výkonu, který se u dětí pomocí psychodiagnostických testů potvrdil.

Výsledky pilotní studie zachycují pravděpodobný vliv SunBallu na snižování impulzivity a neklidu dětí. Byl zachycen zlepšený výkon pozornosti, vizuální percepce a psychomotorického tempa u dětí s oslabenou pozorností a poruchami učení. Pro spolehlivější ověření účinnosti SunBallu při nápravě dysgrafie by bylo vhodné navýšit počet absolvovaných sezeních alespoň na dvojnásobek. V případě ověřování účinnosti SunBallu u dětí s oslabenou pozorností se jeví 20 terapií jako dostačující.

## **Seznam použité literatury:**

Bednářová, J. (2015). *Diagnostika schopností a dovedností v oblasti čtení a psaní. Varianta pro pedagogy škol a školní poradenská pracoviště*. Brno: Pedagogickopsychologická poradna Brno.

Pakszysová, M. (2014). *Materiály pro II. kurz EEG biofeedback*. Praha: EEG Institut Praha

Preiss, M., & Preiss, J. (2006). *Test cesty*. Příručka testu pro děti a dospělé (Vyd. 2.). Brno: Psychodiagnostika.

Preiss, M. (2012). *Neuropsychologická baterie Psychiatrického centra Praha* (Vyd. 3.). Praha: Psychiatrické centrum.