

**Univerzita Karlova v Praze**

Filozofická fakulta

Katedra psychologie

klinická psychologie

Iva Gregorová

**TRÉNINK POZORNOSTI METODOU  
EEG-BIOFEEDBACK U PACIENTŮ  
PO PORANĚNÍ MOZKU**

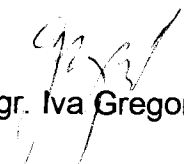
vedoucí práce – PhDr. Petr Kulišťák, CSc.

2006



## PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem disertační práci vypracovala samostatně s využitím uvedených pramenů a literatury.



Mgr. Iva Gregorová

## Obsah

	Strana:
Prohlášení .....	3
Obsah .....	4
Poděkování .....	6
I. Úvod .....	7
II. Teoretická část .....	9
1 Pozornost a její poruchy .....	10
1.1 Úrovně pozornosti .....	12
1.2 Poruchy pozornosti .....	13
2 Traumata mozku .....	15
2.1 Druhy kraniocerebrálních poranění .....	16
2.1.1 Primární mozková poranění .....	17
2.1.2 Sekundární mozková poranění .....	20
2.1.3 Kategorie úrazů hlavy podle stupně závažnosti .....	23
2.2 Péče o pacienty s poraněním mozku .....	24
2.3 Prognóza a následky po traumatu mozku .....	25
2.3.1 Prognostické faktory .....	25
2.3.2 Následky po kraniocerebrálním traumatu .....	27
2.4. Rehabilitace pacientů po traumatickém poranění mozku .....	30
2.4.1 Využití počítačů v rehabilitaci .....	31
3 Metoda EEG biofeedback .....	34
3.1 Biofeedback .....	34
3.2 EEG biofeedback .....	35
3.2.1 Elektroencefalografie .....	36
3.2.2 Definice EEG biofeedbacku .....	37
3.2.3 EEG biofeedback – historie .....	38
3.2.4 Historie EEG biofeedbacku v ČR .....	39

3.2.5 Neurofyziologické mechanismy u EEG biofeedbacku .....	40
3.2.6 Psychologické mechanismy u EEG biofeedbacku .....	41
3.2.7 EEG biofeedback trénink .....	42
3.2.8 Aplikace EEG biofeedbacku .....	44
3.2.9 Indikace metody EEG biofeedback .....	44
3.3 Metoda EEG biofeedback v léčbě traumatického poranění hlavy .....	48
III. Praktická část .....	52
1 Výchozí cíl a předpoklady .....	53
2 Použité metody .....	54
2.1 Neuropsychologické vyšetření .....	54
2.2 Vyšetření pozornosti .....	55
2.3 Sebeuposuzovací stupnice .....	56
3 Podmínky a vyšetřovaný soubor osob .....	57
3.1 Podmínky tréninku .....	57
3.2 Popis vzorku .....	58
4 Způsob zpracování výsledků .....	72
5 Popis výsledků .....	73
6 Diskuse .....	88
IV. Závěr .....	96
Literatura .....	99
Příloha .....	115
Diagnostická neuropsychologická metodika – testový sešit	

## Poděkování

Na tomto místě bych chtěla poděkovat vedoucímu mé disertační práce PhDr. Petru Kulišťákovi, CSc. za předání jeho odborných zkušeností, za inspiraci a podnětné připomínky, které mi pomohli při mé práci.

Dále bych chtěla poděkovat vedení VRÚ Slapy nad Vltavou za vstřícnost a umožnění realizace praktické části disertační práce – výzkumu – a také za podporu při prezentaci výsledků práce na zahraničních konferencích. Poděkování patří samozřejmě i samotným pacientům za jejich ochotu a spolupráci.

V neposlední řadě patří dík i RNDr. Petru Boschovi, CSc. za jeho pomoc a rady při statistickém zpracování dat.

## I. Úvod

Celosvětové statistiky jsou pravidelně plněny varovnými čísly, která oznamují, kolik lidí každý rok podlehne následkům traumatu mozku. Díky zlepšující se lékařské péči se zvyšuje počet lidí, kteří přežívají i závažná poranění mozku. Tato poranění však sebou nesou řadu komplikací a to raných i pozdějších. Finanční prostředky vynakládané na léčbu pacientů po poranění mozku jsou značné. Přesná čísla nejsou známa, ale podle Smrčky (2001) v roce 1990 např. v USA dosáhly roční náklady na mozková traumata 25 miliard US dolarů. Tato částka zahrnuje náklady spojené jednak s přímou léčbou pacientů, ale i s následnou rehabilitací, rekvalifikačními kurzy atd. Řada pacientů je díky následkům úrazu v dlouhodobé pracovní neschopnosti nebo trvalé invaliditě.

Častými následky po poranění mozku jsou mimo jiné deficity kognitivních funkcí, zvláště pozornosti. Tato disertační práce se zaměřuje na možnost využití metody EEG biofeedback při tréninku pozornosti u pacientů po poranění mozku. Jednou z terapeutických aplikací metody EEG biofeedback jsou právě poruchy pozornosti.

Metoda EEG biofeedback je mnohými opěvovaná a jinými zase zatracovaná. Využívána je při léčbě celé řady onemocnění. Původní projekt této disertační práce musel být změněn. Měla být ověřována efektivita metody EEG biofeedback u vzorku dětí s diagnózou ADHD, u nichž je tato metoda často používána ke kompenzaci poruch pozornosti a to jak v naší republice tak ve světě, zejména v USA. Bohužel se nepodařilo zajistit dobrou spolupráci rodičů dětí se střediskem EEG biofeedbacku.

V současném projektu jsme se zaměřili na trénink pozornosti metodou EEG biofeedback u pacientů po traumatech mozku, kterému je ve světě zatím věnováno jen minimum

odborných prací. V České republice nebyla v době zpracovávání této práce autorce známa žádná vědecká publikace věnovaná této problematice.

Byly sledovány dvě skupiny pacientů po traumatech hlavy, kteří byli hospitalizováni ve Vojenském rehabilitačním ústavu ve Slapech nad Vltavou, u nichž se projevila porucha pozornosti. Jedna skupina podstoupila trénink pozornosti metodou EEG biofeedback, druhá skupina nikoli. Předpokládali jsme, že poruchy pozornosti, doprovázející traumatické poranění mozku, mohou být kompenzovány díky tréninku EEG biofeedbacku. Po skončení tréninku byli pacienti opět vyšetřeni neuropsychologickými metodami. Výsledky z obou vyšetření byly statisticky zpracovány a porovnány s výsledky vyšetření skupiny pacientů, která trénink pozornosti neabsolvovala, byla pouze vyšetřena na začátku a na konci jejich pobytu v rehabilitačním ústavu. Délka odstavu mezi vyšetřeními byla u obou sledovaných skupin pacientů stejná.

Tato disertační práce je rozdělena do několika částí. V první – teoretické části – se věnujeme problematice pozornosti, dále poraněním mozku a jejich následkům. Zařazena je i kapitola o rehabilitaci pacientů a v závěru teoretické části je pojednáno o metodě EEG biofeedback. Druhá – praktická část – je zaměřena na naše zkušenosti a výzkum efektu tréninku metodou EEG biofeedback u pacientů po traumatech mozku.



## **II. Teoretická část**

## 1 Pozornost a její poruchy

Pozornost je jedno z intenzivně studovaných témat v psychologii a kognitivních neurovědách. Pro zajímavost, v citacích PubMed je uvedeno přes 142.000 odkazů spojených s tématem pozornosti. Mnoho prací věnovaných problematice pozornosti se týká zkoumání poruch pozornosti u syndromu ADHD.

Krátce se ohlédneme do historie studia pozornosti v psychologii. Autorem velmi často citované definice pozornosti v zahraniční literatuře je jeden z prvních psychologů William James, který v knize „Principles of Psychology“ vydané v roce 1890 uvádí: „Každý ví, co je pozornost“ a dále pokračuje „Její podstatou jsou soustředění a koncentrace vědomí. To předpokládá ústup z některých věcí, abychom účinně jednali s jinými.“ (James in van Zomeren, 1981, s. 70)

Zkoumání pozornosti byl v minulosti věnován různě velký prostor. V letech 1850 až 1920, tedy v době Jamesových současníků, byla jedinou metodou studia pozornosti introspekce. Jednou z hlavních vědeckých debat v tomto období bylo, zda je možné věnovat pozornost dvěma věcem najednou (split attention). Někteří myslitelé zastávali názor, že je to nemožné, a jiní tento názor podporovali. Bez experimentů nebylo možné tuto debatu vyřešit. (van Zomeren, 1981)

Od roku 1920 do roku 1950 nebylo zkoumání pozornosti považováno za objekt legitimního vědeckého výzkumu. Dominantním psychologickým paradigmatickým v této době byl behaviorismus. Tento pohled nedovoľoval sledování procesů, které nemohly být studovány přímo (např. kognitivní procesy, gravitační síly ve fyzice, apod.).

Po 2. světové válce psychologové obnovili svůj zájem o pozornost, který pramenil i z praktických otázek. V armádních službách bylo sledováno znepokojující snižování vigilance u lidí vykonávajících monotónní pozornostní úkoly (např. u sonaru, u radaru), a v průmyslu vývoj složitých vojenských strojních systémů odhalil limitace pozornosti.

Výzkum pozornosti se rozvinul po publikování Broadbernovy knihy „Perception and Communication“ v roce 1958 (van Zomeren, 1981), která pojednávala o zpracování informací u lidí „human information processing“. Další dekáda přinesla publikování velkého množství knih a článků věnovaných tomuto tématu, ale nepřinesla teoretický konsensus nebo všeobecně přijímanou definici pozornosti. V sedmdesátých letech se rozvíjely odděleně tři různé přístupy k pozornosti. Každý přístup přináší svou vlastní definici a koncepty. Tyto přístupy mohou být charakterizovány jako koncept selektivity, koncept rychlosti zpracovávání informací a koncept čilosti (bdělosti – alertnes) (podle van Zomeren, 1981).

V roce 1960 Anne Treisman začala vyvíjet vysoce významnou „Feature integration theory“ (prvně publikovanou pod tímto názvem v roce 1980 v článku s G. Gelade). Podle tohoto modelu je pozornost zodpovědná za spojování jednotlivých charakteristik objektu do vědomých celků.. (van Zomeren, 1981; Kulišťák, 2003).

V roce 1960 Robert Wurtz začal nahrávat elektrické signály z mozku opic makaků, kteří byli trénováni v pozornostních zkouškách. Tyto experimenty poprvé ukazovali, že existuje přímý neurální korelát mentálního procesu (jmenovitě zvýšení aktivity v superior colliculus), (van Zomeren, 1981).

V roce 1990 neurovědci začali používat fMRI k zobrazování mozku při pozornostní úkolech. Výsledky těchto experimentů mohou do budoucna jistě přinést řadu zajímavých výsledků.

Nyní se zaměříme, jak se na pozornost dívají naši odborníci. Někteří naši psychologové vysvětlují pozornost jako osobitý psychický proces, jiní jako stránku všech psychických procesů, další jako funkci vědomí nebo vlastnost psychické činnosti a samozřejmě existují i jiné názory. U nás se zkoumání pozornosti věnoval např. brněnský psycholog V. Chmelař, podle něhož není možné chápat pozornost jako samostatně fungující proces probíhající na určité úrovni bez zřetele na druh pozorovaného objektu nebo děje. Jako příklad definice pozornosti českého autora si zde uvedeme definici B. Chalupy: „Pozornost lze chápat jako dynamickou regulační, kontrolní a koordinační funkci, charakterizovanou selektivitou, soustředěností a zaměřeností psychické činnosti člověka.“ (Chalupa in Kulišťák, 2003; s. 82)

Pozornost zůstává i nadále hlavní oblastí zkoumání v psychologii a neurovědách. Řada debat z Jamesových časů zbývá dosud nevyřešených. Ještě neexistuje široce přijímaná definice pozornosti, více konkrétní než Jamesova citovaná výše. Řada výzkumů se zaměřuje na vztah mezi pozorností a dalšími kognitivními procesy, např. pracovní paměťí..

### **1.1 Úrovně pozornosti**

Catherine A. Mateer a McKay Moore Sohlberg se nejvíce podíleli na klinických výzkumech věnovaných léčbě narušené schopnosti pozornosti a identifikovali 5 úrovní pozornosti::

- *Zaměřená pozornost (Focused Attention)*: schopnost reagovat obezřetně na specifické vizuální, sluchové nebo taktilní stimuly.
- *Udržovaná pozornost (Sustained Attention)*: schopnost udržovat shodné způsoby reakce během souvislé nebo opakované aktivity.
- *Výběrová pozornost (Selective Attention)*: schopnost soustředit se na 1-2 významné podněty přes rušivé momenty okolí.
- *Střídavá pozornost (Alternating Attention)*: schopnost přesunu pozornosti z jednoho podnětu na druhý, majícími rozdílné kognitivní požadavky.
- *Rozdělená pozornost (Divided Attention)*: schopnost současně reagovat na více úkoly.

(Sohlberg, Mateer in Tunstal, 1995; Preiss, a kol., 1998)

Osobně si myslím, že je toto rozdělení výstižné a je celkem přijímáno mezi odbornou veřejností.

## 1.2 Poruchy pozornosti

Poruchy pozornosti se vyskytují u celé řady psychických poruch – depresí, neuróz, psychóz, organického psychosyndromu, u poruch vědomí. Při hodnocení poruch pozornosti je nutné vzít v úvahu, že může jít o celkové zpomalení mentálních procesů. Za hrubšími poruchami pozornosti mohou být také poruchy orientace. (Janík, Dušek, 1987; Preiss, a kol., 1998 )

Vzhledem, k zaměření této práce, se zmíníme o poruchách pozornosti po traumatickém poranění mozku. Poruchy pozornosti jsou pozorovány u většiny traumatických poranění hlavy. Pacienti si často stěžují na pomalejší myšlení a obtíže v koncentraci (snadno se nechají rozptýlit nebo nejsou schopni se znovu vrátit k řešení úkolu. Mají obtíže soustředit se na více

než jednu věc v daném okamžiku. Často si také stěžují, že jejich kognitivní fungování je méně automatické a více namáhavé. V důsledku námahy při koncentraci se u nich objevují i další potíže, jako jsou bolesti hlavy, únava nebo iritabilita. (Stablum, Mogentale, Umiltà, 1996; Vágnerová, 2004; a další).

Na závěr této kapitoly je třeba uvést, že dalším důvodem proč je pozornost tak důležitá, je to, že se účastní ve více komplexních kognitivních funkcích, obzvláště paměti. S narušenými pozornostními schopnostmi, nemůžeme věnovat pozornost novým informacím, potom máme malou šanci si na ně později rozpomenout.

## 2 Traumata mozku

Jak již bylo v úvodu této práce řečeno, traumata mozku často velmi negativně ovlivňují další život lidí, kteří je prodělali. Důsledky úrazů jsou kromě zdravotních, často i sociální a ekonomické. Z celospolečenského hlediska způsobují mnohamiliónové ztráty. V řadě případů jsou příčinou dočasné nebo i trvalé invalidity. Podle národní statistiky jsou po nemocech oběhové soustavy a zhoubných novotvarech třetí nejčastější příčinou úmrtí, v nižších věkových kategoriích (do 44 let) dokonce nejčastější. (ÚZIS, 2004)

Následující tabulka č. 1 uvádí přehled srovnání vývoje úrazů mezi rokem 2002 a 2003 v České republice podle příčin úrazů. Z tabulky je patrné, že počet celkový úrazů stoupl meziročně o téměř 31.000 úrazů.

Tab. č. 1 Přehled o vývoji úrazů ve srovnání mezi roky 2002 a 2003

Rok	Úrazy celkem	Příčiny úrazů				Pod vlivem	
		dopravní	pracovní, školní	sportovní	ostatní	alkoholu	drog
2003	1 806 886	131 592	255 626	377 421	1 042 247	39 182	869
2002	1 776 050	134 576	256 697	382 618	1 002 159	42 414	919

Zdroj: ÚZIS ČR, Aktuální informace č. 69/2004 str. 7

Pro zajímavost tabulka č. 2 poskytuje přehled počtu úrazů mozku u osob (trvale bydlících v ČR) v roce 2003 podle hlášení hospitalizací. Tento počet je zhruba srovnatelný s nálezem MUDr. Smrčky (2001), který studoval vývoj úrazů v letech 1994-1997

Tab. č. 2: Počet nitrolebních poranění podle výkazů hospitalizovaných (r. 2003)

Základní diagnóza	Počet případů				Ošetrovací doba	Počet zemřelých	Prům. věk
	muži	ženy	celkem	Na 100 tis.			
Nitrolební poranění	25 241	12 643	37 884	371,4	4,8	645	35,7

Zdroj: ÚZIS ČR , Aktuální informace č. 69/2004 str. 7

Z celkového počtu úrazů v roce 2003 tedy nitrolební poranění tvořila více než 2 %.

Nyní se podíváme do odborné literatury na vymezení základních termínů. Poškozením mozku se rozumí mozkové trauma způsobené dopravní nehodou, pádem, poraněním při sportu, postřelením a jinými násilnými činy, jež ovlivňují kognitivní fungování. (Dellen 1988; Böhm in Tichý a kol. 1997; Smrčka a kol. 2001; Vágnerová 2004). Pro traumatická postižení mozku se vžila zkratka TBI, která je v této práci občas používána, pochází z anglického „traumatic brain injury“.

## 2.1 Druhy kraniocerebrálních poranění

V poslední době dosáhlo studium traumat hlavy nebývalého rozvoje. Mezinárodní klasifikace nemocí MKN-10 (1992) rozlišuje v kapitole XIX. Intrakraniální poranění následovně:

S06.0 Kontuze

S06.1 Posttraumatický mozkový edém

S06.2 Difuzní mozkové poranění

S06.3 Fokální mozkové poranění

S06.4 Epidurální hematom

S06.5 Traumatický subdurální hematom

S06.6 Traumatické subarachnoidální krvácení

S06.7 Intrakraniální poranění s prolongovaným kómatem

S06.8 Jiná nitrolební poranění

S06.9 Nitrolební poranění, NS



Vedle klasického a obecně vžitého rozdělení poranění hlavy na komoce, kontuze, dilacerace a extracerebrální hematomy v současnosti dominuje v klasifikaci úrazů hlavy rozdělení na primární a sekundární poranění. Toto rozdělení kraniocerebrálních traumat bylo formulováno v 80. letech skotskou neuropatologickou a neurochirurgickou školou (Adams a Graham, Jannet a Tesal in Böhm in Tichý a kol 1997) a ověřeno experimentálně (Gennarill in Böhm in Tichý a kol 1997).

Nyní se podrobněji zmíníme o poraněních mozku, se kterými jsme se setkali v našem výzkumu. Zájemce o popis dalších poranění mozku odkazují na odbornou literaturu věnovanou tomuto tématu.

**Primární** traumata jsou způsobena mechanickým poškozením a vznikají v okamžiku úrazu a jsou léčbou jen zřídka ovlivnitelná. **Sekundární** traumata se rozvíjí jako následek (či komplikace) iniciálního poškození a jsou léčbou ovlivnitelná, a tedy potenciálně reverzibilní. Do rozlišování traumat jsou ještě zavedeny pojmy fokální a difuzní poranění, které úrazům přiřazují prostorovou charakteristiku. (Dellen 1988; Böhm in Tichý a kol. 1997; Angererová, Šplíchal in Preiss a kol. 1998; Smrčka a kol. 2001; Vágnerová 2004).

### 2.1.1 Primární mozková poranění

Primární poranění mozku je většinou způsobeno dynamickou silou ve velmi krátkém čase. Buď dostane hlava náraz pohybujícím se objektem, nebo naopak sama dopadne na relativně stacionární povrch. Mezi primární poranění jsou zařazovány poranění skalpu, fraktury kalvy, fraktury lebeční báze, penetrující poranění, intracerebrální hematomy, kontuze, traumatické subarachnoidální poranění, které jsou řazeny mezi fokální léze. Mezi primární difuzní poranění patří komoce a

difuzní axonální poranění. (Dellen, 1988; Böhm, in Tichý a kol., 1997; Angerová, Šplíchal, in Preiss, a kol., 1998; Bewick, 1998; Smrčka, a kol., 2001; Vágnerová, 2004).

#### *Primární fokální poranění*

Podle lokalizace je rozdělujeme **zlomeniny lebky** na zlomeniny kalvy a báze. Podle charakteru úrazového děje, velikosti účinkující síly, místa a velikosti plochy působení rozlišujeme prosté zlomeniny, vpáčené zlomeniny, zlomeniny frontálního sinu.

Jako **penetrující poranění** označujeme takové, kdy je poraněna kůra i tvrdá plena. Tento druh poranění vzniká pokud na kost narazí předmět s vysokou kinetickou energií, zvl. menších rozměrů (projektil ...), kost se vtlačí, láme, a předmět často i s úlomky kosti vnikne do nitra lebky. Častou příčinou penetrujícího poranění je úraz střelnou zbraní, ale může dojít i k poranění bodnému nebo sečnému. (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001).

**Intracerebrální hematoma** je ohraničené, expanzivně se chovající ložisko krvácení v hloubce mozkové tkáně. Obvykle je umístěn v bílé hmotě frontálních a temporálních laloků (80-90 % Graham, in Smrčka, a kol., 2001). V polovině případů se hematoma rozvíjí již v prvních hodinách po úrazu, jindy v prvních dnech. V klinickém obrazu se objevují ložiskové příznaky dle lokalizace hematomu – zmatenost, dezorientace, poruchy paměti, narůstající parézy atd. V terapii je nezbytný neurochirurgický výkon.

**Zhmoždění mozku – contusio cerebri – Cerebral Concussion** - charakteristická jsou vícečetná ložiska, zatímco unilokální jsou vzácnější. Mozek může být poškozen v místě úderu, nárazem mozku na lebeční kost, ale i protinárazem na

opačnou stranu lebky. Nečastěji bývají postiženy čelní a spánkové laloky, vzácněji dochází ke zhmoždění mozkového kmene a mozečku. V klinickém obraze se objevuje úvodní bezvědomí, které je obvykle delší než u komoce, ale které může i chybět. Dalšími příznaky je velká variabilita možných ložiskových změn v závislosti na místě poškození mozkové tkáně (motorické, senzitivní, sensorické změny). Velmi častý je potraumatický prolongovaný stav zmatenosti. (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001).

**Subarachnoidální krvácení** se vyskytuje u velkého počtu poranění hlavy. Může vyvolat spasmy mozkových a korových tepen s následnou ischemií.

#### *Primární difúzní poranění*

**Otřes mozku – commotio cerebri – Cerebral Concussion** (s frakturou lebky či bez ní). Je charakterizováno reverzibilní poruchou činnosti CNS bez morfologického korelátu, vzniklá nejspíše na podkladě dysfunkce ascendentní retikulární formace. Může být doprovázena kratší kvantitativní poruchou vědomí (někdy jen zmatenost).bezprostředně po úrazu a amnézií, ve které je zapomenut krátký okamžik před úrazem. Objevuje se zvracení a cefalea, obvykle difúzní, akcentovaná někdy i změnou polohy (sehnutí a prudké vstání). Dalšími příznaky jsou poruchy koncentrace, paměti, rychlá únavnost, iritabilita, vegetativní dysbalance (pocení, prekolapsové stavy, palpitace srdeční, atd.). (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001). Někteří autoři uvádí, že může vzniknout **postkomoční syndrom**, jehož příznaky jsou různé, bývají to především subjektivně pociťované potíže. Tyto potíže mohou někdy přetrvávat relativně dlouho. (Mohopl, Häckel, in Smrčka, 2001; Vágnerová, 2004). Podle Böhma (in Tichý, 1997, s. 293) „postkomoční syndrom ve smyslu protrahovaných dlouhodobých potíží neexistuje a v tomto případě nutno revidovat diagnózu (pokud vyloučíme agravaci či simulaci).“

**Difúzní axonální poranění** patří mezi nejzávažnější úrazy mozku, při kterých jde o víceložiskové poškození axonů s následnou degenerací bílé hmoty. Jsou typické pro úrazy vznikající akcelerací a decelací, při kterých dochází k natažení a rupturám dlouhých axonů. Klinicky se manifestují poruchami vědomí a ložiskovými příznaky. Rozdílná délka a hloubka poruch vědomí pravděpodobně zrcadlí různé stupně difúzního axonálního postižení. Jistý stupeň axonálního postižení lze předpokládat i při otřesu mozku. (Šplíchal, Angerová, in Preiss, 1998; Böhm, in Tichý, a kol., 1997).

### 2.1.2 Sekundární mozková poranění

**Sekundární poškození** nevznikají bezprostředně při úrazu, ale jsou důsledkem jiných mechanismů navozených úrazem mozku. Patří sem epidurální a subdurální hematom, systémové inzulty, edém mozku. (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001).

**Epidurální (extradurální) hematom (EDH)** vzniká jako akutní krvácení v epidurálním prostoru mezi dura mater a lebeční kostí, které vede ke kompresi mozku. Obvykle vzniká prasknutím meningeální tepny, nejčastěji arteria meningica media. Často bývá spojeno s lineární zlomeninou šupiny spánkové kosti, protínající průběh meningeální tepny. Výskyt asi ve 3 % uzavřených traumat. Nejčastější lokalizace je temporálně. Klinický průběh je charakterizován krátkým bezvědomím (komocí), a po určitém časovém období trvajícím několik hodin (cca 1-5 hod.), upadá znovu do bezvědomí (v důsledku útlaku mozku krvácením). Období mezi dvěma stavy bezvědomí se nazývá lucidní interval. Dalšími příznaky jsou pak hemiparéza, (většinou kontralaterální, a to z tlaku na příslušnou hemisféru); mydriáza (většinou bývá homolaterální k místu hematomu). Příznivá prognóza závisí na trvání komprese mozku (včasnost

chirurgického zákroku), přidružených poraněních (kontuze, edém), věku a celkovém stavu nemocného. (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001).

**Subdurální hematom (SDH)** jedná se o krvácení mezi dura mater a pia mater, jehož zdrojem jsou tzv. přemostující žíly (bridging veins), vcházející z arachnoidei a ústící do splavů. Jde o venózní krvácení traumatického původu. Nejčastější lokalizace fronto-parietálně. Rozlišujeme akutní a subakutní subdurální hematom a chronický subdurální hematom

**Akutní subdurální hematom** zpravidla se vyskytuje sdruženě s dalším poraněním mozku - s kontuzí edémem. Klinický obraz je velmi podobný jako u epidurálního hematomu, ale s mírně protražovanějším průběhem Léčbou akutního SDH je evakuace hematomu.

U **subakutního subdurálního hematomu** se rozvíjí symptomatologie obvykle během několika dnů.

**Chronický subdurální hematom** postihuje častěji osoby s atrofií mozku a nemocné s poruchou krevní srážlivosti. Mezi iniciálním traumatem a rozvojem příznaků může uběhnout interval týdnů až měsíců. Zdrojem krvácení bývají přemostující žíly, které se napínají při pohybu atrofického mozku v intrakraniu. Krev se vylévá do subdurálního prostoru mezi dura mater a pia mater, kde následně vzniká serózní tekutina a vytváří se pouzdro. Postupně dochází k dalšímu zvětšování hematomu a vzniku klinických příznaků. Nejčastěji se objevují změny psychiky, které je obtížné rozeznat od stařecké demence. Dále se objevují ložiskové příznaky odpovídající hemiparéze, event. quadruparéze, parciální epileptické záchvaty event. s generalizací. (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001).

Sekundární postižení mozku po traumatu bývá posilováno **systémovými inzulty**, Mezi ně řadíme mimo jiné hypoxii a hypotenzi. (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001).

Příčinou **hypoxie** je často dechové insuficience a při poranění hrudníku. Dechová insuficience je nejčastěji způsobena vdechnutím zvratků nebo poraněním hrudníku s mnohočetnými zlomeninami žebor a pneumotoraxem.

Příčinou **hypotenze** je obvykle ztráta krve z přidružených poranění, což může vyústit až v šokový stav. V důsledku hypotenze spojené s intrakraniální hypertenzí dochází ke snížení mozkového perfúzního tlaku a vývoji ložiskové ischémie v predisponovaných oblastech.

Z dalších systémových insultů se mohou projevit hyperkapnie, hypokapnie, hypertermie, hyperglykémie a hypoglykémie. (Böhm, in Tichý a kol., 1997; Smrčka, a kol., 2001).

Při **edému mozku** dochází k ložiskové či difúzní kumulaci tekutiny extra- či intracelulárně, která způsobuje zvýšení nitrolebečního tlaku, redukci mozkového krevního průtoku, distorze a herniace mozku. Často provází a komplikuje mozkové kontuze. Patogeneze vzniku je multifaktoriální (faktory anoxicko-ischemické, kompresivní, toxické).

**Frontobazální poranění** je komplex různých kombinací poranění mozkové tkáně, obalů mozku a skeletu přední jámy a obličeje, který vzniká při nárazu hlavou o překážku či úderem do oblasti čela nebo obličeje. Může dojít ke kranionazální komunikaci, tzn. k přímé komunikaci komorového systému s dutinou nosní. Hlavními příznaky frontobazálního poranění jsou likvorea, pneumocefalus a infekční komplikace.

**Likvorea** se projevuje unikáním mozkomíšního moku extrakraniálně – nejčastěji z nosu (rhinorrhoea) nebo z uší (otolrrhoea). Je důsledkem ruptury v dura mater. Léčba je výlučně neurochirurgická, a to i při spontánním zastavení likvorea, a spočívá v uzavření komunikace v dura mater.

**Pneumocefalus** vzniká pronikáním vzduchu intrakraniálně (subdurálně, subarachnoidálně, intracerebrálně či v mozkových komorách) v důsledku komunikace intrakraniálního a

extrakraniálního prostoru. Může se projevit narůstáním ložiskových příznaků, epileptických záchvatů, meningeální dráždivostí.

**Infekčními komplikacemi** je potenciálně ohrožen každý nemocný s otevřenou kranionazální komunikací, kam se dostává zvýšené množství mikroorganismů, je zde omezená ventilace. Nejčastěji se objevuje meningitis. U pacientů s penetrujícím poraněním může vznikat absces.

(Ward, et al., 1987; Dellen, 1988; Feler, Watridge, 1992; Angerová, Šplíchal, in Preiss a kol. 1998; Böhm in Tichý, a kol., 1998; Koukolík. 2000; Smrčka, a kol., 2001; Vágnerová, 2004).

### **2.1.3 Kategorie úrazů hlavy podle stupně závažnosti**

V zahraniční literatuře se můžeme setkat i s rozlišováním na čtyři základní kategorie úrazů podle závažnosti postižení, jehož podkladem je hodnocení stavu vědomí pomocí GCS<sup>1</sup> (Glasgow Coma Scale) v akutním stadiu, či PTA (postraumatická resp. anterográdní amnézie). (Macciocchi, Reid, Barth, 1993; Kibby, Long, 1996; Šplíchal, Angerová, in Preiss, 1998)

#### **Lehký úraz hlavy (Mild Head Injury)**

Jedná se v podstatě o mozkovou komoci, která je podrobněji již popsána výše. Skór GCS 13 a vyšší, normální CT.

#### **Středně těžký úraz hlavy (Moderate Head Injury)**

Je obtížněji definovatelnou skupinou poranění. Skór GCS se pohybuje mezi 9-12 nebo 10-12, délka posttraumatické

---

<sup>1</sup> Glasgowská škála hodnocení poruch vědomí (Glasgow Coma Scale – GCS) byla publikována v roce 1974. Jejími autory jsou Teasdale a Jennett. Sleduje tři typy reakcí, které odrážejí stav nervového systému. Hodnotí se verbální odpověď, otevírání očí (stav a reakce zornic) a motorická odpověď na podráždění. Jednotlivé odpovědi se bodují a nakonec se sečtou.

amnésie je 1-24 hodin. Patří sem tedy pacienti s lehčími kontuzemi, nekomplikovaným epidurálním či subdurálním krvácením. V objektivním neurologickém nálezu mohou být nejrůznější změny.

### **Těžký úraz hlavy (Severe Head Injury)**

Do této skupiny jsou zařazováni pacienti, kteří byli v bezvědomí alespoň 6 hodin. Jsou to pacienti, kteří nejvíce potřebují dlouhodobou rehabilitaci. Skór GCS je obvykle 8 a méně

### **Perzistentní vegetativní stav (PVS)**

Pojem PVS pochází ze Spojených států. V Evropě je občas používán termín apalický syndrom. Rozvíjí se při rozsáhlém poškození mozkových hemisfér, kdy dochází k dezintegraci mozkových funkcí, k narušení propojení korových oblastí a mozkového kmene při zachování jeho aktivit. Pro tento stav je typická dlouhotrvající porucha vědomí daná ztrátou korových funkcí, která se může v průběhu času kvalitativně změnit. Pacienti jsou tak schopni přijímat potravu, grimasují, zachovávají rytmus spánku a bdění, reagují jen reflexním způsobem. V péči o nemocného je využívána stimulace podobně jako u kojence se snahou oživit dříve osvojené schopnosti a dovednosti. Někteří pacienti přežívají v perzistentním vegetativním stavu i řadu let a vyvíjí se u nich tzv. permanentní vegetativní stav. Někteří nabývají postupně plného vědomí avšak riziko trvalých následků je značné (Macciocchi, Reid, Barth, 1993; Kibby, Long, 1996)

## **2.2 Péče o pacienty s poraněním mozku**

Péče o pacienty s kraniocerebrálním traumatem vyžaduje spolupráci řady odborníků – lékaři mnoha oborů (anesteziologů, neurologů, neurochirurgů, traumatologů, rentgenologů a další), a následně i fyzioterapeuti, ergoterapeuti, zdravotní sestry,



ošetřovatelky, psycholog, neuropsycholog, logoped, speciální pedagog, sociální pracovníce, protetik.

Kvalita organizace péče o pacienty po úrazu mozku ovlivňuje celý proces od začátku vzniku kraniocerebrálního poranění až po jeho doléčení. Důležité je již adekvátní a včasné přednemocniční ošetření postiženého, dále rychlý a dobře zajištěný primární transport do zdravotnického zařízení, které je schopno stanovit přesnou diagnózu typu poranění, provést definitivní ošetření pacienta a adekvátně ho monitorovat. Nezbytné je i zajištění rehabilitační péče o pacienty. (Marshall, Bowers, 1980; Pitts, 1982; Ward, et al., 1987; Mazaux, Gagnon, Barat, 1989; Feler, Watridge, 1992; Angerová, Šplíchal, in Preiss, 1998; Smrčka, a kol. 2001; a další).

Organizace péče o nemocné spadá většinou do kompetence lékařů a proto zájemce o podrobnější informace odkazují na příslušnou literaturu.

### **2.3 Prognóza a následky po traumatu mozku**

Již několik desetiletí se lékaři snaží najít co nejpřesnější prognózu pacientů s poraněním hlavy. Byly hledány prognostické faktory, jež by pomohly určit, jaké bude mít pacient konečné následky. Mnozí autoři se pokusili o vytvoření matematických modelů predikce následků u pacientů s poraněním hlavy (např. Glasgow Outcome Scale, Disability Rating Scale). (Angerová, Šplíchal, in Preiss, 1998; Smrčka, a kol. 2001)

#### **2.3.1 Prognostické faktory**

Mezi faktory, které napomáhají předpovědi konečného stavu (resp. ovlivňují závažnost a přetrvávání poúrazových potíží) patří: typ poranění, věk, přidružená poranění, délka bezvědomí, anterográdní amnézie, premorbidní stav pacienta. (Vogenthaler, Smith, Goldrader, 1989; Smrčka, a kol. 2001; Vágnerová, 2004)

### **Typ poranění**

Podle typu poranění mají mnohem horší prognózu penetrující poranění (např. střelná poranění) oproti pacientům se zavřeným poraněním hlavy. Samozřejmě je nutné také zohlednit rozsah a lokalizaci poranění.

### **Věk pacientů**

Věk patří mezi nejsilnější prognostické faktory. Obecně platí, že čím mladší člověk utrpí úraz, tím lepší je jeho prognóza. Rozdíly mezi následky úrazů žen a mužů nebyly prokázány.

### **Přidružená poranění**

Někteří autoři používají termín sdružená poranění. Mezi přidružená poranění patří poranění břicha a hrudníku, poranění páteře pánve a končetin. Bylo zjištěno, že zhruba třetina až polovina pacientů po těžkých úrazech hlavy utrpí polytraumata, která zvyšují pravděpodobnost komplikací i horší prognózu. (Angerová, Šplíchal, in Preiss, 1998; Smrčka, a kol., 2001)

Kroupa (1982) přidružená poranění charakterizuje jako současná poranění dvou a více orgánů ve dvou tělesných dutinách anebo v jedné tělesné dutině v kombinaci s jedním či více poraněními v pohybovém systému.

### **Délka bezvědomí**

Porucha vědomí je posuzována podle Glasgowské stupnice poruch vědomí (GCS) – viz výše. Je pravděpodobné, že s rostoucí délkou bezvědomí budou mít pacienti těžší následky. Existují však i případy lidí, jejichž stav se velmi dobře upravil i po dlouhodobém bezvědomí. (Angerová, Šplíchal, in Preiss, 1998)

### **Premorbidní zdravotní stav**

Pacient, jehož CNS byla již před úrazem oslabena, může mít větší problémy a mohou u něho snáze přetrvávat různé potíže. (Kroupa, 1982; Janík, Dušek, 1987; Stratton, Gregory, 1994; Kibby, Long, 1996; Šplíchal, Angerová, in Preiss, 1998; Smrčka, 2001; Vágnerová, 2004).

### **2.3.2 Následky po kraniocerebrálním traumatu**

Následky po úrazu mozku byly studovány a popsány již celou řadou autorů (např. Levin, et al., 1979; Stratton, Gregory, 1993; Kaitaro, Koskinen, Kaipio, 1995; Prigatano, 1989, 2002; a další). Následky po traumatu mozku lze rozdělit do několika oblastí.

#### **Fyzické následky**

Úrazy hlavy mohou mít za následek motorické poruchy – může vzniknout ochrnutí v důsledku narušení pyramidové dráhy. Nejčastěji jde o hemiparézu (resp. hemiplegii), tedy jednostranné postižení hybnosti horní a dolní končetiny, obvykle rozdílné závažnosti. Může dojít ke vzniku dyspraxie, tj. narušení schopnosti plánovat a provádět známé pohyby, používat správným způsobem známé předměty. Dalšími možnými následky jsou bolesti hlavy, poruchy rovnováhy a koordinace, poruchy zrakového vnímání, poruchy sluchu. Úrazy mozku jsou také příčinou rozvoje epilepsie (buď časná epilepsie, která se rozvíjí do 7 dnů po úrazu; nebo pozdní epilepsie, jejíž záchvaty se mohou objevit i 3 roky po úrazu). (Fearnside, et al., 1993; Swaine, Sullivan, 1996).

#### **Poruchy kognitivních funkcí**

Kognitivní funkce mohou být postiženy různým způsobem a v různém rozsahu. Tyto obtíže mohou komplikovat celkový stav a značně ovlivňují soběstačnost.

Typickým problémem poúrazových stavů je zvýšená unavitelnost a narušení schopnosti udržení *pozornosti* (k němu dochází i při relativně lehkých úrazech, krátkodobě i v důsledku pouhé komoce). Narušena může být i schopnost rozdělení pozornosti.

Z poruchy *paměťových funkcí*. Jde obvykle o anterográdní amnézie, tedy jde o poruchu paměti na období po návratu vědomí po úrazu hlavy. (Janík, Dušek 1987). Narušení paměťových funkcí se může také projevit ve snížení schopnosti vybavování určitých informací nebo zhoršeným učením a udržením nových informací. Zlepšování paměťových funkcí probíhá především v prvních 6 měsících po úraze, později je zlepšování minimální.

V oblasti *zpracování informací* vznikají u pacientů po úrazu problémy již na úrovni příjmu informací, které závisí na dobrém fungování pozornosti, paměti a gnostických funkcí. Nejsou schopni zpracovávat současně více informací. To se projevuje zejména při reagování na komplexnější pokyn nebo plnění složitější činnosti. Podobné problémy mají s řazením informací v časové posloupnosti. Výrazné může být i zpomalení rychlosti zpracování informací. Při postižení čelního laloku se projevuje omezení schopností samostatně organizovat a plánovat činnost. Tito lidé nedovedou zacházet s časem, neumějí si rozdělit aktivity. V důsledku narušené integrace jednotlivých kognitivních funkcí nejsou schopni užívat své kompetence přiměřeným způsobem.

Poruchy *řeči* se obvykle projevují potížemi ve vybavování slov, narušením plynulosti verbálního projevu nebo obtížemi v porozumění běžnému sdělení. Ke vzniku afázie, tj. úplně ztrátě schopnosti rozumět mluvené řeči a verbálně se vyjadřovat, dochází asi u 2 % pacientů s poraněním mozku (Smrčka, 2001). V důsledku úrazu se může projevit i dyslexie, dysortografie, resp. dysgrafie. Podrobné vyšetření foniatrem a logopedem by mělo být samozřejmostí.

Těžké poranění mozku může mít za následek generalizovanější postižení *intelektových funkcí*, může dojít až k

demenci. Snížení je závislé na rozsahu a míře poškození mozkové tkáně.

(Botez-Marquard, Léveillé, Botez, 1994; Parker, Rosenblum, 1996; Stablum, Mogentale, Umiltà, 1996; Wilson, 1997).

### **Změny v oblasti chování**

Kromě výše popsaných kognitivních poruch existují také posttraumatické poruchy chování. Jde zejména o podrážděnost, nezralé formy sociální interakce, snížený náhled, nerealistické sebehodnocení, snížená motivace, apatie, iritabilita, perseverace. V důsledku poškození v oblasti čelního laloku dochází k poruchám exekutivních funkcí, to znamená, že postižení lidé nedovedou své chování kontrolovat a regulovat. Mívají problémy v sebeovládání, reagují impulzivně, což může vést až k agresivitě. Značnou nevýhodou je také jejich neschopnost poučit se z následků (tj. využití zpětné vazby). Při adaptaci na nové podmínky mají tendence ke stereotypii, ulpívání na určitých způsobech chování a nedostatek flexibility při reagování na nové situace. Někteří pacienti ani neregistrují své těžkosti.

Objevují se poruchy v sociálním kontaktu. Postižení mají tendenci stáhnout se do izolace, přerušují dřívější kontakty.

Problémy s chováním se mohou objevit i v rodině – zvláště pokud pacient ztratí své společenské postavení, které měl před úrazem, což mnozí velmi těžce snášejí. Důsledkem může být i snížení ekonomické úrovně rodiny.

(Webb, et al., 1995; Fleming, Strong, Ashton, 1996; Sander, et al., 1997; Seel, et al., 1997; Serio, Kreutzer, Witol, 1997; a jiní).

### **Změny v emočním prožívání**

Mezi emoční poruchy spojené s úrazy mozku patří deprese, anxiety, mánie, iritabilita, afektivní labilita, vztek/agrese. Lidé po úrazu hlavy mnohdy nedovedou své emoce ovládat, bývá snížena odolnost vůči zátěži a přecitlivělost k běžným problémům, které také negativně ovlivňují jejich chování. Rozvoj deprese bývá

často spojen nejen se samotným úrazem, ale někteří pacienti si uvědomují své nedostatky, porovnávají své současný stav se stavem před úrazem atd. (Malia, Powell, Torode, 1995a,b; Parker, 1996; Parker, Rosenblum, 1996; van Reekum, et al., 1996).

Zdravotničtí pracovníci, kteří přicházejí do styku s pacienty po kraniocerebrálním traumatu, by v souvislosti s následky úrazu měli poskytnout pacientovi možnost reálně odhadnout jeho současné i budoucí možnosti, ale i pochopit jeho psychický stav a umožnit mu otevřeně projevit své obavy, naděje, potřeby a názory. V tomto směru je nezbytná spolupráce všech odborníků, kteří se podílejí na pacientově léčbě. (Škarbová, Perknovská, 1996; Vágnerová, 2004).

## **2.4 Rehabilitace pacientů po traumatickém poranění mozku**

Rehabilitace pacientů po traumatickém poškození mozku je dlouhodobý a komplexní proces a je nezbytnou součástí péče o tyto pacienty..

Do rehabilitačních zařízení přichází v poslední době stále více pacientů po úrazech mozku. Je to zřejmě podmíněno především stoupajícím počtem úrazů, a zřejmě i zlepšující se péčí v akutních stádiích, rychlejší dostupností akutního ošetření na dostatečné úrovni, díky čemuž přežívá vyšší počet pacientů po velmi těžkých úrazech.

Je nutné, aby rehabilitace následovala bezprostředně, jak to jen pacientův zdravotní stav dovolí. Na základě studia literatury, lze rehabilitaci rozdělit na dvě části časnou (která je prováděna již na oddělení JIP) a následnou – po skončení akutní péče o pacienta.

Bylo by dobré, kdyby mezi jednotlivými etapami rehabilitačního procesu byla koordinace, aby bylo pečováno o

pohybový aparát pacientů, ale nesmí být opomenuta ani rehabilitace logopedická či neuropsychologická. Součástí by měla být i práce s ostatními členy rodiny. Následovat by měla i reintegrace lidí s postižením do běžného života.

V rehabilitačním týmu by měli pracovat tyto odborníci: lékaři různých profesí (neurochirurg, neurolog, internista, oftalmolog, urolog, ortoped, rehabilitační lékař, psychiatr). V některých týmech pracují i arteterapeuti, muzikoterapeuti, dietní sestry a další pracovníci, kteří se podílejí na stanovení rehabilitačního plánu individuálně přizpůsobeného potřebám a zdravotnímu stavu pacienta.

(Levin, et al., 1992; Burke, 1995; Eames, et al, 1995; Heruti, Ohry, 1995; Šplíchal, Angerová, in Preiss, 1998; Smrčka, 2001; Kulišťák, 2003; Vágnerová, 2004; a další)

Z dlouhodobých sledování vyplývá, že k největšímu zlepšení celkového stavu pacienta dochází v prvních 6 měsících po poranění, pomaleji pokračují do 2,5 roku, ale lze je pozorovat i po 5 letech od úrazu. Thomasen (in Preiss, a kol., 1998) udává i 10 až 15 let po úrazu.

S rehabilitací kognitivních funkcí se musí začínat již od akutních stádií. Velmi důležitá je stimulace již v průběhu bezvědomí. Předpokládá se, že zejména senzomotorická stimulace aktivačního systému retikulární formace podporuje zlepšování celkového stavu. V této souvislosti se velmi podporuje přítomnost blízkých osob na ARO již od akutních stádií po úrazech.

#### **2.4.1 Využití počítačů při rehabilitaci**

Vzhledem k tomu, že se tato práce zabývá možností rehabilitace poruch pozornosti pomocí počítače, podíváme se

nyní podrobněji na výhody a nevýhody které přináší rehabilitace pomocí počítačů.

Cílem terapeutické intervence pomocí počítačů bývá náprava narušených poznávacích procesů (především paměti, pozornosti a percepce nebo řeči), tedy jde o přecvičení nebo usnadnění uzdravování mentálních schopností porušených v důsledku poranění mozku.

Většinou se rozlišuje *přímý nácvik*, ve kterém se trénují poškozené funkce (paměť zkouškami na krátkodobou nebo dlouhodobou paměť, pozornost zkouškami na koncentraci pozornosti apod.) a *substituční přístup*, kde se hledají možnosti, jak poškozenou funkci nahradit jiným způsobem (Preiss, 1996, 1998; Matěcha a kol., 1997; Kulišťák, 1998, 2003)

### **Výhody počítačových rehabilitačních programů:**

Komplexnost - Jsme schopni administrovat úlohy, které by nebylo možné bez počítače aplikovat.

Zpětná vazba - možnost okamžitého seznámení pacienta s výsledky cvičení. Kvalitní a přesná zpětná vazba, např. grafické znázornění reakčního času, výkon uvedený v procentech.

Schopnost motivace - Počítače jsou schopné velmi motivovat pacienta i vzhledem k hrovému charakteru rehabilitace.

Schopnost uchovat data - Programy mají schopnost uchovávat data a dále je zpracovávat, např. vytvářet průměry vybraných skupin pacientů atp.

Přesnost zpracování - rychlé a kvalitní vyhodnocení výsledků. Můžeme vyloučit nepozornost examinátora a jeho chyby při zpracování dat.

Usnadnění práce terapeuta - Počítač do značné míry nahradí terapeuta a šetří jeho čas. Je možné velké množství opakování týchž podnětů a úloh.



Citlivé zvyšování náročnosti - Umožňuje přizpůsobit obtížnost programu možností pacienta.

**Nevýhody:**

Nevhodné využití programů - Nesprávná interpretace výsledků pacientovi, nepřizpůsobení se úrovni pacienta

Potíže při zacházení s počítačem - Někteří pacienti mají minimální zkušenosti s počítačem, bojí se ho, nemají důvěru ve smysluplnost práce.

Špatné programy - Některé programy jsou špatně zpracované a nevhodné pro rehabilitační účely (Bradley, Welch a Skilbeck, 1993).

Generalizace do každodenního života - Problém efektu generalizace počítačové rehabilitace do každodenního života platí i pro nepočítačové metody (např. skupinovou psychoterapii), u počítačů je však více akcentován.

(Preiss, 1996, 1998; Bewick, 1998; Kulišťák, 1998)

### 3 Metoda EEG biofeedback

V další části této práce se již budeme věnovat metodě EEG biofeedback. V úvodu této kapitoly zmíníme několik obecně o biofeedbacku v další části uvedeme několik informací o EEG a dále se zaměříme již na samotný EEG biofeedback.

#### 3.1 Biofeedback

Technika biofeedbacku (biologické zpětné vazby) je podobná technice tvorby podmíněných reflexů a technice operantrního podmiňování. Má tedy blízko k teorii učení. Vychází z předpokladu, že jedinec může ovlivnit řízení funkcí, které se obvykle realizují bez jeho vědomé (volní) účasti, jestliže po určitou dobu dostává o jejich dynamice objektivní kontinuální informace, které vědomě registruje. Funkce, kterou se má naučit ovlivňovat, je zpravidla monitorována pomocí přístrojů a posuny v jejich hodnotách jsou pro osobu, u níž je prováděn nácvik biofeedbacku transformovány nejčastěji na akustické, optické nebo jiné signály. (např. tón měnící výšku, světlo s měnící se intenzitou nebo světla různé barvy apod.). (Baštecký 1993; Kratochvíl 1998)

Cvičící osoba dostává instrukci, aby se nějakým způsobem pokusila funkci orgánu změnit v požadovaném směru. Obvykle využívá metody pokusu - omylu. Zpočátku zpravidla neví, jak by mohla činnost orgánu ovlivnit, ale díky kontinuální zpětné vazbě, která jí signalizuje výkyvy v činnosti orgánu, postupně způsob ovlivňování objevuje.

Biofeedback se uplatňuje zejména při ovlivňování v somatické oblasti. Široké využití má např. EMG, který se využívá např. při léčbě vaskulárních cefalgii, především migrény (Blanchard, Andrasik, in Baštecký 1993) a tenzních bolestí hlavy (Blanchard, Andrasik, in Baštecký 1993). Dále se EMG využívá

při ovlivňování dalších chronických bolestivých stavů, jako jsou zádové bolesti, bolesti při revmatické artritidě aj. (Keefe, Hoelscher, in Baštecký 1993).

Při léčbě tachykardií a arytmií se někdy užívá kardiální biofeedback (Engel, in Baštecký 1993). Kardiální BF, EMG BF a kožně-galvanický BF mohou také sloužit k nácviku zvládnání úzkostného napětí a tím i ke snižování stresové reaktivity (Brown, in Baštecký 1993).

Zatím není zcela jasné jak dlouho léčebné výsledky přetrvávají – studií věnovaných této problematice je zatím velmi málo. Baštecký (1993) zmiňuje např. studii Engela, a spol., ve které bylo prokázáno 18-ti měsíční přetrvávání dosaženého poklesu krevního tlaku. Zároveň s BF se v některých studiích prováděl autogenní trénink. (Baštecký, 1993; Kratochvíl 1998).

Metodě EEG-Biofeedback se budeme podrobněji věnovat v následující části této práce.

### **3.2 EEG biofeedback**

Metoda EEG biofeedback, či neurofeedback tedy neurologická zpětná vazba či neuroterapie, má za sebou od prvních prací Kamiyi a Stermana v 60. letech již čtyři desetiletí výzkumných studií i praktických aplikací. V České republice je v praxi užívána nedlouho – od července 1996, kdy zahájila svou činnost klinicko-výzkumná laboratoř EEB Biofeedback 1. LF UK v Praze. Jejím hlavním propagátorem u nás je PhDr. Jiří Tyl. V současné době existuje v ČR kolem 40 středisek EEG Biofeedbacku.

Dříve než se budeme tématem EEG Biofeedbacku zabývat podrobněji, dovolíme si uvést několik informací o mozkových vlnách.

### **3.2.1 Elektroencefalografie**

Elektroencefalografie (EEG) je neurofyzilogické vyšetření, které umožňuje registrovat elektrické biopotenciály z různých částí mozku. Elektrody se umísťují na povrch lebky. Bylo stanoveno několik rytmů zaznamenávaných při EEG.(alfa, beta, delta, theta rytmus), které se liší frekvenci a souvisí s aktivitou mozku. (Faber, 1992; Moráň, 1995; Kalina, 1999)

#### **Alfa aktivita**

Aktivita o frekvenci 8 až 13 Hz, objevující se během vigility nad zadními oblastmi hlavy, všeobecně vyšší voltáže nad occipitální oblastí, proměnlivé amplitudy, obvykle do 50  $\mu$ V. Nejlépe je viditelná při zavřených očích, fyzické relaxaci a při relativní mentální aktivitě.

#### **Beta aktivita**

Jedná se o aktivitu nad 13 Hz bez jasnějšího omezení k rychlejším frekvencím, nacházející se zejména nad předními a středními částmi lbi. Beta aktivita byla poprvé popsána Bergerem v roce 1929.. Tato aktivita je spojována s arousem, řešením problémů, pozorností a koncentrací a dalšími intelektovými procesy.

#### **Theta aktivita**

Jedná se o aktivitu o frekvenci 4 až 8 Hz a podle zastoupení theta se dá usuzovat zda je EEG záznam vyzrálý. Pokud se objevuje v průběhu bdělosti u dospělých je považována za patologickou.

#### **Delta aktivita**

Aktivita o frekvenci 0,5 až 4 Hz je označována jako delta. I výskyt této aktivity u dospělých v bdělém stavu je patologií, společně s theta aktivitou má význam v hodnocení vývoje

elektroencefalogramu a při určování spánkových stadií. (Moráň, 1995).

Podle Moráňe (1995, s. 18) „prakticky neexistuje přesné rozhraní mezi normálním a abnormálním v EEG, nelze tvrdit, že normální graf znamená normální mozek a opačně. Kriteria normálnosti byla stanovena na základě rozsáhlých studií tzv. normy je však nutno považovat za maximálně za orientační.“

Určitou nevýhodou EEG vyšetření je jeho velká citlivost na artefakty (chyby záznamu), které vznikají např. z pohybů očí, svalového napětí, pocení apod. (Faber, 1992; Moráň, 1995; Kalina, 1999).

### **3.2.2 Definice EEG biofeedbacku**

EEG biofeedback je považován za vysoce specifickou metodu pro posílení žádoucí aktivace nervové soustavy (jedinec mění amplitudu, frekvenci nebo koherenci neurofyziologické dynamiky jeho vlastního mozku (Thatcher, 1989, 1999; Tyl, 1999). K nácviku správné mozkové aktivity využívá zpětnovazebního principu

Definice EEG biofeedbacku podle Tylové (2000, s. 62): „operantní podmiňování parametrů EEG externí psychofyziologickou zpětnou vazbou“

„V širším pojetí je neurofeedback definován jako biologická zpětná vazba související se specifickým aspektem elektrické aktivity mozku jako je frekvence, amplituda, trvá ní aktivity theta, alfa, beta v určitých oblastech mozku. Neurofeedback rovněž souvisí s auditivními, vizuálními a somatosenzorickými potenciály ...“ (Schwartz, 1995, s 493).

### 3.2.3 EEG biofeedback – historie

Během šedesátých let Kamiya objevil, že EEG aktivita jedince může být záměrně změněna pomocí biologické zpětné vazby zprostředkované EEG. Kamiya se ve svých výzkumech soustředil na trénink frekvence v pásmu alfa vln a referoval, že člověk může volně kontrolovat vlny alfa. To byl ve své době velký objev. (Evans, 1998; Tylová, 2000).

Na konci 60. let se Sterman (1972) zabýval spánkovými studii na kočkách, a zjistil, že rytmická aktivita přibližně na 14 Hz byla přítomna v obou stavech – ve spánku i bdělém stavu. Tuto aktivitu úspěšně trénoval a dokázal, že po jistém čase dochází u těchto koček k zjevným pozitivním změnám ve spánku i v bdělém stavu.

Sterman (1972) odhalil ve svých výzkumech pásmo EEG, které ukázalo převahu vln ve spektrech okolo 14 Hz (resp. 12-15 Hz), což odpovídá stavu hlubokého soustředění. Označuje jej jako SMR<sup>2</sup> - senzomotorický rytmus. SMR je na rozhraní alfa a beta frekvencí – tedy relaxovaného stavu s pasivní pozorností (alfa) a stavu aktivní vnější pozornosti (beta).

K praktickému uplatnění této metody přispěla Stermanova spolupráce s NASA na výzkumu vlivu raketové paliva na výskyt záchvatů u některých amerických kosmonautů při jejich pobytu na oběžné dráze. Pro výzkum použil své laboratorní kočky. Zjistil, že skupina koček, které prošly tréninkem při navozování SMR, byly výrazně odolnější a nedostavily se u nich žádné záchvaty, než

---

<sup>2</sup> Oproti jiným vlnám (např. alfa, beta, delta, theta) nepoužil řecké označení, protože tato frekvence byla považována za součást beta a nachází se nad senzomotorickou oblastí mozku. Je pravděpodobné, že vlny odrážejí jak senzomotorickou tak i motorickou aktivitu. (Tylová, 2000)

kočky, které tímto výcvikem neprošly. Další výzkumy pak ukázaly, že to platí i pro lidi - když jedinci, trpící záchvatovou aktivitou, podstoupili trénink cílený na zvýšení SMR rytmu, záchvaty postupně ustupovaly. Sterman (in Tylová, 2000) dále aplikoval metodu na epilepsii, kde opakovaně potvrzoval 60-70 % redukci záchvatů jako efekt neurofeedbacku.

Během své práce s epileptickými pacienty Sterman (in Abarbanel, 1995) také zjistil, že pomocí SMR tréninku ustupuje hyperaktivita. Další studie věnované této problematice pochází od Stermanova žáka a spolupracovníka, Lubara (in Byers, 1995; Patrick, 2002), který založil linii aplikace neurofeedbacku pro poruchy pozornosti a hyperaktivity. Na něj navázala řada pokračovatelů, intenzivně se věnujících diagnózám v okruhu tzv. lehkých mozkových dysfunkcí.

Rossiterova (1996) studie dokazuje, že činnost EEG biofeedbacku se vyrovná i efektu silného psychostimulancia, jako je Ritalin, který je v USA hojně užívaný.

Další zlepšení bylo zaznamenáno po EEG tréninku u poruch spánku jako je nespavost, poruchy usínání, noční pomočování, noční můry, a dokonce i spánková apnoe (Tyl, 1999)

V posledních letech se dále ukazuje, že alfa trénink je velmi efektivní jako část mnohostranného programu pro těžké alkoholiky. (Peniston, in Abarbanel, 1995; Tyl, 1999; Egner, Gruzelier, 2004)

### **3.2.4 Historie EEG biofeedbacku v ČR**

První výzkumy věnované problematice zpětné vazby u mozkové aktivity jsou datovány i u nás do 70 let, kdy prováděli své výzkumy dr. Lánský a kol (1979) s detekcí alfa aktivity.

V posledních letech se metodě EEG biofeedbacku věnuje v České republice dr. Tyl se svými spolupracovníky. V lednu 1997 byl založen Feedback Institut, který mimo jiné pořádá i specializační kurzy pro odborníky a provádí klinický výzkum. Dr. Tyl se svým týmem zpočátku věnoval zejména zkoumání efektivity EEG biofeedbacku při nápravě LMD. Této problematice se ve střediscích EEG biofeedbacku snaží věnovat komplexně, což zahrnuje práci s klienty psychodiagnostickou i psychoterapii, (tedy psychoterapii dětí, rodinnou terapii a skupinovou psychoterapii). Také se snažil včlenit EEG biofeedback do spektra služeb ve zdravotnictví a poradenství. (Tyl, 1998, 1999; Tylová, 2000)

### **3.2.5 Neurofyzilogické mechanismy u EEG biofeedbacku**

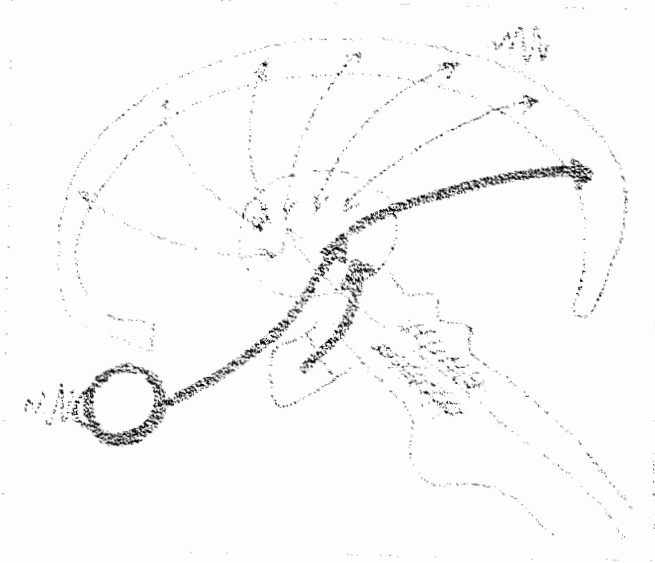
Přesný fyziologický podklad tohoto procesu není dosud zcela objasněn. Někteří autoři zabývající se problematikou EEG biofeedbacku teoreticky se snažili navrhnout model neurofyzilogických procesů při EEG tréninku,

Sterman (in Tylová, 2000, s. 66-67) „navrhl obecný model efektu EEG-biofeedback, v němž posílení SMR frekvence obnovuje regulační funkce thalamokortikálních mechanismů asociovaných s arousalem. Dle poslední verze Stermanova modelu abnormální sensorimotorický arousal či excitabilita interferuje s vyššími kognitivními funkcemi v modelu „soutěže o omezené zdroje“ neurální energie. Trénink EEG v oblasti sensorimotorického kortexu snižuje nastavení reaktivity motorického systému gama, to vše má redukovat kortikální hyperexcitabilitu, která se projevuje při vyšších prazích vyvoláním záchvatu, především v případě motorických záchvatů.“

Z našich autorů uvádí přibližné schéma aktivity mozku během učení při EEG-Biofeedbacku Faber (1997, s.126). „Z oka nebo ucha dostává kortex trvalé informace o stavu svého EEG



pomocí EEG zesilovače a obrazovky (silné čáry). Silou vůle a zcela bez motorického pohybu ovládá zpětně svou EEG aktivitu, tj. thalamokortikální reverberační činnost (slabé šipky). Musí zde být i motivace, tj. chtění stav změnit (silná šipka z hippocampu),“



Zdroj: Faber (1997, s.126)

### 3.2.6 Psychologické mechanismy u EEG biofeedbacku

Jestliže bylo obtížné popsat neurofyzilogické procesy probíhající při EEG-biofeedbacku, ještě komplikovanější je postihnout psychické procesy. Tomuto tématu je v literatuře zatím věnováno jen málo prostoru, zřejmě proto že vycházíme z problematicky uchopitelných jevů.

Tylová (2000, s. 70) mezi psychické aktivity, které charakterizují proces EEG-biofeedbacku při tréninku zahrnuje:

- kognitivní procesy – rozeznávání, řešení
- volní, konativní činnosti - zaměřenost (na odměnu, tj. jí definovaný žádoucí stav)
- emoční: - uvolňování emoční tenze a vyvolání stavu emoční pohody

Dále pak dodává, že „mentální stavy v průběhu tréninku jsou ovlivněny také terapeutem, jeho citlivostí v práci se signálem a odměnami zpětné vazby“ (Tylová, 2000, s. 71).

### **3.2.7 EEG biofeedback trénink**

Podstata metody tedy spočívá v použití principu biologické zpětné vazby na autoregulaci mozkové aktivity. Zařízení EEG biofeedbacku sestává ze snímače a zesilovače mozkových vln, dvou počítačů, tréninkového software a interface pro zpětnou vazbu. Konkrétně celá procedura sestává po „hardwarové“ stránce ze dvou počítačových systémů, jeden slouží probandovi ke sledování nějakého zajímavého děje na obrazovce, kupř. rychlost auta nebo rakety, které soutěživým způsobem ovlivňuje. Druhý systém přijímá EEG signály z hlavy tohoto probanda, analyzuje je a automaticky řídí podle množství EEG frekvenčních pásem (kupř. SMR) rychlost a vhodnost polohy auta. Vše pozorující terapeut sleduje nejen probanda, ale i jeho a svou obrazovku, kde má všechny údaje o EEG frekvencích a úspěšnosti probanda ve hře k dispozici.

Subjektu je pomocí elektrod, přiložených obvykle na frontocentrální oblasti, snímán záznam elektrické aktivity mozku, který je podrobně tříděn a analyzován. Elektrická aktivita mozku je snímána, zesílena a tříděna na frekvenční pásma.

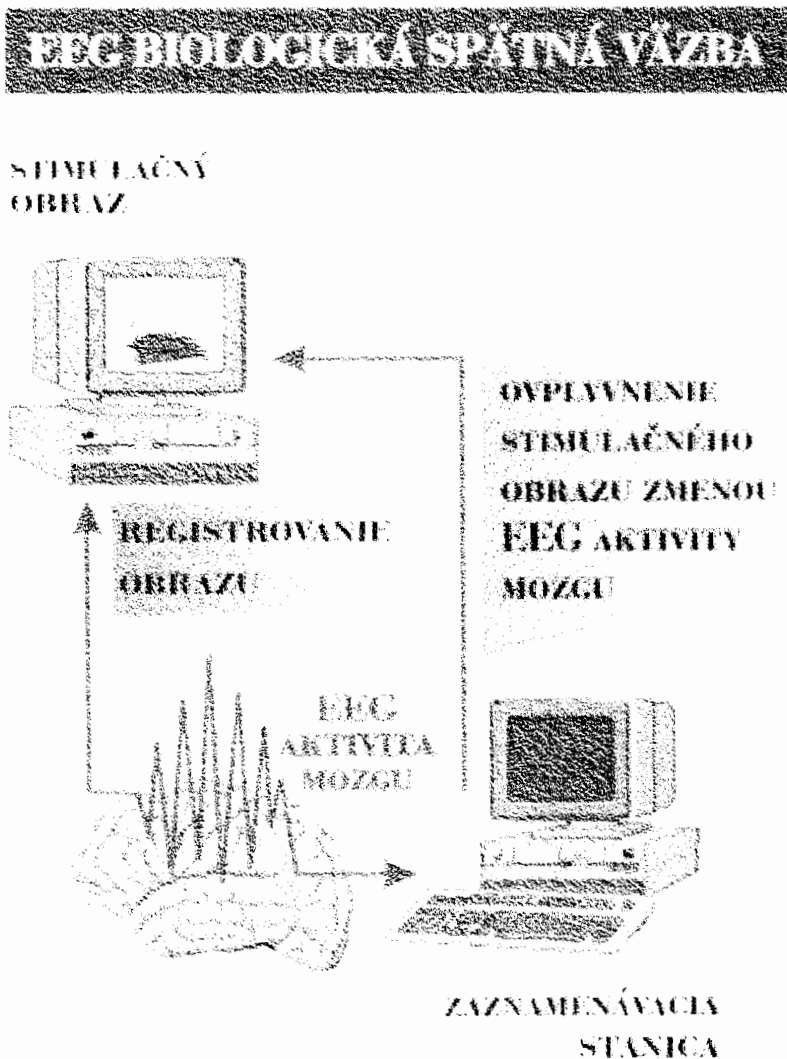
Software jej pro klienta překládá do podoby počítačové hry, kterou subjekt hraje pouze svojí myšlenkovou aktivitou – bez použití klávesnice nebo myši. Řídí auto na silnici, létá se stíhačkou – pouze „silou vůle“. Jeho pokyny, které jinak převádíme do pohybů rukou, jsou zaznamenávány přímo na úrovni rozhodnutí mozku.

Zpětnou vazbou je subjekt (resp. jeho mozek) neustále informován o svém aktuálním stavu a výkonu. Přitom je

operantním podmiňováním stimulována žádoucí aktivita a inhibována aktivita nežádoucí. Žádoucí či nežádoucí aktivita je odvozena klinicky, dle symptomů a jejich charakteristických EEG manifestací.

(Thatcher, 1989, 1999; Tyl, 1999; Sterman, 2000; Tylová, 2000)

Následující obrázek č. 1 ilustruje uspořádání EEG biofeedback zpětné vazby.



Obr. č. 1 EEG biologická zpětná vazba  
(Zdroj: [www.eegbiofeedback.sk](http://www.eegbiofeedback.sk))

Počet sezení EEG tréninku se stanovuje individuálně podle závažnosti poruchy. Obvykle po nácviku ve 20-40 půlhodinových sezeních má klient ovládnout seberegulující navozování potřebných psychických stavů. Avšak v některých případech, zvláště, když je

došlo k organickému poškození, jako v případě epilepsie nebo traumatického poranění mozku, může trénink vyžadovat až sto nebo více sezení a někdy, aby bylo dosaženo užitku, může pokračovat trénování nedefinovaně dlouho. (Hamilton, 2005).

### **3.2.8 Aplikace EEG biofeedbacku**

Podle dr. Tyla (1999) z hlediska aplikace je metoda EEG biofeedback mezioborová, která stojí na pomezí učení, tréninku a terapie. EEG-Biofeedback je specifickou aplikací psychologie na úpravu některých psycho- a neurofyzilogických funkcí, prostřednictvím spojení psychologie a počítačové technologie.

Podle Fabera (1999) lze také říci, že je to druh instrumentální introspektivní psychoterapie, bohužel už blíže tento termín nespecifikuje.

Tyl (1999, s. 4) dokonce označuje neurofeedback jako specifickou neuropsychoterapii - „specifické a cílené psychické ovlivňování nervové činnosti klientem, vedeným psychoterapeutem, zprostředkované počítačovou zpětnou vazbou, tedy o originální neuropsychoterapii.“ Podle něho „vlastní praxe tréninku je více než aplikace elektrod na příslušná místa. Dr. Tyl (1999, s 15). Pak je ale jistě stojí za zamyšlení, co je při terapii tím největším přínosem – zda samotný trénink či vliv terapeutovy osobnosti nebo motivace klienta ke zlepšení jeho stavu, či dokonce proces spontánní údravy? Zřejmě zde spolupůsobí všechny výše zmíněné faktory.

### **3.2.9 Indikace metody EEG biofeedback**

Terapeutické indikace jsou neurofeedbacku velice široké - sahají od kondičního cvičení pro zlepšení výkonnosti v oblasti mentálních funkcí až k terapii. Následující seznam je v abecedním pořadí:

ADHD/ADD	Parkinsonova choroba
Anxieta	Poruchy osobnosti
Autoimunitní dysfunkce	Premenstruální syndrom
Autismus	Poruchy chování
Cévní mozkové příhody	Poruchy příjmu potravy
Deprese	Poruchy spánku
Epilepsie	Posttraumatická stresová porucha
Fetální alkoholový syndrom	Specifické poruchy učení
Chronické bolesti	Traumatické poranění mozku
Chronický únavový syndrom	Tourettův syndrom
Kognitivní úbytky ve stáří	Závislosti
Migrény	
Obsedantně-kompulzivní poruchy	

(převzato a přeloženo podle [www.eegspectrum.com](http://www.eegspectrum.com)).

Po přečtení výše uvedených možností terapeutického využití této metody asi řada odborníků (ale i laiků) zaváhá, zda je tato metoda skutečně tak „všemocná“. Výzkumy věnované této problematice se snaží tato jejich váhání vyvrátit a dokazují její účinnost.

Tabulka č. 3 „Efektivita EEG Biofeedbacku - Metaanalýza z roku 2003“ (převzato z <http://www.eegbiofeedback.cz>) přináší obecný přehled studií věnovaných problematice EEG biofeedbacku ve světové literatuře. Z přehledu vyplývá, že naprostá většina publikací je věnována problematice účinku metody u poruch ADHD a epilepsie. Problematice TBI je věnováno ve světové literatuře dle níže uvedené tabulky celkem 26 studií, ale publikovaných je jen 11 a z toho je 5 kontrolovaných studií.

Tabulka č. 4 je věnována českým studiím, zabývajícími se účinností EEG biofeedbacku u jednotlivých stavů. Z tabulky je patrné, že v České republice dosud nebyla publikována žádná studie zabývající se efektivitou tréninku metodou EEG biofeedback u dospělých pacientů s traumatickým poraněním hlavy.

Tabulka č. 3. Efektivita EEG-Biofeedbacku – METAANALÝZA 2003

Skupina	Celkem studií	Celkem počet subjektů	(z počtu publikací)	Kontrol. studií
Studie účinku na kognitivní dysfunkce (ADHD, BMD, LD)	92	1846	38	14
Epilepsie	64	447	38	20
Úzkostné poruchy	43	203	17	9
Generalizovaná úzkostná porucha a jiné	21	60	8	4
Posttraumatická stresová porucha	16	97	4	0
Fobická úzkostná porucha	3	37	3	3
Obsedantně-kompulzivní porucha	3	9	2	2
Závislosti (alkohol, drogy, kouření)	33	290	12	13
Neuropsychiatrické a psychosomatické stavy	34	192	17	3
<b>Traumatické zranění mozku</b>	<b>26</b>	<b>345</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
Deprese	22	1	1	0
Bolest hlavy a migréna	18	62	3	4
Chování a osobnost – další proměnné	13	49	6	3
Účinek na chronický únavový syndrom (CFS) aj. problémy imunity	13	120	8	1
Účinek u chronické bolesti	8	40	2	0
Poruchy spánku	7	90	4	2
Účinnost operantního podmiňování evokovaných potenciálů	6	13	1	0
Navození meditace	3		0	0
Experimentální aj. výzkumné studie	44		0	0
Review	35	6	1	0
<b>CELKEM</b>	<b>461</b>	<b>3704</b>	<b>159</b>	<b>74</b>

Zdroj: <http://www.eegbiofeedback.cz>

Tabulka č. 4. České studie, zabývající se účinností EEG biofeedbacku u jednotlivých stavů dle počtu studií:

Lehké mozkové dysfunkce/ Porucha pozornosti a učení	5
Vývojové vady řeči	1
Afázie	1
Dětská mozková obrna	1
Lišej	1

Zdroj: <http://www.eegbiofeedback.cz>

### 3.3 Metoda EEG biofeedback v léčbě traumatického poranění mozku

Tato kapitola je věnována přehledu publikovaných prací věnovaných této problematice.

Ayresová (1987) prezentovala práci s 250 pacienty po traumatickém poranění hlavy. Shrnula více než dvě desetiletí klinické práce. Při své práci používala digitální EEG biofeedback u případů traumatu hlavy, komatu a cévní mozkové příhody. Pacienti trénovali primárně redukci nadměrné theta aktivity v oblastech, kde tato aktivita byla vysoká. Ayersová uvádí, že EEG operantní trénink přináší efekt, který je prokazatelný v redukcí theta/beta poměru, Pacienti pak referovali o zlepšeních v koncentraci, v paměti, v redukcí sensitivity na světlo a zvuk, došlo k redukování výskytu a intenzity bolestí hlavy a redukcí závratí.

Byers (1995) trénoval 58-letou ženu po lehkém úrazu hlavy pomocí neurofeedback tréninku. Léčba sestávala z 31 sezení zaměřeného na zvýšení SMR (12-15 Hz) a beta (15-18 Hz) aktivity a současně byla snižována theta (4-7 Hz) aktivita. Efektivita neurofeedback tréninku byla sledována neuropsychologickým vyšetřením a QEEG. Ze srovnání měření před a po tréninku se prokázala řada zlepšení. Zvláště testy na



kognitivní flexibilitu a exekutivní funkce vykazovaly signifikantní zlepšení po neurofeedback tréninku.

Hoffman a kol. uvádějí zlepšení klinických symptomů postkontuzního syndromu při použití neuroterapie v klinickém prostředí. (Hoffman et al., 1995, 1996a, 1996b). Léčbu pacientů začínali alespoň 6 měsíců po úrazu a uvádějí, že pro rehabilitaci bylo potřeba v průměru 40 neuroterapeutických sezení. Každých 5 sezení prováděli a zaznamenávali kontrolní měření. K monitorování efektivity tréninku používali fyziologická data a měření EEG aktivity, která byla kvantifikována a sledována v každém sezení. Hoffman a kol. (1995) uvádějí, že okolo 80 % případů pacientů po traumatickém poranění hlavy bylo schopno dosáhnout zlepšení minimálně v 70 % symptomů. Dobré klinické výsledky také získali u chronických pacientů, kteří se podrobili tréninku i roky po úraze.

Tinius a Tiniusová (2000) porovnávali léčebné efekty neuroterapie u skupiny dospělých mužských pacientů s lehkým úrazem hlavy se skupinou dospělých mužských pacientů s poruchami pozornosti a s kontrolní skupinou pacientů čekajících na trénink (waiting group control). Psychologické a neuropsychologické testování bylo provedeno před a po léčebné periodě v obou skupinách a po odpovídající době i u skupiny kontrolní. Po 20 léčebných sezeních, výsledky ukazovaly signifikantní zlepšení v pozornosti a přesnosti odpověďových skóru, a signifikantní redukci v sebesuzování symptomů v obou léčených skupinách ve srovnání s kontrolní skupinou. V počtu chyb v úkolech zaměřených na řešení problémů se zlepšila jen skupina pacientů s lehkým poraněním hlavy.

Schoenbergerová a kol. (2001) provedla hodnocení potenciálu účinnosti EEG biofeedback systému v léčbě traumatického poranění hlavy u 12 pacientů 12 měsíců po úrazu.

Všichni pacienti v úvodu vykazovali symptomy postkontuzního syndromu se substanciálními kognitivními obtížemi, které zasahovaly do jejich každodenního fungování. Účastníci byli náhodně rozděleni do bezprostředně léčené skupiny nebo do kontrolní skupiny čekajících na trénink (wait-list control group) a absolvovali 25 sezení EEG biofeedbacku. Všichni byli posouzeni před léčbou, po léčbě a sledování standardizovanými neuropsychologickými testy a dotazníky nálady. Srovnání výsledků měření těchto dvou skupin ukázalo zlepšení ve skupině pacientů po neuroterapii v jejich subjektivních výpovědích o depresi, únavě a dalších symptomech, včetně zlepšení v pracovním a sociálním fungování. Také byla zjištěna signifikantní zlepšení v objektivních měřeních kognitivního fungování.

Keller (2001) zkoumal užitečnost neuroterapie v rehabilitaci traumatického poranění hlavy během spontánní uzdravovací fáze. 12 pacientů se středně těžkým poraněním hlavy absolvovalo kontingentní audio a vizuální feedback pro zvyšování amplitudy a trvání beta aktivity v jejich EEG na Fz<sup>3</sup>. Vyrovnaná kontrolní skupina 9 pacientů podstoupila standardizovaný počítačový tréninkový program na pozornost nezahrnující EEG biofeedback. Léčená skupina vykazovala statisticky signifikantní změny v jejich EEG beta amplitudách a v přírůstcích schopnosti udržovat beta výkon, zatímco v kontrolní skupině byly pozorovány nesystematické přírůstky. V měřeních pozornosti se pacienti v obou skupinách zlepšili v jejich schopnosti řešení krátkých počítačových úkolů. Nicméně jen skupina s neuroterapií se zlepšila v úkolech udržované pozornosti a v úkolech tužka-papír.

Walker, et al. (2001) zkoumali zda QEEG vedený koherentní (spojitý) trénink byl efektivní v léčení symptomů

---

<sup>3</sup> Fz – označení pro polohu elektrody EEG nad frontální oblastí mozku (pozn. autorky)

postkontuzního syndromu. Dvacet šest pacientů s přetrvávajícími symptomy bylo nejdříve vyšetřeno QEEG. Odstup od úrazu u pacientů činil 3-70 měsíců. Neuroterapeutické protokoly byly navrženy k léčení abnormálních QEEG koherentních skóre. Signifikantní zlepšení symptomů (>50 %) bylo zaznamenáno u 88% pacientů (průměr = 72.7 %). Bylo požadováno průměrně 19 sezení, což je polovina průměrného počtu prováděných sezení oproti většině ostatních studií používajících trénink amplitudy.

Řada studií citovaných v této práci naznačuje, že EEG biofeedback může být efektivní metodou pro léčbu pacientů po traumatickém poranění mozku. V následující části této práce tedy uvedeme naše praktické zkušenosti s metodou EEG biofeedback u pacientů po poranění hlavy.

### **III. Praktická část**

## 1 Výchozí cíl a předpoklady

Vzhledem k výše uvedeným závěrům z odborné literatury jsme si stanovili otázku, zda trénink metodou EEG-Biofeedback vede ke zlepšení koncentrace pozornosti u pacientů s poškozením mozku?

Na základě takto stanovené výchozí otázky jsme stanovili očekávání, která by měla být v našem výzkumu ověřena.

1. Očekáváme, že u pacientů s poškozením mozku, u nichž byla stanovena diagnóza porucha pozornosti, dojde po absolvování 30ti sezení tréninku metodou EEG biofeedback ke zlepšení pozornosti (snížení počtu chyb, zvýšení počtu správných odpovědí, snížení impulsivity, snížení individuální percepční senzitivita, měřených v testech pozornosti) oproti skupině pacientů s poškozením mozku, která trénink neabsolvuje.

2. Očekáváme, že po absolvování tréninku metodou EEG biofeedback dojde u pacientů s poškozením mozku k mírnější sebehodnocení vlastních potíží, měřených sebesuzovací škálou pretestově a posttestově ve srovnání se skupinou pacientů s poškozením mozku bez tréninku.

3. Po absolvování tréninku metodou EEG-Biofeedback by mohlo dojít ke zmírnění poruch vyšších psychických funkcí. měřených neropsychologickou škálou pretestově a posttestově ve skupině pacientů s poškozením mozku oproti skupině pacientů s poškozením mozku bez tréninku. .

## 2 Použité metody

V rámci této práce byla použita bylo použité neuropsychologické vyšetření pomocí *Diagnostická neuropsychologická metodika*, dále byly použity 2 testy na vyšetření pozornosti – *CPT*, *PASAT* a dále byla použita sebeposuzovací škála *Self-Report Symptom Inventory (SCL – 90)*. Nyní si uvedeme podrobnější popis jednotlivých metod.

### 2.1 Neuropsychologické vyšetření:

*Diagnostická neuropsychologická metodika (DNM)* /sestavili I.M.Tonkonogij, L.I.Vasserman, S.A.Dorofjejeva, J.A.Mejerson; přeložil J:Míka/

Metodika je určena k neuropsychologické diagnostice poruch řeči, poznávacích procesů, praxe a modálně-specifických druhů paměti. Jejím cílem je určení topiky ložiskových postižení u lokální mozkové patologie a výběru neuropsychologicky zdůvodněné, diferencované metody rehabilitačního působení u poruch vyšších psychických funkcí. Výsledků vyšetření, získaných pomocí tohoto souboru, lze rovněž využít pro porovnávání různých projevů poruch vyšších psychických funkcí a sledování dynamiky procesu rehabilitace.

Cílem metodiky je zjistit poruchy vyšších korových funkcí různého stupně, nejen silně a mírně, ale i slabě výrazné, jež obvykle při běžném neurologickém a psychopatologickém vyšetření nelze odhalit. Proto byla do souboru zařazena řada citlivějších zkoušek. Položky, které jsou označeny \* tvoří jako celek citlivější variantu diagnostické neuropsychologické diagnostiky, již lze pro úsporu času použít u pacientů s pouze lehce naznačenými poruchami vyšších korových funkcí.

(Tonkonogij, [199-]) Testový sešit je pro ilustraci uveden v příloze..

## 2.2 Vyšetření pozornosti

*Conners` Continuous Performance Test.(CPT) /autor Conners/* je metoda určená k vyšetřování udržované pozornosti, která umožňuje hodnocení změny výkonů v časových úsecích.

Je to počítačový test kontinuity výkonu, který hodnotí pozornostní procesy. Subjekt má 2 minuty na zácvik. Vlastní zkouška trvá 14 minut, kdy má za úkol reagovat stisknutím tlačítka na vizuální podnět na monitoru. Základní testované proměnné pozornosti jsou:

- Vynechání reakce
- Impulsivita
- Reakční čas
- Individuální percepční senzitivita<sup>4</sup>
- Intraindividuální variabilita sledovaných změn<sup>5</sup> (Conners, 1995)

*Pace Auditory Addition Task. (PASAT) /autor Gronwall/* Jedná se o metodu, která umožňuje vyšetřovat rozdělenou pozornost. Je to rychlostní sčítací zkouška, kdy respondent přičítá vždy následující číslo k předchozímu. Čísla jsou od 1-9 a jsou uváděna v náhodném pořadí. Zkouška obsahuje čtyři série po 50ti číslech. Rychlost čtení čísel se zvyšuje po jednotlivých sériích. Zjišťujeme:

- Celkový výkon
- Počet chyb
- Počet správných odpovědí.(Hornsby, 1997)

---

<sup>4</sup> *Individuální percepční senzitivita* – měří schopnost probanda rozlišovat mezi podněty, na který má reagovat a na který nereaguje odpovědí (Conners, 1995).

<sup>5</sup> *Intraindividuální variabilita sledovaných změn* – rozlišuje jedince, kteří mají tendenci reagovat rychleji než odpovídá normě (spíše riskují a jsou impulsivnější) od jedinců, kteří reagují pomaleji, než je norma (odpovídají spíše pomalu a rozvážně) (Conners, 1995).

### 2.3 Sebeposuzovací stupnice

*Self-Report Symptom Inventory (SCL – 90)* /autoři L. R. Derogatis, R. S. Lipman, L. Covi/. Jedná se o novější rozšířenou verzi dotazníku HSCL (Hopkins Symptom Check-list). Účelem je sledování psychopatologických symptomů. Respondent označuje na předtištěném formuláři jednotlivé potíže na pětibodové škále.. Devadesát položek je seskupeno do devíti symptomových dimenzí: somatizace, obsese-kompulze, interpersonální senzitivita, deprese, úzkost, vztek – hostilita, fobie, paranoidita, psychoticismus. a další skupiny tzv. nezařazených položek Ze souhrnných ukazatelů jsme hodnotili jen Celkový index příznaků (General Symptomatic - GSI, který je součtem bodů, dosažených v celém dotazníku, dělený počtem všech otázek (devadesáti). (Baštecký, a kol., 1993; Filip, a kol, 1985)



### 3 Podmínky a vyšetřovaný soubor osob

#### 3.1 Podmínky tréninku

Výzkum byl realizován ve Vojenském rehabilitačním ústavu ve Slapech nad Vltavou v době od března 2002 do června 2005. Z řad pacientů byly sestaveny experimentální a srovnávací skupina metodou náhodného výběru. Trénink probíhal v průběhu pobytu pacientů v rehabilitačním ústavu jako součást léčby. Délka pobytu byla pro všechny respondenty stejně dlouhá.

Původním záměrem bylo vyšetřit větší skupiny osob (minimálně 30 v každé skupině), ale z časových důvodů k tomu nedošlo.

Vyšetřovaný soubor osob se tedy skládá ze 40 osob po traumatickém poranění hlavy. Zkoumaný vzorek byl rozdělen do 2 skupin po 20 osobách:

Skupina A (experimentální skupina): pacienti s poškozením mozku, kteří absolvovali trénink metodou EEG Biofeedback

Skupina B (srovnávací skupina): pacienti s poškozením mozku, kteří neabsolvovali trénink metodou EEG Biofeedback

Pacienti z experimentální skupiny byli před začátkem tréninku a po jeho absolvování vyšetřeni baterií testů (viz výše). Na trénink metodou EEG biofeedback docházeli pacienti 2x týdně vždy v pondělí a v pátek. Trénink probíhal vždy individuálně za přítomnosti 1 stejného terapeuta, ve stejném prostředí. Tréninková sezení sestávala z 10 dvouminutových kol, mezi nimiž byla vždy 20 sekundová pauza. Jeden sezení s pacientem trvalo tedy kolem 25 minut. Pacienti absolvovali 1 úvodní a 30 tréninkových sezení.

EEG biofeedback sestává z počítačového příslušenství digitalizovaného EEG systému EADS 220 a Feedback softwaru EASYS 2 od firmy M&I, s. r. o., Praha.

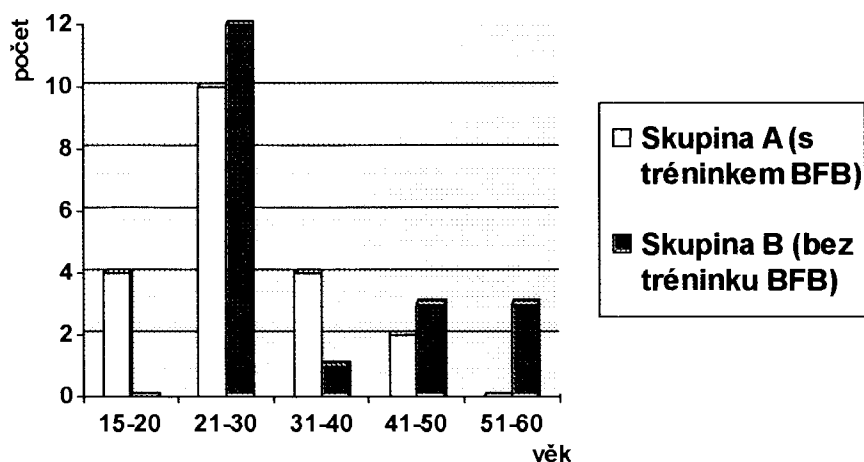
Pacienti ze srovnávací skupiny byli vyšetřeni na začátku a na konci jejich pobytu ve VRÚ stejnou baterií testů jako experimentální skupina. Časová perioda mezi vyšetřeními byla u obou skupin stejně dlouhá.

### 3.2 Popis vzorku

Skupina A (experimentální skupina) se skládá z 20 osob, z toho bylo 17 mužů a 3 ženy.

Skupina B (srovnávací skupina) se rovněž skládá z 20 osob, z toho bylo 17 mužů a 3 ženy. Převaha mužů v obou vzorcích odpovídá i statistikám v literatuře – viz teoretická část.

V grafu č.1 je znázorněno porovnání celkového počtu poranění hlavy v poměru k věku v našich zkoumaných skupinách A a B. I když se jedná o malé skupiny, je i zde patrný trend, že největší počet poranění ve věkové skupině od 21 do 30 let, což odpovídá obecným statistickým nálezům – viz teoretická část.



Graf č. 1 Počet TBI ve skupinách A a B vzhledem k věku

Průměrný věk respondentů ve skupině A byl 28 let 6 měsíců ( $SD = 8,37$ ). Variační rozpětí věku u experimentální skupiny bylo od 17 let 8 měsíců do 45 let 8 měsíců. Medián 26,65. U mužů byl průměrný věk 29 let 5 měsíců ( $SD = 8,93$ ). Variační rozpětí věku mužů bylo od 17 let 8 měsíců do 45 let 8 měsíců. U žen bylo variační rozpětí věku od 18 let 6 měsíců do 27 let 5 měsíců.

Průměrný věk pacientů ve skupině B byl 35 let 4 měsíce ( $SD = 11,98$ ). Variační rozpětí věku u srovnávací skupiny bylo od 23 let 6 měsíců do 59 let. Medián 29,7. U mužů byl průměrný věk 37 let 5 měsíců ( $SD = 12,35$ ). Variační rozpětí věku mužů bylo od 23 let 6 měsíců do 59 let. U žen bylo variační rozpětí věku od 23 let 7 měsíců do 27 let 7 měsíců.

Průměrná doba odstupů (tj. doba uplynulá od poranění do prvního vyšetření) byla ve skupině A téměř 25 měsíců ( $\bar{x} = 24,95$ ;  $SD = 30,68$ ; medián 14,5). U mužů byl průměrný odstup 24 měsíců ( $\bar{x} = 24,05$ ;  $SD = 33$ ; medián 13). U žen byl průměrný odstup 30 měsíců ( $\bar{x} = 30$ ;  $SD = 25,63$ ; medián 27). Variační rozpětí odstupů bylo u celé skupiny A od 2 do 120 měsíců. Z toho variační rozpětí u mužů bylo 2 do 120 měsíců a u žen bylo variační rozpětí od 6 do 57 měsíců.

Ve skupině B byla průměrná doba odstupů přibližně 28 měsíců ( $\bar{x} = 28,35$ ;  $SD = 24,35$ ; medián 19,5). U mužů byl průměrný odstup přibližně 29 měsíců ( $\bar{x} = 29,35$ ;  $SD = 26,21$ ; medián 21). U žen byl průměrný odstup přibližně 23 měsíců ( $\bar{x} = 22,67$ ;  $SD = 19,42$ ; medián 18). Variační rozpětí odstupů u celé skupiny B bylo od 3 do 96 měsíců. Z toho variační rozpětí u mužů bylo 3 do 96 měsíců a u žen bylo variační rozpětí od 6 do 44 měsíců.

Následující tabulka č. 5 znázorňuje porovnání počtu pacientů skupin A (experimentální) a B (srovnávací) v odstupu od poranění (v měsících).

*Tabulka č. 5: Porovnání skupin A a B v odstupu od poranění (v měsících)*

měsíce	1-12	13-24	25-36	37-48	49-60	61-72	85-96	109-120
skupiny								
Skupina A n = 20	9	4	3	1	1	0	1	1
Skupina B n = 20	8	3	2	3	2	1	1	0

V tabulkách č. 6a a 6b jsou uvedeny příčiny úrazů, které byly u pacientů zjištěny a které dle odborné literatury – viz teoretická část – významně přispívají ke vzniku TBI.

*Tabulka 6a: Příčiny úrazů u experimentální skupiny*

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Autonehoda	16	13	3
Pád	1	1	0
Sport	1	1	0
Výbuch	2	2	0

Tabulka č. 6b: Příčiny úrazů u srovnávací skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Autonehoda	13	10	3
Pád	2	2	0
Sport	2	2	0
Výbuch	2	2	0
Střelné poranění	1	1	0

Pro zajímavost tabulka č. 7 ilustruje podrobnější rozbor porovnání podílu jednotlivých účastníků silničního provozu na dopravních nehodách mezi sledovanými skupinami A a B. I zde se jedná o velmi podobné rozložení jako ve statistikách uváděných v odborné literatuře.

Tabulka č. 7: Porovnání podílu účastníků dopravních nehod mezi experimentální a srovnávací skupinou v %

	Skupina A n = 16 (%)	Skupina B n = 13 (%)
Řidič	43,75	38,46
Spolujezdec	12,50	15,38
Motocyklista	18,75	15,38
Cyklista	6,25	7,69
Chodec	18,75	23,08

Rodinný stav vyšetřovaných osob je uveden v následujících tabulkách č. 8a a 8b.

Tabulka č. 8a: Rodinný stav u experimentální skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Ženatý/vdaná	5	4	1
Rozvedený/-á	1	1	0
Vdovec/vdova	0	0	0
Svobodný/-á	14	12	2

Tabulka č. 8b: Rodinný stav u srovnávací skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Ženatý/vdaná	6	6	0
Rozvedený/-á	1	1	0
Vdovec/vdova	0	0	0
Svobodný/-á	13	10	3

V tabulkách č. 9a a 9b je uveden přehled o vzdělání vyšetřovaných osob.

Vzdělání osob u skupiny A bylo v průměru 12 let ( $\bar{x}$  = 12,6; SD = 2,15), z toho průměrné vzdělání mužů bylo 12,41 let (SD = 1,88) a u žen průměrně 12,0 let (SD = 0,82). Variační rozpětí vzdělání bylo u experimentální skupiny bylo od 10 do 18 let. Variační rozpětí vzdělání u mužů se pohybovalo od 10 do 17 let a u žen od 11 do 18 let.

Tabulka č. 9a: Vzdělání u experimentální skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
10 let	1	1	0
11 let	6	5	1
12 let	6	5	1
13 let	4	4	0
17 let	2	2	0
18 let	1	0	1

Vzdělání všech osob u skupiny B bylo v průměru 13 let ( $\bar{x} = 13,3$ ;  $SD = 1,9$ ), z toho průměrné vzdělání mužů bylo 13,23 let ( $SD = 2,01$ ) a u žen průměrně 13,67 let ( $SD = 0,94$ ). Variační rozpětí vzdělání bylo u experimentální skupiny bylo od 11 do 17 let. Variační rozpětí vzdělání u mužů se pohybovalo od 11 do 17 let a u žen od 13 do 17 let.

Tabulka č. 9b: Vzdělání u srovnávací skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
11 let	3	3	0
12 let	5	5	0
13 let	6	4	2
14 let	1	1	0
15 let	2	1	1
17 let	3	3	0

Zaměstnání vyšetřovaných osob jsou uvedeny v tabulkách 10a a 10b.

Tabulka č. 10a: Zaměstnání u experimentální skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Student	2	0	2
Dělník	1	1	0
Technik	3	3	0
Voják z povolání	2	2	0
Vedoucí pracovník	3	3	0
Invalidní důchodce	9	8	1

Tabulka č. 10b: Zaměstnání u srovnávací skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Student	3	1	2
Dělník	1	1	0
Technik	1	1	0
Zaměstnanec ve službách	3	2	1
Vedoucí pracovník	2	2	0
Nezaměstnaný	1	1	0
Invalidní důchodce	9	9	0

Jak jsme již uvedli, všechny vyšetřované osoby měly v lékařské diagnóze traumatické poranění hlavy. Tabulky 11a a 11b uvádějí přehled druhů úrazů hlavy u naší experimentální a srovnávací skupiny.



*Tabulka 11a: Druhy kraniocerebrálních poranění u experimentální skupiny*

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Zlomenina lebky	1	1	0
Komoce	1	0	1
Kontuze	15	13	2
EDH a SDH	1	1	0
Frontobazální poranění	1	1	0
Difuzní axonální poranění	1	1	0
Penetrující poranění	1	1	0

*Tabulka 11b: Druhy kraniocerebrálních poranění u srovnávací skupiny*

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Zlomenina lebky	0	0	0
Komoce	4	4	0
Kontuze	12	10	2
EDH a SDH	3	2	1
Frontobazální poranění	0	0	0
Difuzní axonální poranění	0	0	0
Penetrující poranění	1	1	0

Kromě výše uvedeného je třeba zmínit, že zdravotní stav pacientů po úraze byl komplikován i dalšími druhy poranění mozku jako je intracebrální či subarachnoidální krvácení, edémy mozku atd. Tyto projevy však byly natolik individuální u každého jednotlivého případu, že nebylo možné provést jednoduchou

statistiku. Pro naše potřeby jsme proto vycházeli z dělení druhů poranění jak jsou uvedeny např. v knize Smrčka a kol.(2001).

K výše uvedenému přehledu je nutné ještě doplnit, že kromě poranění hlavy všichni pacienti utrpěli i další zranění – např. fraktury končetin, poranění páteře, poranění vnitřních orgánů či jiné. V každé ze skupin byl dokonce u 6 osob jejich stav po úraze diagnostikován lékaři jako polytrauma.- ve skupině A 1 žena a 5 mužů; ve skupině B rovněž 1 žena a 5 mužů. Toto zjištění opět odpovídá obecným nálezům, Např. Šplíchal, Angerová, in Preiss, a kol. (1998, s. 367) uvádějí, že „zhruba třetina až polovina pacientů po těžkých úrazech hlavy utrpí polytraumata, která samozřejmě nejen zhoršují celkový stav, ale výrazně ovlivňují i možnost rehabilitace“. V naší práci jsme se však soustředili pouze na poranění mozku.

Následující tabulky 12a a 12b uvádějí v přehledu lokalizace poranění mozku u našich zkoumaných skupin

Tabulka 12a: Lokalizace poranění u experimentální skupiny

	Levá hemisféra	Pravá hemisféra	Bilaterálně
Telencefalon			1
Frontální laloky	3	3	2
Temporální laloky	2	2	
Parietální laloky	1	2	
Okcipitální laloky	1	1	1
Cerebellum	1		1
Mozkový kmen			1
Mezencefalon		1	
Talamus		4	
Bazální ganglia	1	3	1
Mozkové komory			1
Frontotemporálně	2		
Temperoparietálně		1	
Temperookcipitálně		2	
Parietookcipitálně		1	
Corpus callosum			1
Bílá hmota			1
Difúzní poranění			3

Tabulka 12b: Lokalizace poranění u srovnávací skupiny

	Levá hemisféra	Pravá hemisféra	Bilaterálně
Frontální laloky		3	6
Temporální laloky	4		3
Parietální laloky	1	3	
Okcipitální laloky			1
Mozkový kmen			1
Mezencefalon		1	
Thalamus		1	
Bazální ganglia		1	
Frontotemporálně	4	1	1
Frntoparietálně	1	1	
Parietookcipitálně	1		
Difúzní poranění			1

Z výše uvedeného je patrné, že poranění pacientů bylo obvykle v několika oblastech mozku najednou. Žádný z pacientů neměl poraněnu jen jednu jasně ohraničenou část mozku, což je při traumatickém poranění obvyklé.

Bezvědomí prodělalo ve skupině A 11 osob z toho 1 žena a 10 mužů. Ve skupině B prodělalo bezvědomí 8 osob z toho 1 žena a 7 mužů. Délka bezvědomí se pohybovala od několika minut až po několik týdnů. Bohužel přesnější informace o délce bezvědomí se u mnohých pacientů nedalo z jejich lékařské dokumentace získat a ani pacienti si délku bezvědomí přesně nepamatovali.

Následující tabulka přináší přehled projevů pouřazových stavů u našich probandů. Vzhledem k malému počtu osob ve skupinách zde uvádíme jen celkové srovnání mezi skupinami.

Tabulka č. 13: Projevy poúrazových stavů u pacientů v experimentální a srovnávací skupině.

	Skupina A n = 20 (%)	Skupina B n = 20 (%)
Amnézie	7 (35)	4 (20)
Poruchy paměti	16 (80)	14 (70)
Poruchy orientace	5 (25)	5 (25)
Poruchy psychomotorického tempa	8 (40)	7 (35)
Poruchy zpracování informací	2 (10)	4 (20)
Změny v chování	15 (75)	13 (65)

V našem výzkumném vzorku jsme dále zjišťovali dominantní ruku pacientů. Ve skupině A bylo 17 praváků (15 mužů a 2 ženy), dále zde byli 2 leváci (1 muž a 1 žena) a 1 ambidextr – muž (přeučení z praváka na leváka po úraze).

Ve skupině srovnávací (skupina B) bylo 14 praváků (13 mužů a 1 žena), dále zde 2 leváci – muži a 4 ambidextři (2 muži – oba praváci po úraze přeučení na leváky; a 2 ženy (1 původně leváka a po úraze přeučena na praváka a 1 původně pravačka po úraze přeučena na leváka).

Z praváků ve skupině A byly 4 osoby (muži) postiženy částečným ochrnutím na své dominantní končetině. Dále 5 praváků mělo částečně ochrnutou ruku nedominantní, z toho 1 žena a 4 muži. U 11 osob nebyly přítomny známky parézy končetin.

Z praváků ve skupině B bylo 7 osob postiženo částečným ochrnutím na své dominantní končetině, z toho bylo 5 mužů a 2 ženy. 3 osoby (muži-praváci) měly částečně ochrnutou ruku nedominantní. 2 leváci (1 muž a 1 žena) měli částečně ochrnutou dominantní ruku. U ostatních osob (8 osob) nebyly zjištěny známky parézy horních končetin, z toho u jednoho muže byla diagnostikována hemiplegie a u jednoho hemiparéza dolních končetin.

Logopedka vyšetřila ve VRÚ Slapy pacienty z našeho zkoumaného souboru a zjistila u nich následující logopedické poruchy - viz tabulky č. 14a a 14b.

*Tabulka 14a: Poruchy řeči u experimentální skupiny*

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Afázie	2	1	1
Dysartrie	4	4	0
Akalkulie	1	1	0
Agrafie	1	1	0
Narušení prozodie řeči	1	1	0
Bez nálezu	13	11	2

Z výše uvedené tabulky je patrné, že u jednoho pacienta se objevila smíšená porucha řečových funkcí (afázie, akalkulie, agrafie). U ostatních pacientů byla diagnostikována jen jedna z poruch řeči, nebo byl nález v logopedickém vyšetření negativní. U pacientů s poruchami se jednalo o lehčí formy poruch řeči, které jim nebránily v běžné komunikaci ani ve vyšetření.

Tabulka 14b: Poruchy řeči u srovnávací skupiny

	Celý soubor n = 20	Muži n = 17	Ženy n = 3
Afázie	4	2	2
Dysartrie	5	2	2
Bez nálezu	13	12	1

Ve srovnávací skupině měly 2 ženy smíšenou poruchu řeči - afázie, dysartrie. I v této skupině se jednalo o lehčí formy poruchy, které probandům nebránili v komunikaci ani ve vyšetření.

## 4 Způsob zpracování výsledků

Nejdříve jsme vyhodnotili výsledky jednotlivých použitých testů. Porovnáním výsledků z kritickými hodnotami u jednotlivých pacientů jsme získali výsledky o tom, které schopnosti byly nejčastěji narušeny.

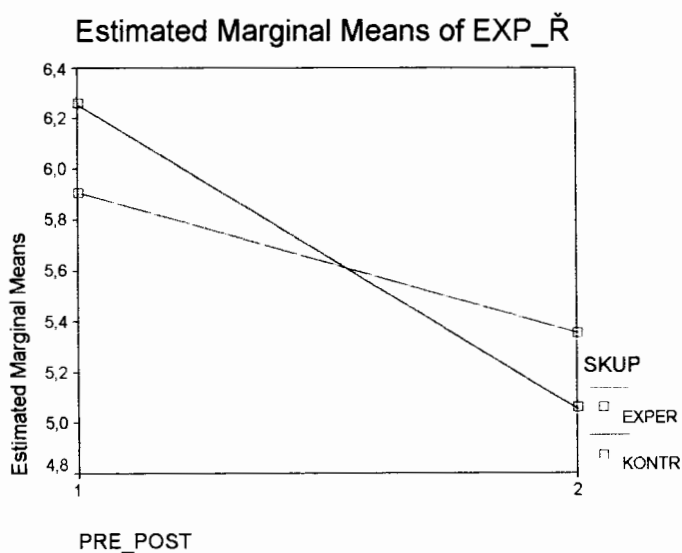
Další statistické zpracování výsledků této práce, provedl RNDr. Petr Boschek, CSc., který použil metodu dvoufázového modelu analýzy rozptylu s opakovanými observacemi, kde nás zajímal zejména interakční efekt skupiny vs. opakování. Předem byla určena hladina statistické významnosti výsledků na  $p < .05$ .



## 5 Popis výsledků

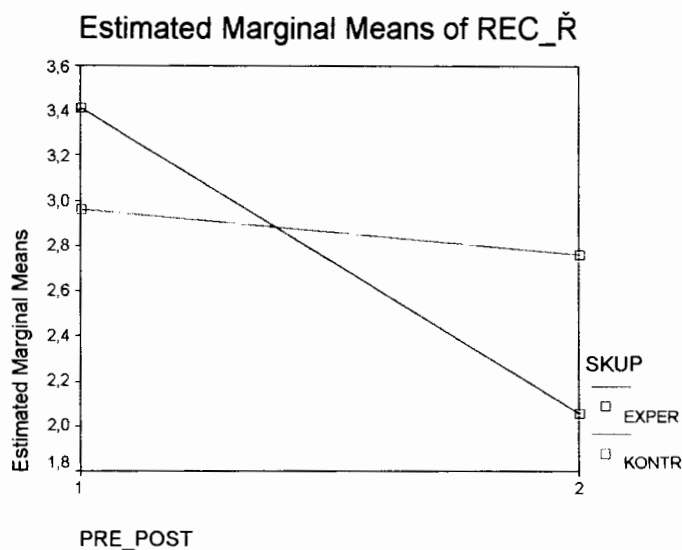
V dalším textu se zaměříme na popis jednotlivých škál *Diagnostická neuropsychologická metodika (DNM)* a výsledky budou ilustrovány i na grafech.

Z grafu č. 2 je patrné, že ve škále *Expresivní řeč* došlo ke zmírnění obtíží u obou skupiny vyšetřovaných osob mezi oběma vyšetřeními. Avšak toto zlepšení nebylo statisticky signifikantní ve prospěch experimentální skupiny.  $F$  (opak-skup.) = 0,88;  $p$  = 0.354.



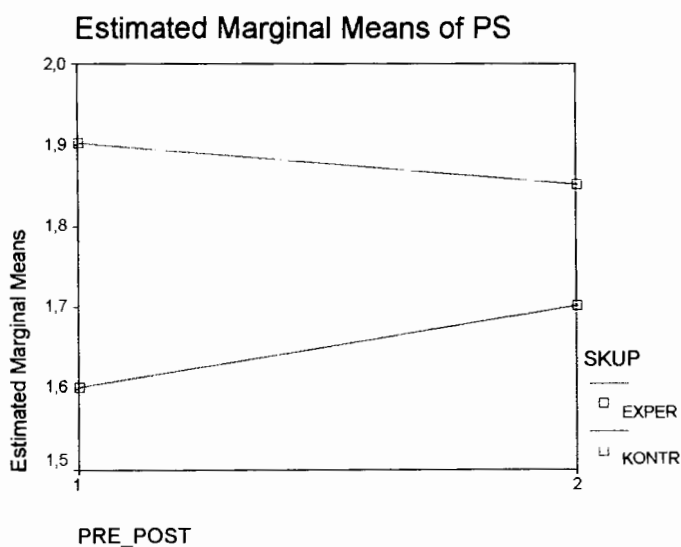
Graf č. 2 DNM - škála *Expresivní řeči*

Graf č. 3 ilustruje změnu v oblasti *Receptivní řeči* u obou skupin vyšetřovaných pacientů. V experimentální skupině bylo sice zlepšení výraznější oproti srovnávací skupině, ale nikoli statisticky významně.  $F$  (opak-skup.) = 3.99;  $p$  = 0.053.



Graf č. 3 DNM - škála Receptivní řeči

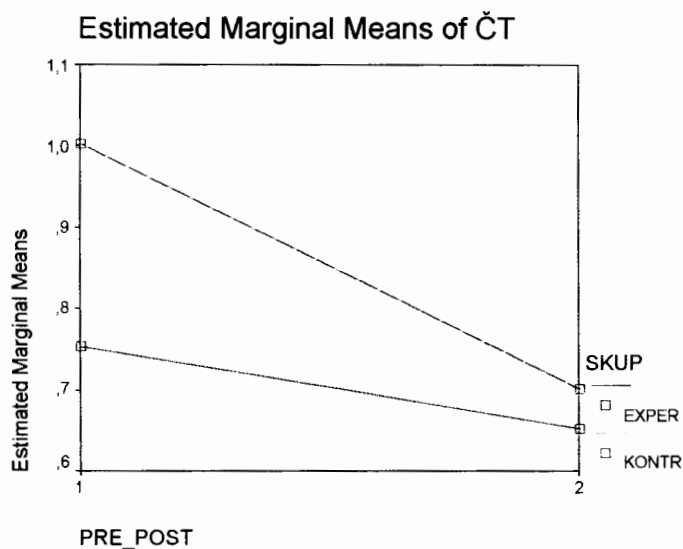
Graf č. 4 znázorňuje rozdíly mezi vyšetřeními pre a post ve škále *Psaní* DNM. U experimentální skupiny došlo dokonce ve druhém vyšetření ke zhoršení projevů. Ve srovnávací skupině je zaznamenáno nepatrné zlepšení.  $F$  (opak-skup.) = 0.19;  $p$  = 0.665



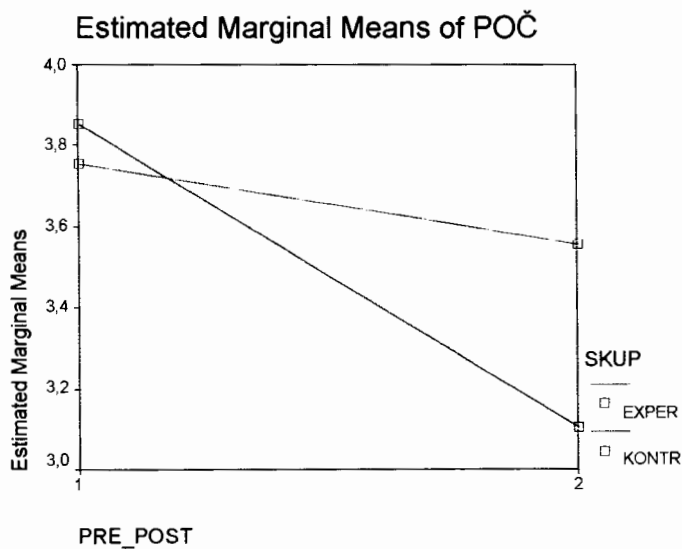
Graf č. 4 DNM - škála *Psaní*

V grafech č. 5, č. 6 a č. 7 vidíme změny ve vyšetřeních pre a post ve škálách *Čtení*, *Počítání* a *Praxe* DNM. Ve všech těchto škálách došlo ke zlepšení výkonů u obou sledovaných skupin,

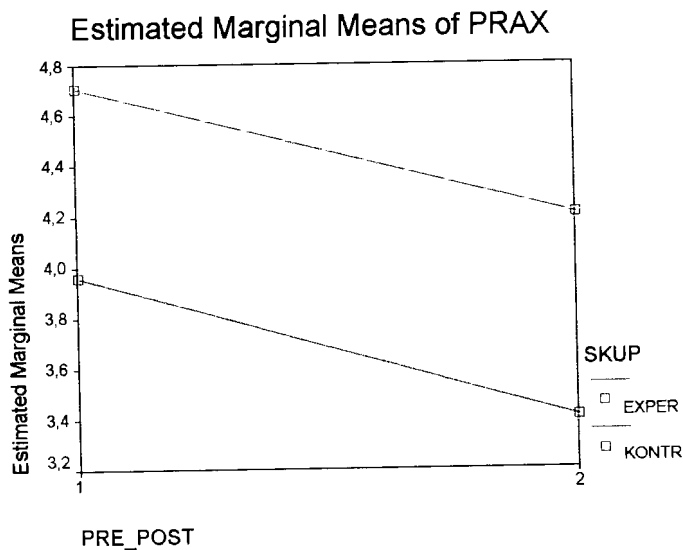
avšak ani zde není statisticky významnější zlepšení u experimentální skupiny oproti srovnávací. (Škála *Čtení* - F (opak-skup.) = 0.69;  $p = 0.411$ ; Škála *Počítání* - F (opak-skup.) = 2.09;  $p = 0.156$ ; Škála *Praxe* - F (opak-skup.) = 0.01;  $p = 0.930$ ).



Graf č. 5 DNM - škála *Čtení*

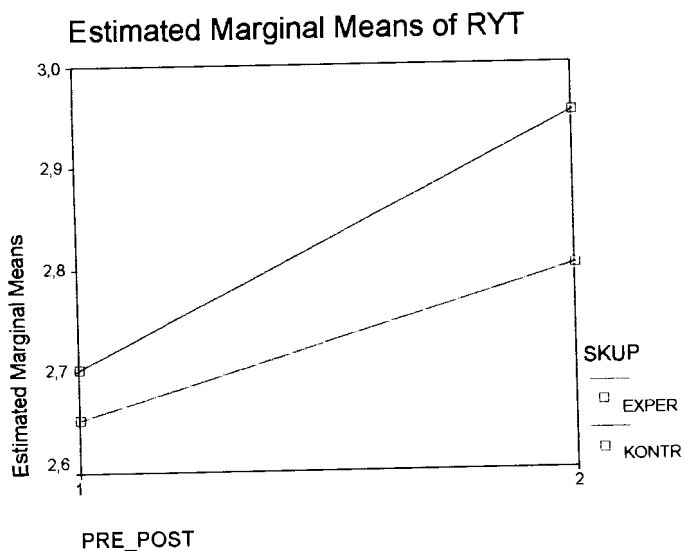


Graf č. 6 DNM - škála *Počítání*



Graf č. 7 DNM - škála Praxe

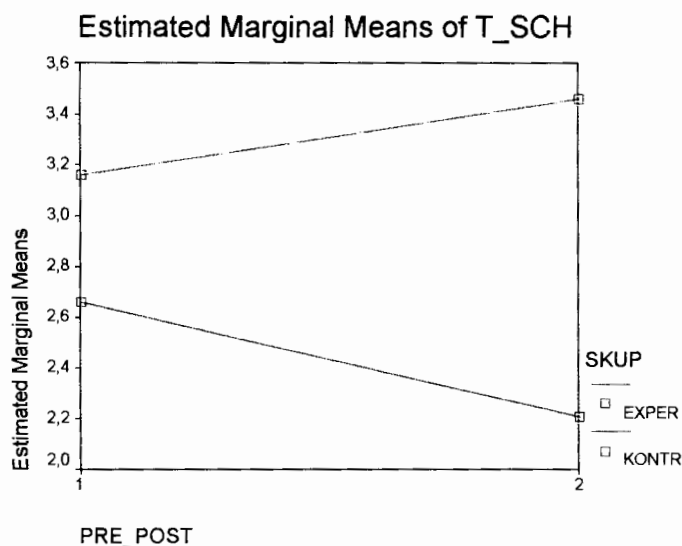
Graf č. 8 zobrazuje změny ve vyšetřeních pre a post ve škále *Rytmy* DNM u obou sledovaných skupin. Z grafu je patrné, že u obou našich skupin došlo ke zhoršení výkonů v této škále.  $F$  (opak-skup.) = 0.16;  $p = 0.695$



Graf č. 8 DNM - škála Rytmy

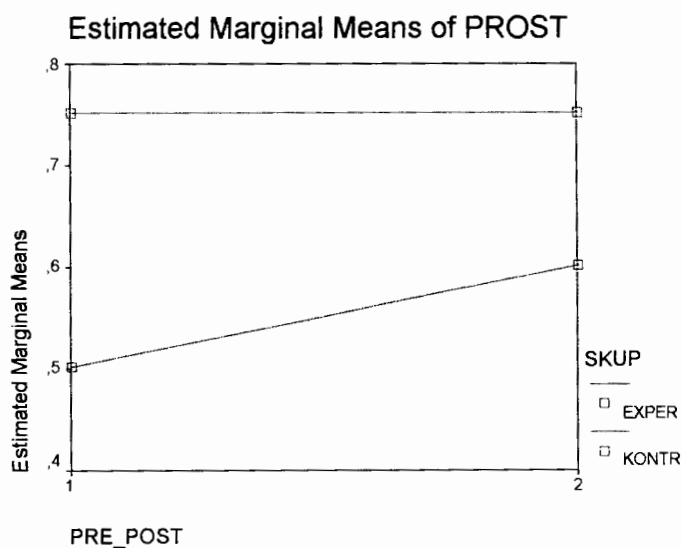
Z grafu č. 9 vyplývá, že ve škále *Tělesné schéma* došlo u experimentální skupiny ke zlepšení výkonů, kdežto skupina srovnávací vykazuje zhoršení výkonu mezi vyšetřeními pre a

post. Přesto rozdíly nejsou statisticky významné.  $F$  (opak-skup.) = 5,46;  $p = 0,025$



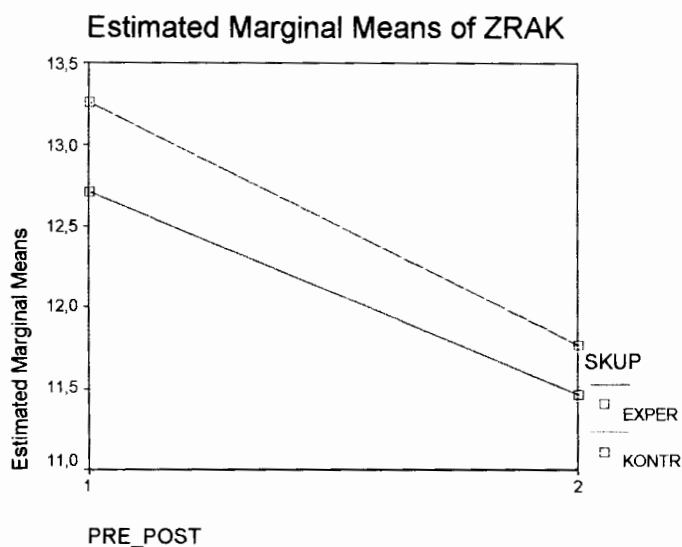
Graf č. 9 DNM - škála Tělesné schéma

Z grafu č. 10 vyplývá, že ve škále *Prostorová gnoze* nedošlo u srovnávací skupiny k žádné změně výkonu mezi pre a post vyšetřením – výkon probandů této skupiny zůstal stejný. U experimentální skupiny došlo k mírnému zlepšení výkonů. Ani zde není signifikantní rozdíl mezi skupinami.  $F$  (opak-skup.) = 0,27;  $p = 0,603$



Graf č. 10 DNM - škála Prostorová gnoze

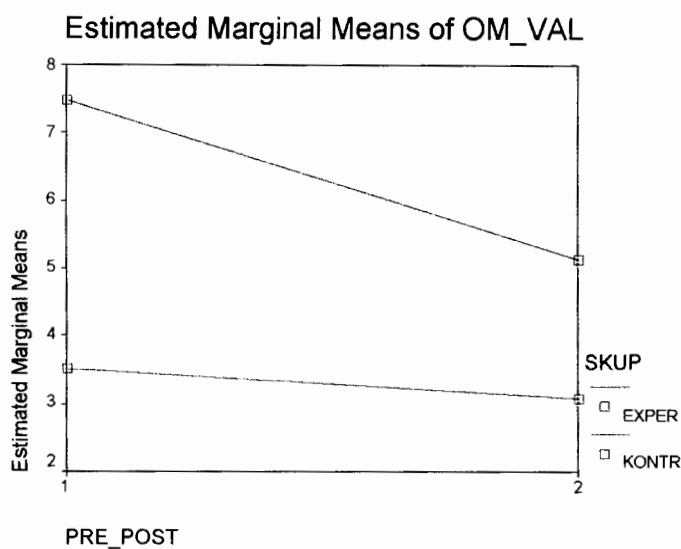
Graf č. 11 sleduje změny ve vyšetření pre a post ve škále *Vyšší zrakové funkce* u naší zkoumaných skupin. U obou došlo ke zlepšení, avšak rozdíl mezi skupinami není statisticky významný.  $F$  (opak-skup.) = 0,12;  $p$  = 0,731



Graf č. 11 DNM - škála *Vyšší zrakové funkce*

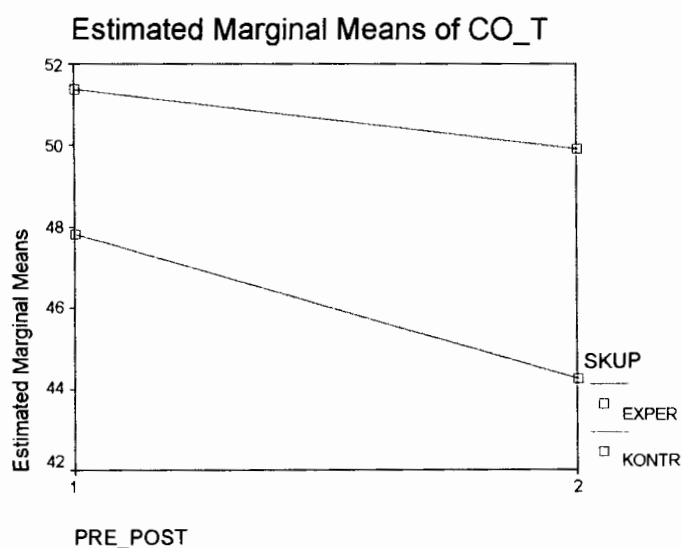
Z výše uvedeného přehledu statistického vyhodnocení výsledků jednotlivých škál v *Neuropsychologické diagnostické metodice* pomocí dvoufázového modelu analýzy rozptylu s opakováním, je patrné, že se nepotvrdilo naše očekávání, že dojde ke statisticky významnému zlepšení (zmírnění potíží) u experimentální skupiny oproti skupině srovnávací

Dále se budeme věnovat popisu výsledků v testu pozornosti CPT. Zde ve škále *Vynechání reakce (Omissions)* – graf č. 12 – došlo ke zlepšení výkonu u skupiny srovnávací (tedy bez tréninku), kdežto u skupiny experimentální sledujeme jen velmi nepatrné zlepšení výkonu (tedy snížení počtu vynechaných reakcí).  $F$  (opak-skup.) = 1,80;  $p$  = 0,188



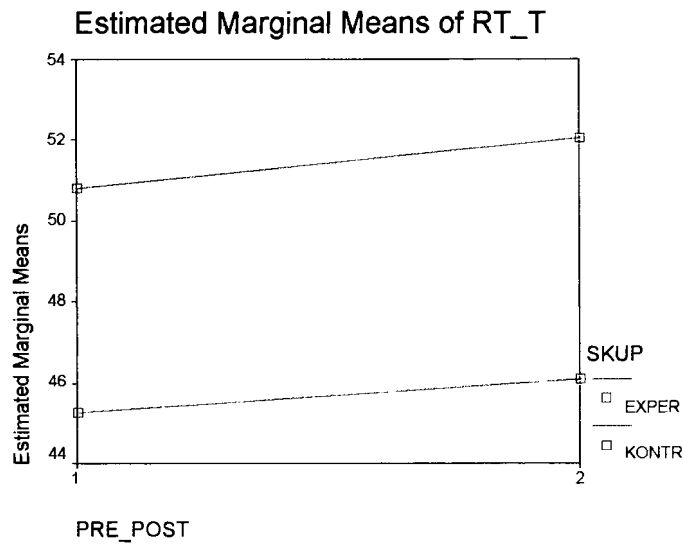
Graf č. 12 CPT - Vynechání reakce (Omissions)

Ve škále CPT *Impulsivita (Commissions)* – graf č. 13 - ze srovnání výkonů našich probandů v T-skórech je vidět nepatrné zlepšení výkonů u obou skupin, avšak nedošlo ke statisticky významnému zlepšení výkonů ve prospěch skupiny pacientů s tréninkem EEG biofeedback.  $F$  (opak-skup.) = 0,43;  $p$  = 0,517.



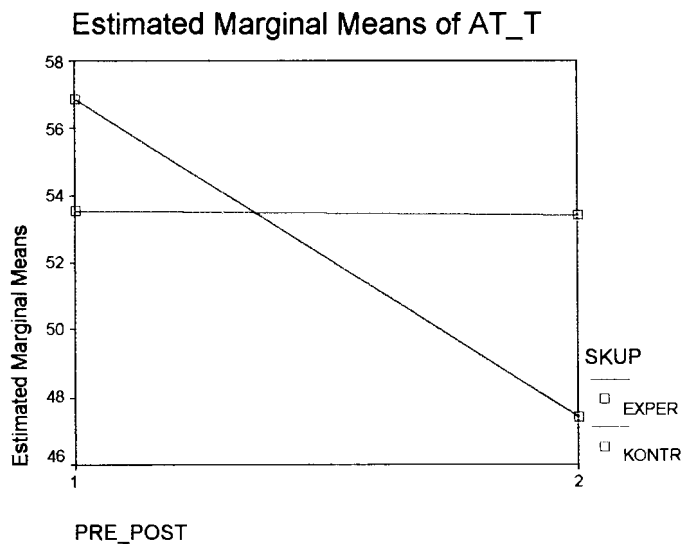
Graf č. 13 CPT - Impulsivita (Commissions)

Graf č 14 nám ukazuje dokonce mírné zhoršení výkonu v obou námi sledovaných skupinách ve škále CPT – Reakční čas (uvedeno v T-skórech).  $F$  (opak-skup.) = 0,03;  $p$  = 0,854



Graf č. 14 CPT - Reakční čas (Reaction time)

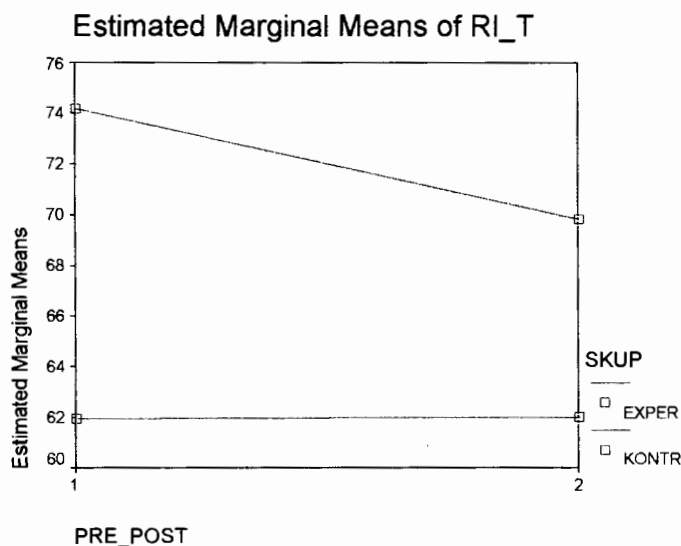
Graf č. 15 CPT - Individuální percepční senzitivita (v T-skórech) nám ilustruje, že u skupiny experimentální, tedy s tréninkem EEG biofeedback nedošlo v pre a post vyšetření k žádné změně výkonu. U srovnávací skupiny došlo ke zlepšení. Ani v této škále se tedy nepotvrdilo statisticky významný rozdíl mezi skupinami.  $F(\text{opak-skup.}) = 5,49$ ;  $p = 0,024$



Graf č. 15 CPT - Individuální percepční senzitivita



V grafu č. 16 je znázorněn výsledek změn v pre a post vyšetření u našeho zkoumaného vzorku pacientů v Intraindividuální variabilitě sledovaných změn (v T-skórech). Z grafu je patrné, že u naší experimentální skupiny nedošlo k žádné změně v pre a post vyšetření. U srovnávací skupiny došlo ke snížení v oblasti Intraindividuální variability sledovaných změn.  $F$  (opak-skup.) = 0,54;  $p$  = 0,467



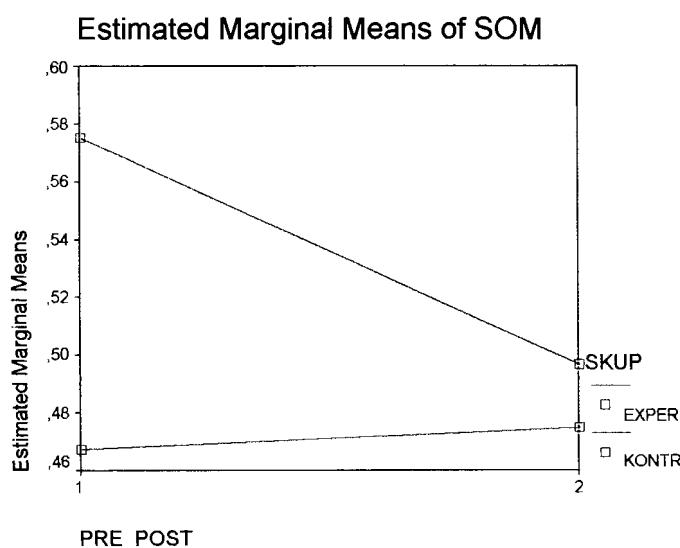
Graf č. 16 CPT - Intraindividuální variabilita sledovaných změn

Ze souhrnu výkonů našich pacientů po traumatickém poranění mozku v testu pozornosti *CPT* je patrné, že se nepotvrdil náš předpoklad o statisticky významném zlepšení výkonů u experimentální skupiny po absolvování tréninku metodou EEG biofeedback oproti skupině pacientů bez tréninku.

Bohužel ani v dalším testu pozornosti *PASAT* tomu nebylo jinak. Ani v jedné z námi sledovaných proměnných v tomto testu (celkový počet odpovědí, počet chyb, počet správných odpovědí) nedošlo u experimentální skupiny ke statisticky významnému zlepšení výkonů v tomto testu po absolvování tréninku ve srovnání se skupinou pacientů, která trénink neabsolvovala. (Celkový výkon -  $F$  (opak-skup.) = 0.09;  $p$  = 0.770; Počet chyb -  $F$

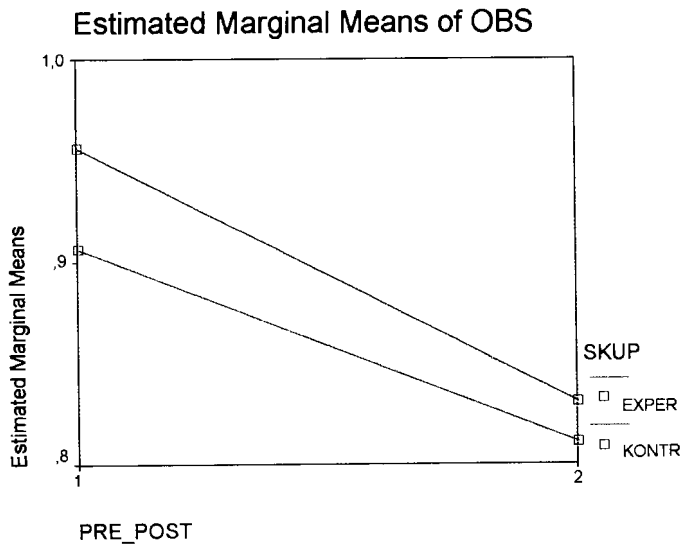
(opak-skup.) = 2.05;  $p = 0.160$ ; Počet správných odpovědí - Počet chyb -  $F$  (opak-skup.) = 0.16;  $p = 0.689$ )

A konečně se dostáváme k popisu výsledků statistického zpracování výsledků u sebesuzovací stupnice *Self-Report Symptom Inventory (SCL-90)*. V grafu č. 17 vidíme, že ve škále *Somatizace* došlo ve srovnávací skupině ke snížení počtu příznaků, kdežto ve skupině experimentální došlo k jejich nepatrnému nárůstu. Tedy po absolvování tréninku nedošlo u naší experimentální skupiny ke zmírnění obtíží v této škále.  $F$  (opak-skup.) = 0,73;  $p = 0,399$



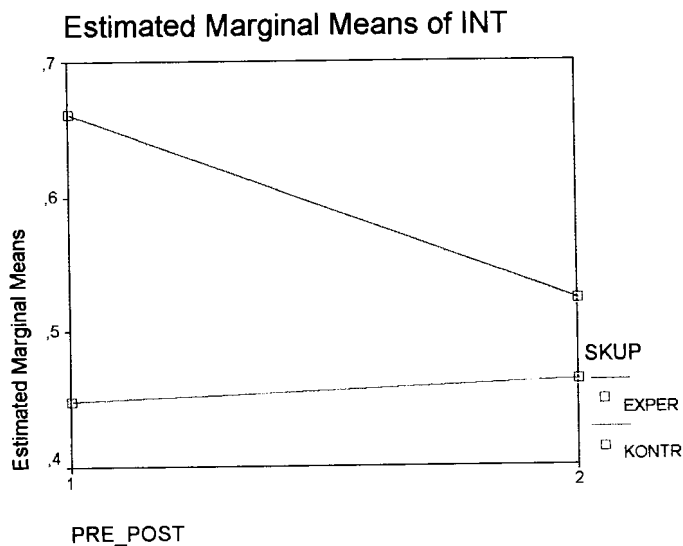
Graf č. 17 SCL-90 – škála Somatizace

Graf č. 18 ukazuje, že u obou sledovaných skupin došlo ke snížení symptomů ve škále *Obsese-kompulze*. Rozdíl mezi skupinami však není statisticky významný.  $F$  (opak-skup.) = 0,03;  $p = 0,854$

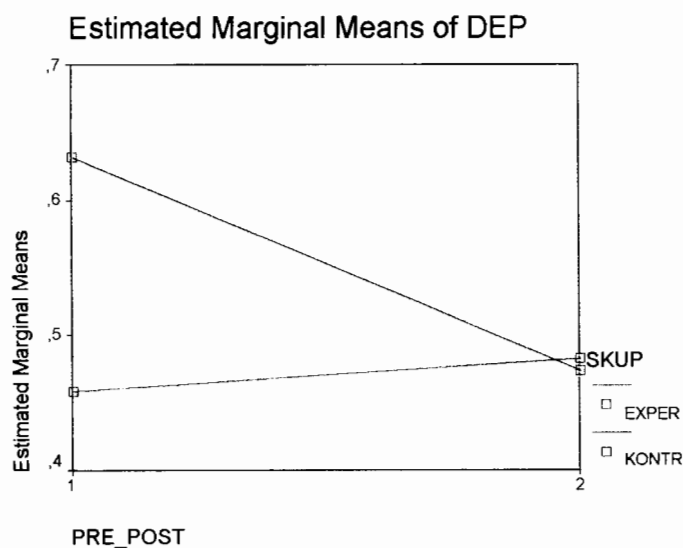


Graf č. 18 SCL-90 – škála Obsese-kompulze

Z grafů č. 19 a č. 20 je patrné, že u experimentální skupiny došlo po absolvování tréninku ke snížení příznaků ve škálách *Interpersonální sensitivita* a *Deprese*, kdežto u skupiny srovnávací (bez tréninku) došlo k nepatrnému nárůstu příznaků. Tyto rozdíly mezi skupinami však nejsou statisticky významné. (Škála *Interpersonální sensitivita* -  $F$  (opak-skup.) = 2.21;  $p$  = 0.145. škála *Deprese*  $F$  (opak-skup.) = 3.04;  $p$  = 0.089)

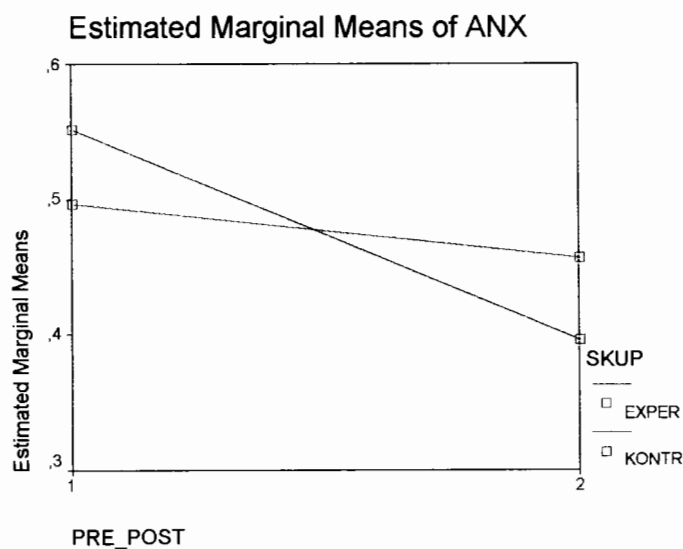


Graf č. 19 SCL-90 – škála Interpersonální sensitivita



Graf č. 20 SCL-90 – škála Deprese

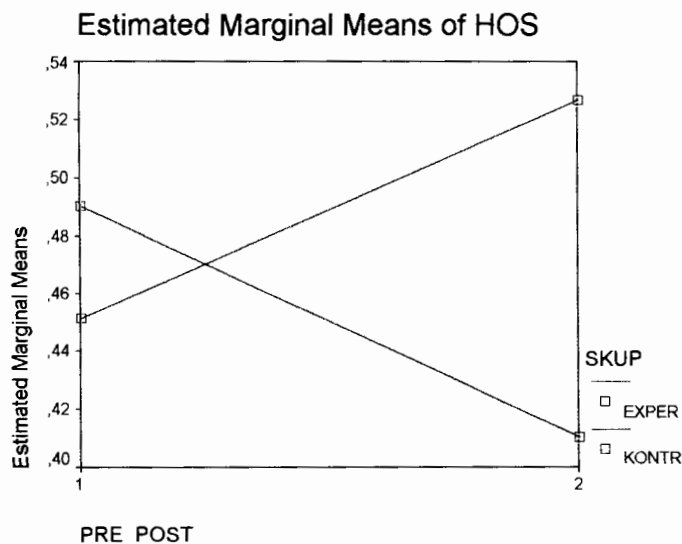
Ve škále *Anxieta* v sebeposuzovací stupnici SCL.90 (graf č. 21) došlo u obou námi sledovaných skupin ke snížení příznaků. U skupiny srovnávací dokonce k o něco výraznějšímu než u skupiny experimentální. Nedošlo k signifikatnímu zmírnění u skupiny s tréninkem EEG biofeedback v porovnání se skupinou bez tréninku.  $F(\text{opak-skup.}) = 0.94$ ;  $p = 0.339$ .



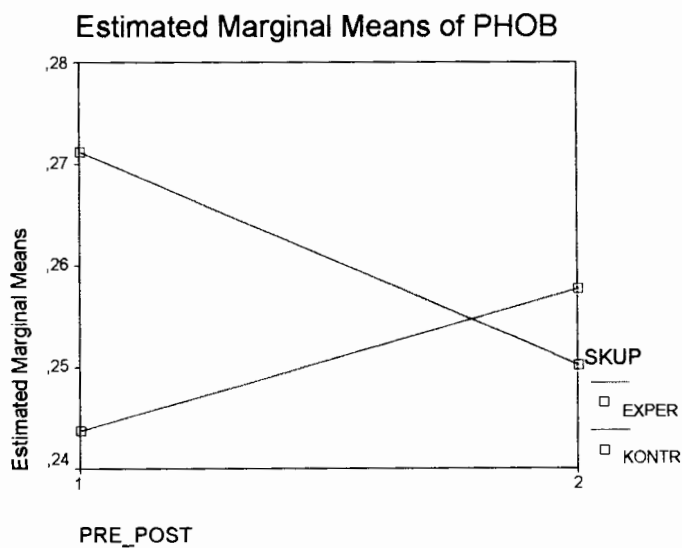
Graf č. 21 SCL-90 – škála Anxieta

Z grafů č. 22, č. 23 a č. 24 je patrné že u srovnávací skupiny došlo při druhém vyšetření ke zvýšení příznaků ve

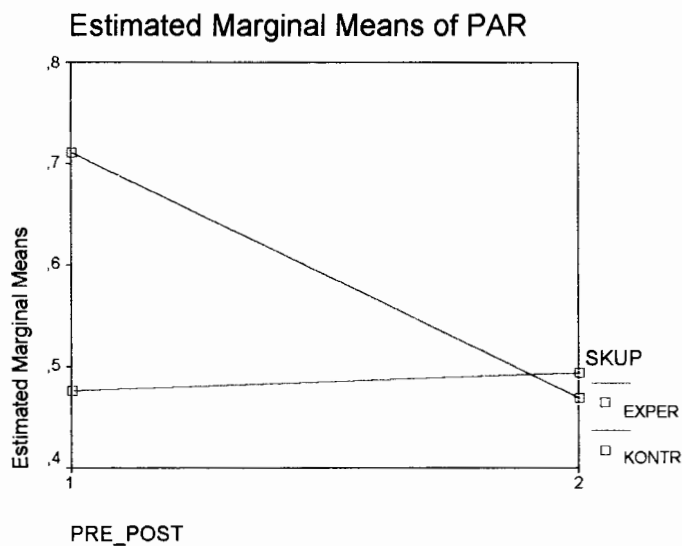
škálám *Hostilita*, *Fobie* a *Paranoidita*. Kdežto u skupiny experimentální je z vyšetření po absolvování tréninku metodou EEG biofeedback patrné snížení příznaků v těchto škálách. (Škála *Hostilita* -  $F$  (opak-skup.) = 2,11;  $p = 0,155$ ; škála *Fobie* -  $F$  (opak-skup.) = 0,19;  $p = 0,668$ ; škála *Paranoidita* -  $F$  (opak-skup.) = 3,45;  $p = 0,071$ ) Zlepšení však není statisticky významné ani u jedné z výše uvedených škál.



Graf č. 22 SCL-90 – škála Hostilita

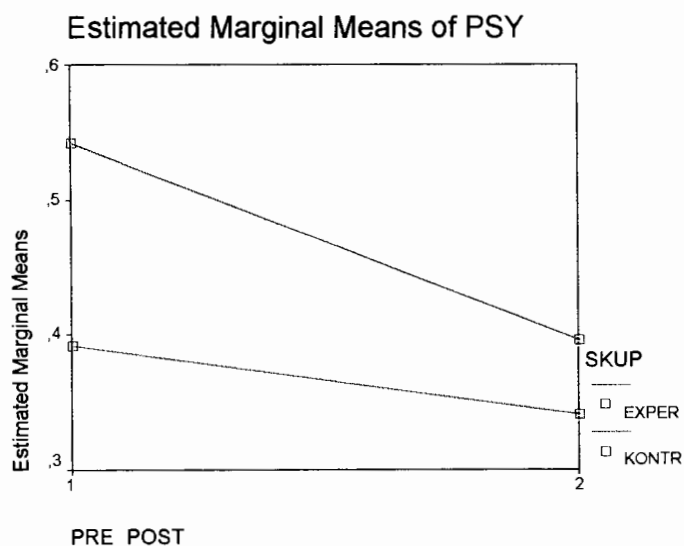


Graf č. 23 SCL-90 – škála Fobie



Graf č. 24 SCL-90 – škála Paranoidita

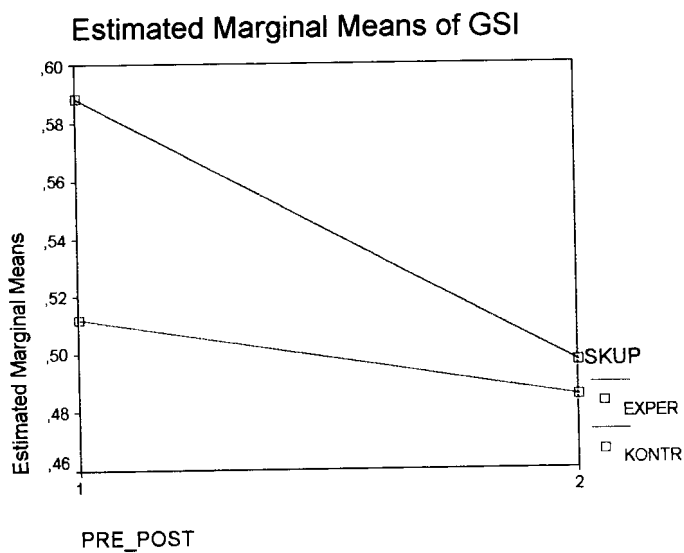
Graf č. 25 ilustruje snížení příznaků ve škále *Psychoticismus* u obou námi sledovaných skupin. Zlepšení u skupiny experimentální není statisticky významné ve porovnání se skupinou srovnávací.  $F$  (opak-skup.) = 0,58;  $p$  = 0,449



Graf č. 25 SCL-90 – škála Psychoticismus

Graf č. 26 znázorňuje, že v *Celkovém indexu příznaků GSI* sebeposuzovací stupnice SCL-90, došlo ke snížení symptomů u obou sledovaných skupin (tedy skupiny která absolvovala trénink metodou EEG biofeedback i u skupiny bez tohoto tréninku). Mezi

skupinami však nebyl zjištěn ke statisticky významný rozdíl v této škále.  $F$  (opak-skup.) = 0,58;  $p$  = 0,452.



Graf č. 26 SCL-90 – GSI

Shrneme-li výše uvedené výsledky, musíme bohužel konstatovat, že, ani v jedné proměnné nedošlo k signifikantnímu rozdílu změny mezi námi sledovanými skupinami

## 6 DISKUSE

Většina nám dostupné odborné literatury prokazuje účinnost metody EEG biofeedback měřením změn v EEG záznamu u pacientů s různými diagnózami (např. Barabasz, et al., 1996; Blampied, et al., 1996; Hamilton, 1996, La Vaque, 1997; Thatcher, 1998; Egner, Gruzelier 2004b a jiní). Další problém je v tom, že většina výzkumů u lidí po traumatu mozku je prováděna jen u velmi malých souborů nebo dokonce jen jako „single-case study“, z čehož lze jen těžko vyvozovat obecnější závěry. (viz kapitola „Metoda EEG biofeedback v léčbě traumatického poranění hlavy“ v teoretické části této práce.)

Psychologické či neuropsychologické vyšetření bývá sice součástí těchto studií, ale prozatím nebylo zaznamenáno vyšetření komplexní neuropsychologickou baterií u pacientů po traumatickém poranění mozku jako tomu bylo při našem výzkumu. Zahraniční badatelé obvykle používají jen jednotlivé testy. Je pochopitelné, že vyšetření komplexní neuropsychologickou baterií testů je časově náročnější než použití jednotlivých zkoušek, avšak zároveň se nabízí otázka, zda se tak nepřipravujeme o zajímavé výsledky. Z výše uvedeného tedy vyplývá, že bohužel není možné porovnat naše závěry z neuropsychologického vyšetření pomocí *Diagnostické neuropsychologické metodiky* s výsledky jiných autorů.. V tomto směru se jeví naše práce jako přínos pro další možná zkoumání.

Shrneme-li výsledky z našeho neuropsychologického vyšetření pomocí *Diagnostické neuropsychologické diagnostiky* je patrné, že ke zmírnění obtíží u obou námi sledovaných skupin došlo ve škálách *Čtení*, *Praxe* a *Vyšší zrakové funkce*. Ve škálách *Expresivní řeč*, *Receptivní řeči* a *Počítání* dokonce výraznější zmírnění vykazovala skupina experimentální než



skupina srovnávací, ale ani v jedné škále nebylo prokázáno, že by se jednalo o statisticky významný rozdíl v porovnání mezi našimi skupinami.

Ve škále *Psaní DNM* u experimentální skupiny došlo dokonce ve druhém vyšetření ke zhoršení projevů. Ve srovnávací skupině je zaznamenáno nepatrné zlepšení. Psaní kromě jiného velice úzce souvisí s motorikou ruky. Rehabilitaci končetin je v průběhu pobytu ve VRÚ věnováno dostatek prostoru. Když se podíváme na výsledky v dimenzi *Somatizace* v sebeposuzovací stupnici SCL-90 vidíme, že i zde došlo k mírnému zvýšení příznaků – tedy zvýšené bolestivosti, třesu, které z referencí pacientů souvisí právě s jejich vyšší zátěží při cvičeních. Viz dále. Škála *Prostorová gnoze* je v DNM zastoupena pouze jednou položkou, pomocí níž se vyšetřuje úroveň jejího postižení. Na základě tohoto není podle našeho názoru možné nějaké jednoznačné závěry či vysvětlení.

Ve škále *Tělesné schéma* došlo u experimentální skupiny ke zlepšení výkonů, kdežto skupina srovnávací vykazuje zhoršení výkonu mezi vyšetřeními pre a post. Přesto rozdíly nejsou statisticky významné. Pro změny související s narušením, resp. úzdravou v oblasti percepce tělesného schématu u pacientů po traumatickém poranění hlavy se v nám dostupné literatuře nepodařilo najít uspokojivé vysvětlení.

Jako možné vysvětlení pro zhoršení výkonů, ke kterému došlo u obou našich skupin ve vyšetřeních pre a post ve škále *Rytmy DNM* je, že pacienti trochu podceňovali obtížnost těchto úkolů a zároveň k jejich úspěšnému splnění byli méně motivováni (osobní sdělení pacientů)

Zkoumání efektivity EEG biofeedbacku pomocí testů pozornosti se věnovala v minulosti řada autorů, kteří referují o

statisticky významném zlepšení v oblasti pozornosti u pacientů po traumatu mozku (Ayersová, 1987, 1991; Byers, 1995; Salerno, 1996 a další). Pouze Keller (2001) uvádí, že v jeho srovnání dvou skupin pacientů z nichž jedna podstoupila trénink metodou neurofeedback a druhá počítačový trénink pozornosti uvádí, že u skupiny trénující na neurofeedbacku nedošlo ke statisticky významnému zlepšení výkonů v reakčním čas a v počtu chyb, ve srovnání se skupinou trénující na standardizovaném počítačový tréninkovém programu na pozornost.

V námi sledovaném vzorku došlo ke zlepšení výsledků, tzn. ke snížení počtu opomenutí ve škále CPT - *Vynechání reakce (Omissions)* a snížení impulsivních reakcí sledovaných na škále CPT *Impulsivita (Commissions)* u obou sledovaných skupin, ale podobně jako u Kellera (2001) nedošlo k signifikantnímu zlepšení ve prospěch skupiny experimentální, avšak rozdíl je v tom, že naše srovnávací skupina nepodstoupila jiný trénink pozornosti.

V souladu s našimi výsledky ani u Kellerova výzkumu nedošlo ke zlepšení ve CPT – *Reakční čas*, dokonce u našeho vzorku pacientů po traumatu mozku jsme zaznamenali mírné zhoršení výkonu v obou sledovaných skupinách.

Dále bylo zjištěno že ve škálách CPT - *Individuální percepční senzitivita a Intraindividuální variabilita sledovaných změn* u skupiny experimentální, tedy s tréninkem EEG biofeedback, nedošlo v pre a post vyšetření k žádné změně, kdežto ve srovnávací skupině došlo v obou škálách ke zlepšení. Tato zlepšení však nebyla zjištěna jako statisticky významná. To jsou poněkud kontroverzní výsledky ve srovnání s nálezy ostatních výzkumů. Trénink EEG biofeedbacku byl měl především cvičit udržovanou pozornost, která je měřena právě testem CPT. Keller (2001), připisuje částečný význam i vlivu spontánní

úzdavy, kterou nelze opomenout jako běžnou součást každé léčby..

Jak již bylo dříve uvedeno ani testu pozornosti *PASAT* nebylo ani v jedné z námi sledovaných proměnných v tomto testu (celkový počet odpovědí, počet chyb, počet správných odpovědí) zjištěno statisticky významnému zlepšení výkonů u experimentální skupiny po absolvování tréninku ve srovnání se skupinou pacientů, která trénink neabsolvovala. V souvislosti s tím je třeba zmínit práce Gronwalla a Wringhtsona (in Cicerone, 1996), kteří uvádějí že *PASAT* je senzitivní zejména na rychlost zpracování a k úspěšnému výkonu v tomto testu je nutný i určitý stupeň kontroly zpracování informací a kapacita paměti a zároveň i jistá míra zautomatizovaných procesů (sčítání). *PASAT* se tedy jeví jako komplexnější zkouška než jsou testy pozornosti na zaměřené jednoduchý reakční čas, Podle výzkumů, které uvádí Cicerone (1996), je test *PASAT* pro pacienty po traumatech mozku obtížnější a podávají v něm horší výkony. Navíc se jedná o test, který měří rozdělenou pozornost, kterou EEG biofeedback přímo necvičí.

Další možné vysvětlení proč nedošlo u námi sledovaných pacientů ke zlepšení v testech pozornosti může souviset i s lokalizací poškození jejich mozku. Když se podíváme do kapitoly o popisu vzorku je patrné, že více pacientů z experimentální skupiny má lokalizováno poškození v oblasti bazálních ganglií, talamu, difuzních poranění atd. oproti skupině srovnávací. Poškození je tedy v oblastech, které mají vztah k pozornosti, např. podle LaBergerovy teorie (in. Kulišťák, 2003)

Z výsledků sebeposuzovací stupnice *SCL-90* v dimenzi *Somatizace* došlo ve srovnávací skupině ke snížení počtu příznaků, kdežto ve skupině experimentální došlo k jejich nepatrnému nárůstu. Tento jev nelze zcela jednoznačně vysvětlit.

Snad jen lze uvažovat o vlivu rehabilitace, kdy díky intenzivnějšímu cvičení se u pacientů mohli objevovat častěji bolesti, třes svalstva a každý z pacientů je vůči těmto příznakům jinak citlivý a přiřkládá jim rozdílnou důležitost.

Z dalších grafů uvedených v předchozí kapitole (č. 19, č. 20, č. 22, č. 23 a č. 24) je patrné, že v dimenzích *Interpersonální sensitivita*, *Deprese*, *Hostilita*, *Fobie* a *Paranoidita* došlo u experimentální skupiny po absolvování tréninku ke snížení příznaků, a, kdežto u skupiny srovnávací (bez tréninku) došlo k nepatrnému nárůstu příznaků v těchto. Tyto rozdíly mezi skupinami sice nejsou statisticky významné, Dále je ze statisticky zpracovaných výsledků sebesposuzovací stupnice SCL-90 patrné, že došlo ke snížení příznaků u obou námi sledovaných skupin v dimenzích *Obsese-kompulze*, *Anxieta*, *Psychoticismus* a v *Celkovém indexu příznaků GSI* u obou námi sledovaných skupin (tedy skupiny, která absolvovala trénink metodou EEG biofeedback, i u skupiny bez tohoto tréninku).. Rozdíl mezi skupinami sice není statisticky významný. ale odpovídají závěrům Schoenbergerové, et al. (2001), kteří ve svém výzkumu prováděli srovnání dvou skupin pacientů po traumatu mozku, z nichž 12 absolvovalo trénink EEG biofeedbacku a 9 pacientů bylo zařazeno do srovnávací skupiny. Ze závěrů jejich výzkumu jejich pacientů v sebesposuzovací stupnici SCL-90 vyplývá statisticky významné zmírnění symptomů. Jak je patrné oba tyto výzkumy pracovali s menšími vzorky pacientů, než tomu bylo v našem případě.

V rozporu s našimi závěry uvádí Salerno (1996) ve své práci statisticky významné zlepšení u svých 10 pacientů po absolvování 30 sezení metodou EEG biofeedback v emoční oblasti celkově, které sledoval pre a post tréninku. Salerno však ve své práci neměl žádnou srovnávací či kontrolní skupinu. Jeho

výzkum je založen jen na sledování osob, které podstoupili trénink metodou EEG biofeedback. .

V naší praxi se ukázaly při použití této sebeposuzovací stupnice jako poněkud problematické.zejména následující tři položky:

č. 43 „Pocit, že druzí koukají, sledují vás nebo si o vás povídají.“  
V souvislosti s touto položkou několik pacientů uvedlo, že bylo svědkem rozhovoru při vizitě o jeho osobě v souvislosti s jeho léčbou a tak pozitivně skórovali v této položce.

č. 87. „Myšlenka, že se děje nebo se již stalo něco vážného, změna s vaším tělem.“ Vzhledem k tomu, že všichni pacienti byli po traumatu mozku a u každého z nich byly prokázány ať již fyzické či psychické následky – je nutno brát toto jako fakt. Bohužel, je tato položka ve vyhodnocování řazena do škály Psychoticismu, což však neodpovídá symptomu u našich pacientů.

č. 90 „Dojem, že s vaším myšlením, myšlenkami, rozumem není něco v pořádku.“ Řada pacientů si byla velice dobře vědoma rozdílu ve svých výkonech před úrazem a po něm – např. zpomalení procesu myšlení, zhoršení výbavnosti slov, celkové zpomalení v reakcích atd. Tomuto symptomu pak přiřazovali vyšší hodnocení. I tato položka je v hodnocení testu zařazena do škály Psychoticismu.

Z tohoto je patrné, že je nutné hodnotit výskyt těchto symptomů u našeho vzorku pacientů s velkou opatrností.

Dále je nutné se zamyslet nad tím, proč se nepotvrdila naše očekávání? Důvodů se nabízí několik. V první řadě je nutné se kriticky zmínit o samotném přístroji a programu EEG biofeedbacku. Jako poněkud problematické se jevílo sledování výsledků pacienta. Program není zcela dořešen a v jeho vývoji se již dále nepokračuje (osobní sdělení zástupce firmy M&I, s. r. o.) z ekonomických důvodů.. Pokud se neuloží celé sezení tzn. 10

kol – všechny výsledky se zablokují.. Navíc načítání výsledků a jejich srovnání trvá poměrně dlouhou dobu, zvláště pokud pacient absolvoval více sezení. Grafické znázornění výsledků jednotlivých sezení není příliš přehledné, i když se to u počítačového zpracování výsledků předpokládá a je to všeobecně považováno za jednu z výhod využití počítačů při rehabilitaci (Preiss, 1996; Kulišťák, 1998, 2003 a jiní).

Jako další nevýhodu tohoto přístroje lze uvést, že programy jsou při dlouhodobějším tréninku nudné. V nabídce jsou jen 4 varianty „her“ pro pacienty, které se jim rychle „okoukají“ a velice rychle klesá jejich motivace. Jak již bylo uvedeno v teoretické části této práce, z literatury je známo, že díky následkům poranění u pacientů po traumatu mozku dochází k výrazným potížím v oblasti motivace, setrvání u úkolu atd. viz teoretická část práce, kapitola o následcích úrazů mozku.

Pozitivní výsledky zejména u skupiny pacientů bez tréninku mohly být ovlivněny samotným procesem rehabilitace, který je ve Vojenském rehabilitačním ústavu komplexní, event. i vlivem přirozené údravy. Pacienti jsou rehabilitováni nejen po motorické stránce, ale je jim věnována i logopedická péče, samozřejmě přispívá i vliv samotného personálu a od toho nelze jednoznačně oddělit vliv spontánního uzdravování organismu (tedy i mozkových tkání pacienta). V této souvislosti je vhodné zmínit i v literatuře často diskutovanou otázku plasticity mozku, která je definována jako „schopnost mozkové kapacity modifikovat svou strukturu nebo funkci jako odpověď na učení a poškození mozku“ (Lebeer, in Kulišťák, 2003, s 70). Díky ní se tedy předpokládá, že při poškození mozkové tkáně, začnou pracovat mechanismy, které umožňují její reparaci a tím může dojít k následnému zlepšování v oblasti kognitivních funkcí, ale i osobnosti, a psychosociální adaptace jedince (Kulišťák, 2003).

Na závěr této kapitoly bych chtěla uvést že jsme se v dostupné literatuře jen málokdy setkali s výsledky výzkumů o EEG biofeedbacku, které by nebyly pozitivní. Lze souhlasit s názorem Ferjenčíka (2000, s. 142), že zřejmě stále mezi odborníky přetrvává předsudek, že „jsou hodnotné a publikovatelné pouze ty výsledky, které něco „objevily“ – které zjistily, že mezi zkoumanými proměnnými skutečně existují signifikantní spojení. Výsledky, které nepotvrzují formulované předpoklady, jakoby podle tohoto předsudku neměly nárok na publikování“. A v této souvislosti si neodpustím ještě jednu poznámku – zvláště pokud autoři publikací o EEG biofeedbacku jsou kromě svého akademického povolání i majiteli (řediteli apod.) komerčních středisek EEG biofeedbacku. Tím ovšem nechci nijak snižovat jejich odbornost či zásluhy v oblasti výzkumu.

## IV. ZÁVĚR

Tato disertační práce se zabývala efektivitou EEG Biofeedbacku u pacientů po traumatickém poranění hlavy, resp. hlavně účinností této metody pro rehabilitaci pozornosti u tohoto druhu poranění. Narušení pozornosti je jedním z častých následků po traumatickém poranění hlavy (např. Hoffman, et al., 1995 a další).

V teoretické části byla popsána na základě studia odborné literatury problematika pozornosti a jejích poruch. V další kapitole jsme se věnovali traumatickým poraněním hlavy – jejich rozdělení, péči o pacienty po traumatech hlavy a prognóze a následkům doprovázejícím poranění hlavy. Následující kapitola je pak věnovávána již samotnému tématu EEG biofeedbacku – jeho historii, indikacím, mechanismům účinku. Zvláštní pozornost pak byla věnována využití biofeedbacku u pacientů po traumatickém poranění mozku.

Ve světové literatuře není počet kontrolovaných a klinických studií věnovaný problému efektivity EEG biofeedbacku u pacientů po traumatickém poranění hlavy v současnosti nijak rozsáhlý. Zahraniční studie citované v této práci naznačují, že neuroterapie by mohla být účinnou metodou léčby pacientů s traumatickým poraněním hlavy. V České republice není znám žádný publikovaný výzkum věnovaný této tématu.

V praktické části této práce jsme ověřovali účinnost tréninku u našeho vzorku pacientů traumatickém poranění hlavy. Byly porovnávány dvě skupiny pacientů, z nichž jedna podstoupila trénink metodou EEG biofeedback a druhá nikoli. Účinnost tréninku byla měřena na základě neuropsychologického vyšetření, dále vyšetřením testy pozornosti a sebehodnocením



vlastních obtíží pacientů pomocí sebesuzovací stupnice. Ze statistického vyhodnocení výsledků testů metodou dvoufázového modelu analýzy rozptylu s opakovanými observacemi, kde nás zajímal zejména interakční efekt skupiny vs. opakování, vyplynulo, že u našeho vzorku pacientů se nepodařilo prokázat vliv tréninku metodou EEG biofeedback na výkony a další sledované veličiny v žádném z výše uvedených testů. Sice došlo k několika drobným zlepšením, ale tyto nebyly významně významné. Blíže jsou výsledky popsány a diskutovány v předchozích kapitolách. Nebyl tedy potvrzen ani jeden z našich předpokladů:

1. U naší skupiny pacientů s poškozením mozku, u nichž byla stanovena diagnóza porucha pozornosti, nedošlo po absolvování 30ti sezení tréninku metodou EEG biofeedback ke statisticky významnému zlepšení pozornosti ve výkonech v testech pozornosti v porovnání se skupinou pacientů bez tréninku,

2. Po absolvování tréninku metodou EEG biofeedback nedošlo u pacientů s poškozením mozku ke statisticky významnému mírnějšímu sebehodnocení vlastních potíží, měřených sebesuzovací škálou pretestově a posttestově v porovnání se skupinou pacientů bez tréninku.

3. Po absolvování tréninku metodou EEG-Biofeedback nedošlo ani k významnému zmírnění poruch vyšších psychických funkcí, měřených neropsychologickou škálou pretestově a posttestově v porovnání se skupinou pacientů bez tréninku.

Z našeho pohledu se tedy využití a míra efektu metody EEG biofeedbacku u našeho vzorku pacientů po traumatickém poranění mozku jeví jako poněkud diskutabilní.

Závěrem lze říci, že využití metody EEG biofeedback u pacientů po traumatickém poranění mozku bude do budoucna

jistě věnována řada výzkumů, protože do současnosti je tato oblast jen málo probádaná. V zahraničí se předpokládá, že bude větší pozornost věnována kontrolovaným studiím, které se budou zabývat efektivitou EEG biofeedbacku a vypracováním metodologie pro využití QEEG pro zmírňování symptomů po traumatickém poranění hlavy. Chybí také studie, které by porovnávaly efektivitu EEG biofeedbacku s jinými druhy kognitivní rehabilitace, nebo jinými druhy terapie. (Thatcher, 1999; Duff, 2004). Osobně si myslím, že by se více studií mělo také věnovat ověřování dlouhodobosti a stálosti efektu tréninku EEG biofeedbacku a vlivu tréninku na fungování jedince v běžném denním životě.

## Literatura

ABARBANEL A. Gates, states, rhythms, and resonances: The scientific basis of neurofeedback training. *Journal of Neurotherapy*, 1995, vol. 1, no. 2, s. 15-38. ISSN 1087-4208.

AYERS, M. A controlled study of EEG neurofeedback training and clinical psychotherapy for right hemispheric closed head injury. *Biofeedback and Self Regulation*, 1991, vol. 18, no. 3. ISSN 0363-3586.

AYERS, M. Electroencephalic neurofeedback and closed head injury of 250 individuals. *Head Injury Frontiers, National Head Injury Foundation*, 1987, s. 380-392.

BARABASZ, M., BARABASZ, A., BLAMPIED, N. A primer on clinical case study research in neurotherapy. *Journal of Neurotherapy*, 1996, vol. 1, no. 4, s. 12-14. ISSN 1087-4208.

BAŠTECKÝ, J., ŠAVLÍK, J., ŠIMEK, J. *Psychosomatická medicína*. Praha: Grada Avicenum, 1993. ISBN 80-7169-031-7.

BEWICK, K. C. *Cognitive rehabilitation therapy*. Presented at the International Brain Injury Association, May, 1998, Prague, Czech Republic.

BLAMPIED, N., BARABASZ, A., BARABASZ, M. Single-case research designs for the science and practice of neurotherapy. *Journal of Neurotherapy*, 1996, vol. 1, no. 4, s. 15-26. ISSN 1087-4208.

BOČAN, P. *EEG u kraniocerebrálních poranění*. Přednáška v kurzu Klinická elektroencefalografie II. IPVZ Praha 14.6.2000.

BOČAN, P. *EEG u kraniocerebrálních poranění*. In. Souhrny přednášek v kurzu: Teoretické základy klinické elektroencefalografie. IPVZ, katedra neurologie, Praha 1999.

BOTEZ-MARQUARD, T., LÉVEILLÉ, J., BOTEZ, M., I. Neuropsychological functioning in unilateral cerebellar damage. *The Canadian Journal of Neurological Science*, 1994, vol. 21, no. 4, s. 353-357. ISSN 0317-1671.

BURKE, D., C. Model of brain injury rehabilitation. *Brain Injury*, 1995, vol. 9, no 7, s. 735-743. ISSN 0269-9052.

BYERS, A., P. Neurofeedback therapy for a mild head injury. *Journal of Neurotherapy*, 1995, vol. 1, no. 1, s. 22-37. ISSN 1087-4208.

CONNERS, C., K. *Conners' Continuous Performance Test*. User's Manual. MHS Canada. 1995.

CICERONE, K. D. Attention defecits and dual task demands after mild traumatic brain injury. *Brain Injury*, 1996, vol. 10, no 2, s. 79-89. ISSN 0269-9052.

COPE, D., N. The effectiveness of traumatic brain injury rehabilitation: a review. *Brain Injury*, 1995, vol. 9, no 7, s. 649-670. ISSN 0269-9052.

DAVIS, C., H., et al. Profile of functional recovery in fifty traumatically brain-injured patients after acute rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 1997, vol. 76, no. 3, s. 213-218. ISSN 0894-9115.

DAVIS, J., R., et al. Natural and structured baselines in the treatment of aggression following brain injury. *Brain Injury*. 1994, vol. 8, no. 7, s. 589-597. ISSN 0269-9052.

DOUGLAS, J., M., SPELLACY, F., J. Indication of long-term family functioning severe traumatic brain injury in adults. *Brain Injury*, 1996, vol. 10, no. 11, s. 819-839. ISSN 0269-9052.

DUFF, J. The usefulness of Quantitative EEG (QEEG) and neurotherapy in the assessment and treatment of post-concussion syndrome. *Clinical EEG and Neuroscience*, 2004, vol. 35, no. 4, s. 198-209. ISSN 1550-0594.

EAMES, P., et al. Outcome of intensive rehabilitation after severe brain injury: a long-term follow-up study. *Brain Injury*, 1995, vol. 10, no. 9, s. 631-650. ISSN 0269-9052.

EBNER, T., GRUZELIER, J., H. The temporal dynamics of electroencephalographic responses to alpha/theta neurofeedback training in healthy subjects. *Journal of Neurotherapy*, 2004a, vol. 8, no. 1, s. 43-57. ISSN 1087-4208.

EBNER, T., GRUZELIER, J., H. EEG biofeedback and low beta bands components: frequency-specific effects on variables of attention event-related brain potentials. *Clinical Neurophysiology*, 2004b, vol. 115, s. 131-139. ISSN 1388-2457.

EVANS, J., R. Commentary: Reflections on Neurotherapy: Past, Present and Future. *Journal of Neurotherapy*, 1998, vol. 2, no. 4, s. 5-11. ISSN 1087-4208.

FABER, J., a kol. „EEG-bio-feedback training“ – nová léčebná metoda. *Praktický lékař*, 2002, roč. 82, č. 8, s. 480-486. ISSN 0032-6739.

FABER, J. *EEG-Bio-Feedback*. In. Souhrny přednášek v kurzu: Teoretické základy klinické elektroencefalografie. Praha: IPVZ, katedra neurologie, 1999.

FABER, J. *EEG atlas do kapsy*. Praha: TRITON, 1997. ISBN 80-85875-51-9.

FABER, J. *Elektroencefalografie*. Skripta pro posluchače 1. lékařské fakulty UK. Praha: Univerzita Karlova, Karolinum, 1992. ISBN 80-7066-630-7.

FEARNSIDE, M., R., et al. The Westmead Head Injury Project. Physical and social outcomes following severe head injury. *British Journal of Neurosurgery*, 1993, vol. 7, s. 643-650. ISSN 0268-8697.

FELER, C., A., WATRIDGE, C., B. *Initial management of head trauma*. In Handbook of head trauma: From acute care to recovery. New York: Plenum Publishing Corporation, 1992, s 19-31.

FERJENČÍK, J. *Úvod do metodologie psychologického výzkumu*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-367-6.

FILIP, V., a kol. *Praktický manuál psychiatrických posuzovacích stupnic*. Zprávy 68 Praha. Výzkumný ústav psychiatrický 1985.

FLEMING, J., M., STRONG, J., ASHTON, R. Self-awareness of deficits in adults with traumatic brain injury: How best to measure? *Brain Injury*, 1996, vol. 10, no. 1, s. 5-19. ISSN 0269-9052.

GROSS, H., S. Thoughts about the study of cognitive-linked brain dysfunction physiology after mild closed-head trauma. *Journal of Neurotherapy*, 1995, vol. 1, no. 1, s. 11-13. ISSN 1087-4208.

GÜTLING, E. et al. EEG reactivity in the prognosis of severe head injury. *Neurology*, 1995, vol. 45, no. 5, s. 915-918. ISSN 0028-3878.

HAHN, U. V. Štruktúra tréningu v malých skupinách po kranio-cerebrálnych traumách. *Rehabilitácia*, 1996, vol. 29, no. 3, s.150-155. ISSN 0375-0922.

HALL, K., M., et al. Family Stressors in traumatic brain injury: a two-year follow-up. *Arch Phys Med Rehabil*, 1994, vol. 75, s. 876-884. ISSN 0003-9993.

HAMILTON, P., M. *The effects of EEG Biofeedback on vigilance in adults following mild traumatic brain injury*. Dissertation The Fielding Institute. Santa Barbara 1996. ISBN 0-591-12270-7.

HAMMOND, D., C. What is neurofeedback? *Journal of Neurotherapy*, 2005, vol. 9, s. 14-21. ISSN 1087-4208.

HARRINGTON, D., E., et al. Current perception of rehabilitation Professional towards mild traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 1993, vol 74, s. 579-586. ISSN 0003- 9993.

HERUTI, R., J., OHRY, A. The rehabilitation team. *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation*, 1995, vol. 74, no. 6, s. 466-468. ISSN 0894-9115.

HOFFMAN, D. A., et al. Symptom changes in the treatment of mild traumatic brain injury using EEG neurofeedback. *Clinical Electroencephalography*, 1996a, vol. 27, no. 3, s. 164. ISSN 0009-9155.

HOFFMAN, D. A., et al. EEG neurofeedback in the treatment of mild traumatic brain injury. *Clinical Electroencephalography*, 1996b, vol. 27, no. 2, s. 6. ISSN 0009-9155.

HOFFMAN, D. A., STOCKDALE, S., NICKA, L. Diagnosis and treatment of head injury. *Journal of Neurotherapy*, 1995, vol. 1, no. 1, s. 14-21. ISSN 1087-4208.

HORNSBY, C. PASAT. *Neuropsychology & Behavioral Neuroscience* [online]. Spring 1997, [cit. 2005-10-17]. Dostupné z <http://www.neuro.psyc.memphis.edu/NeuroPsysc/np-test1.htm>.

HUČÍN, J. Co všechno léčí EEG biofeedback. *Psychologie dnes*, 2004, roč. 10, č. 4, s. 24-25. ISSN 1212-9607.

JANÍK, A., DUŠEK, K. *Diagnostika duševních poruch*. Praha: Avicenum, zdravotnické nakladatelství, n.p., 1987.

KAITARO, T., KOSKINEN, S., KAIPIO, M.-L. Neuropsychological problems in everyday life: a 5-years follow-up study of young severely-closed-head-injured patients. *Brain Injury*, 1995, vol. 9, no. 7, s. 713-727. ISSN 0269-9052.

KALINA, M. *EEG u kómatu a u smrti mozku*. In Souhrny přednášek v kurzu: Teoretické základy klinické elektroencefalografie. Praha: IPVZ, katedra neurologie, 1999.

KELLER, I. Neurofeedback therapy of attention deficits in patients with traumatic brain injury. *Journal of Neurotherapy*, 2001, vol. 5, no. 1/2, s.19-32. ISSN 1087-4208.

KIBBY, M., Y., LONG, C., J. Minor head injury: Attempts at clarifying the confusion. *Brain Injury*, 1996, vol. 10, no. 3, s. 159-186. ISSN 0269-9052.

KOUKOLÍK, F. *Lidský mozek: funkční systémy, norma a poruchy*. Praha: Portál, 2000. ISBN 80-7178-379-X.

KRATOCHVÍL, S. *Základy psychoterapie*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-414-1.

KROUPA, J. Polytraumatismus – poznámky k dělení polytraumat a k základním postupům v klinické praxi. *Rozhledy v chirurgii*, 1982, roč. 61, č. 8, s. 521-528. ISSN 0035-9351.

KULIŠŤÁK, P. *Neuropsychologie*. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-554-7.

KULIŠŤÁK, P. Neuropsychologická rehabilitace. *Propsy*, 1998, roč. 4, č. 3, s. 13-14.

LANSKY, P., et al. Alpha detection: some comments on Hardt and Kamiya, „Conflicting results in EEG alpha feedback studies. *Biofeedback and Self Regulation*, 1979, vol. 4, no. 2, s. 127-131. ISSN 0363-3586.



LA VAQUE, T., J. Currents concepts in neurotherapy: Neurotherapy and clinical science. *Journal of Neurotherapy*, 1997, vol. 3, no. 3, s. 28-31. ISSN 1087-4208.

LEVIN, H., S. Head injury and its rehabilitation. *Current Opinion in Neurology and Neurosurgery*, 1992, vol. 5, s. 673-676. ISSN 0951-7383.

LEVIN, H., S., et al. Long-term neuropsychological outcome of closed head injury. *Journal of Neurosurgery*, 1979, vol. 50, no. 4, s. 412-422. ISSN 0022-3085.

MACCIOCCHI, S., N., REID, D., B., BARTH, J., T. Disability following head injury. *Current Opinion in Neurology & Neurosurgery*, 1993, vol. 6, s. 773-777. ISSN 1350-7540.

MALEC, J., F., BASFORD, J., S. Postacute brain injury rehabilitation. *Arch Phys Med Rehabil*, 1996, vol. 77, no. 2, s. 198-207. ISSN 0003-9993.

MALIA, K., POWELL, G., TORODE, S. Personality and psychosocial function after brain injury. *Brain Injury*, 1995a, vol. 9, no. 7, s. 697-712. ISSN 0269-9052.

MALIA, K., POWELL, G., TORODE, S. Coping and psychosocial function after brain injury. *Brain Injury*, 1995b, vol. 9, no. 6, s. 607-618. ISSN 0269-9052.

MALIA, K., TORODE, S. Insight and progress in rehabilitation after brain injury. *Clinical Rehabilitation*, 1993, vol. 7, s. 23-29. ISSN 0269-2155.

MARSHALL, L., F., BOWERS, S. A. Head injury: Medical management. *Contemporary Neurosurgery*, March 25 1980, vol. 2, no. 7, s. 1-8. ISSN 0163-2108.

MATĚCHA, V., a kol. Rehabilitace chronického stadia stavů po těžkém kraniocerebrálním poranění. *EuroRehab*, 1997, vol. 1-2, s. 7-33.

MAZAUX, J. M., GAGNON, M., BARAT, M. *Management of neuropsychological impairment after severe head injury*. In Perecman, E. (Ed.): *Integrating theory and practice in clinical neuropsychology*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associations, Inc., 1989, s. 337-357.

McCLELLAND, R., J. Psychosocial sequelae of head injury – anatomy of a relationship. *British Journal of Psychiatry*, 1988, vol. 153, s. 141-146. ISSN 0007-1250.

McLELLAN, D., L. Trauma and rehabilitation. *Neurology*, 1995, vol. 8, s. 441-442. ISSN 1350-7540.

MEZINÁRODNÍ KLASIFIKACE NEMOCÍ. 10 REVIZE. Duševní poruchy a poruchy chování. Popisy klinických příznaků a diagnostická vodítka. [Přel. z angl. orig.] Praha, Psychiatrické centrum 1992. „Zprávy“ č. 102.

MORÁŇ, M. *Praktická elektroencefalografie*. Brno: IDVSZP, 1995. ISBN 80-7013-203-2.

MOSELEY, A., ROTEM, W. Establishing standards for the provision of brain injury services. *Brain Injury*, 1995, vol. 9, no. 4, s. 355-364. ISSN 0269-9052.

OLVER, J., H. Brain injury: the need to assess outcome. *Neurology*, 1995, vol. 8, s. 443-446. ISSN 1350-7540.

PARKER, R., S. The spectrum of emotional distress and personality changes after minor head injury incurred in a motor vehicle accident. *Brain Injury*, 1996, vol. 10, no. 4, s. 287-302. ISSN 0269-9052.

PARKER, R., S., ROSENBLUM, A. IQ loss and emotional dysfunction after mild head injury incurred in a motor vehicle accident. *Journal of Clinical Psychology*, 1996, vol. 52, no. 1, s. 32-43. ISSN 0021-9762.

PATRICK, G., J. Neurotherapy: Using biofeedback for difficult health problems. *Practice Nursing eJournal* [online]. 2002, vol. 2, no. 3 [cit. 2005-09-16]. Dostupné z <http://www.medscape.com/viewarticle/438576>.

PETTERS, M., D., McLEAN, A. The evolution of the clinician-scientist model of neurological rehabilitation. *Brain Injury*, 1995, vol. 9, no. 6, s. 543-552. ISSN 0269-9052.

PITTS, L., H. Neurological evaluation of the head injury patient. *Clinical Neurosurgery*, 1982, vol. 29, s. 203-224. ISSN 0069-4827

PONSFORD, J., SLOAN, S., SNOW, P. *Traumatic brain injury: Rehabilitation for everyday adaptive living*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associations, Inc., 1995.

PREISS, M., a kol. *Klinická neuropsychologie*. Praha: Grada Avicenum, 1998. ISBN 80-7169-443-6.

PREISS, M. Neuropsychologická rehabilitace psychických funkcí pomocí počítačů. *Čs. Psychiat.*, 1996, roč. 92, č. 2, s. 104-108. ISSN 1213-0508.

PRIGATANO, G., P. What do patients need several years after brain injury? *Barrow quarterly*, 2002, vol. 18, no. 2, s. 16-21. ISSN 1539-1914.

PRIGATANO, G., P. Work, love, and play after brain injury. *Bulletin of the Menninger Clinic*, 1989, vol. 53, no. 5, s. 414-431. ISSN 0025-9284.

RADONJIČ-MIHOLIČOVÁ, V., ROTAROVÁ, E. Zvláštnosti kognitívneho školenia v skupine po traumatickom postihnutí mozgu. *Rehabilitácia*, 1996, vol. 29, no. 3, s. 169-174. ISSN 0375-0922.

RASEY, H., W., LUBAR, J., F., McINTYRE, A. EEG biofeedback for the enhancement of attentional processing in normal college students. *Journal of Neurotherapy*, 1996, vol 1, no 3, s. 15-21. ISSN 1087-4208.

ROSE, F., D., JOHNSON, D., A. Progress in understanding recovery of function after brain damage: the need for collaboration. *Neurology and Neuroscience*, 1992, vol.4, s. 241-244. ISSN 0922-6028.

ROSSITER, T., R., LA VAQUE, T., J. A comparison of EEG biofeedback and psychostimulants in treating attention deficit/hyperactivity disorders. *Journal of Neurotherapy*, 1996, vol. 1 no. 1, s. 48-59. ISSN 1087-4208.

SALERNO, J., A. *Neurofeedback in closed head injury. A multiple case design study*. Dissertation Saybrook Institute. San Francisco 1996. ISBN 0-591-22879-3.

SANDER, A., M., et al. Agreement between persons with traumatic brain injury and their relatives regarding psychosocial outcome using the Community Integration Questionnaire. *Arch Phys Med Rehabil*, 1997, vol. 78, s. 353-357. ISSN 0003-9993.

SEEL, R., T., et al. Concordance of patients' and family members' ratings of neurobehavioral functioning after traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 1997, vol 78, s. 1-6. ISSN 0003-9993.

SERIO, C., D., KREUTZER, J., S., WITOL, A., D. Family needs after traumatic brain injury: a factor analytic study of the Family Needs Questionnaire. *Brain Injury*, 1997, vol 11, no. 1, s. 1-9. ISSN 0269-9052.

SCHOENBERGER, N., E., et al. Flexyx neurotherapy system in the treatment of traumatic brain injury: an initial evaluation. *Journal of Head Trauma and Rehabilitation*, 2001, vol. 16, no. 3, s.:260-274. ISSN 0885-9701.

SCHREIBER, P., MAI, N. Überlegungen zur spezifischen Frührehabilitation bei Patienten mit schwerem Schädel-Hirn-Trauma. *Rehabilitation*, 1990, vol. 29, s. 238-241. ISSN 0034-3528.

SCHWARTZ, M., S., et al. *Biofeedback: a Practitioner's guide*. New York: The Guilford Press, 1995.

SMITH, S., S., WINKLER, P., A. *Traumatic head injuries*. In Umphred, D., A. (Ed.): *Neurological rehabilitation*. St. Louis, The C. V. Mosby Company, 1990, s. 347-397.

SMITH-SEEMILLER, L., et al. Impact of skull fracture on neuropsychological functioning following closed head injury. *Brain Injury*, 1997, vol. 11, no. 3, s. 191-196. ISSN 0269-9052.

SMRČKA, M., a kol. *Poranění mozku*. Praha: Grada Avicenum, 2001. ISBN 80-7169-820-2.

SPETTEL, C., M., et al. Time of rehabilitation admission and severity of trauma: effect on brain injury outcome. *Arch Phys Med Rehabil*, 1991, vol. 72, no. 4, s. 320-325. ISSN 0003-9993.

STABLUM, F., et al. Attention and control deficits following closed head injury. *Cortex*, 1994, vol. 30, s. 603-618. ISSN 0010-9452.

STABLUM, F., MOGENTALE, C., UMILTÀ, C. Executive functioning following mild closed head injury. *Cortex*, 1996, vol. 32, s. 261-278. ISSN 0010-9452.

STERMAN, M., B. EEG markers for attention deficit disorder: Pharmacological and neurofeedback applications. *Child Study Journal*, 2000, vol. 30, no. 1, s. 1-23. ISSN 0009-4005.

STERMAN, M., B., FRIAR, L. Suppression of seizure in an epileptic following sensorimotor EEG feedback training. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1972, vol. 33, s. 89-95. ISSN 0013-4694.

STRATTON, M. C., GREGORY, R. J. After traumatic brain injury: a discussion of consequences. *Brain injury*, 1994, vol. 8, no. 7, s. 631-645. ISSN 0269-9052.

SWAINE, B., R., SULLIVAN, S., J. Reliability of early motor function testing in persons following severe traumatic brain injury. *Brain Injury*, 1996, vol. 10, no. 4, s. 263-276. ISSN 0269-9052.

ŠKARBOVÁ, A., PERKNOVSKÁ, M. Psychologická problematika pacienta po úraze v liečebnej rehabilitácii. *Rehabilitácia*, 1996, vol. 29, no. 4, s. 251-253. ISSN 0375-0922.

TEASDALE, T., CHRISTENSEN, A-L., PINNER, E., M. Psychosocial rehabilitation of cranial trauma and stroke patients. *Brain Injury*, 1993, vol. 7, no. 6, s. 535-542. ISSN 0269-9052.

THATCHER, R., W. et al. An EEG severity index of traumatic brain injury. *Journal of neuropsychiatry and Clinical Neuroscience*, 2001, vol. 13, no. 1, s. 77-87. ISSN 0895-0172.

THATCHER, R., W. QEEG and traumatic brain injury: Present and future. *Brain Injury Source*, 1999, vol. 3, no. 4, s. 28-32. ISSN 1094-3439.

THATCHER, R., W. Normative EEG databases and EEG biofeedback. *Journal of Neurotherapy*, 1998, vol. 2, no. 4, s. 8-39. ISSN 1087-4208.

THATCHER, R., W. et al. EEG discriminant analyses of mild head trauma. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 1989, vol. 73, s. 94-106. ISSN 0013-4649.

THORNTON, K., E., CARMODY, D. Electroencephalogram biofeedback for reading disability and traumatic brain injury. *Child Adolesc Psychiatric Clin N Am*, 2005, vol. 14, s. 137-152. ISSN 1056-4993.

THORNTON, K., E., Exploratory analysis: Mild head injury, discriminant analysis with high frequency bands (32-64 Hz) under attentional activation conditions & Does time heal? *Journal of Neurotherapy*, 1999, vol. 3, no. 3, s. 1-12. ISSN 1087-4208.

TICHÝ, J., a kol. *Neurologie*. Skripta pro posluchače 1. lékařské fakulty UK. Praha: Karolinum, 1997. ISBN 80-7184492-6.

TINIUS, T. P., TINIUS, K. A. Changes after EEG Biofeedback and cognitive retraining in adults with mild traumatic brain injury and attention deficit hyperactivity disorder. *Journal of Neurotherapy*, 2000, vol. 4, no. 2, s. 27-44. ISSN 1087-4208.

TONKONOVIJ, I., N., et al. *Diagnostická neuropsychologická metodika*. Ministerstvo zdravotnictví RSFSR. Leningradský vědecko-výzkumný psychoneurologický ústav V. M. Bechtěreva (oddělení klinické psychologie). Leningrad, 1977.; Přeložil Mika, J., osobní sdělení [199-].

TUNSTALL C. M. *Attention skills*. TPN Magazíne and TPN, Inc. Cumming Georgia [online]. 1995 [cit. 2005-04-28]. Dostupné z <http://www.tbi.org/kubrary/html/tunstall-f195.html>.

TYL, J. *EEG Biofeedback: Diagnostické indikace a terapeutické modely*. Vademecum terapeuta. Praha: EEG-Biofeedback institut, 1999.

TYL, J. *Efektivita EEG Biofeedbacku: Teorie a výzkum*. Sborník zahraničních studií. Praha: Studijní materiál EEG-Biofeedback institutu, 1998.

TYL, J., SEDLÁKOVÁ, V. EEG Biofeedback – nová terapeutická metoda v České republice. *Propsy*, 1996, roč. 2, č. 6, s. 10-11.

TYLOVÁ, V. *Metoda EEG Biofeedback u poruch pozornosti*. Praha, 2000. Rigorózní práce na FF UK Praha na katedře psychologie, Vedoucí rigorózní práce Soňa Hermochová.

ÚZIS ČR Aktuální informace č. 69/2004.

VÁGNEROVÁ, M. *Psychopatologie pro pomáhající profesie*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-802.

VAN DEN BROEK, M., D., LYE, R. Start stress in head injury rehabilitation. *Brain injury*, 1996, vol. 10, no. 2, s. 133-138. ISSN 0269-9052.

VAN REEKUM, R., et al. Psychiatric disorders after traumatic brain injury. *Brain Injury*, 1996, vol. 10, no. 5, s. 319-327. ISSN 0269-9052.

VAN ZOMEREN, A., H. *Reaction time and attention after closed head injury*. Lisse: Swets & Zeitlinger B. V., 1981. ISBN 90-265-0369-5.

VAŠINA, L., DIAMANT, J. J. *Kapitoly z neuropsychologie*. Brno: Masarykova univerzita, 1994.

VOGENTHALER, D., R. An overview of head injury: Its consequences and rehabilitation. *Brain Injury*, 1987, vol. 1, no. 1, s. 113-127. ISSN 0269-9052.

VOGENTHALER, D., R., SMITH, K., R., GOLDFADER, P. Head injury, an empirical study: Describing long-term productivity and



independent living outcome. *Brain Injury*, 1989a, vol. 3, no. 4, s. 355-368. ISSN 0269-9052.

VOGENTHALER, D., R., SMITH, K., R., GOLDFADER, P. Head injury, a multivariate study: Predicting long-term productivity and independent living outcome. *Brain Injury*, 1989b, vol. 3, no. 4, s. 369-385. ISSN 0269-9052.

VON DELLEN, J. R., BECKER, D. P. *Craniocerebral trauma*. The Upjohn Company, Kalamazoo, Michigan 49001, 1988.

WALKER, J., E., NORMAN, C., A., WEBER, R., K. Impact of QEEG-guided coherence training for patients with a mild closed head injury. *Journal of Neurotherapy*, 2001, vol. 6, no. 2, s. 31-43. ISSN 1087-4208.

WARD, J. D., et al. Intensive care of the head-injured patient. *Progress in Neurological Surgery*, 1987, vol. 12, s. 15-52. ISSN 0079-6492.

WEBB, C., R., et al. Explaining quality of life for persons with traumatic brain injuries 2 years after injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 1995, vol. 76, s. 1113-1119. ISSN 0003-9993.

WEST, M., D. Aspects of the workplace and return to work for persons with brain injury in supported employment. *Brain Injury*, 1995, vol. 9, no. 3, s. 301-313. ISSN 0269-9052.

WHITLOCK, J., A., HAMILTON, B., B. Functional outcome after rehabilitation for severe traumatic brain injury. *Arch Phys Med Rehabil*, 1995, vol 76, no. 12, s. 1103-1112. ISSN 0003-9993.

WILSON, B., A. Semantic memory impairments following non-progressive brain injury: a study of four cases. *Brain Injury*, 1997, vol. 11, no. 4, s. 259-269. ISSN 0269-9052.

WOKROY, H. Psychosociálna problematika u pacientov po kraniocerebrálnej trauma pri znovuzačleňovaní do spoločnosti a zamestnania. *Rehabilitácia*, 1996, vol. 29, no. 3, s. 163-165. ISSN 0375-0922.

ZENTNER, J., FRANKEN, H., LÖBBECKE, G. Head injuries from bicycle accidents. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, 1996, no. 98, s. 281-285. ISSN 0303-8467.

ZITNAY, G., A. Rehabilitation and management of behavioral disturbances following frontal lobe injury. *Journal of Head Trauma Rehabilitation*, 1993, vol. 7, no. 3, s. 1-12. ISSN 0885-9701.

#### **Odkazy na webové stránky:**

<http://www.aapb.org>

<http://www.biofeedback.co.za>

<http://www.brainm.com>

<http://www.eegbiofeedback.cz>

<http://www.eegbiofeedback.sk>

<http://www.eegspectrum.com>

<http://www.neuropathways.com>

<http://www.ninds.nih.gov>

<http://www.snr.jnt.org>

## **Příloha**

# DIAGNOSTICKÁ NEUROPSYCHOLOGICKÁ METODIKA

## Testový sešit

Jméno: \_\_\_\_\_ Datum narození: \_\_\_\_\_

Věk \_\_\_\_\_ Pohlaví: *M* *Ž* Rodinný stav: \_\_\_\_\_

Zaměstnání: \_\_\_\_\_ Vzdělání: \_\_\_\_\_ Dominantní ruka: *L* *P*

Datum vyšetření: \_\_\_\_\_ Examinátor: \_\_\_\_\_

---

Odborná vyšetření:

## 1. Espresívni řeč

Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
	kritérium	skór	
<b><u>Spontánní a dialogická řeč</u></b>			
1. * Krátký rozhovor s vyšetřovanou osobou zahrnuje následující náměty:  <i>Jak se cítíte? Kdy jste onemocněl/a? Řekněte mi, jak to vypadá teď u vás doma (v práci)?</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
<b><u>Vyprávění</u></b>			
2. * Poslouchajte pozorně, co Vám teď přečtu. Až skončím, budete mi vyprávět obsah.  Kavka chtěla pít. Na dvoře stál džbán s vodou, ale bylo v něm málo vody, jenom trochu na dně. Kavka začala tedy házet do džbánu kaménky, voda stoupla výš a kavka se mohla napít. ( )  Jedné hospodyně snědly myši ve sklepe sádlo. Zavřela tedy do sklepa kočku. Kočka však snědla sádlo, máslo i mléko. ( )  <i>Krátké vyprávění podle tématického obrázku. /obr. 1/. ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
<b><u>Nacvičená řeč</u></b>			
3. Počítejte od 7 do 12 ( )  7 – 8 – 9 – 10 – 11 – 12	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
4. Vyjmenujte měsíce v roce počínaje měsícem září.  <i>září, říjen, listopad, prosinec, leden, únor, březen, duben, květen, červen, červenec, srpen</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1-4 chyby 2 = 5-8 chyb 3 = 9-12 chyb	0 1 2 3	
5. opakování izolovaných hlásek.  A: ( ) O: ( ) I: ( ) U: ( ) E: ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5 chyb	0 1 2 3	
6. Opakování izolovaných slabik.  EM: ( ) ME: ( ) ER: ( ) RE: ( ) KA: ( ) CHA: ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
7. Opakování protikladných slabik.  PA-BA: ( / / ) BA-PA: ( / / ) DA-TA: ( / / ) BA-PA-PA: ( / / / ) DA-TA-DA: ( / / / ) TA-TA-DA: ( / / / )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
8. * Opakování trigramů.  LIV: ( ) KET: ( ) BUN: ( ) TAL: ( ) ŠOM: ( ) GIS: ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
9. * Opakování řady trigramů.  ZEL-ZUK: ( ) BUN-LEC-TIR: ( ) DIL-CIS-KET-LAŠ: ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
10. *	Opakování jednoduchých a složitých slov. <i>DŮM: ( ) PRÁCE: ( ) PARKOVIŠTĚ: ( )</i> <i>SKAFANDR: ( ) STRATOSFÉRA: ( )</i> <i>ELEKTROENCEFALOGRAFIE: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
11. *	Opakování série slov. <i>DŮM-LES-TOK: ( )</i> <i>NOC-ZVON-STŮL-HROM: ( )</i> <i>MOST-PLÁN-HRÁČ-SNÍH-LIST: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
12. *	Opakování vět. <i>JDU DO KINA ( )</i> <i>DŮM, KTERÝ STÁL U CESTY,</i> <i>OBKLOPOVAL PLOT. ( )</i> <i>PŘIŠLY TEPLÉ DNY A SNÍH ROZTÁL NA</i> <i>POLÍCH. ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
13. *	Opakování řad trigramů a jednoslabičných slov při působení interference. Vyšetřovaná osoba si má zapamatovat sled dvou řad slovních podnětů. 1x bezprostředně zopakuje nejprve první, pak druhou řadu. Po 5-ti sekundové pauze má znovu říci 1. řadu. <i>KET-LAŠ; LEC-TIZ 5 sekund KET-LAŠ ( )</i> <i>VEK-ROD-DAR; SON-LUČ-PAR 5 sekund</i> <i>VEK-ROD-DAR: ( )</i> <i>DŮM-VES-MÍR-SAD; LES-MĚĎ-DÝM-ŽÁR 5</i> <i>sekund DŮM-VES-MÍR-SAD: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
14. *	Porovnání časově oddělených řad trigramů. Vyšetřované osobě se prezentují nahlas 2 řady po 4 trigramech s intervaly mezi nimi po 10 sekundách. Interval mezi jednotlivými trigramy uvnitř řady je v rozmezí 1 sekundy. Vyšetřovaná osoba má říci, zda pořadí sledu trigramů je stejné nebo jiné. Řady trigramů se předkládají nahlas vždy pouze 1x a znovu se neopakují. Celkem se předkládá 6 párů řad, přičemž u 3 z nich je pořadí sledu trigramů shodné. Pořadí prezentace bylo určeno náhodně. <i>LIV-NUČ-KEN-TAL /10 s/ LIV-NUČ-KEN-TAL:</i> <i>( )</i> <i>DIL-LEC-OST-TIZ /10 s/ DIL-OST-LEC-TIZ:</i> <i>( )</i> <i>BUN-KET-CIS-LAŠ /10 s/ KET-BUN-CIS-LAŠ:</i> <i>( )</i> <i>BUN-LIV-ŠOM-GIS /10 s/ BUN-LIV-ŠOM-GIS:</i> <i>( )</i> <i>OST-REL-ZUK-TIZ /10s/ REL-ZUK-OST-TIZ:</i> <i>( )</i> <i>SUM-ŠOM-KET-LAŠ /10 s/ SUM-ŠOM-KET-LAŠ:</i> <i>( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
15	Pojmenování reálných předmětů: <i>knoflík: ( ) limec: ( ) hodiny: ( ) ručičky hodin: ( ) ciferník: ( ) řemínek: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
16. *	Pojmenování částí těla: <i>oko: ( ) loket: ( ) koleno: ( ) obočí: ( ) řasy: ( ) brada: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
17. *	Pojmenování zobrazených předmětů. Předkládá se 6 obrázku z následujícího souboru /obr. 2/:  <i>žehlička: ( ) kleště: ( ) konvice: ( ) pistole ( ) váhy: ( ) kotva: ( )  žárovka: ( ) nůžky: ( ) deštník: ( ) labuť: ( ) budík: ( ) trumpetka: ( )  brýle: ( ) pila: ( ) kufr: ( ) klíč: ( ) sekera: ( ) kružítko: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
18.	Rozlišování izolovaných hlásek a řad samohlásek. Vyšetřovaná osoba zvedne vždy ruku při vyslovení „a“. Při vyslovení „u“, resp. „o“ ruku nezvedá. Každá řada začíná kladnými podnětem!!!  <i>A – U – U – A – U – A: ( ) AU – UA – AU – AU – UA – UA: ( ) AUO – AOU – OA – AUO – UA – AUO: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
19.	Rozlišování zvukově blízkých slabik, slov, skupina slabik. Stejně instrukce jako v předchozí zkoušce. Každá řada začíná kladným podnětem.  <i>DA-TA-DA-DA-TA-TA: ( ) KOSA-KOZA-KOZA-KOSA-KOZA-KOSA ( ) LOPATA-LOMATA-LOPATA-LOBATA-LOBATA-LOPADA: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
20.	Pochopení jednotlivých slov:  <i>Ukažte prosím, okno ( ), dveře ( ), hodiny ( ), pero ( ), vypínač ( ), lustr ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
21.	Uchování smyslu slov při zátěži.  <i>ukáže prosím: oko-ucho-nos-ucho-oko-nos: ( ) ucho-oko; nos-ucho; oko-nos: ( ) oko-nos-ucho; ucho-oko-nos: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
22.	Pochopení jednoduchých pokynů:  <i>Zavřete oči! ( ) Ukažte jazyk! ( ) Zvedněte ruku! ( ) Vezměte sešit! ( ) Rozsviňte! ( ) Otevřete dveře! ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	

## II. Pochopení řeči a významu slov

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
23. *	<p>Zapamatování řady slov. Před vyšetřovanou osobu dáme na stůl soubor 12 nakreslených předmětů /z vyšetřování „Pojmenování“ – obr. 2/. Na začátku pokusu je soubor zakryt. Experimentátor pojmenuje 4 předměty, potom odkryje soubor a požádá vyšetřovanou osobu, aby je ukázala. Zkoušku opakujeme 3x. V případě nesplnění úkolu se pokus opakuje s pojmenováním 3 nakreslených předmětů. V případě splnění úkolu se 4 nakreslenými předměty není nutno pokračovat s ukazováním 3 nebo 2 kreseb předmětů. Doporučuje se měnit rozložení kartiček s kresbami předmětů před každou novou expozicí, aby bylo možno vyloučit vliv umístění kreseb na zapamatování řady slov.</p> <p>1. sada: ( / / / / ) 2. sada: ( / / / / ) 3. sada: ( / / / / )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
24. *	<p>Pochopení gramatických vazeb.</p> <p><i>Ukažte prosím:</i> Klíč perem: ( )      Pero klíčem: ( ) Perem klíč: ( )      Klíčem pero: ( ) Perem klíč: ( )      Klíč perem: ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
25. *	<p>Chápání vztahu mezi předměty vyjádřenými předložkami /Lze užít libovolné předměty/.</p> <p><i>Dejte pero na knihu, ale pod sešit: ( )</i> <i>Dejte sešit do knihy, ale na pero: ( )</i> <i>Dejte pero na sešit, ale pod knihu: ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
26. *	<p>Pochopení zkoušek Heada.</p> <p><i>Ukažte prosím:</i> ukazováčkem pravé ruky nos: ( ) ukazováčkem levé ruky pravé oko: ( ) ukazováčkem pravé ruky levé ucho: ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
27.	<p>Sluchová gnoze /poznávání sluchem/.</p> <p><i>šustot papíru ( ) tleskání ( )</i> <i>cinkot klíčů nebo peněz ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
28.	<p>Chápání konverzační řeči. Vyšetřuje se při spontánní řeči a v rozhovoru (viz položka č. 1).</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
29. *	<p>Kvantitativní fonemický rozbor.</p> <p><i>Z kolika písmen se skládá slovo:</i> okno: /4/ ( )      koník: /5/ ( ) letadlo: /7/ ( )      plánovačka: /10/ ( ) stabilizace: /11/ ( )      dělostřelectvo: /14/ ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	



	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
30. *	<p>Kvalitativní fonematický rozbor.</p> <p>Zvedněte , prosím, vždy ruku, když ve slově bude písmeno „s“:</p> <p>stůl: ( )      zameť: ( )      muškát: ( )  košík: ( )      los: ( )      trolejbus: ( )  makovice: ( )      cigareta: ( )      řasa: ( )  koza: ( )      lesník: ( )      autostráda: ( )</p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1-4 chyby  2 = 5-8 chyb  3 = 9-12 chyb</p>	0 1 2 3	

### III. Psaní

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
31.	<p>Opisování věty, skládající se ze slov napsaných různými písmeny. (obr. 3)</p> <p><i>Dnes je pěkné počasí. ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1 chyba  2 = 2 chyby  3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
32.	<p>Napsání všeobecně známých slov.</p> <p><i>Praha ( )</i>  <i>Jméno a příjmení vyšetřované osoby ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1 chyba  2 = 2 chyby  3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
33.	<p>Sestavení slov z jednotlivých písmen skládací abecedy.</p> <p><i>dům ( ) okno ( ) jaro ( )</i>  <i>práce ( ) letadlo ( ) knoflík ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1-2 chyby  2 = 3-4 chyby  3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
34. *	<p>Psaní slov podle diktátu:</p> <p><i>dům: ( ) snih: ( ) práce: ( )</i>  <i>pomocnice: ( ) exkavátor: ( )</i>  <i>paroplavba: ( ) aminokyseliny: ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1-2 chyby  2 = 3-4 chyby  3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
35. *	<p>Psaní vět podle diktátu:</p> <p><i>Jdu do kina. ( )</i>  <i>Dnes je pěkné počasí. ( )</i>  <i>Vojiskům velel vynikající vojevůdce. ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1 chyba  2 = 2 chyby  3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
36. *	<p>Samostatné psaní. Napsat 2-3 věty na zadané téma:</p> <p><i>Byt: ( )</i>  <i>Práce: ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1 chyba  2 = 2 chyby  3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	

### IV. Čtení

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
37.	<p>Čtení nahlas písmen psaných různým písmem.</p> <p><i>A: ( ) D: ( ) K: ( ) B: ( ) P: ( ) Y: ( )</i>  /nebo 6 jiných písmen – obr. 3/</p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1-2 chyby  2 = 3-4 chyby  3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
38. *	<p>Zobecnění představy písmene. Výběr 6 stejných písmen, napsaných různým typem /obr. 3/ ( )</p>	<p>0 = bez chyb  1 = 1-2 chyby  2 = 3-4 chyby  3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
39.	Globální čtení. Přirazování lístečků s názvy předmětů k 6 odpovídajícím kresbám /obr. 2 určený k vyšetření „Pojmenování“/	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
40.	Čtení dobře známých slov: <i>Praha:</i> ( ) <i>Čechy:</i> ( ) <i>Příjmení vyšetřované osoby:</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
41.	Čtení slov: <i>les</i> ( ) <i>divák</i> ( ) <i>autobus</i> ( ) <i>sobota</i> ( ) <i>průmysl</i> ( ) <i>atmosféra</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
42. *	Čtení jednoduchého textu: <i>Přišlo jaro.</i> ( ) <i>Dubnové slunce svítí jasněji.</i> ( ) <i>Sníh na polích ztmavnul a roztál.</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
43. *	Čtení písmen na rušivém pozadí. Předkládání 6 písmen při úrovni rušivého pozadí /šum = 0,35/ a druhé varianty při úrovni rušivého pozadí /šum = 0,25/. /Obr. 4a, 4b/.  <i>Šum 0,35:</i> K: ( ) X: ( ) H: ( ) C: ( ) P: ( ) B: ( )  <i>Šum 0,25:</i> K: ( ) X: ( ) H: ( ) C: ( ) P: ( ) B: ( )	0 = bez chyb  1 = 1-2 chyby  2 = 5-6 chyb šum 0,35 + bez chyb 0,25  3 = 5-6 chyb šum 0,35 – 2 a více chyb šum 0,25	0 1 2 3	

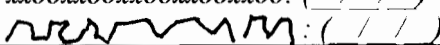
## V. Počítání

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
44.	Čtení víceciferných čísel: /obr. 3/ <i>14:</i> ( ) <i>41:</i> ( ) <i>10:</i> ( ) <i>1010:</i> ( ) <i>1515:</i> ( ) <i>71017:</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
45. *	Mechanické početní operace /násobení/. <i>3x4=12/</i> ( ) <i>4x6=24/</i> ( ) <i>6x9=54/</i> ( ) <i>9x7=63/</i> ( ) <i>8x9=72/</i> ( ) <i>9x8=72/</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
46. *	Sčítání a odčítání jednociferných a dvojciferných čísel: <i>9+6=15/</i> ( ) <i>17-9=8/</i> ( ) <i>32-15=17/</i> ( ) <i>57+28=85/</i> ( ) <i>83-47=36/</i> ( ) <i>27+64=91/</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
47. *	Písemné počítání: <i>227+389=616/</i> ( ) <i>669-185=484/</i> ( ) <i>131x14=1834/</i> ( )	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
48. *	<p>Řešení jednoduchých úloh:</p> <p><i>V jednom koši je 9 jablek, ve druhém 4x více. Kolik jablek je ve druhém koši? /36/ ( )</i></p> <p><i>Na jedné polici je 6 knih, na druhé o 5 knih více. Kolik knih je na obou policích dohromady? /17/ ( )</i></p> <p><i>Na dvou policích je celkem 32 knih. Na jedné z nich je o 8 knih více. Kolik knih je na každé z polic? /12+20/ ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	

## VI. Praxe

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
<b><u>Ideační a ideomotorická praxe.</u></b>				
49.	<p>Úkony s představovanými předměty.</p> <p><i>Řezat dříví ( )</i> <i>Zatlouci hřebík ( )</i> <i>Rozmíchat cukr v čaji ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
50. *	<p>Symbolické úkony:</p> <p><i>Rozloučit se. ( )</i> <i>Přivolat někoho kývnutím prstu. ( )</i> <i>Ukázat, jak se zdraví vojáci. ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
<b><u>Konstruktivní praxe.</u></b>				
51.	<p>Skládání obrazců z tyčinek (zápalek) podle předlohy:</p> <p><i>čtverec: ( ) kosočtverec: ( )</i> <i>lomená křivka z 10 rovných úseků: ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
52. *	<p>Kreslení bez předlohy:</p> <p><i>hvězda: ( ) dům: ( ) člověk: ( )</i> <i>krychle: ( ) květina: ( ) ciferník hodin: ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
53. *	<p>Kreslení 3 geometrických obrazců podle předlohy, avšak obrácených vzhůru nohama /o 180 stupňů – obr. 5/.</p> <p><i>krychle: ( ) jehlan: ( ) komolý jehlan: ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	

Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
	kritérium	skór	
<b><u>Dynamická praxe.</u></b>			
54. * Zkouška „pěst-dlaň-hrana“. Provádí se podle předchozího ukázání jednou /zdravou/ rukou. /Každá z variant se provádí 3x, tedy celkem 6 zkoušek/  <i>pěst – dlaň – hrana: ( / / / )</i> <i>hrana – dlaň – pěst: ( / / / )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
55. * Reprodukce grafické předlohy /3x každou z nich/ Doplnit co nejrychleji řádek:  <i>lleelleelleelleellee: ( / / / )</i> <i>xxooxxooxxooxxoo: ( / / / )</i>  : ( / / / )	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
56. * Osvojování si sledu pohybů prsty podle jednorázového ukázání /každý úkol se provádí 3x, celkově 6 zkoušek/  <i>Dotýkat se stolu: 2. – 3. – 4. prstem ( / / / )</i> <i>1. – 5. – 2. prstem ( / / / )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
57. * Osvojování sledu pohybů prstů podle propioceptivního vzoru se zavřenými očima /dotkneme se vždy 1x prstů pacienta natažených nad stolem, takže se přitom příslušný prst dotkne současně stolu/  <i>1. – 3. – 2. prst: ( / / / )</i> <i>2. – 1. – 4. prst: ( / / / )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
<b><u>Orální praxe.</u></b>			
58. * Jednoduché pohyby úst a jazyka.  <i>Vypláznout jazyk: ( )</i> <i>Nafouknout tvář: ( )</i> <i>Dát jazyk mezi horní a dolní ret: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
59. * Složitě pohyby rtů a jazyka:  <i>Písknout: ( )</i> <i>Sfouknout hořící svíčku: ( )</i> <i>Pomlaskat: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	

## VII. Rozlišování a reprodukce rytmů a jednoduchých melodií

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
60. *	<p>Identifikace 6 sluchově prezentovaných rytmů. Experimentátor vyřukává rytmy. Pacient hledá identické rytmy na schématu /obr. 8./.</p> <p>1. rytmus: ( ) 2. rytmus ( ) 3. rytmus: ( ) 4. rytmus: ( ) 5. rytmus: ( ) 6. rytmus: ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
61. *	<p>Reprodukce 6 sluchově prezentovaných rytmů. Experimentátor vyřukává rytmy podle schématu /obr.8/ a pacienta opakuje po něm.</p> <p>1. rytmus: ( ) 2. rytmus ( ) 3. rytmus: ( ) 4. rytmus: ( ) 5. rytmus: ( ) 6. rytmus: ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
62.	<p>Poznávání melodií 3 známých písní.</p> <p>1. píseň: ( ) 2. píseň: ( ) 3. píseň: ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
63.	<p>Reprodukce 3 libovolných známých melodií písní.</p> <p>1. píseň: ( ) 2. píseň: ( ) 3. píseň: ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	

## VIII. Tělesné schéma

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
64. *	<p>Pravo-levá orientace.</p> <p><i>Ukažte, prosím:</i> Vaši levou ruku: ( ) Moji pravou ruku: ( ) Moji levou ruku ( )</p> <p>Experimentátor sedí proti pacientovi a má ruce zkřížené na hrudi/.</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	
65. *	<p>Prstová gnoze. Experimentátor sedí vedle pacienta. Ukáže 3 prst. <i>Ukažte tentýž prst</i> ( ). Pak experimentátor změni ruku a její polohu. <i>Udělejte přesně totéž co já.</i> Pacient provádí ukázané úkony toutéž rukou:</p> <p>2. prst pravé ruky, koncečky prstů směřují nahoru: ( ) 3. prst levé ruky, koncečky prstů směřují dolů: ( ) 5. prst pravé ruky, koncečky prstů směřují dolů, ruka je natočena doleva o 180 stupňů ( ) 2. prst levé ruky, koncečky prstů směřují nahoru, ruka je natočena doprava o 90 stupňů: ( )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2-3 chyby 3 = 4-5 chyb</p>	0 1 2 3	

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
66. *	Reprodukce polohy prstů podle obr. 9 /6 variant/  1. poloha: ( ) 2. poloha: ( ) 3. poloha: ( ) 4. poloha: ( ) 5. poloha: ( ) 6. poloha: ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
67. *	Reprodukce odpovídajícího postavení obou rukou. Experimentátor provádí 6 zkoušek podle vzoru, sedí proti pacientovi /obr. 10/  1. poloha: ( ) 2. poloha: ( ) 3. poloha: ( ) 4. poloha: ( ) 5. poloha: ( ) 6. poloha: ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	

### IX. Orientace v prostoru

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
68.	Schéma prostorových vztahů. Vyšetřovaná osoba má nakreslit plán místnosti a naznačit dveře, okna, postele.	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
69. *	Světové strany. Pacient má ukázat na listu papíru odpovídající světové strany :  jih: ( ) sever: ( ) západ: ( ) východ: ( )	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2-3 chyby 3 = 4 chyby	0 1 2 3	
70. *	„Zeměpisná mapa“. Pacient má na papíru udělat bod a označit ho jako Prahu.  Dále naznačit přibližné postavení: Bratislava: ( ) Polska: ( ) Rakouska: ( ) Spolkové republiky Německo: ( )	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2-3 chyby 3 = 4 chyby	0 1 2 3	

### X. Prostorová gnoze

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
71. *	Poznávání reálných předmětů pomocí hmatu a se zavřenýma očima:  pero: ( ) knoflík: ( ) mince: ( ) klíč: ( ) sponka: ( ) hodinky: ( )	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	

## XI. Vyšší zrakové funkce

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
72.	Poznávání reálných předmětů. <i>pero: ( ) tužka: ( ) hodinky: ( )</i> <i>mince: ( ) klíč: ( ) sponka: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
73.	Poznávání nakreslených předmětů /6 fotografií ze souboru pro vyšetřování „Pojmenování“ – obr. 2/ <i>1. předmět: ( ) 2. předmět: ( ) 3. předmět: ( )</i> <i>4. předmět: ( ) 5. předmět: ( ) 6. předmět: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
74. *	Poznávání překrývajících se obrázků /3 Poppelreuterovy obrázky – obr. 13/. <i>konvice, žehlička, kladivo: ( )</i> <i>nůžky, sekera, klíč, kufr: ( )</i> <i>kruh, hvězda, trojúhelník, čtverec, pětiúhelník: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby	0 1 2 3	
75. *	Poznávání kreseb předmětů s chybějícími částmi /prezentuje se 6 kreseb jedné ze dvou variant – obr. 14/. <i>konvice na čaj: ( ) žárovka: ( ) klíč: ( )</i> <i>nůžky: ( ) kotva: ( ) trubka: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
76 *	Poznávání kreseb předmětů na obrázcích s rušivým pozadím s úrovní šumu 0,35 a 0,25 /obr. 15a, 15b/ Šum 0,35: <i>lopata: ( ) konvice: ( ) kladivo: ( )</i> <i>klíč: ( ) brýle: ( ) džbán: ( )</i> Šum 0,25: <i>lopata: ( ) konvice: ( ) kladivo: ( )</i> <i>klíč: ( ) brýle: ( ) džbán: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 5-6 chyb šum 0,35 + bez chyb 0,25 3 = 5-6 chyb šum 0,35 – 2 a více chyb šum 0,25	0 1 2 3	
<b><u>Poznávání barev.</u></b>				
77.	Pojmenování barev. Presentují se barevné tužky: <i>červená: ( ) žlutá: ( ) zelená: ( )</i> <i>černá: ( ) modrá: ( ) hnědá: ( )</i>	0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb	0 1 2 3	
78. *	Výběr odstínů barev ze zadané předlohy. Presentují se současně 3 druhy barev jako předlohy /vzory. Podle nich má pacient vyhledat v souboru 25ti barevných odstínů na matici /obr. 16/ identické barvy. Zkouška se provádí 3x se 3 vzory. V případě, že vyšetřovaná osoba nesplní úkol, tj. všechny 3 zkoušky udělá s chybami pak se pokus opakuje 3x se dvěma nebo s jedním vzorem barvy. / <i>1. pokus: ( / / / ) 2. pokus: ( / / / )</i> <i>3. pokus: ( / / / )</i>	0 = bez chyb 1 = bez chyb se 2 vzory 2 = bez chyb s 1 vzorem 3 = s chybami s 1 vzorem	0 1 2 3	

Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
	kritérium	skór	
<b>Poznávání tváří.</b>			
<p>79.* Poznávání tváří významných osob. Prezentace 6 fotografií významných spisovatelů, které má vyšetřovaná osoba poznat. /obr. 17/</p> <p><i>A.Jirásek:( ) B.Němcová:( ) K.Čapek:( ) J.A.Komenský:( ) J.Neruda:( ) B.Hrabal:( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
<p>80. Vyhledávání fotografií neznámých osob odpovídajících předloze. Prezentují se současně 3 fotografie neznámých osob a vyšetřovaná osoba má podle nich najít identické osoby v souboru 25 fotografií tvořících matici. Zkouška se provádí 3x se 3 fotografiemi. Jestliže vyšetřovaná osoba nesplní úkol nezchvén ve všech 3 pokusech, provede se pokus znovu 3x se 2 nebo s 1 fotografií. /obr. 14.</p> <p><i>1. sada: ( / / ) 2. sada: ( / / ) 3. sada: ( / / )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = bez chyb se 2 fotografiemi 2 = bez chyb s 1 fotografií 3 = s chybami s 1 fotografií</p>	0 1 2 3	
<p>81.* Výběr fotografií neznámých tváří při krátkodobé expozici předloh. Prezentují se současně 3 fotografie na 10 sekund a pacient si je má zapamatovat. Pak má v souboru 25 fotografií vybrat identické fotografie /obr. 14/. Jsou-li ve všech 3 pokusech chyby, pokus se provede znovu 3x se 2 nebo s 1 fotografií.</p> <p><i>1. sada: ( / / ) 2. sada: ( / / ) 3. sada: ( / / )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = bez chyb se 2 fotografiemi 2 = bez chyb s 1 fotografií 3 = s chybami s 1 fotografií</p>	0 1 2 3	
<p>82.* Výběr nakreslených neverbalizovatelných geometrických obrazců po krátkodobé prezentaci předloh. Prezentace na 10 sekund současně 3 kreseb jako vzorů. Pacient si je má zapamatovat a pak najít identické obrazce mezi 25 kresbami /obr. 15/. Zkouška se provádí 3x. V případě, že ve všech 3 pokusech jsou chyby, provede se pokus znovu 3x se 2 nebo s 1 kresbou.</p> <p><i>1. sada: ( / / ) 2. sada: ( / / ) 3. sada: ( / / )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = bez chyb se 2 fotografiemi 2 = bez chyb s 1 fotografií 3 = s chybami s 1 fotografií</p>	0 1 2 3	



	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
83. *	<p>Identifikace neverbalizovatelných geometrických obrazců při působení interference. Prezentuje se řada 3 geometrických obrazců /obdobně jako v 82./ a pacient má pak tytéž obrazce najít v souboru 25 kreseb /obr. 15/. Potom se celá zkouška zopakuje stejným způsobem s jinou řadou 3 geometrických obrazců. Po skončení této části má pacient znovu v souboru 25 kreseb ukázat řadu těch obrazců, které byly prezentovány jako první. Zkouška se provádí 3x se 3 sériemi obrazců. Jestliže pacient udělá ve všech 3 úkolech chyby, provede se pokus znovu 3x se 2 nebo 1 obrazcem.</p> <p>1. sada: ( _ / _ / _ ) 2. sada: ( _ / _ / _ ) 3. sada: ( _ / _ / _ )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = bez chyb se 2 fotografiemi 2 = bez chyb s 1 fotografií 3 = s chybami s 1 fotografií</p>	0 1 2 3	
84. *	<p>Porovnání 2 řad po 6 neverbalizovatelných obrazcích při časově oddělené prezentaci. Zkouška se provádí tak, že mezi 1. a 2. řadou je interval 10 sekund a v rámci jednotlivé řady interval mezi prezentovanými obrazci je v rozmezí 1 sekundy. Celková doba expozice každé řady je přibližně 5 sekund. Úkolem je určit, zda pořadí sledu obrazců je v obou porovnávaných řadách stejné. \prezentuje se 6 párů řad, přičemž ve 3 párech je sled shodný a ve 3 je rozdílný. \pořadí prezentace je náhodně.</p> <p>1. pár: ( _ ) 2. pár: ( _ ) 3. pár: ( _ ) 4. pár: ( _ ) 5. pár: ( _ ) 6. pár: ( _ )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1-2 chyby 2 = 3-4 chyby 3 = 5-6 chyb</p>	0 1 2 3	
<b>Současné a postupné poznávání.</b>				
85. *	<p>Pochopení smyslu tématických obrázků. Postupně se předkládají 3 tématické obrázky /různě složité/. Pacient má stručně určit námět každého z nich, aniž by si vnímal detailů. Doba expozice je v rozmezí 30 sekund /obr. 16a, 16b, 16c/</p> <p>pěvecký sbor: ( _ ) výuka zeměpisu: ( _ ) prolomený led: ( _ )</p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	

	Popis	Kvantitativní skór		Poznámka
		kritérium	skór	
86. *	<p>Postupné obrázky. Předkládají se 3 řady postupných obrázků. Pacient má určit námět každé řady a rozmístit obrázky v pořadí určeném postupem děje. Časový limit je v rozpětí 1 minuty pro každou řadu /obr. 17a, 17b, 17c/</p> <p><i>skok přes překážku: ( )    závod na lyžích: ( )</i> <i>rozbité koleje: ( )</i></p>	<p>0 = bez chyb 1 = 1 chyba 2 = 2 chyby 3 = 3 chyby</p>	0 1 2 3	