

**Universita Karlova v Praze**  
**Lékařská fakulta v Hradci Králové**  
**Klinika Ušní nosní a krční**  
Přednosta: doc. MUDr. Jan Vokurka, CSc.

**Počítačová posturografie  
v diagnostice  
a rehabilitaci závrativých stavů**

**Autoreferát disertační práce**

**MUDr. Jakub Dršata**  
Hradec Králové, 2008

Disertační práce byla vypracována v rámci kombinovaného studia v doktorském studijním programu chirurgie na Klinice ušní nosní krční Lékařské fakulty v Hradci Králové, Univerzity Karlovy v Praze, Fakultní nemocnice Hradec Králové.

Uchazeč: MUDr. Jakub Dršata  
UNK klinika Fakultní nemocnice,  
Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové  
500 05 Hradec Králové

Školitel: doc. MUDr. Jan Vokurka, CSc.  
UNK klinika  
Fakultní nemocnice Hradec Králové  
Univerzita Karlova, Lékařská fakulta v Hradci Králové

Oponenti:

Doc. MUDr. Dr.Med. Aleš Hahn, CSc.  
Otorinolaryngologická klinika  
Šrobárova 50, 100 34 Praha 10.

Prof. MUDr. Miroslav Novotný, CSc.  
ORL klinika Lékařské fakulty Masarykovy univerzity  
Fakultní nemocnice u sv. Anny v Brně  
Pekařská 53, 656 91 Brno

Doc. MUDr. et RNDr. Milan Kaška, PhD.  
Předseda komise pro obhajoby disertačních prací v doktorském studijním programu chirurgie

# Obsah

<b>Souhrn.....</b>	<b>6</b>
<b>1 ÚVOD .....</b>	<b>10</b>
1.1 <b>Předmět a cíl práce .....</b>	<b>10</b>
1.2 <b>Mechanismy posturální stability a jejich poruchy .....</b>	<b>10</b>
1.2.1 Posturální systém .....	11
1.2.2 Mechanismy udržení posturální rovnováhy.....	14
1.2.3 Porucha rovnováhy a její projevy .....	15
1.3 <b>Posturografie.....</b>	<b>17</b>
1.3.1 Princip současných posturografických metodik .....	17
<b>2 VLASTNÍ PRÁCE .....</b>	<b>19</b>
2.1 <b>Výchozí soubory měření.....</b>	<b>19</b>
2.2 <b>Metodika.....</b>	<b>20</b>
2.2.1 Přístroj Posturograph STP-03 .....	20
2.2.2 Hodnotící parametry statické posturografie.....	20
2.3 <b>Výsledky.....</b>	<b>21</b>
2.3.1 Objektivizace a kvantifikace posturální rovnováhy pomocí SCPG .....	21
2.3.2 Kvantitativní hodnocení poruchy rovnováhy pomocí SCPG24	
2.3.3 Kvalitativní hodnocení poruch rovnováhy pomocí SCPG (diferenciální diagnostika).....	25
2.4 <b>Význam SCPG pro terapii poruch rovnováhy.....</b>	<b>31</b>
<b>3 DISKUSE .....</b>	<b>33</b>

<b>3.1</b>	<b>Význam jednotlivých parametrů SCPG měření pro hodnocení posturální rovnováhy .....</b>	<b>33</b>
<b>3.2</b>	<b>Rozšířené a experimentální využití SCPG .....</b>	<b>33</b>
<b>3.3</b>	<b>Statická posturografie z posudkového hlediska.....</b>	<b>34</b>
3.3.1	Rozptýl výsledků SCPG měření .....	34
3.3.2	Volní ovlivnění rovnováhy v SCPG měření .....	34
<b>3.4</b>	<b>Ekonomické hledisko využití SCPG.....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>ZÁVĚRY PRÁCE .....</b>	<b>36</b>
<b>5</b>	<b>ODKAZY .....</b>	<b>37</b>
<b>5.1</b>	<b>Literatura .....</b>	<b>37</b>
<b>5.2</b>	<b>Seznam prací autora.....</b>	<b>45</b>

Obhajoba se koná před Komisí pro obhajoby  
disertačních prací v doktorském studijním programu  
**Chirurgie**  
ve čtvrtek 26. června 2008 od 11.00 hodin,  
konferenční místnost Bedrnova pavilonu, Chirurgická  
klinika ve FN v HK, budova č. 21, 1. patro

## Užité zkratky

**BPPV:** benigní paroxysmální polohové vertigo

**CDP:** dynamická počítačová posturografie (Computerized Dynamic Posturography)

**CNS:** centrální nervový systém

**CPG:** počítačová posturografie (Computer Posturography)

**DCPG:** dynamická počítačová posturografie (Dynamic Computer Posturography)

**ENG:** elektronystagmografie

**ORL:** otorinolaryngologie

**ORL FNHK:** Klinika ušní nosní krční (ORL) Fakultní nemocnice Hradec Králové

**SCPG:** statická počítačová posturografie (Static Computer Posturography)

**SVG:** statovektorografie

**VHT:** vestibulární habituační trénink

## Souhrn

Závratě a poruchy rovnováhy jsou jednou z nejčastějších poruch zdraví, diagnostika a léčba tohoto problému však stále zůstává neuspokojivá. Hodnocení míry poruchy rovnováhy a diferenciální diagnostika periferního a centrálního vestibulárního syndromu a ne-vestibulárních poruch rovnováhy patří mezi základní vestibulologické otázky.

Předmětem práce je statická počítačová posturografie a její využití v diagnostice a rehabilitaci poruch rovnováhy. V úvodu práce jsou představeny mechanismy posturální stability a jejich poruchy. Je vysvětlena anatomie a funkce periferního a centrálního vestibulárního systému, jejich vzájemné zapojení a integrace s ostatními smysly (zrak, hmat, sluch) do systému udržení posturální rovnováhy. Je popsán patofysiologický mechanismus poruch rovnováhy a její symptomatologie, vestibulární vyšetření a zmíněna historie přístrojového vyšetření posturální rovnováhy. Principem statické počítačové posturografie je objektivizace hodnocení přirozeného stoje, není však dosud konsensus při hodnocení její užitečnosti pro stanovení diagnózy a léčby. Cílem práce je přispět k zodpovězení této otázky na základě analýzy 1398 posturografických měření provedených v letech 2001 – 2005 na ORL klinice Fakultní nemocnice v Hradci Králové.

V úvodu vlastní práce byly definovány soubory podrobené následné analýze pro editoru MS Excell<sup>®</sup>. Základní soubor (n = 1398) byl použit k pozorování distribuce hodnot a vyvození závěrů z chování distribučních křivek v jednotlivých parametrech (Way, Area, X, Y, AP, LL, RbgW, RbgA). Na základě porovnání tohoto souboru se souborem normální rovnováhy (n = 77) byla vytvořena šestistupňová škála pro kvantifikační hodnocení posturální rovnováhy, v níž osoby s normální rovnováhou zaujímají hodnoty ve středních třech pásmech. Soubor neurootologických pacientů (n = 301) byl pak rozdělen na dvě skupiny: soubor osob s manifestní poruchou rovnováhy a soubor s latentní rovnovážnou poruchou. Tyto soubory byly porovnávány mezi sebou a se souborem normální rovnováhy. Výsledky ukazují na malý rozdíl mezi výsledky měření osob s manifestní a latentní poruchou rovnováhy, významná se však ukazuje SCPG pro kvantifikaci u pacientů s rovnovážnou poruchou, detekci osob s latentní poruchou rovnováhy a odlišení těchto osob od zdravých jedinců.

Kvalitativní hodnocení poruch rovnováhy pomocí SCPG bylo založeno na porovnání výsledků měření v souboru periferních, ne-periferních lézí a souboru normální rovnováhy. Bylo zjištěno, že pro topodiagnostické hodnocení je nutno použít hodnotící škálu odlišnou od škály kvantifikační. Pomocí programu MS Excell<sup>®</sup> byl vytvořen vzorec pro topodiagnostické hodnocení poruchy rovnováhy, pomocí kterého bylo dosaženo 29,2% sensitivity a 76,8% specifity pro topodiagnostické určení poruchy rovnováhy, resp. 29,3% sensitivity a 80,4% specifita pro periferní poruchu rovnováhy a 28,2% sensitivity a 64,5% specifita pro

ne-periferní poruchu rovnováhy. Byly nalezeny i odlišné výsledky pro jednotlivé vestibulologické diagnózy (např. m.Meniére) a rizikové faktory poruchy rovnováhy (např. diabetes mellitus, kardiovaskulární onemocnění), rovněž korelace mezi posturografickými výsledky a velikostí neurinomu akustiku. Malá velikost těchto souborů však neumožňuje vyvození obecných závěrů, specifické vestibulologické diagnózy pomocí SCPG rozhodně stanovovat nelze. Byl potvrzen vztah věku a posturální rovnováhy, nebyl naopak pozorován vliv pohlavního dimorfismu. V závěru práce je diskutována SCPG z posudkového hlediska, limitace při provádění a interpretaci výsledků měření a metodika hodnocena z ekonomického pohledu.

Závěrem je SCPG hodnocena jako přínosné přístrojové vyšetření zejména pro objektivní kvantifikaci poruchy rovnováhy, přínos metody pro topodiagnostiku je hodnocen jako méně významný. Metoda je hodnocena jako užitečná i pro další účely (posudkové, experimentální, vestibulární rehabilitace).

## *Summary*

Vertigo and postural dysequilibrium belong to the most frequent health disorders; however the diagnostics and therapy of this problem remains unsatisfactory. Quantitative evaluation of postural failure and differential diagnostics of peripheral and central vestibular syndrome belong to the basic vestibulological questions.

The subject of the work is Static Computed Posturography and its evaluation in the diagnostics and rehabilitation of equilibrium disorders. In the introduction, the anatomy and function of peripheral and central vestibular system is mentioned and their integration to the postural system with other sensory systems (visual, tactile, auditive) is explained. The pathophysiological mechanism of postural failure and its symptomatology is described. Principle of Static Computed Posturography is an objectification of balance at natural stay, however there is no wide consensus in the rating of usefulness of this method for diagnosis assessment and treatment possibility. The aim of this work is to contributing to this question on a base of an analysis of 1398 posturographic measurement performed in the years 2001 – 2005 at the ORL Department, University Hospital Hradec Králové, Czech Republic.

In the beginning of the work proper, the needful measurement sets were analyzed at the editor MS Excell®. In the basal set of measurements (n = 1398), curves of values distribution were observed and elaborated in the particular parameters (Way, Area, X, Y, AP, LL, RbgW, RbgA). Based on this set and its comparison with a group of persons with normal equilibrium, an six-stepped scale was established, in which persons with normal equilibrium fill the middle three zones. A collection of neurootologic patients (n = 301) was than divided into two groups: set of measurements from persons with manifesting dysequilibrium and a set of those with latent equilibrium disorder. These sets were than compared mutually and with the group of persons with normal equilibrium. The findings indicate a small difference between values of persons with manifesting and latent equilibrium disorder. SCPG seems to be important for quantification of equilibrium at patients with postural failure, detection of persons with latent equilibrium disorder and their differentiation from healthy persons.

The qualitative evaluation of equilibrium disorder by means of SCPG was based on a comparison between the measurement values in sets of persons with peripheral, non-peripheral dysequilibrium and normal posture. It was find out, that the postural quantification scale is inapplicable for topodiagnostic purposes, and a new distinct scale had to be created. In the MS Excell® application, a formula for topodiagnostic classification was found. By means of this formula a 29,2% sensitivity and 76,8% specifity for topodiagnostic determination was achieved - 29,3% sensitivity and 80,4% specifity for peripheral postural disorder and 28,2% sensitivity and 64,5% specifity for non-peripheral postural disorder. Distinct results for individual vestibulologic diagnoses (e.g. m. Ménière) and risk factors of vestibular impairment (e.g., diabetes mellitus, cardiovascular diseases, vertebrogene disorders with X-ray



documented finding) were obtained. A correlation of SCPG output and acoustic neuroma size was found, too; yet a small amount of these measurements does not allow general deductions and no determination of specific vestibulologic diagnoses is possible anymore. The findings confirm a correlation between age and postural equilibrium capabilities. On the contrary, the effect of sexual dimorphism was not observed.

In the end, the SCPG is disputed from a point of view of medico-legal assessments, limitations of measurement performing and interpretation of SCPG outputs, the method was also appreciated economically.

In conclusion, the SCPG is rated as a benefiting instrumental investigation for primarily objective quantification of postural impairment. The contribution of the method for topodiagnostic purposes is rated as less significant. The method is rated as useful also for other aims (medico-legal assessment, experimental work, vestibular rehabilitation).

# 1 ÚVOD

Závratě a poruchy rovnováhy jsou, po bolestech hlavy, nejčastější poruchou zdraví (2, 19, 20, 66, 89), až 50% starší populace si stěžuje na problém závratí (83).

Současná diagnostika a léčba poruch rovnováhy a závratí je bohužel stále neuspokojivá. Tento úkol je obtížný zejména pro integrovanost systému posturální rovnováhy s několika smyslovými systémy (vizuální, vestibulární, somatoceptivní), složitost systému smyslových receptorů (především vestibulárních, hmatových a propioceptivních), nepřístupnost smyslových receptorů (krom zrakového) přímému pozorování a možnost ovlivnění subjektivního vnímání pohybové a posturální (postojové) rovnováhy dalšími faktory, jako je především stav vědomí a psychické vlivy.

Statická počítačová posturografie (SCPG), která byla autorem práce uvedena v r. 1996 na Audio-vestibulologické oddělení Kliniky ušní nosní a krční v Hradci Králové (dále: ORL FNHK), je jedním z testů doplňujících současné možnosti vyšetření rovnováhy. Postavení SCPG ve vestibulární diagnostice přitom není jednoznačné.

Výzva k zodpovězení otázky významu a postavení SCPG ve vestibulologii, stejně jako fakt, že metodika nebyla v české a slovenské literatuře dosud in extenso zpracována, byly hlavními důvody, proč téma statické počítačové posturografie zvolil autor pro svou práci.

## 1.1 *Předmět a cíl práce*

Předmětem práce je statická počítačová posturografie (SCPG) a její využití při diagnostice a léčbě poruch posturální rovnováhy.

### **Cíle práce**

1. Vysvětlení metodiky statické počítačové posturografie a jejich aplikací.
2. Zhodnocení hlavního diagnostického významu SCPG pro klinickou praxi.
3. Diskuse dalšího možného využití SCPG.
4. Sdělení vlastních zkušeností s přístrojem posturograf STP-03 (Comes Trading).
5. Ověření hypotézy práce: posturografie je užitečnou metodou pro objektivizaci, kvantifikaci a kvalitativní hodnocení posturální rovnováhy a jejich poruch.

## 1.2 *Mechanismy posturální stability a jejich poruchy*

Člověk zaujímá z hlediska kinetiky neustále stoj, sed nebo leh, mezi nimiž je vykonáván pohyb. Rovnovážný stav těžiště rozhoduje o stabilitě těla v klidu (stojí) i

pohybu. Posturální rovnováha (posturální stabilita, postura) znamená udržení rovnovážné polohy těla a jeho částí v časově proměnlivém prostředí za působení výše zmíněných sil.

## 1.2.1 Posturální systém

Systém udržení posturální stability (posturální systém) je soustavou, která představuje integraci několika smyslových a motorických systémů. Efektivní fungování posturální rovnováhy je podmíněno správnou a integrovanou informací z následujících smyslových soustav: vizuální (zrakový) systém, vestibulární systém, somatoceptivní systém a sluch (okrajově). Výkonovou část posturálního systému zajišťují okulomotorika a aktivita soustavy posturálních svalů (především antigravitačních). Pomocí těchto mechanismů posturální systém dosahuje udržení posturální rovnováhy. Mechanismy zvýšení posturální stability se uplatňují za fyziologických okolností i jako kompenzační mechanismus při poškození posturálního systému, jedinec přitom typicky prožívá pocit závratí či rovnovážné nejistoty. Pokud tyto kompenzační mechanismy selhávají, nastává porucha, případně ztráta rovnováhy (pád).

### *Vestibulární systém*

Vestibulární systém patří mezi sensorické systémy, podobně jako zrak, sluch, hmat, čich a chuť. Na rozdíl od těchto ostatních smyslových systémů však probíhá činnost vestibulárního systému převážně v podvědomí, proto si za fyziologických okolností jeho činnost neuvědomujeme (60). Polohu vestibulárních orgánů a její změny (pohyb hlavy) vestibulární systém vztahuje k referenční veličině – existují důkazy (73, 15), že touto konstantou je *gravitační vertikála*. Význam vestibulárního systému je mezi ostatními součástmi komplexního systému udržení posturální rovnováhy klíčový především proto, že má zásadní podíl na třech funkcích (59): udržení posturální rovnováhy v klidu i během motorické aktivity, stabilita zrakové ostrosti a prostorová orientace (podvědomá i vědomá).

### **Periferní vestibulární systém**

Orgán polohocitu existuje již u primitivních obratlovců (13). Ontogeneticky se vestibulární labyrint u člověka vyvíjí jako první ze smyslových orgánů (11). Prohloubením ušní plakody a jejím uzavřením se vytváří ušní váček, v místě jeho uzávěru přitom vzniká endolymfatický dukt (37, 103). V období změny histotrofní výživy embrya na hematotrofní je ucho nejcitlivější na poškození ve smyslu vývojových vad (103). Od poloviny těhotenství ještě dochází k drobným poškozením vnitřního ucha, jak ale ukazují výzkumy sluchové funkce rizikových novorozenců (43), je vnitřní ucho na poškození relativně resistantní.

## ***Anatomie periferního vestibulárního ústrojí***

Vestibulární labyrint je vestibulární částí blanitého labyrintu vnitřního ucha. Blanitý vestibulární labyrint je obklopen perilymfatickým prostorem, který je vyplněn perilymfou a vazivovými vlákny, rozprostřenými mezi stěnou labyrintu blanitého a periostem labyrintu kostěného (26). Receptorové místo sakulu a utrikulu představuje statická makula. Na glykoproteinové vrstvě jsou neuspořádaně loženy minerální krystaly – otolity, tvořené uhličitánem vápenatým. Receptorové místo semicirkulárních kanálků je ampulární krysta (crista ampullaris). Obsahuje (podobně jako statické makuly) podpůrné a smyslové vláskové (ciliární) buňky, s ciliemi zanořenými do vysoké gelatinosní vrstvy, nazývané kupula (cupula). Homeostáza objemu a složení nitroušních tekutin je zajištěna několika mechanismy. Endolymfa je složením podobná intracelulární tekutině, k její aktivní resorpci dochází v pinocytárních buňkách endolymfatického vaku. Perilymfa je složením shodná jako mozkomíšní mok, s jehož prostorami je spojena pomocí canaliculus cochleae. Cévní zásobení blanitého labyrintu vychází ze zadního řečiště mozku - cestou přední dolní mozečkové tepny (a. cerebelli anterior inferior; AICA). Vlastní tepnou blanitého labyrintu je a. labyrinthi (2). Zobrazovací vyšetření (zejména zvětšovací MRI) umožňují zobrazení jednotlivých anatomických struktur vnitřního ucha včetně kochleárních kompartmentů (96).

## ***Mechanismus funkce čidel polohocitu***

Při změně polohy hlavy vůči vektoru rychlosti se vychylují stereocilie směrem ke kinocilii nebo od ní, změna potenciálu se projeví při změně vzdálenosti o velikost atomu vodíku (106). I v klidové situaci se přitom na basi vláskové buňky uvolňuje neustále malé množství mediátoru, změny membránového potenciálu tuto spontánní aktivitu modulují (28, 60). Semicirkulární kanálky tvoří dohromady tzv. ampulární systém. Za běžných okolností je informace ze semicirkulárních kanálků předávána duplicitně, ale vždy stranově mírně asymetricky (59). Makula sakulu i utrikulu tvoří spolu tzv. makulární systém (otolitový, sakulo-utrikulární). Ani bioelektrický signál ze statických makul není nikdy absolutně stranově symetrický.

## ***Poškození periferního vestibulárního orgánu***

Periferní vestibulární léze se projevuje souborem příznaků, které se souhrnně označují jako harmonický vestibulární syndrom. Ten je při akutní lézi charakterizován souborem příznaků: percepční syndrom, okulomotorický syndrom a posturální syndrom. Receptorové oblasti detekují energii nejlépe rychlé pohyby o frekvenci 1-10 Hz (59, 101).

## **Centrální vestibulární systém**

Vestibulární jádra jsou nc. vestibularis sup. Bechterewi, medialis Schwalbei, lateralis Deitersi, inferior Rolleri a nucleus X. Přijímají aferentaci z vestibulárního

labyrintu, míšních neuronů a mozečku. Eferentací je zejména vestibulocerebellum. Funkce vestibulárních jader je především převodní pro hmatové, propiocepční a vestibulární informace do vyšších center, a realizace evolučně archaických posturálních a okulomotorických reflexů. Léze v oblasti vestibulárních jader se projevuje harmonickým vestibulárním syndromem.

V mozkovém kmeni se nacházejí olivární jádra (nuclei olivares) s relační (přepojovací) funkcí. Odehrává se zde většina reflexních mechanismů, nazývaných vzpřimovací reflexy.

Mozeček je hlavním regulačním centrem tělesné motoriky, integrativním orgánem koordinace a synchronizace pohybu za současného udržení posturální rovnováhy. Porucha mozečkových funkcí se projevuje především jako porucha koordinace a detailů realizace svalových pohybů. Charakter postižení odpovídá do velké míry hierarchickému členění mozečku (77).

Tegmentum mesencephali obsahuje nc. ruber - místo přepojení drah kontrolujících pohyby, dále jádra okoohybných nervů a retikulární formaci, které mají přímé spojení s vestibulárními jádry. Pretektální oblast představuje centrum podkorových reflexních pohybů očí a trupu za zrakovými a sluchovými podněty v koordinaci s propioceptivními a vestibulárními informacemi; probíhá zde tzv. akcesorní optický systém.

Tzv. cerebelární systém retikulární formace tvoří několik difusně rozložených jader. Jejich dráhy Funkce tohoto systému je především aktivace a inhibice činnosti vestibulárního systému, představují též patrně spouštěcí místo vegetativních reflexů (nausea, zvracení) vyvolávaných poruchou vestibulárního systému (26). Centrum horizontálního pohledu pontinní retikulární formace zajišťuje reflex konjugovaných očních pohybů (59).

Thalamické a korové vestibulární oblasti představují vrchol tříneuronového ascendentního spojení pojmenovaného vestibulární dráha (vestibulo-thalamo-kortikální). Vestibulární projekce do thalamických drah směřují především do oblastí specifických a asociačních jader pulvinaru. Sestupná spojení kortiko-vestibulární tak zřejmě představují možnost volního ovlivnění vestibulárních reflexů (1). Vestibulární kortex je reprezentován více anatomickými oblastmi. Reflexní mechanismy na vyšší úrovni (mezimozku, thalamu) nemají charakter primárně vestibulárních reflexů.

## ***Vizuální systém***

Vizuální systém je hlavním smyslovým systémem, informujícím o poloze vzdálených předmětů. Zrak je tak hlavním smyslovým systémem podléjícím se na prostorové orientaci a vnímání absolutní polohy jedince v prostoru v klidu a při pohybu. Při poruchách zraku dochází k poruchám prostorové orientace, nazývaným též vizuální vertigo (44, 93).

## ***Somatoceptivní systém***

Proprioceptivní systém kloubních, svalových a šlachových tělísek informuje o napětí šlach a svalů a poloze kloubů. Receptory oblasti šíje a krku jsou důležité zejména z oblasti prvních tří krčních segmentů, které se nejvíce účastní pohybů hlavy. Byla popsána přímá projekce z prvních tří cervikálních kořenů do nucleus vestibularis inferior (21, 18).

Hmat, reprezentovaný především mechanoreceptory chodidel, má pro posturální rovnováhu důležitost především pro informace o tlaku těla na podloží. Při výpadku vizuálního systému (slepota, tma) se hmat uplatňuje též v orientaci.

## ***Sluchový systém***

Sluch se podílí na prostorové orientaci (a tím na udržení posturální stability) jen zcela okrajově. U nevidomých se sluch stává náhradním mechanismem prostorové orientace. Uplatňuje se přitom zejména zpracování binaurálně rozdílných informací.

### **1.2.2 Mechanismy udržení posturální rovnováhy**

#### ***Reflexy udržující přesnost vidění***

Význam této soustavy reflexů spočívá v udržení zrakové ostrosti v motorickém klidu i při pohybu, tzn. neustálé projekci sledovaného subjektu v místě nejostřejšího vidění (macula lutea). Patří sem vizuo-okulomotorické reflexy (102) a vestibulo-okulomotorické reflexy.

Z vyšetření okulomotorických reflexů je klinicky důležitý zejména head-impulse-test (49) a head-heave-test (45), vyšetření subjektivní vertikály (24, 95, 109), porucha reflexů se projevuje též jako náklon oční vertikály (skew deviation) a torsní reakce očí (ocular-tilt-reaction).

#### ***Reflexy udržující posturální rovnováhu***

Posturální reflexy jsou reflexní děje, zajišťující vzpřímení a udržení vzpřímené polohy. Segmentální reflex kontralaterální extenze jsou realizovány na úrovni spinální míchy, jejich smyslem je fixace končetiny. Cerviko-spinální (šjiový) reflex vzniká reflexně při pohybu hlavy, u člověka je patrný při decerebraci (62). Tělový vzpřimovací reflex (60) vzniká při taktilním podráždění boku dekontrovaného zvířete.

Při vzpřímení a udržení posturální rovnováhy se uplatňuje zrak na vědomé (kortikální) úrovni (zrakové vzpřimovací reflexy a zraková umístovací reakce). Při

deafferentaci z obou labyrintů a šijových proprioceptorů není vzpřímení bez zrakové kontroly možné (60).

Z vestibulo-spinálních testů na detekci poruchy posturální rovnováhy je nejcitlivějším (111) stepping test, popsaný Unterbergerem a Fukudou (38).

Vestibulo-cervikální reflex je svým zapojením shodný s reflexem vestibulo-spinálním, jehož je součástí (62).

Posturální rovnováhu je přitom možno ovlivnit též ne-reflexními mechanismy: snížení těžiště, fixace tělních segmentů, změna tělesné výšky a váhy – zde existují pohlavní rozdíly (35).

### 1.2.3 Porucha rovnováhy a její projevy

Porucha posturální rovnováhy vzniká při selhávání kompenzačních mechanismů posturálního systému. Klinicky se projevuje jako posturální instabilita, kterou pozorujeme ve dvou základních pozicích: stoj a chůze. Vestibulopatie je patologie vestibulárního systému jakékoliv etiologie; Gansen uvádí jiný výklad (40).

Závrať není jednotný pojem (1, 11, 72, 75, 99), většinou (2, 27, 47, 66) je definována jako pocit, iluze (pseudoiluze) pohybu subjektu či okolí, desintegrace prostorového konceptu, probíhající na převážně vědomé úrovni, takto též dle WHO (113). Daroff (27) rozlišuje čtyři kategorie závratí. Používá se též pojem dysekvilibrum (66, 62).

Vestibulární závratě jsou závrativé stavy, vznikající jako projev senzorického konfliktu. Patří sem fyziologická závrať (závrať „z přetížení“), optokinetická závrať. Na převážně vizuálním spouštěcím podnětu je zřejmě založena i výšková závrať. Využití výsledků studia těchto typů stimulací je vědecky důležité zejména pro výcvik pilotů a kosmonautů (101).

Ne-vestibulární závrativé příhody jsou kvalitativní nebo kvantitativní poruchy vědomí, v případě náhlého průběhu je lze chápat i jako záchvatovité příhody ve smyslu neurologické terminologie (77), patří sem i drop-attacks – ty mohou být i projevem vestibulární patologie (typ Ménièrešské ataky).

Psychické změny též významně ovlivňují vnímání závratí a její interpretaci pacientem lékaři. Zejména úzkost a snížená nálada (deprese) prožitek závratí stupňují, závratě a pocity nejistoty rovnováhy mohou být i průvodním jevem těchto psychických stavů, jsou i součástí diagnostických kritérií některých psychických poruch (52).

Nejpřesnější způsob subjektivní kvantifikace závratí a posouzení handicapu umožňují standardizované dotazníky (57).

## ***Klinické projevy poruchy rovnováhy***

Porucha stoje (astacie) je charakterizována především titubací a pulsí (pádem). Porucha chůze (ataxie chůze) se projevuje jako ataxie vestibulární, spinální a cerebelární. Nystagmus je jedním ze základních nálezů při vestibulární závratí. Klasifikace fyziologických a patologických nystagmických očních pohybů je důležitá pro posouzení typu poruchy rovnováhy. Závratě (především akutní) provázejí typicky vegetativní reakce (vomitus), spojené s kardiovaskulárními projevy a psychickou alterací (anxiosita, psychomotorická excitace).

K vyšetření posturální rovnováhy patří především vyšetření stoje a chůze. Klinické pozorování stoje a chůze je základním a nezastupitelným vyšetřením posturální rovnováhy. Je nenáročné časově a nevyžaduje přístrojové vybavení, hlavní limitací je však subjektivní interpretace (závislost hodnocení na osobě vyšetřujícího) a s tím spojená dokumentace (problematické porovnávání výsledků pozorování). Vyšetření se provádějí zásadně jak při vizuální fixaci (otevřené oči) tak při supresi (oči zavřené nebo ve Frenzelových brýlích), takto přispívají významně k odlišení periferních od centrálních vestibulárních poruch (108).

### **Vyšetření stoje, chůze a očních pohybů**

Stoj přirozený (stoj I, S1) znamená postoj s mírně rozkročenou basí s otevřenými očima. Stoj spojný (stoj II, S2) je totožný, s přinožením. Stoj spojný s vizuální supresí (zavřenými očima; stoj III, S3) nejcitlivěji reaguje na narušení rovnováhy. Rombergův příznak, původně známka tabes dorsalis (90), je známkou vestibulárních poruch a propioceptivních (spinálních) lézí.

Chůze přirozená znamená chůzi při otevřených očích. Narušení chůze při zavřených očích je více nápadné při spinální než cerebelární ataxii (77). Klinicky se rozlišují typy patologické chůze (77).

Vyšetření očních pohybů je důležitou součástí diagnostiky poruch rovnováhy, pozorování očních pohybů je též součástí vyšetření reflexů.

### **Přístrojová a komplementární vyšetření používaná při posuzování posturální rovnováhy**

Přístrojové vyšetření vizuo-okulomotorické a vestibulo-okulomotorické interakce (elektronystagmografie, ENG; videonystagmografie, VNG) včetně svých subtěstů (kalorický test, rotační testy), jsou rovněž nedílnou součástí vestibulární diagnostiky. Nejedná se však o metody vyšetření přímo posturální rovnováhy, proto nejsou v této práci dále rozebírány.

Kraniokorpografie, uvedená Claussenem (22) je podobně jako posturografie zaměřena na vyšetření posturální rovnováhy, resp. ataxii stoje a chůze. Hlavními parametry hodnocení stoje je longitudinální výchylka, laterální výchylka a úhel



stáčení hlavy (46), Watanabe (111) tento test doplnil automatickou počítačovou grafickou analýzou.

Při diagnostice poruch rovnováhy se uplatňují též zobrazovací studie (ultrazvuk perfuse mozku, počítačová tomografie, magnetická rezonance), sérologická vyšetření a klinická vyšetření otorinolaryngologická, neurologická a další (oftalmologická, interní, rehabilitační).

### **1.3 Posturografie**

Posturografie (stabilometrie, statovektorografie) je souhrnným názvem pro metodiky měření posturální stability na statické nebo pohybující se (dynamické) měřicí plošině.

Za zakladatele posturografie je pokládán Giovanni Alfonso Borelli (17). První publikace o elektronickém záznamu výkyvů těžiště při Rombergových postojích se objevují v 60. letech 20. století. Uchytil metodu nazval bezkontaktní vestibulospinografií (104), 2. kongres posturografie se konal ve Smolenici na Slovensku (9). Celkem publikací o posturografii v české a slovenské literatuře není mnoho. Černý, který se zabýval intenzivně studováním polohové orientace (24), v r. 1977 posturografii jako součást měření posturální rovnováhy v rámci standardizace vestibulárního vyšetřování nezmiňuje (25), ani Hahn (46) posturografii v r. 1995 CPG mezi přístrojovými vyšetřeními v diferenciatní diagnostice závratí neuvádí. V posledních 10 letech (1996-2006) bylo zveřejněno v českých odborných periodických pouze několik článků o posturografii, převážně v oboru rehabilitace (54, 68, 80, 81, 82), ojediněle v dalších časopisech (94, 91, 100, 110). V ORL časopise ČLSJEP o SCPG referoval prvně Dolejš (32), dále Lejska (66). V českých neurootologických monografiích zmiňuje posturografii opět Ambler (2), dále Hahn (48), Lejska (67), Vrabc (109).

#### **1.3.1 Princip současných posturografických metodik**

Dynamická posturografie (DCPG, CDP) představuje metodiku registrace stoje a dynamického pohybu (chůze) v definovaných testech. Jejím výstupem je kvantifikace informačních vstupů z vizuálního, vestibulárního a somatosenzorického systému, centrálních integračních mechanismů, pohybové strategie v kontrolovaných úlohách a kvantifikace motorických výstupních mechanismů vytvoření časově adekvátních a účinných posturálních pohybů (3). Metoda je opakovaně referována jako poskytující komplementární informaci k ostatním testům vestibulární funkce (15).

Statická posturografie představuje zachycení pohybu těžiště vyšetřovaného v průběhu stoje na posturografické plošině. V principu se jedná o objektivizaci subjektivního hodnocení stoje.

Názory na význam posturografie a její postavení mezi ostatními přístrojovými metodami ve vestibulologii nejsou jednotné. Většinou je hodnocena jako především kvantitativní, tedy posuzující míru (intenzitu) poruchy rovnováhy, obě posturografické metody jsou hodnoceny jako přínosné (8). Dobie (31) shodně s dalšími autory (5, 39) uvádí, že dynamická posturografie není schopna rozlišit různé příčiny závratí, není schopna lokalizace léze ani testovat vestibulo-spinální reflexy, nicméně zdá se být slibnou metodou při výběru pacientů pro rehabilitaci, návrh léčby, hodnocení odpovědi na léčbu a hodnocení rizika vzniku pádů (3). DiFabio (29, 30) při hodnocení statické posturografie v meta-analýze uzavírá, že metoda je vhodným doplňkem ke standardnímu vestibulárnímu vyšetření, zejména u pacientů s poškozením CNS, není však konsensus při hodnocení užitečnosti posturografie pro stanovení diagnózy a vedení léčby. Jiní autoři zmiňují terapeutický přínos přístroje (47), případně využití SCPG k zátěžovým testům (2) nebo pro predikci pádů osob s poruchou rovnováhy (4). V české literatuře je SCPG hodnocena jako přínosná metoda pro diagnostiku a léčbu rovnováhy (2, 32, 47, 66, 67, 84, 91, 94, 110).

## **2 VLASTNÍ PRÁCE**

### **2.1 Výchozí soubory měření**

#### ***Soubor posturografických měření***

Na ORL klinice Fakultní nemocnice je od roku 2000 k dispozici počítačový posturograf STP-03, do rutinní praxe zavedený v roce 2001. Od této doby do dubna 2005 bylo zmíněným přístrojem provedeno přes 1400 posturografických měření. Data z 1398 měření u 833 osob, exportovaná do tabulkového editoru MS Excell© ke zpracování v této práci, tvoří zdrojový soubor SCPG měření. Soubor se skládá z 723 měření žen a 674 měření mužů ve věkovém rozmezí 3-93 let (průměr 46,2 let resp. medián 49 let), z toho největší skupinu tvoří osoby ve věku 51-60 let (24,28%), jak ukazuje.

#### **Soubor vyšetřených s normální posturální rovnováhou**

Pro potřeby stanovení norem a porovnání s patologiemi, bylo v průběhu let 2001–2004 provedeno měření u osob s fyziologickou posturální rovnováhou. Tento soubor normální rovnováhy (v grafech označeno též jako „norma“, „n“) tvoří celkem 77 osob bez poruchy posturální rovnováhy.

#### **Soubor neurootologických pacientů**

Nezávisle na vytvoření zdrojového souboru SCPG měření, byla analyzována data 288 pacientů, vyšetřených v letech 2003-2005 (1.1.2003 – 23.4.2005) v neurootologické poradně ORL kliniky pro poruchu rovnováhy, z nichž 240 tvoří soubor neurootologických pacientů, představující 301 posturografických měření. Pohlavní zastoupení ve zmíněném souboru: převažují ženy (F: 62% n=188; M: 38%, n=113).

Pro rozbor výsledků měření u pacientů s periferní a ne-periferní vestibulární poruchou a jejich porovnání s normou, byl ze souboru neurootologických pacientů vybrán soubor 241 měření od 127 pacientů. Jedná se o 159 měření od 79 pacientů s diagnostickou periferní vestibulární poruchou a 82 měření od 48 pacientů s ne-periferní vestibulární poruchou.

## 2.2 Metodika

Všechna měření byla provedena na přístroji STP-03 Comes za standardních podmínek v audio-vestibulologické laboratoři ORL kliniky Fakultní nemocnice v Hradci Králové nebo v sensologické laboratoři ORL FSU Jena (SRN).

Standardní podmínky měření znamenají v této práci měření na přístroji Posturograph STP-03, který je umístěn na stálém místě v Audio-vestibulologické laboratoři ORL kliniky FNHK.

Podmínky měření v experimentálních studiích se nelišily od standardních podmínek měření. Všechny experimentální vyšetření byly prováděny za stejných podmínek ve vestibulologické laboratoři ORL FNHK.

### 2.2.1 Přístroj Posturograph STP-03

Od roku 2000, kdy byla uvedena metoda posturografie na ORL FNHK, je používán přístroj **POSTUROGRAPH STP-03** firmy COMES Trading s.r.o. Jedná se o originální výrobek vyvinutý i vyráběný v České republice pro objektivní diagnostikování poruch rovnováhy s fouriérovou frekvenční analýzou pohybu těžiště vyšetřovaného. Posturograf se skládá z posturografické plošiny a počítače s přístrojovým softwarem, kterým je vybaven běžný osobní počítač (PC) - zobrazení na monitoru umožňuje sledování pohybů těžiště v reálném čase, připojení tiskárny umožňuje výtisk výsledků vyšetření. Propojení snímací plošiny a počítače je zajištěno spojovacím kabelem s optickým členem.

### 2.2.2 Hodnoticí parametry statické posturografie

Posturograph STP-03 vypočítává hodnoty dráhy a plochy těžiště opsaného nad posturografickou plošinou (frekvenční analýza), vyhodnocuje poměr mezi těmito hodnotami při zavřených a otevřených očích (analýza vizuální kontroly rovnováhy) zachycuje směr a velikosti vektorů rozkmitu těžiště a vypočítává hodnotu výsledného vektoru (vektorová analýza).

#### Frekvenční analýza

Parametr Way,  $W$  (cm/s) popisuje dráhu opsanou těžištěm nad posturografickou plošinou při vyšetření - Way při vizuální fixaci ( $W_f$ ,  $WayO$ ); Way při vizuální supresi ( $W_s$ ,  $WayZ$ ). Parametr Area,  $A$  (cm<sup>2</sup>/s) (resp.  $A_f$ ,  $A_s$ ) vyjadřuje plochu, opsanou během doby vyšetření. Z těchto parametrů lze odvodit jejich poměr ( $A/W_f$ ,  $A/W_s$ ), který byl zvažován též jako diferenciálně-diagnosticky významný; přístroj tyto poměry nevypočítává.

## Vektorová analýza

Parametr LAT (cm/s) vyjadřuje výsledný laterální vektor rozkmitu těžiště, při vizuální fixaci (Xf) a supresi (Xs). Parametr Ant-Post (cm/s) vyjadřuje anteroposteriorní vektor rozkmitu těžiště a je rovněž měřen při vizuální fixaci a supresi. Přístroj vypočítává automaticky poměr předozadní a laterální složky balance vyšetřovaného (AP/LAT) při vizuální fixaci a supresi (ALf, ALs).

## Analýza vizuální kontroly rovnováhy

Odvozený parametr, označovaný přístrojem jako Romberg Way (RW, Wf/s) je poměr hodnoty Way při otevřených a zavřených očích. Podobně je vypočítán parametr RbgArea (RA, Af/s).

### 2.3 Výsledky

#### 2.3.1 Objektivizace a kvantifikace posturální rovnováhy pomocí SCPG

##### *Soubor osob bez poruchy rovnováhy*

Stanovení norem je základním předpokladem pro hodnocení patologií. První „normy“ pro posturografii u nás publikoval Dolejš (32). Na základě vlastních počátečních zkušeností a dosud publikovaných dat pro srovnatelný posturograf byly zpočátku zvoleny za základ normy stanovené Lejskou (66). Po vytvoření vlastního souboru normální rovnováhy jsme přistoupili k stanovení vlastních kritérií pro normální hodnoty (norma), vyvozených z vlastních měření. Posuzovali jsme přitom parametry: Wf, Ws, Af, As, ALf, ALs, Xf, Xs, Yf, Ys, RW a RA. Distribuce těchto hodnot u souboru normální rovnováhy v grafickém znázornění ukazuje Graf 6 – 11 vlastní disertační práce.

Z výsledků našich měření vyplývá, že ve všech parametrech dosáhla polovina měření ze souboru normální rovnováhy hodnot menších než je medián normy. Dále je patrné, že v kritériích Wf, Ws, ALf, ALs a RW dosáhlo hodnot menších než dvě mezni (medián + minimální hodnoty) přes 95% měření ze souboru normální rovnováhy. Z těchto nálezů se lze domnívat, že pro korelaci mezi klinickým a posturografickým kritériem normální rovnováhy mají největší význam parametry Wf, dále Ws, ALf, ALs a RW. U ostatních hodnot (Af, As, Xf, Xs, Yf, Ys, RA) byla korelace mezi výsledkem SCPG a klinickým pozorováním normální rovnováhy nižší (nejnižší u parametru Xs, kde 18,2% měření překročilo hodnotu stanovené normy).

Bylo dosaženo takové charakteristiky souboru normální rovnováhy, v nichž většina výsledků měření z tohoto souboru se nachází vprostřed hodnotící škály (viz Graf 12-15 vlastní disertační práce).

Závěrem tedy lze říci, že pomocí SCPG lze vytvořit validní hodnotící kritéria pro normální rovnováhu a vymezit tak soubor osob s normální rovnováhou jako relativně homogenní skupinu.

## ***Distribuce hodnot a stanovení škály kategorií pro hodnocení posturální rovnováhy na SCPG***

O vytvoření hodnoticí tabulky se pokusil prvně Gans (40), který rozděljuje výsledky posturografických měření do čtyř kategorií, odpovídajících klinickým diagnózám. Toto rozdělení přebírá Lejska (66).

Analýza naší práce byla prováděna v tabulkovém editoru MS Excel®. Na začátku zpracovávání našich vlastních výsledků posturografických měření byly provedeny nejdříve grafy distribuce jednotlivých hodnot ze všech měřených parametrů SCPG (vzestupné řady od minima do maxima). Výsledky ukazují, že distribuce hodnot SCPG měření tvoří křivku třetího řádu, ve většině parametrů (Wf, Ws, Af, As, Yf, As, RW, RA) se nejvíce přibližující hyperbole. Zaznamenali jsme též souvislost parametrů Wf a Ws, Af a As, Xf a Wf, Yf a Wf, As a Ws, Xs a Ws, Ys a Ws. Nebyla naopak patrná závislost RW a Ws a RA a Ws (viz Graf 26 – 32 vlastní disertační práce).

Z porovnávání různých variant vyplynulo jako možné zhotovit škálu, jejíž mezní hodnoty byly definovány a pojmenovány následně: „Extrém minima“, „Minimum normy“, „Průměr mezi normy“, „Maximum normy“ a „Extrém maxima“. Takto byla vytvořena šestistupňová hodnoticí škála pro kvantifikaci rovnováhy pomocí SCPG, ve které se výsledky měření ze souboru normální rovnováhy nacházejí v prostředních třech pásmech.

## 2.3.2 Kvantitativní hodnocení poruchy rovnováhy pomocí SCPG

Podrobili jsme analýze 3 soubory vyšetřených: ze souboru neurootologických pacientů jsme vybrali pacienty bez klinicky manifestní poruchy rovnováhy v době měření (soubor kompenzovaných; n=83) a pacienty s klinicky manifestní poruchou rovnováhy (soubor dekompenzovaných; n=205). Tyto soubory jsme pak porovnávali v programu MS Excel® navzájem a se souborem normální rovnováhy v absolutních naměřených hodnotách a na již dříve vytvořené šestistupňové hodnotící škále.

Z analýzy vyplývá, že distribuce hodnot v souboru normální rovnováhy je ve srovnání s ostatními soubory na hodnotící škále vyrovnanější. Rozdíl mezi souborem kompenzovaných a souborem dekompenzovaných však se jeví jako překvapivě malý.

Rozdíl z výsledků mezi souborem kompenzovaných a souborem dekompenzovaných v mediánu hodnoty na hodnotící škále se ukázal jako zjevný pouze v parametrech Ys a RW.

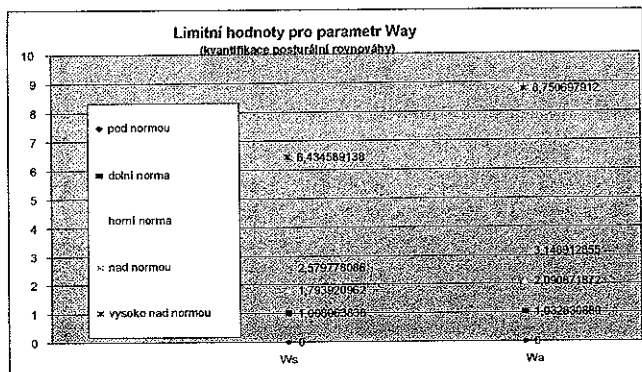
Porovnání souboru kompenzovaných a souboru dekompenzovaných lze shrnout konstatováním, že pomocí SCPG lze statisticky odlišit skupinu osob s klinicky manifestní a aktuálně nepřítomnou poruchou rovnováhy, tento rozdíl však není velký a projevuje se především v rozdílu výchylky těžiště v ose Y a poměru dráhy opsaného těžiště při vizuální supresi a fixaci (parametry Wf, Ws). Toto je důležité zejména v praktickém rutinním kvantitativním hodnocení rovnováhy pomocí SCPG, protože posturograf STP-03 právě tyto parametry (Wf, Ws) zobrazuje. Nabízí se tedy jako vhodné právě (a pouze) u těchto parametrů k jednotlivým stupňům hodnotící škály přiřazení pojmů pro hodnocení míry poruchy rovnováhy, jak ukazuje Tab. 1.

**Tab. 1: Hodnotící tabulka kvantifikace poruchy rovnováhy**

kvantifikace poruchy rovnováhy	Wf_min	Wf_max	Ws_min	Ws_max	klinické hodnocení
-1 pod normou	<1,00806383791728		<1,03283088860611		zvýšená rovnováha
0,5 dolní norma	1,01	1,79	1,03	2,09	normální rovnováha
0,5 horní norma	1,79	2,58	2,09	3,15	normální rovnováha
1 nad normou	2,58	6,43	3,15	8,75	porucha rovnováhy



2	vysoko nad normou	6,43	10,3	8,75	14,4	výrazná porucha rovnováhy
3	extrémně nad normou	>10,28940019	-	>14,35248297	-	extrémní porucha rovnováhy



Při porovnání obou zmíněných skupin se souborem normální rovnováhy je rozdíl ve výsledcích v souboru kompenzovaných a souboru dekompenzovaných zřetelnější a ukazuje tak na význam SCPG při detekci latentních (klinicky nemanifestních) poruch posturální rovnováhy.

### 2.3.3 Kvalitativní hodnocení poruch rovnováhy pomocí SCPG (diferenciální diagnostika)

Základní otázkou vestibulologie je topodiagnostická diferenciální diagnostika. Protože SCPG je ve své podstatě objektivizací Rombergova testu, lze očekávat, že i u této metodiky by mohl být určitý vztah k otázce diferenciální diagnostiky závratí nalezen (33).

Pro analýzu schopností SCPG kvantitativního hodnocení byly ze souboru neurootologických pacientů vytvořeny v tabulkovém editoru MS Excel® soubor periferních a soubor ne-periferních vestibulárních lézí, které byly dále porovnávány navzájem a se souborem normální rovnováhy. Aby bylo zajištěno standardní (jednotné) a co nejobjektivnější topodiagnostické určení, byly přehodnoceni všichni pacienti z neurootologické poradny, začlenění do souboru, a topodiagnosticky znovu určeni podle striktně stanovených kritérií.

V první fázi bylo opět zázorně rozložení hodnot ze všech tří porovnávaných souborů (srv. Graf 52 – 69 vlastní disertační práce). Dále byly porovnávány zmíněné

soubory pomocí hodnotící škály. Protože sensitivita i specifika pro topodiagnostickou otázku byla takto shledána neuspokojivě malá, bylo hledáno jiné řešení. Východiskem bylo zvolení jiných mezních hodnot (odlišných od kvantifikačních mezních hodnot pro hodnotící škálu), a sice takových, které by zvýšily sensitivitu i specifiku pro periferní jednotlivé klinické diagnostické skupiny (periferní, centrální a ne-vestibulární poruchy rovnováhy). Ukázalo se přitom jako zřejmé, že centrální a ne-vestibulární poruchy nelze podle výsledků odlišit vůbec, proto soubor porovnávaný se souborem periferních byl pojmenován jako soubor ne-periferních (nikoliv např. „soubor centrálních“). Mezní hodnoty pro odlišení souboru periferních, souboru ne-periferních a souboru normální rovnováhy byly opět hledány z distribučních křivek hodnot měření pro jednotlivé parametry. Tab. 2 ukazuje výsledek hledání.

**Tab. 2: mezní hodnoty pro topodiagnostický výpočet**

MEZNÍ HODNOTY	Wf	Af	Xf	Yf	Ws	As	Xs	Ys	A/Wf	ALf	A/Ws	ALs	RW	RA
dol.mez normy	1,008	0,147	8,008	7,842	1,033	0,145	8,859	8,875	.	0,812	0,2	0,816	0,544	0,257
dol.mez topodg.	1,6	0,2	9,5	-	-	1,5	9,5	-	-	0,65	-	0,47	0,275	0,1
hor.mez normy	2,58	0,737	24,611	22,703	3,149	1,093	26,969	25,968	0,3	1,188		1,2	1,073	1,029
hor.mez topodg.	4,5	2	40,5	55	14	30	100	80	0,61	1,5	1,09	1,8	1	1,3

Byly hledány i další (odvozené) parametry SCPG měření (A/Wf, A/Ws, Xf/s, Yf/s, A/W, Y/X), které však se jako přínosné neukázaly.

Po nalezení zmíněných mezních hodnot pro topodiagnostiku byl v editoru MS Excel® vytvořen vzorec (formule) pro zařazení každého vyšetřenoého (souboru hodnot v jednotlivých parametrech), a doladěn tak aby generoval výsledek co nejbližší klinickému zhodnocení (periferní, ne-periferní, norma). Příklad syntaxe pro topodiagnostické zhodnocení parametru Wf:

=KDYŽ(JE.PRAZDNE(hodnota\_Wf);"";KDYŽ(hodnota\_Wf<maximum\_normy\_Wf;"norm";KDYŽ(hodnota\_Wf>horni\_mez\_topodg\_Wf;"centr";""))

Podobným způsobem byly vytvořeny vzorce pro hodnocení ostatních základních a odvozených parametrů SCPG vyšetření.

Syntax vzorce pro celkové topodiagnostické vyhodnocení byl vytvořen následovně:

=KDYŽ(JE.PRAZDNE(hodnota\_Wf);"";KDYŽ(A(hodnota\_Wf="norm";hodnota\_Af="norm";hodnota\_Xf="norm";hodnota\_Yf="norm";hodnota\_Ws="norm";hodnota\_As="norm";hodnota\_Xs="norm";hodnota\_Ys="norm";"norm";KDYŽ(COUNTIF(hodnota\_Xf;hodnota\_Y/X);"perif")>COUNTIF(hodnota\_Xf;hodnota\_Y/X);"centr");"perif";KDYŽ(COUNTIF(hodnota\_Xf;hodnota\_Y/X);"centr");"centr";""))

Tab. 3 ukazuje výsledek, jaké maximální míry sensitivity a specifiky bylo takto dosaženo pro topodiagnostickou diferenciální diagnostiku porovnáním SCPG měření s klinickým pozorováním (topodiagnostickou diagnózou).

Tab. 3

Sensitivita a specifita souborů (p, c, n) pro perif. a ne-perif. poruchu rovnováhy			
sensit.(perif+centr)	29,2%	spcf.(perif+centr)	76,8%
sensit.perif	29,3%	spcf.perif	80,4%
sensit.cent	28,2%	spcf.cent	64,5%

Výpočtům lze rozumět tak, že pravděpodobnost odhalení pacienta s klinickou diagnózou periferní nebo ne-periferní poruchy posturální rovnováhy nebyla vysoká (29,2%, tj. méně než třetina vyšetřených). Taková osoba však byla dále správně určena s 76,8% spolehlivostí, což lze pokládat za uspokojivé. Výsledky je nutno vztahovat k analyzovanému souboru vyšetřených osob, lze však věřit, že mohou být použitelné obecně.

### ***Vztah SCPG ke stanovení klinické diagnózy***

Je problematické se domnívat, že SCPG může přispět ke stanovení konkrétní klinické diagnózy ze skupiny periferních i centrálních lézí. Protože v souboru neurootologických pacientů byly uvedeny i klinické diagnózy, bylo v editoru MS Excel® provedeno porovnání těchto diagnóz (diagnostických skupin) s výsledky SCPG měření.

Akutní jednostranný unilaterální vestibulární výpadek (Acute Unilateral Vestibular Failure, AUVF) - v souboru neurootologických pacientů bylo 31 nemocných s dg. AUVF. 19 z nich (61,29%) bylo správně určeno vzorcem SCPG jako periferní vestibulární porucha, 1x (3,2%) byla chybně určena dg. ne-periferní poruchy rovnováhy a v 11 případech (35,48%) SCPG nestanovilo topiku léze.

Ménièreova choroba je přesná nosologická jednotka (69, 86). V našem souboru neurootologických pacientů bylo začleněno 44 nemocných s diagnózou m.Ménière. Ve 23 případech (52,27%) byla z měření SCPG správně vypočtena diagnóza periferní vestibulopatie, ve 21 případech (47,72%) nebylo možno výpočtem topiku určit. Je skutečností, že pacienti s dg. m.Ménière jsou dlouhodobě sledováni v neurootologické ambulanci i v době, kdy jsou bez manifestní poruchy rovnováhy. To je možným vysvětlením nízké sensitivity SCPG v tomto malém souboru nemocných.

Benigní paroxysmální polohovací vertigo (BPPV): Posturografickou diagnostikou u BPPV se zabýval např. Boniver (16). V našem souboru neurootologických pacientů bylo začleněno 6 pacientů s uvedenou dg. Metodika SCPG z tohoto počtu určila 5 (83,33%) jako periferní vestibulopatii a 1x (16,67%) jako ne-vestibulární poruchu rovnováhy, což podporuje názory Stambolievy (98) o rozdílu výsledků SCPG u zdravých osob a nemocných s BPPV. Dle Norrého ani nález normální balance nevyklučuje periferní poruchu u BPPV (78).

Neurinom akustiku: bylo měřeno 14 nemocných s touto diagnózou, s nádorem převážně na pravé straně (n = 12/14 tj. 85,71%), v jednom případě oboustranně. Velikost nádoru se pohybovala v rozmezí 5-40mm. Z tohoto malého souboru nelze vytvářet validní závěry, nicméně lze demonstrovat možnou souvislost mezi stoupající velikostí nádoru a výsledky SCPG měření. Byly hodnoceny pouze základní (neodvozené) parametry, závislost na velikosti tumoru je patrna zejména v parametrech výchylky v ose Y a X. Trend k vzestupu hodnot v závislosti na velikosti tumoru byl patrný i v dalších parametrech na grafickém znázornění v hodnotící škále.

Ve skupině 44 blíže neurčených periferních vestibulárních syndromů bylo 28 pacientů (63,64%) shodně s klinickou hypotézou vypočteno jako periferní vestibulopatie, v 10 případech (22%) nebyla diagnóza naznačena a 6 nemocných bylo metodikou SCPG vyhodnoceno jako centrální v rozporu s klinickou diagnózou.

Všichni tři pacienti po komoci labyrintu byli správně vypočtení jako periferní vestibulopatie, stejně jako jediný nemocný s neurovaskulární kolizí a vrozenou nitroušní poruchou, jeden ze dvou případů ototoxické vestibulopatie. Vztahem CPG a posttraumatického vertiga se zabýval Conte (23) a Mandelbaum (71).

V souboru neurootologických pacientů (n=288) byli zahrnuti čtyři nemocní s neuroboreliózou a topikou centrální poruchy rovnováhy. SCPG výpočet určil dva z nich jako periferní vestibulopatii, ostatní dva nemocní zůstali topodiagnosticky neurčení. Z dvou pacientů s centrální závratí po meningitidě byl jeden vypočten jako periferní druhý jako centrální vestibulopatie. Tři z jedenácti nemocných s blíže neurčenou centrální poruchou rovnováhy byli vyhodnoceni SCPG jako centrální (27,27%), dalších pět jako periferní vestibulopatie (45,45%), ve dvou případech nebyla SCPG přístrojem topika léze navržena.

Cervikogenní vertigo bylo hodnoceno dle popisu Lewita (70) a Křupky (62). V souboru neurologických pacientů této práce byla stanovena tato diagnóza v 41 případech. Z tohoto počtu byla u 5 nemocných určeno klinicky periferní topika léze, u dalších 5 pacientů centrální topika, ostatní nebyli topodiagnosticky uzavíráni. SCPG měření z počtu 41 vyšetřených 16x (39,02%) vyslovilo topiku periferní vestibulopatie, v 10 případech (24,39%) ne-periferní poruchu rovnováhy, v 15 měřeních nebyla topika naznačena. Diagnóza cervikogenního vertiga je však natolik diskutabilní, že je třeba podobně opatrně přistupovat i k výsledkům SCPG měření u této diagnózy.

Psychogenní poruchy rovnováhy: jsou často charakterizovány symptomem závratí (52), při kterých se vyskytuje symptom závratí, vyskytují se zejm. u neurotických poruch (56). V souboru neurootologických pacientů byla klinickým vyšetřením stanovena diagnóza psychogenní závratí u 16 nemocných. SCPG výpočet u 8 z nich stanovil periferní topiku léze (50%), pouze ve 3 případech (18,75%) byla určena dg. ne-periferní poruchy rovnováhy. Byla též provedena malá prospektivní SCPG studie měření u 10 dobrovolných pacientů s depresivním a anxiousním

syndromem, hospitalizovaných na Psychiatrické klinice Fakultní nemocnice v Hradci Králové. Za standardních podmínek tak bylo provedeno 20 měření, z nichž v 13 případech (65%) nebyla pomocí SCPG topodiagnostika určena (klinicky normální rovnováha), 5 měření (25%) bylo výpočtem zhodnoceno jako periferní vestibulopatie a ve 2x (10%) ne-periferní porucha rovnováhy. Celkově je tento soubor vyšetření malý a nelze z něj vyvozovat bližší závěry.

Multisenzorický deficit: v souboru neurootologických pacientů bylo vyšetřeno 18 nemocných s polyfaktoriální poruchou rovnováhy a multisenzorickým deficitem. Průměrný věk vyšetřených byl 60,83 let. Tito nemocní nebyli klinicky dále určováni z topodiagnostického hlediska. Výpočtem z SCPG měření bylo pět těchto pacientů (27,78%) vyhodnoceno jako periferní vestibulopatie, čtyři (22,22%) jako ne-periferní; v devíti případech (50%) se výpočet k topice nevyjádřil.

## ***Biologické faktory ovlivňující posturální rovnováhu***

### **Ušní onemocnění**

V 281 měřeních souboru neurootologických pacientů bylo 113 případů nedoslýchavosti – tato skupina byla histograficky rozčleněna na stupnici po 20 dB. Vztah mezi tíží sluchové poruchy a hodnotami Wf a Ws, které jsou hlavními kvantifikačními ukazateli rovnováhy, nebyl nalezen; celkově však pacienti s poruchou sluchu vykazovali v parametrech Wf a Ws vyšší průměrné hodnoty. SCPG tedy dokumentuje empirickou zkušenost, že porucha sluchu je spojena s vyšším výskytem poruchy rovnováhy.

Ve 23 SCPG měřeních pacientů s retrokochleární sluchovou poruchou verifikovanou BERA vyšetřením nebyly nalezeny rozdíly v hlavních parametrech ve srovnání s 51 měřeními pacientů s normálním sluchem nebo kochleární lézí.

O významu posturografie při vyšetřování rovnováhy u pacientů s trvalou poruchou sluchu bylo nalezeno ojedinělé zjištění abnormálních výsledků DCPG u 12 z 21 pacientů (60%) s Waardenburgovým syndromem (14). V rámci této práce bylo provedeno 64 měření u 22 pacientů, žáků Speciální školy v Hradci Králové ve věku s trvalou velmi těžkou poruchou sluchu. Byly zjištěny abnormální hodnoty v parametrech Wf, Ws, Af, As a RA, jako porucha rovnováhy bylo vyhodnoceno 18,2% vyšetřených (n=4), nebyl pozorován vztah k věku a pohlaví vyšetřených (34).

### **Systémová onemocnění**

Kardiovaskulární onemocnění je jedním ze systémových faktorů vestibulárních lézí (74). V souboru neurootologických pacientů byl proto prováděn záznam o anamnéze kardiovaskulárních (CVS) onemocnění, jmenovitě ICHS, hypertense a

vícefaktoriální postižení. Ve 34 případech takto pozitivní anamnézy byly naměřeny vyšší průměrné hodnoty v kvantitativních ukazatelích posturální rovnováhy ( $W_f = 3$ ,  $W_s = 5,1$ ) ve srovnání se skupinou vyšetřených ( $n = 205$ ) bez anamnézy CVS onemocnění ( $W_f = 2,4$ ;  $W_s = 4,8$ ), což podporuje klinickou zkušenost rizikového faktoru CVS onemocnění na posturální rovnováhu.

Diabetes mellitus - typ 1 s obesity či bez obesity, typ 2 (51), je rovněž klinicky známým systémovým faktorem poruchy rovnováhy, zejm. diabetická neuropatie (62). V souboru neurootologických pacientů bylo 24 osob s diabetem s nebo bez obesity. V parametrech  $W_f$  (3,8) a  $W_s$  (6,1) vykazovala tato skupina zjevný rozdíl oproti skupině bez nemocných bez anamnézy diabetu a obesity ( $W_f = 2,4$ ;  $W_s = 4,6$ ).

Nebyl nalezen vztah poruchy koagulace k SCPG výsledkům u 24 nemocných s touto pozitivní anamnézou, ani vztah alergie a imunopatie k SCPG u 38 vyšetřovaných pacientů.

Prezentované soubory měření jsou však velmi malé a zanedbávají vliv základní vestibulologické diagnózy na SPCG výsledky, validnější závěry z předkládaných pozorování proto nelze vyvozovat.

Onemocnění páteře: v rámci této práce byl sledován anamnestický příznak vertebrogenních potíží a RTG nálezů a porovnáván s výsledky SCPG. Pozitivní anamnéza vertebrogenních potíží byla zjištěna u 224 nemocných (74,41%), pozitivní RTG nález unkovvertebrální artrózy a artrospondylózy v 49 případech (16,27%), funkční blokáda byla zjištěna u 8 pacientů (2,65%). Vztah údaje vertebrogenních potíží k SCPG výsledkům nelze pokládat za průkazný. Byl však shledán rozdíl v parametrech SCPG mezi pacienty s pozitivním RTG nálezem a pacienty s normálním RTG nálezem na krční páteři.

Alkoholová intoxikace byla opakovaně posturograficky studována (36, 42, 63, 64, 65, 92, 105). V měřeních použitých pro tuto práci nebyl zachycen pacient s prokázaným abusem alkoholu, ani nebyl prováděn z etických důvodů experimentálně alkoholový test.

Nikotinismus je toxickým rizikem pro mikrocirkulaci vnitřního ucha. U 28 měření pacientů – s anamnézou kouření jsme nezjistili rozdíl v parametrech SCPG ve srovnání s 252 měřeními nekuřáků.

## **Vliv pohlavní dimorfie a tělesných proporcí**

Existují pohlavní rozdíly v umístění tělesného těžiště (35). V našem souboru jsme nepozorovali významný rozdíl mezi výsledky SCPG měření u mužů a žen.

Tělesná výška a váha je relativně stabilním faktorem posturální rovnováhy (35). V této práci byl proto vztah výšky a váhy (BMI) při hodnocení SCPG zanedbán.

## Vliv věku na posturální rovnováhu

Vliv věku na udržení posturální rovnováhy je obecně známý a nesporný, tímto faktorem se zabývá více autorů (88, 6, 7). V této práci bylo provedeno 37 měření (2,65% ze zdrojového souboru) u dětí ve věku do 10 let. U těchto dětí bylo pozorováno zvýšení úchytky v osách X i Y oproti měření osob starší dekády. Tyto hodnoty nicméně nepřevyšují hodnoty u osob starších 40 let v parametru X resp. 50 let v parametru Y. Podobná závislost byla pozorována v parametrech Wf, Ws, Af a As, které jsou především kvantitativním ukazatelem rovnováhy. Medián hodnot Wf (2,17) a Ws (3,13) však je stále v mezích normy, proto o poruše rovnováhy u malých dětí nelze obecně hovořit. Za zajímavé považujeme zjištění, že ve skupině osob do 30 let věku bylo snižování hodnot Wf a Ws (které převážně kvantifikují rovnováhu) provázeno úměrným snižováním hodnot RW a RA (které vypovídají o míře vizuální kontroly balance), zatímco od čtvrté věkové dekády je zvyšování hodnot Wf a Ws provázeno konstantní hodnotou RW a RA. Zdá se tedy, že zlepšování posturální rovnováhy se stoupajícím věkem dětí je převážně výsledkem zlepšující se vizuální kontroly, resp. souvislosti vyžívání zrakově-vestibulární koordinace.

Se stoupajícím věkem byl jednoznačně pozorován vzestup kvantitativních parametrů rovnováhy (Wf, Ws). Ve skupině osob starších 70 let (n=122; 8,73%) ze zdrojového souboru byl medián naměřených hodnoty větší v parametru Wf 1,7násobně a v parametru Ws 1,8násobně než ve skupině 30letých. Je přitom patrné, že od třetí věkové dekády ve zdrojovém souboru míra vizuální kontroly, vyjádřená parametry RW a RA, zůstává s přibývajícím věkem na konstantní úrovni. Lze tedy interpretovat, že zvyšování nerovnováhy se stoupajícím věkem souvisí s jinými faktory, než je zraková kontrola rovnováhy.

Při interpretaci předkládaných výsledků je třeba vzít v úvahu zanedbání vlivu klinické diagnózy na výsledek SCPG měření.

## 2.4 Význam SCPG pro terapii poruch rovnováhy

Vestibulární rehabilitace znamená harmonizaci vestibulární informace a její reintegraci s informací zrakovou a propioceptivní (12). Je založena na poznatku kompenzačních mechanismů CNS (funkční plasticitě mozku), které popisuje Lejska (66, 67, 68). Cawthorne (50) si prvně všiml, že u některých pacientů trpících závratěmi, kteří prováděli rychlé pohyby hlavou, se potíže zmírnily. Otruba (84) prováděl vestibulární habituační trénink - VHT pomocí SCPG a konstatuje na malém souboru pacientů různý stupeň zlepšení při vestibulárním habituačním tréninku pomocí SCPG a deklaruje nástup centrální kompenzace periferní či smíšené vestibulární poruchy. Sázel (94) a později Nagyová (56) dokládají příznivý vliv vestibulárního tréninku na posturální rovnováhu.

Přístroj STP-03 umožňuje dva programy VHT. V průběhu let 2001 – 2005 bylo zařazeno do VHT na SCPG 15 osob, hospitalizovaných na ORL FNHK pro poruchu

rovnováhy. Trénink byl součástí doléčení po závrativých příhodách. Pacienti absolvovali oba tréninkové programy. U 12 osob bylo na konci léčby pozorováno zlepšení subjektivního pocitu závratí, 3 pacienti nevykazovali subjektivní zlepšení. Jedna pacientka s centrálním vestibulárním syndromem opakovaně absolvovala trénink na SCPG, bez zřetelného efektu. Zkušenosti z ORL FNHK tak podporují předchozí sdělení Otruby.



## 3 DISKUSE

### 3.1 *Význam jednotlivých parametrů SCPG měření pro hodnocení posturální rovnováhy*

Parametr Way: pro odlišení souboru periferních od souboru ne-periferních poruch rovnováhy se ukázal parametr Wf (více než Ws) jako nejvýznamnější. V praktickém hodnocení SCPG měření je tedy míra poruchy rovnováhy vyjádřena nejvíce parametry Wf a Ws.

Parametr Area dle Dolejše (32) má být vyšší u centrální léze - je patrně výsledkem dysharmonie vizuálního, somatosenzorického a vestibulárního systému (55). Naše pozorování hypotézu Dolejše podporuje - poměr hodnot v souboru periferních k hodnotám v souboru ne-periferních v parametru A/W byl u 0,824 (průměr) resp. 0,813 (medián) při vizuální fixaci a 0,881 resp. 0,887 při vizuální supresi. Rovněž pro odlišení periferních a ne-periferních poruch rovnováhy má hodnocení parametru Area (Af více než As) význam.

Parametr ALf a ALs pokládá Lejska (66) převažující v AP směru při ne-periferní poruše rovnováhy (hodnoty > 1). Laterální vektor (nízké hodnoty ALf, ALs) jsou naopak dle Dolejše (32) typické pro periferní vestibulopatii. V této práci jsme dospěli ke shodným zjištěním - poměr při vizuální fixaci byl 0,844 (průměr) resp. 0,938 (poměr mediánů) a při vizuální supresi 0,847 resp. 0,879.

Parametry vyjadřující míru vizuální kontroly (RW, RA) jsou považovány za typicky nízké pro periferní vestibulární léze (32). V této práci byla pozorována podobná závislost, která však nebyla příliš nápadná.

Jako nejvíce odlišující parametr pro periferní a ne-periferní poruchu posturální rovnováhy se v předkládané práci jeví Af, dále Wf a A/Wf; nejméně se lišily parametry Xf/s a As (průměr), Ys (medián, průměr), Ws (průměr).

### 3.2 *Rozšířené a experimentální využití SCPG*

V rámci vyšetřování na ORL klinice FN Hradec Králové byl proveden několikrát „molitanový test“, vyšetření se zúženou basí při monopedálním stoji a na špičkách (kdy je též zvýšeno tělesné těžiště). Pro hodnocení však se ukázalo hlavním problémem nemožnost odlišné archivace výsledků těchto experimentálních zkoušek v softwaru přístroje, další překážkou u takových zkoušek je nutnost manuálních výpočtů, které jsou vzhl. k množství měřených parametrů v praxi nereálné. Je popsán vliv jednostranné akustické stimulace (Tullio-fenomén) na funkci rovnováhy (53), tento jsme se nepokoušeli prověřit.

Měřením posturální stability pilotů pomocí SCPG se zabýval např. Sázel (94), lepší se však zřejmě ukazuje pro tyto účely DCPG (15). V této práci nebyla získána podobná osoba pro vyšetřování.

### **3.3 Statická posturografie z posudkového hlediska**

Porucha rovnováhy je stavem, který může být předmětem nároků pacienta na finanční nebo jiné plnění, proto stav pro tyto účely vyžaduje odborné (posudkové) vyjádření. Medikolegální posuzování poruch rovnováhy je přitom obtížné. Hahn (47) při znaleckém posuzování doporučuje hodnocení šesti nálezů, mezi nimi i posturografie. Posturografie by právě pro svou citlivost ke kvantifikaci poruchy rovnováhy mohla být vhodným objektivním vyšetřením použitelným pro posudkové účely. Validita výsledků je však limitována následujícími omezeními vysokého rozptylu výsledků a možnosti volního ovlivnění výsledku pacientem (agrace a simulace poruchy rovnováhy).

#### **3.3.1 Rozptyl výsledků SCPG měření**

Vysoký rozptyl naměřených výsledků je jedním z nejzávažnějších argumentů hovořících proti schopnosti SCPG kvantifikace a topodiagnostiky poruch rovnováhy. Zůstává pravdou, že jednotlivý výsledek měření SCPG v kritériu kvantifikace i topodiagnostiky je nutno interpretovat jen velmi obezřetně a v kontextu s klinickou hypotézou, avšak výše uvedené analýzy dokladují, že tyto interpretace možné jsou a lze i předpovědět pravděpodobnost správného odhadu výsledku.

#### **3.3.2 Volní ovlivnění rovnováhy v SCPG měření**

Metoda SCPG je velmi citlivá na jakékoliv arteficiální výchylky tělesného těžiště, které se mohou objevit při např. vyrušení během měření, při psychické tensi nebo při úmyslném pohybu. Význam SCPG při detekci simulace (agrace) poruchy rovnováhy je proto možno diskutovat. Dosavadní empirické zkušenosti z ORL FNHK však jsou takové, že je-li výsledek měření rozporný s klinickým pozorováním, obzvláště lze-li předpokládat sekundární zisk pacienta z rovnovážné poruchy, je nutno možnost simulace (agrace) uvažovat. K těmto závěrům dochází též Gianoli (41) nebo Kreml (61) při užití DCPG.

### **3.4 Ekonomické hledisko využití SCPG**

Jedním z důležitých hledisek účinnosti diagnostických a léčebných postupů je otázka ekonomického přínosu. Dynamická posturografická plošina je ceněna vedle audiometrie a ENG jako metoda s nejpříznivější cost-effectiveness (97), ekonomický přínos statické posturografie není v literatuře rozebírán.

Zkušenosti z ORL FNHK ukazují, že návratnost investic přístroje lze uvažovat na pracovišti při rovnoměrném používání 1,4 let.

## 4 ZÁVĚRY PRÁCE

1. Statická počítačová posturografie je přístrojové vestibulologické vyšetření - objektivizace hodnocení stoje a jeho modifikací. Principem metody je registrace pohybu těžiště nemocného během statického měření rovnováhy.

2. Hlavní diagnostický přínos SCPG je zejména v objektivní kvantifikaci poruchy rovnováhy. Význam SCPG pro topodiagnostiku poruch rovnováhy je méně významný.

2a) Kvantifikace poruchy posturální rovnováhy pomocí SCPG je možná v absolutním numerickém vyjádření i pomocí škálového hodnocení a takto je možno odlišit zdravé jedince (bez poruchy posturální rovnováhy) od nemocných s latentní a manifestní poruchou rovnováhy.

2b) Diferenciální topodiagnostika vestibulárních lézí pomocí SCPG je též možná. Zkušenosti na ORL FNHK ukazují, že i k topodiagnostické otázce poruch rovnováhy se může SCPG vyjádřit, a to s vypočitatelnou mírou pravděpodobnosti shody s klinickým hodnocením v kritériu sensitivity i specifity. Význam SCPG v topodiagnostické otázce však nelze přeceňovat, SCPG též nevykazuje žádné specifické nálezy pro odlišení jednotlivých onemocnění spojených s poruchou posturální rovnováhy.

3. SCPG je využitelnou metodou pro experimentální práce. Množství měřitelných parametrů vycházejících z SCPG měření a dalších aplikací metody (zátěžové a další experimentální testy) nabízí mnoho možností směru dalšího výzkumu, pro klinické použití však je důležitá práce s pouze několika klíčovými parametry měření. Metodiku SCPG lze doporučit jako vhodnou pro objektivizaci poruchy rovnováhy pro posudkové účely za podmínek správné a uvážené interpretace výsledků. SCPG je též použitelná pro léčbu (rehabilitaci) poruchy rovnováhy u vestibulárních lézí.

4. Posturograf STP-03 (Comes Trading), užívaný na ORL klinice v Hradci Králové, je spolehlivým přístrojem s dobrou ekonomickou návratností investice.

5. Metodiku statické počítačové posturografie lze celkově hodnotit jako účelnou pomocnou metodu, doplňující klinická vyšetření, která je užitečná pro objektivizaci, kvantifikaci a použitelná pro kvalitativní hodnocení posturální rovnováhy v diagnostickém, léčebném a experimentálnímu využití.

## 5 ODKAZY

### 5.1 *Literatura*

1. Akbarian S., Grusser O.J., Guldin W.O.: Corticofugal projections to the vestibular nuclei in squirrel monkeys: further evidence of multiple cortical vestibular fields. *Journal of Comparative Neurology*. 332 (1), 1993 Jun 1, s. 89-104.
2. Ambler, Z., Jeřábek, J.: *Diferenciální diagnóza závratí*. Praha, Triton, 2001, 260 s., isbn 80-7254-182-X.
3. American Academy of Neurology. Assessment: posturography. *Neurology* 1993; 43, s. 1261-4.
4. Aufauvre, V., Kemoun, G., Carette, P. et al.: Evaluation posturale a domicile chez la personne agee: comparaison chuteurs-non chuteurs. *Annales de readaptation et de medecine physique*, 48, 2005, s. 165-71.
5. Baloh R. W.: Posturography: Myths and Facts. *Journal of Audiological Medicine* 1993; 2 (3): iii.
6. Baloh R. W., Jacobson K. M., Enrietto J. A., et al.: Balance disorders in older persons: quantification with posturography: *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1998, Jul, 119, (1), s.89-92.
7. Baloh, R. W., Corona, S., Jacobson, K. et al.: A prospective study of posturography in normal older J Am Geriatr Soc, 1998, Apr, 46, (4), s 438-443.
8. Baloh, R. W., Jacobson, K. M., Beykirch, K. et al.: Static and dynamic posturography in patients with vestibular and cerebellar lesions. *Arch Neurol*. 1998 May, 55, (5), s. 649-654.
9. Baron, J.: History of posturography. In: Igarashi et al.: *Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium*. KargerVerl. 1985, s. 54-59.
10. Bast, T.H., Anson, B.J., Gardner, W.G.: The developmental course of the human auditory vesicle. *Anat. Rec.*, 99, 1947, s. 55.
11. Berendes, J., Link, R., Zöllner, R (hersg.): *Hals-Nasen-Ohren-Heilkunde in Praxis und Klinik*. 6 Bd; Bd 5 – Ohr I, 2. Aufl., 1979, Thieme Verl., Stuttgart, isbn 3-13-543702-7.
12. Beyts, J.: Vestibular rehabilitation. Current approaches vertigo. *Duphar Medical Relations* (1991). In: Lejska, M.: *Komplexní řešení závrativých stavů funkčními metodami: Posturografie a vestibulární rehabilitace*. *Otorinolaryngol. /Prague/*, 47, 1998, č. 4, s. 212 – 221.
13. Bhutta, M.: The Evolution of the Human Ear. *ENT News*, vol. 13, No. 5, Nov/Dec 2004, s. 50-52.

14. Black, F.O., Pesznecker, S.C., Allen, K., et al.: A vestibular phenotype for Waardenburg syndrome? *Otol Neurotol*, 2001, 22, s. 188-194.
15. Black, F.O.: Clinical status of computerized dynamic posturography. *Curr Opin Otolaryngol*, 2001, 9, s. 314-318.
16. Boniver R.: Posturography and benign paroxysmal vertigo. *Acta Otorhinolaryngol Belg.*, 1991, 45 (3),s. 331-4.
17. Borelli, G.A.: *De motu animalium*. Den Haag, Petrum Gosse, 1743, kpt. XVIII, s. 144.
18. Brandt T.: *Vertigo: its multisensory syndromes*. 2nd Ed., London, Springer Verlag; 1999.
19. Brandt, T., Dieterich, M., Strupp, M.: *Vertigo and Dizziness: Common complaints*. Springer Verlag, London Ltd., 2005, isbn 1-85233-814-8, 148 s.
20. Brandt, T., Dieterich, M.: *Vertigo - Leitsymptom Schwindel*. Springer Verl., Stuttgart, 2004, 140 s., isbn 3-7985-1416-X.
21. Cesarani A., Alpini D.: *Vertigo and dizziness rehabilitation: the MCS method*. Berlin, Springer-Verlag; 1999.
22. Claussen, C.-F.: Über eine gleichgewichtsfunktionsprüfung mit Hilfe der Cranio-Corpo-Graphie (CCG) und Polarkoordinaten in Raume. *Arch. Ohr Nas. – und Kehlk. Heilk.*, 1970, 196, s. 257-261.
23. Conte, A., Caruso, G., Mora, R.: Static and dynamic posturography in prevalent laterally directed whiplash injuries. *Eur Arch Otorhinolaryngol.*, 1997, 254 (4), s.186-192.
24. Černý, E.: *Položová orientace v prostoru jak se jeví v pokusech na modifikovaném Graheho stole*. Doktorská disertační práce. Praha, ÚVN, 1988, 187 s.
25. Černý, E.: K unifikaci a standardizaci vyšetřování vestibulární činnosti. *Čs. Otolaryngol.*, 26, 1977, č. 6, s. 324-326.
26. Čihák, R.: *Anatomie 3*. Praha, Grada Publ., 1997, 672 s., isbn 80-7169-140-2.
27. Daroff, R.B.: Dizziness. S. 96 in: Isselbacher K.J., Braunwald E., Wolson J.D. et al.: *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 13.ed., 1994, vyd. McGrawhill Inc., isbn 0-07113380-1, 2496 s.
28. Dickman, D.: *Vestibular System Primer* (on line). Cit. 24.3.2006, dostupné na <http://vestibular.wustl.edu/vestibular.html>.
29. Di Fabio, R. P.: Sensitivity and specificity of platform posturography for identifying patients with vestibular dysfunction. *Phys Ther.*, 1995, Apr, 75, (4), s. 290-305.

30. Di Fabio, R.P.: Meta-analysis of the Sensitivity and Specificity of Platform Posturography. Arch Otolaryngol Head Neck Surg, Feb. 1996, vol. 122, s. 150-157.
31. Dobie, R. A.: Does Computerized Dynamic Posturography Help Us Care For Our Patients?. American Journal of Otology. 18 (1), 108-112, January 1997.
32. Dolejš, Z.: Statovektorografie – sdělení o nové diagnostické metodě. Čs. Otolaryng. Foniatr., 42, 1993, s. 249-250.
33. Dršata J., Lánský M.: Může počítačová posturografie přispět k diferenciální diagnostice topiky vestibulárních lézí? Sborník abstrakt 63. kongresu ORL společnosti ČLS JEP, Mikulov, 13. – 15. 6. 2002.
34. Dršata, J., Lánský, M.: Funkce rovnováhy u trvalé sluchové poruchy. Sborník abstrakt 69. kongresu České společnosti pro otorinolaryngologii a chirurgii hlavy a krku. Plzeň, 1.-3. 6. 2006.
35. Dylevský, I., Druga, R., Mrázková, O.: Funkční anatomie člověka. Praha, Grada Publ., 2000, 664 s., isbn 80-7169-681-1.
36. Eidelberg, E., Bond, M.L., Kelter, A.: Effects of alcohol on cerebellar and vestibular neurons. Archs. Int. Pharmacodyn., 1972, 13-219.
37. Frankenberger, Z.: Embryologie. Vyd. SPN, Praha, 1954, 256 s.
38. Fukuda, T.: The stepping test. Two phases of the labyrinthine reflex. Acta Otolaryngol. 50, 1959, s. 95-108.
39. Furman J. M.: Role of posturography in the management of vestibular patients. Otolaryngol Head Neck Surg 1995; 112, s. 8–15.
40. Gans, F.E.: Vestibular rehabilitation: Protocols and programs. Singular Publ., San Diego/London, 1996, 120 s., isbn 1565936256.
41. Gianoli, G.J., McWilliams, S., Soileau, J., et al.: Posturographic performance at patients with the potential for secondary gain. Otolaryngol Head Neck Surg., 2000, 122, s. 11-18.
42. Goebel, J. A., Dunham, D. N., Rohrbaugh, J. W. et al.: Dose-related effects of alcohol on dynamic posturography and oculomotor measures. Acta Otolaryngol Suppl., 1995, 520, Pt 1, s. 212-215.
43. Groh D., Kabelka Z., Jurovčík M., et al.: Výsledky screeningového programu sluchových vad u novorozenců ve Fakultní nemocnici Praze - Motole v letech 1997 – 1998. Otorinolaryngol. /Prague/, 48, 1999, č. 1, s. 3 - 6.
44. Guerazz M., Yardley L, Bertholon P. et al.: Visual vertigo: symptom assessment, spatial orientation and postural control. Brain 2001;124(8):1646-56.
45. Hahn, A.: Contemporary approach to neurootological patient. Postcongress of the 33rd NES meeting – sborník. Praha, 28.-30.3.2006, isbn 80-903392-2-0, 30 s.

46. Hahn, A.: Modern Differential Diagnosis in Neurootology. Otorinolaryngol. /Prague/, 44, 1995, č. 4, s. 227-233.
47. Hahn, A.: Otoneurologie. Diagnostika a léčba závratí. Praha, Grada Publ., 2004, 128 s., isbn 80-247-0510-9.
48. Hahn, A.: Závratě. Minimum pro praxi. Praha, nakl. Triton, 1998, isbn 80-85875-93-2, 60 s.
49. Halmagyi, G.M., Curthoys, I.S.: A clinical sign of canal paresis. Arch Neurol 1988; 45, s. 737-739.
50. Hecker, H.C., Haug, C.O., Herndon, J.W.: Treatment of the vertiginous patients using Cawthorne's vestibular exercises. Laryngoscope, 84, 1974, s. 2065-2072.
51. Hope, R.A., Longmore, J.M., Hodgetts, T.J., Ramrakha, P.S.: Oxfordská příručka klinické medicíny. Praha, Victoria Publ., 1995, isbn 80-7187-001-3, 800 s.
52. Höschl, C., Libiger, J., Švestka, J.: Psychiatrie. Praha, nakl. Tigis, 2002, isbn 80-900130-1-5. 835 s.
53. Ishizaki, H., Pyykko, I., Aalto, H. et al.: The Tullio phenomenon in patients with Meniere's disease as revealed with posturography. Acta Otolaryngol Suppl., 1991, 481, s. 593-5.
54. Janura, M., Míková, M.: Využití biomechaniky v kineziologii. Rehabil. Fyz. Lék., 10, 2003, č. 1, s. 30-33.
55. Jeong, B. Y.: Contour representation of sway area in posturography and its application. Arch Phys Med Rehabil., 1994, Sep, 75, (9), s. 951-956.
56. Jeřábek, J.: Psychogenní poruchy rovnováhy. Sborník abstrakt II. Česko-slovenského otoneurologického dne, 27.května 2003, Praha, isbn 80-85977-48-6, 36 s.
57. Jeřábek, J.: Zkušenosti s funkčním hodnocením běžných denních činností u pacientů s postižením rovnovážného systému. Sborník přednášek, post-sympóziium Moderní trendy v léčbě tinnitu, vertiga a nedoslýchavosti, Praha, 30. 5. 2004.
58. Kahle, W., Leonhardt, H., Platzer, W.: Nervous System and Sensory Organs. Color Atlas/Text of Human Anatomy. Stuttgart, Thieme Verl., 1993, isbn 3-13-533504-6.
59. Kingma, H.: Vertigo. Highlights of a Teaching Day. Crossbow, SAP-No. 2008262,
60. Králíček, P.: Úvod do speciální neurofyzologie. Praha, Karolinum, 2002, isbn 80-246-0350-0.
61. Krempl, G. A., Dobie R. A.: Evaluation of posturography in the detection of malingering subjects. Am J Otol, 1998, Sep,19, (5), 619-627.



62. Křupka, B.: Příspěvek k diferenciální diagnostice poruch rovnováhy. Olomouc, 2002, disertační práce.
63. Ledin, T., Jansson, E., Moller, C. et al.: Chronic toxic encephalopathy investigated using dynamic posturography. *Am J Otolaryngol.*, 1991, Mar-Apr, 12 (2), s. 96-100.
64. Ledin, T., Odkvist, L.M.: Abstinent chronic alcoholics investigated by dynamic posturography, ocular smooth pursuit and visual suppression. *Acta Otolaryngol.*, 1991, 111 (4), s. 646-655.
65. Ledin, T.: Randomized perturbed posturography in abstinent chronic alcoholics. *Acta Otolaryngol Suppl.*, 1995, 520, Pt 2, s. 447-449.
66. Lejska, M.: Komplexní řešení závrativých stavů funkčními metodami: Posturografie a vestibulární rehabilitace. *Otorinolaryngol. /Prague/*, 47, 1998, č. 4, s. 212 – 221.
67. Lejska, M.: Léčba závrativých stavů vestibulární rehabilitací. Brno, nakl. Paido, 2001, isbn 80-85931-97-4, 30 s.
68. Lejsková, V., Lejska, M.: Vestibulární rehabilitace. *Rehabil. fyz. Lék.*, č. 4, 1999, s. 125-130.
69. Lermoyez, M.: Le vertige qui fait entendre. *Presse Med.*, 1919, 27, s. 1-3.
70. Lewit, K.: Manipulační léčba. Heidelberg-Leipzig, Barth Verl., 1996, 320 s., isbn 3-335-00401-9.
71. Mandelbaum, D. E.: Postural stability by computerized posturography in minor head trauma. *Pediatr Neurol.*, 1997, Apr, 16 (3), s. 259.
72. Michel, O.: Meniérová choroba a poruchy rovnováhy. Praha, Grada Publ., 2001, 292 s., isbn 80-7169-732-X.
73. Mittelstaedt, H.: Subjective Vertical in Weightlessness. In: Igarashi et al.: *Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium*. Basel, KargerVerl. 1985, isbn 3-8055-3951-7, 366 s.
74. Modravý, V.: Poruchy vestibulárního aparátu při mozkové ischemii. Praha, Avicenum, 1986, Ed. 863518, 101 str.
75. Mumenthaler, M., Mattle, H.: *Neurologie*. Praha, Grada Publ., 2001, 652 s., isbn 80-7169-545-9.
76. Nelson, S. R., Di Fabio, R. P., Anderson, J. H.: Vestibular and sensory interaction deficits assessed by dynamic platform posturography in patients with multiple sclerosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol.*, 1995, Jan, 104, (1), s. 62-68.
77. Nevšřmalová, S., Růžička, E., Tichý, J.: *Neurologie*. Praha, Vyd. Galén, 2002, 367 s., isbn 80-7262-160-2.
78. Norré, M.D.: Reliability of examination data in the diagnosis of benign paroxysmal positional vertigo. *AM. J. Otol. (US)*, 16, 1995, s. 806-810.

79. Norré, M.E.: Can posturography contribute to the diagnosis of vertigo in patients where other tests fail to do so? *Acta Otolaryngol.* (Stockh.), 114, 1994, s. 465-472.
80. Nováková, H., Tichý, M., Ťulpa, F.: Problematika využití posturografie v kineziologii. *Rehabil. fyz. lék.*, 8, 2001. č. 1, s. 65-69
81. Nováková, H., Tichý, M., Ťulpa, F.: Problematika využití posturografie v kineziologii. *Rehabil. fyz. lék.*, 8, 2001. č.2, s. 65-69.
82. Nováková, H., Tichý, M., Ťulpa, F.: Porovnání parametrů stabilometrie a tvarových změn zad v souvislosti s mobilizací kostrče. *Rehabil. fyz. lék.*, 5, 1998, č. 4, s. 155-157
83. Novotný, M., Hahn, A. et al.: *Závratě – diagnostika a léčba.* Stuttgart: Aesophus-Verl., 1997, s. 9.
84. Otruba, L.: Vestibulární habituační trénink s použitím computerové posturografie. Atestační práce. Praha, 1996, Fakultní nemocnice Královské Vinohrady, 15 s.
85. Patten, J.: *Neurological Differential Diagnosis.* Berlin Heidelberg, Springer Verl., 1977, isbn 0-387-90264-3.
86. Pfaltz, C. R.: *Controversial Aspects of Ménière's Disease.* Stuttgart, Thieme Verl., 1986, isbn 3-13-673701-6.
87. Pichanič, M.: *Klinická otoneurologia.* Vyd. Osveta, Martin, 1992, isbn 80-217-0425-X, 342 s.
88. Riach, C.L., Hayes, K.C.: Postural Sway in Young Children. In: Igarashi et al.: *Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium.* Basel, KargerVerl. 1985, isbn 3-8055-3951-7, 366 s.
89. Rodder, H.D.: *Der Schwindel.* Arzte Zeitung Verlagsgesellschaft m.b.H., Neu-Isenburg, 1990.
90. Romberg, M.H.: *Lehrbuch der Nervenkrankheiten.* 1.vyd. 1840.
91. Řehák, J., Věle, F.: Smyslová diagnostika v dopravě. *Lékař a technika.* 21, 1990, s. 49-54.
92. Sasa, M., Igeda, Y., Fujimoto, S., et al.: Susceptibility to ethanol of neurons in lateral vestibular, spinal trigeminal and lateral geniculate nuclei. *Adv. Pharmacol. Ther.*, 1981, 5, s. 239-244.
93. Sawle G.: Visual vertigo. *Lancet* 1996; 347 (9007), s. 986-7.
94. Sázel, M.: Stabilita postoje pilotů. *Pracov. Lékař.*, 56, 2004, č. 4, s. 161-165.
95. Sborník abstrakt IV. Česko-slovenského otoneurologického dne, 16.-18.6.2005, Brno.
96. Scott, W. A.: *Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spine.* Philadelphia, Nakl. Lippincot W&W, 2002, isbn 0-7817-2036-2, Vol. 3.

97. Stewart, M. G., Chen, A. Y., Wyatt, J. R. et al.: Cost-effectiveness of the diagnostic evaluation of vertigo. *Laryngoscope* 109, April 1999, s. 604.
98. Stambolieva, K, Angov, G: Postural stability in patients with different durations of benign paroxysmal positional vertigo. *Eur. Arch Oto-Rhino-L*, Feb. 2006, 263 (2), s. 118-122.
99. Stoll, W.: *Vestibuläre Erkrankungen. Eine interdisziplinäre Herausforderung.* Stuttgart, Theme Verl., 2001, 120 s., isbn 3-13-105821-8.
100. Šaling, M., Koprdoová, I., Hrubý, M., et al.: Kvantitatívne hodnotenie porúch vzprímeného postoja metódou stabilometrie. *Čs. Neurol. Neurochir.*, 54/85, 1991, s. 14-21.
101. Šulc, J.: *Letecká fyziologie. Naše vojsko, Praha, 1980, Vyd. 1., 28-035-80, 284 s., s. 198-202*
102. Taguchi, K., Kikukawa, M.: Effects of Optokinetic Stimulation on Body Sway. In: Igarashi et al.: *Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium.* Basel, KargerVerl. 1985, isbn 3-8055-3951-7, 366 s.
103. Töndury, G.: Embryopathien. Über die Wirkungsweise (Infektionsweg und Pathogenese) von Viren auf den menschlichen Keimling. In: *Pathologie und Klinik in Einzeldarstellungen, Bd. IX hrsg. Von R. Hegglin u.a., Springer Verl., Berlin, 1962.*
104. Uchytíl, B.: Methode der objektiven Aufzeichnung vestibulospinaler Reflexe. *Msch. Ohrenheilk.*, 96, 1962, s. 554-558.
105. Uimonen, S., Laitakari, K., Bloigu, R. et al.: Static posturography and intravenous alcohol. *J Vestib Res.*, 1994, Jul-Aug, 4 (4), s. 277-283.
106. Vazquez, A., Yamoah, E.: Mechanisms of hair cell mechanoelectric transduction: an update. *Curr Opin Otolaryngol*, 10 (5), Oct. 2002, s. 403-406.
107. Véle, F.: Posudek na posturograf STP-03. *Kineziologická laboratoř katedry fyzioterapie FTVŠ University Karlovy, Praha, 30.6.1999.*
108. Vokurka, J.: Vestibulospinální reflexy a jejich zkoušky. *Suppl. Sbor. Věd. prací LF HK Hradec Králové*, 32, 1989, č. 2, s. 145-156.
109. Vrabec, P., Lischkeová, B., Světlík, M., et al.: *Rovnovážný systém I - obecná část - Klinická anatomie a fyziologie, vyšetřovací metody.* Nakl. Triton, Praha, 2000, isbn 80-7254-307-5, 104 s.
110. Vyšata, O., Vršecká, M.: Vývoj parametrů stability stoje u zdravé populace ve věku 15-60 let. *Čs. Neurol. Neurochir.*, 56/89, 1993, s. 43-46.
111. Watanabe, T., Hattori, Y., Fukuda, T.: Automated Graphical Analysis of Fukuda's Stepping Test. In: Igarashi et al.: *Vestibular and Visual Control on Posture and Locomotor Equilibrium.* Basel, KargerVerl. 1985, isbn 3-8055-3951-7, 366 s.

112. Weber, U., Holzmann, M., Vieregge P.: Assessment of routine mobility in geriatrics using static posturography - a population based study. *Z Gerontol Geriatr.*, 2000, Oct 33 (5), s 401-409.
113. WHO: [http://www.who.int/pbd/deafness/activities/hearing\\_care/advanced.pdf](http://www.who.int/pbd/deafness/activities/hearing_care/advanced.pdf). Accessed 1.7.2006.
114. Wikipedia. The free encyclopedia (on line). Vestibular system. 15:42, 4 March 2006. Cit. 24.4.2006.  
Dostupné na [http://en.wikipedia.org/wiki/Vestibular\\_system](http://en.wikipedia.org/wiki/Vestibular_system).

## 5.2 *Strukturovaný seznam prací autora*

### *Původní články a statě ve sbornících:*

1. Dršata, J., Vokurka, J., et al.: Rinomanometrie jako metoda funkčního nosního vyšetření. *Otolaryngol. /Prague/*, 1999, roč. 48, 1, s. 21-28.
2. Dršata, J., Lánský, M., et al.: Chirurgická léčba pacientů s poruchou dýchání ve spánku. *Medica Revue*, 1/99, roč. VI, s. 41-42.
3. Dršata, J., Vokurka, J., et al.: Přehled používaných vyšetřovacích metod v rinologii. *Lékařské listy*, roč. XLVIII, 1999, č. 13, str. 12.
4. Kučera, M., Dršata, J., et al.: Diagnostika ronchopatie a SAS z pohledu ORL. *Medica revue*, roč. VI, č. 1, 1999, s. 40-41.
5. Dršata, J.: Chronický tubotympanální katar. *Diagnóza, příloha Medicína*, č. 10, 2000, str. 12.
6. Kučera, M., Dršata, J., Nováková, I.: Zkušenosti s medializací hlasivek při léčbě insuficience hlasivkového uzávěru – úvod do problematiky a historie. *Otorinolaryng. A Foniat. /Prague/*, 49, 2000, č. 4, s. 200 - 204.
7. Kučera, M., Dršata, J., Nováková, I.: Zkušenosti s medializací hlasivek při léčbě insuficience hlasivkového uzávěru – hodnocení výsledků. *Otorinolaryng. Foniat. /Prague/*, 49, 2000, č. 4, s. 205-208.
8. Kučera M., Dršata J., Nováková I.: Results of phonosurgery operations at the ENT Dept. Hradec Králové in 1999. *Acta Medica (Hradec Králové)*, Vol. 43, No. 2, s. 47.
9. Dršata, J., Kučera, M., Schreiber, M., Nováková, I.: EMG při poruše hybnosti hlasivek. *Otolaryngol /Prague /*, 50, 2001, No. 2, p. 120-123.
1. Čelakovský P., Vokurka J., Dršata J., Růžička J.: Řešení očních komplikací sinusitid v dětském věku. *Choroby hlavy a krku*, roč. 12, č. 1, s. 33-37.
10. Dršata J., Čelakovský P., Vokurka J., Lánský M.: Neurofibromatosis II – two cases diagnosed at ENT Dept. in Hradec Králové. *International Tinnitus Journal*, 2004, s. 116.
11. Dršata J., Lánský M., Čelakovský P., Haas V.: Současný stav indikace paracentéz středouší na ORL klinice FN Hradec Králové. *Lékařské zprávy LF UK v HK*, roč. 49, č. 5-6, s. 179-184.
12. Dršata J., Rešl M., Odrážka K. et al.: Maligní paragangliom glomus caroticum. *Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/*, 53, 2004, č. 3, s. 155-158.
13. Lánský M., Růžička J., Dršata J. et al.: Perforace jícnu při flexibilní gastrokopii. *Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/*, 53, 2004, č. 2, s. 92-95.
14. Haas V., Čelakovský P., Školoufík L., Dršata J., Vokurka J.: Traumatické perforace ušního bubínku. *Otorinolaryng. a Foniat. /Prague/*, 55., 2006, č. 4, s. 189-192.
15. Lánský M., Čelakovský P., Dršata J., Vokurka J., Plzák J., Janoušek P., Smolík P., Koblížek V., Sedlák V., Šimek R.: Syndrom spánkové apnoe – poznámky

k problematice z pohledu ORL. Kazuistiky v alergologii, pneumologii a ORL, 2007, roč. 4, č. 2, s. 24-26.

16. Dršata J., Vališ J., Lánský M., Vokurka J.: Přínos statické počítačové posturografie ke screeningové kvantifikaci posturální rovnováhy. *Cesk Slov Neurol N – přijato do tisku 3.4.2008. IF 0,045 (2006).*

### *Abstrakta, zprávy:*

2. Dršata J., Chrobok V., Rešl M., Hlatký R., Odrážka K., Vižďa J.: Vzácný případ maligního paragangliomu glomus caroticum – kazuistika. Abstrakta 61. kongresu ORL společnosti JEP, Č. Budějovice, červen 1998.
3. Dršata J., Kučera M., Nováková I., Schreiber M.: EMG v diagnostice obrn hlasivek. Abstrakta kongresu XI. celostátní foniatrické dny E. Sedláčkové s mezinárodní účastí, 12. - 14.10.2000, s. 8.
4. Kučera M., Dršata J.: Úskalí chirurgické léčby Reinkeho edému. Abstrakta kongresu XI. celostátní foniatrické dny E. Sedláčkové s mezinárodní účastí, 12. - 14.10.2000, s. 25.
5. Dršata J.: Posturografie u rovnovážných poruch. Abstrakta Symposia Vertigo. Praha - Kongresové centrum Nemocnice na Homolce. 26.4.2001.
6. Dršata J., Čelakovský P., Vokurka J., Lánský M.: Neurofibromatosis II – zwei diagnostizierte Erkrankungen im HNO-Klinikum Hradec Králové. Abstrakta XXIX Kongress der GNE/NES, Bad Kissingen, 14. – 15. 2. 2002.
7. Dršata J., Lánský M.: Může počítačová posturografie přispět k diferenciální diagnostice topiky vestibulárních lézí? Abstrakta 65. kongresu ORL společnosti ČLS JEP, Mikulov, 13. – 15. 6. 2002.
8. J. Dršata, Faktory ovlivňující provedení paracentézy – analýza ambulantních ošetření na ORL klinice FN Hradec Králové v letech 1999-2001. Abstrakta 66. kongresu České spol. ORL a chirurgie hlavy a krku ČLS JEP, 19.-21.6.2003.
9. Školoudík L., Čelakovský P., Vokurka J., Dufek Z., Dršata J.: Vliv paracentézy a atb. terapie na průběh akutního středoušního zánětu. Sborník abstrakt, Nucleus HK, 2003, s. 57.
10. Lánský M., Dršata J., Koblížek V., Sedlák V.: Diagnostika poruch spánku – budoucnost?. Sborník abstrakt, V. celostátní sjezd Zdravý spánek v rozvinuté civilizaci – klinika a výzkum, 22. – 24. 5. 2003, s. 16.
11. J. Dršata, M. Kučera, M. Hudíková: Význam objektivní audiometrie při screeningu sluchu v prelinguálním věku – zkušenosti na ORL klinice FN Hradec Králové. Abstrakta, 1. česko-slovenský foniatrický kongres a XIV. celostátní foniatrické dny E. Sedláčkové. Brno, 11.-13.9.2003.
12. J. Dršata, M. Kučera: Vibráto a tremolo při zpěvu v různých kulturách a obdobích. Abstrakta, 2. Česko-slovenský foniatrický kongres a XV. foniatrické dny Evy Sedláčkové; Darovanský dvůr, 30.9.-2.10.2004.
13. J. Dršata: Výsledky léčby tinnitu na ORL klinice Fakultní nemocnice Hradec Králové. Sborník abstrakt, 68. kongres České společnosti pro

- otorinolaryngologii a chirurgii hlavy a krku a 3. česko-slovenský neurootologický kongres. Brno - Výstaviště, 16. - 18. 6. 2005, s. 89.
14. Lánský M., Smolík P., Koblížek V., Dršata J., Sedlák V.: Poruchy spánku u pacientů vyšetřených na UNK klinice v Hradci Králové. Sborník abstrakt, 68. kongres České společnosti pro otorinolaryngologii a chirurgii hlavy a krku a 3. česko-slovenský neurootologický kongres. Brno - Výstaviště, 16. - 18. 6. 2005, s. 93.
  15. Dršata J., Lánský M.: Funkce rovnováhy u trvalé sluchové poruchy. Abstrakta, 69. kongres České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, Plzeň, 1.-3. 6. 2006.
  16. Lánský M., Čelakovský P., Koblížek V., Sedlák V., Smolík P., Šimek R., Dršata J.: Maligní nádor u pacienta s SAS. Sborník abstrakt, VIII. český a III. Česko-slovenský sjezd spánkového lékařství, hradec Králové, 2. - 4. 11. 2006, s. 52.
  17. Dršata J., Bláha V., Vokurka J., Blažek M.: Plasma rheopheresis – a new chance for treatment of sensorineural hearing loss?. 6th. Joint Workshop of Middle-German and Czech ENT specialists, Jablonné nad Orlicí, 31. 1. – 3. 2. 2007, s. 16-17.
  18. Hrdlička A., Vokurka J., Růžička J., Kordač P., Dršata J., Ungermann L.: Laryngeal tumour or chronic laryngitis? (case reports). 6th. Joint Workshop of Middle-German and Czech ENT specialists, Jablonné nad Orlicí, 31. 1. – 3. 2. 2007, s. 51-52.
  19. J.Dršata, M.Bláha, J.Vokurka, M.Lánský, L.Školoudík: Léčba percepční nedoslýchavosti pomocí hemoreoferézy (review a kazuistika). Abstrakta kongresu „Diagnostika a léčba smyslových poruch“, Praha, 27.-28.3.2007.
  20. Dršata J., Havlová Š., Mrzenová M., Vrabc P.: Up-dated management of vertigo and vestibular disorders. Otorinolaryng. a Foniat /Prague/, 2007, č. 1, s. 54.
  21. Hrdlička A., Vokurka J., Růžička J., Korda P., Dršata J., Ungermann L.: Laryngeal tumour or chronic laryngitis? (case reports). 6th. Point Workshop of Modele-German and Czech ENT specialists. Sborník abstrakt ISBN 978-80-86472-29-4.
  22. Haas V., Čelakovský P., Školoudík L., Dršata J., Vokurka J.: Traumatic Perforation of Eardrum. Eur Arch Oto-Rhino-L; 2007 (suppl. 1) 264:S252.
  23. Vokurka J., Čelakovský P., Školoudík L., Haas V., Zborayová K., Dršata J.: Endoscopic adenoidectomy: How we do it. Eur Arch Oto-Rhino-L; 2007 (suppl. 1) 264:S267.
  24. Dršata J., Vokurka J., Lánský M., Čelakovský P., Školoudík L., Haas V., Sila P.: Contribution of static computed posturography to balance quantification and neurootological differential diagnosis. Eur Arch Oto-Rhino-L; 2007 (suppl. 1) 264:S202. IF 0,822 (2006).
  25. Dršata J., Bláha M., Školoudík L., Lánský M., Blažek M., Vokurka J.: Hemoreoferéza jako alternativa léčby u percepční nedoslýchavosti. Cesk

**Přednášky, postery (hlavní autor):**

1. J. Dršata, J. Vokurka: Rinomanometrie. Rinologické dny, Karlova Studánka, leden 1997, leden 1998.
2. J. Dršata, V. Chrobok, M. Rešl, R. Hlatký, K. Odrážka, J. Vižďa: Vzácný případ maligního paragangliomu glomus caroticum – kazuistika. Poster. 61. kongres ORL společnosti JEP, Č. Budějovice, červen 1998.
3. J. Dršata, J. Vokurka, P. Čelakovský, I. Hybášek: Karcinomy hltanu na ORL klinice FNHK v letech 1988 – 1998. Seminář – Lázně Sedmihorky, 24. – 26. 9. 1998.
4. J. Dršata, P. Čelakovský, V. Chrobok, I. Hybášek, J. Vokurka: Die gegenwärtige Ansichten zur Therapie des chronischen Tubenmittelohrkatarrhs. 7. Kongress der Mitteldeutscher HNO-Artzte, Dresden, 4. – 5. září 1998.
5. J. Dršata, M. Lánský: Příčiny chrápání a sleep-apnoe syndromu v oblasti horních cest dýchacích. Medregion, 2. 10. 1998.
6. J. Dršata, M. Lánský: Chirurgická léčba chrápání a sleep-apnoe syndromu. Prezentace vlastních výsledků. Medregion, 2. 10. 1998.
7. J. Dršata, L. Školoudík, J. Vokurka: Časná aplikace azelastinu u nemocných po endonasální chirurgii VDN. 4. Rinologické dny v Karlově Studánce, 20. – 23. 1. 1998.
8. J. Dršata: Vyšetřovací metody u OME. Medregion, 1. 10. 1999.
9. J. Dršata, M. Kučera, J. Vokurka, M. Lánský: Laserová myringotomie. II. Hradecký den ORL a chirurgie hlavy a krku (Medregion), Hradec Králové, 1. 10. 1999.
10. J. Dršata, M. Lánský: Diodový laser v chirurgické léčbě ronchopatie. Pracovní den ČS spol. pro využití laseru v medicíně ČLS JEP. Hradec Králové, 3. 12. 1999.
11. J. Dršata, L. Školoudík, J. Vokurka: Účinky azelastinu na nosní sliznice po endonasálních operacích VDN a jejich srovnání s nafazolinem. 5. Rinologické dny, Karlova Studánka, 21. 1. 2000.
12. J. Dršata, M. Lánský: Laser v léčbě ronchopatie a obstrukce dýchání ve spánku. Seminář společnosti pro využití laseru v medicíně. Ostrava, 31.3.-1.4.2000.
13. J. Dršata: Laserová myringotomie. VIII. kongres mladých otolaryngologů, 15.9.2000, Seč.
14. J. Dršata, M. Kučera, M. Schreiber, I. Nováková: EMG v diagnostice obrn hlasivek. XI. celostátní foniatrické dny E. Sedláčkové s mezinárodní účastí, 12. - 14.10.2000.
15. J. Dršata: Rinomanometrie – význam a omezení metody. VI. Rinologické dny, 25. 1. 2001, Karlova Studánka.
16. J. Dršata, J. Vokurka: Možnosti vyšetřovacích metod na ORL klinice v Hradci Králové. Krajský ORL seminář, Hradec Králové, 15. 2. 2001.
17. J. Dršata, M. Lánský, J. Vokurka: Rehabilitace pomocí počítačové posturografie. Krajský ORL seminář, Hradec Králové, 15. 2. 2001.
18. J. Dršata, M. Lánský: Computerposturographie in der Differentialdiagnostik des Schwindels. Zweites gemeinsames Seminar tschechischer und mitteldeutscher HNO-Ärzte, Jičín 30.3.-1.4.2001.
19. J. Dršata, M. Lánský: Posturografie u rovnovážných poruch. Symposium Vertigo. 26.4.2001 Praha - Kongresové centrum Nemocnice na Homolce.
20. J. Dršata: Vertigo v ordinaci praktického lékaře. Postgraduální vzdělávací kurz, Hradec Králové, 6. 6. 2001.



21. J. Dršata, M. Lánský: Praktische Verwertung von Computerposturographie in der vestibulologischen Praxis. 10. Jahrestagung der Vereinigung Mitteldeutscher Hals-Nasen-Ohrenärzte, 7. - 8. 9. 2001, Jena, SRN.
22. J. Dršata: Úskalí diagnostiky neurinomu akustiku – kazuistika. Medregion, 5. – 6. 10. 2001.
23. J. Dršata: Patofyziologie poruch rovnováhy. Medregion, 5. – 6. 10. 2001.
24. J. Dršata, P. Čelakovský, M. Lánský: Zkušenosti s laserovou myringotomií na ORL klinice v Hradci Králové. Otologický a kofochirurgický den, Mladá Boleslav, 4. 12. 2001.
25. J. Dršata, J. Vokurka, M. Lánský: Vyšetřovací metody v rinologii ve vztahu k příznaku nosní obstrukce. Dny RAP, Karl. Studánka, 23. - 26. 1. 2002.
26. J. Dršata, M. Lánský: Neurofibromatosis II – zwei diagnostizierte Erkrankungen im HNO-Klinikum Hradec Králové. XXIX Kongress der GNE/NES, Bad Kissingen, 14. – 15. 2. 2002.
27. J. Dršata, M. Lánský: Auswertung der wegen akuter Otitis media in Hradec Králové in den Jahren 1998 – 2001 durchgeführten Parazentesen. Drittes gemeinsames Seminar tschechischer und mitteldeutscher HNO-Ärzte, Wolfersdorf, 26.-27. 4. 2002.
28. J. Dršata: Vyšetřovací algoritmus u nedoslýchavosti způsobené hlukem. Seminář pardubického regionu, 17. – 18. 5. 2002.
29. J. Dršata, I. Nováková, J. Skopal, M. Hudíková: Zpěvní hlas a jeho poruchy z pohledu otolaryngologa/foniatra. Celodenní lektorát. Festival Svátky písní Olomouc, 7. 6. 2002.
30. J. Dršata, M. Lánský: Může počítačová posturografie přispět k diferenciální diagnostice topiky vestibulárních lézí? 63. kongres ORL společnosti ČLS JEP, Mikulov, 13. – 15. 6. 2002.
31. J. Dršata, I. Nováková, J. Skopal, M. Hudíková: Zpěv v období mutace – spolupráce foniatrického odd. ORL kliniky FN s pěveckými sbory v Hradci Králové. Foniatrické Evy Sedláčkové, Praha, 24. – 26. 10. 2002.
32. J. Dršata: Sluch, jeho poškození a ochrana. Univerzita volného času, Adalbertinum, Hradec Králové, 4. 11. 2002.
33. J. Dršata, M. Lánský, I. Hybášek: Granulomatosní onemocnění v ORL. VIII dny RAPL, Karlova Studánka, 22. – 26. 1. 2003.
34. J. Dršata: Faktory ovlivňující provedení paracentézy – analýza ambulantních ošetření na ORL klinice FN Hradec Králové v letech 1999-2001. 66. kongres České spol. ORL a chirurgie hlavy a krku ČLS JEP, 19.-21.6.2003.
35. J. Dršata, I. Nováková, M. Hudíková: Význam objektivní audiometrie při screeningu sluchu v prelinguálním věku – zkušenosti na ORL klinice FN Hradec Králové. I. česko-slovenský foniatrický kongres a XIV. celostátní foniatrické dny E. Sedláčkové. Brno, 11.-13.9.2003.
36. J. Dršata: Poruchy rovnováhy. Přednáška pro Univerzitu volného času. Adalbertinum, Hradec Králové, 15. 5. 2003.
37. J. Dršata: Význam vestibulárních vyšetření. První seminář audiologických sester, Seč, 26. – 27. 4. 2003.
38. J. Dršata, M. Lánský: The role of computed posturography at balance disorders - experiences at the ENT Dept. of the University Hospital Hradec Králové. 2nd Polish-Czech Otolaryngological Symposium, 2.-4.10.2003, Wrocław, Poland.
39. J. Dršata: Contribution to the noise induced acoustic trauma. Viertes gemeinsames Seminar tschechischer und mitteldeutscher HNO-Ärzte, Býkov, 31.3.2004.

40. J. Dršata, M. Kučera: Vibráto a tremolo při zpěvu v různých kulturách a obdobích. Přednáška na 2. Česko-slovenský foniatrický kongres a XV. foniatrické dny Evy Sedláčkové; Darovanský dvůr, 30.9.-2.10.2004.
41. J. Dršata: Hlas a jeho poruchy z pohledu foniatrie. Celodenní seminář pro Pedagogické centrum Hradec Králové, ZUŠ Habrmanova, 8.11.2004.
42. J. Dršata, H. Kubinová: Perspektivy screeningu sluchu novorozenců ve FN Hradec Králové. Přednáška pro VII. perinatologické dny Východočeského regionu. Černý Důl, 6. - 7. května 2005.
43. J. Dršata, M. Lánský, M. Vokurka: Výsledky léčby tinnitu na ORL klinice Fakultní nemocnice Hradec Králové. Přednáška pro 68. kongres České společnosti pro otorinolaryngologii a chirurgii hlavy a krku a 3. česko-slovenský neurootologický kongres. Brno - Výstaviště, 16. - 18. 6. 2005.
44. J. Dršata, M. Lánský: The function of balance at permanent hearing disorder. Česko-polské otolaryngologické dny Hradec Králové - Wrocław, Ústí nad Orlicí, 6. - 8. 10. 2005.
45. J. Dršata, M. Lánský, P. Sila: Results of tinnitus treatment at the Dept. of ORL/HNS in Hradec Králové. Česko-polské otolaryngologické dny Hradec Králové - Wrocław, Ústí nad Orlicí, 6. - 8. 10. 2005.
46. J. Dršata, M. Lánský, P. Sila: Stanovení odhadovaného audiogramu pomocí metodiky notched-noise-BERA. Klinický seminář, 10.12.2005, Foniatriká klinika VFN Praha.
47. J. Dršata: Objektivní audiometrie pomocí Notched-Noise-BERA, Odborná schůze České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, 20. 4. 2006.
48. J. Dršata, H. Kubinová: Screening sluchu novorozenců ve FN Hradec Králové pomocí přístroje EroScan MAICO. Seminář Siemens Academy, Konopiště, 30. 3. - 1. 4. 2006.
49. J. Dršata, M. Lánský: Funkce rovnováhy u trvalé sluchové poruchy. 69. kongres České společnosti otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku, 1.-3. 6. 2006, Plzeň.
50. J. Dršata, J. Marešová, H. Kubinová: Screening sluchu novorozenců - zkušenosti z projektu screeningu rizikových dětí (NICU) ve FN Hradec Králové. 4. česko-slovenský foniatrický kongres a XVII. celostátní foniatrické dny E. Sedláčkové. Ostrava, 21.-23.9.2006.
51. J. Dršata: Diagnostika sluchových poruch dětí. Seminář SAOF, Žďár n.Sázavou, 11.11.2006.
52. J. Dršata: Vestibulologie v praxi. Seminář Nemocnice Jičín, 14.11.2006.
53. J. Dršata: Současné problémy vestibulologie. Seminář Nemocnice Náchod. 12. 12. 2006.
54. J. Dršata, Hudíková M., Vokurka J.: Videokymografie u chirurgického onemocnění štítné žlázy. Odborný seminář Sekce pro foniatrii a pedaudiologii ČS ORL ČLS JEP, 25.11.2006.
55. J. Dršata, Kučera M., Skopal J.: Zpěvní hlas v nálezech vysokofrekvenční kymografie. Odborný seminář Sekce pro foniatrii a pedaudiologii ČS ORL ČLS JEP, 25.11.2006.
56. J. Dršata, J. Marešová: Screening sluchu rizikových novorozenců v Hradci Králové - praktické zkušenosti. VIII. perinatologické dny východočeského regionu - Černý Důl, 1.-2.12.2006.
57. J. Dršata, M. Bláha, J. Vokurka, M. Blažek: Haemorrhage - a new chance for treatment of sensorineural hearing loss? 6th Joint Workshop of Middle-German and Czech ENT specialists (1st Winter forum), Jablonné nad Orlicí, Czech Republic, 31.1.-3.2.2007.

58. J.Dršata, M.Bláha: Nové možnosti léčby percepční ztráty sluchu. Hemoreoferéza - review, study design a výsledky výzkumné sondy. Krajský ORL seminář, Hradec Králové, 15.3.2007.
59. J.Dršata, M.Bláha, J.Vokurka, M.Lánský, L.Školoudík: Léčba percepční nedoslýchavosti pomocí hemoreoferézy (review a kazuistika). Kongres „Diagnostika a léčba smyslových poruch“, Praha, 27.-28.3.2007.
60. Dršata J., Vokurka J., Lánský M., Čelakovský P., Školoudík L., Haas V., Sila P.: Contribution of static computed posturography to balance quantification and neurootological differential diagnosis. 6th. European Congress of Oto-Rhino-Laryngology Head and Neck Surgery. Vienna, Austria, June 30th. – July 4th., 2007.
61. J. Dršata, M. Lánský, K. Zborayová, M. Hudíková: Význam balneoterapie v ORL a foniatrii. Dny RAPPL, Karlova Studánka, 16.-21.1.2008.
62. J.Dršata, M.Bláha, L. Školoudík, M.Lánský, J. Vokurka, M. Blažek: Hemoreoferéza jako alternativa léčby u percepční nedoslýchavosti. Neurovaskulární kongres, Ostrava, 4.-6.3.2008.