

Univerzita Karlova v Praze

Pedagogická fakulta

Katedra speciální pedagogiky



DIPLOMOVÁ PRÁCE

Porovnání úrovně čichového vnímání

u osob s vrozeným či získaným těžkým zrakovým postižením

Autor: Tereza Kopsová

Vedoucí práce: Mgr. Pavlína Šumníková, Ph.D.

Praha 2010

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci Porovnání úrovně čichového vnímání u osob s vrozeným či získaným těžkým zrakovým postižením zpracovala pod dohledem vedoucí práce Mgr. Pavlína Šumníkové, Ph.D. samostatně, na základě vlastních zjištění a pramenů uvedených v seznamu.

V Praze dne 19. listopadu 2010

.....

Podpis

Chtěla bych touto formou poděkovat vedoucí mé diplomové práce Mgr. Pavlíně Šumníkové, Ph.D. za vedení mé diplomové práce, podnětné připomínky a hlavně za spolupráci při výzkumu.

Děkuji také všem, kteří se zúčastnili výzkumného šetření a přispěli tak k vypracování této práce.

V neposlední řadě bych chtěla poděkovat své rodině a přátelům za podporu během celé doby studia.

NÁZEV:

Porovnání úrovně čichového vnímání u osob s vrozeným či získaným těžkým zrakovým postižením

ANOTACE:

Práce se zabývá zjišťováním úrovně čichového vnímání u osob s těžkým zrakovým postižením. Cílem práce je porovnat funkce čichové diskriminace a prahu citlivosti čichu u osob s vrozenou či získanou zrakovou vadou. V teoretické části jsou prezentovány základní anatomické a fyziologické charakteristiky čichového systému, přehledy poruch čichu a metod vyšetření čichu v klinické praxi, a stručný výčet zrakových vad. Empirické šetření je realizováno pomocí standardizovaných testů, funkce čichové diskriminace je měřena pomocí testu *University of Pennsylvania Smell Identification Testu* (UPSIT), práh čichového vnímání pak pomocí *Smell Threshold Testu* (STT). V práci jsou podrobně popsány obě metody a charakteristika skupiny testovaných osob. V analytické části se práce zaměřuje na porovnání výsledků testů u osob s vrozeným či získaným těžkým zrakovým postižením.

KLÍČOVÁ SLOVA:

Čichové vnímání, vrozená zraková vada, získaná zraková vada, standardizované čichové testy

TITLE:

Comparing the level of olfactory perception among persons with congenital or acquired severe visual impairment

ANNOTATION:

The work deals with identifying the level of olfactory perception among people with severe visual impairment. The aim is to compare the function of olfactory discrimination and olfactory threshold sensitivity among persons with congenital or acquired visual handicap. The theoretical section presents the basic anatomical and physiological characteristics of the olfactory system, the list of disorders of smell and olfactory testing methods in clinical practice, and a brief account of visual impairments. The empirical investigation is carried out using standardized tests, olfactory discrimination function is measured by a test of the *University of Pennsylvania Smell Identification Test* (UPSIT), olfactory perception threshold using the *Smell Threshold Test* (STT). The thesis describes in detail both the methods and characteristics of groups of test subjects. In the analytical part it focuses on the comparison of test results among persons with congenital or acquired severe visual impairment.

KEY WORDS:

Olfactory perception, congenital visual impairment, acquired visual impairment, standardized olfactory tests

OBSAH

1.Úvod	1
2. Teoretická východiska práce	2
2.1 Význam čichového systému	2
2.2 Anatomie čichového systému.....	3
2.3 Fyziologie čichového systému.....	7
2.3.1 Retronazální čich.....	8
2.3.2 Ortonazální čich.....	9
2.4 Funkce nosu a vedlejších dutin nosních.....	10
2.5 Poruchy čichu	12
2.5.1 Příčiny poruch čichu	13
2.6 Vyšetřovací metody čichového systému.....	15
2.7 Metody vyšetření čichu v klinické praxi.....	17
2.7.1 Objektivní testy	17
2.7.2 Subjektivní testy	18
2.8 Zrak a zrakové vady	22
2.8.1 Anatomie zraku.....	22
2.8.2 Fyziologie zraku.....	24
2.8.3 Vývoj zraku	25
2.8.4 Vady zraku	29
3. Vlastní výzkum.....	40
3.1 Vymezení cíle, úkolů	40

3.2 Metody.....	41
3.3.Charakteristika a popis testovaného souboru	44
3.4 Analýza dat	53
3.4.1 První cíl	54
3.4.2 Druhý cíl.....	57
3.4.3 Třetí cíl	59
4. Závěr.....	62
5. Seznam použitých informačních zdrojů	65
6. Seznam obrázků	69
7. Seznam grafů.....	70
8. Přílohy	71
Metodický postup při používání testovacího nástroje.....	71

1. Úvod

Práce se zabývá zjišťováním úrovně čichového vnímání u osob s vrozeným či získaným těžkým zrakovým postižením. V českém prostředí je předkládaný výzkum jedním z prvních, které se zabývají touto problematikou, metoda není zatím příliš rozšířená ani v zahraničí.

V teoretické části prezentujeme základní anatomické a fyziologické charakteristiky čichového systému, přinášíme přehledy poruch čichu a metod vyšetření čichu v klinické praxi. Dále je stručně uveden výčet zrakových vad.

Jádro práce tvoří empirické šetření, kde pomocí standardizovaných testů měříme úroveň čichového vnímání osob s těžkým zrakovým postižením. Funkce čichové diskriminace je měřena pomocí testu *University of Pennsylvania Smell Identification Testu* (UPSIT), práh čichového vnímání pak pomocí *Smell Threshold Testu* (STT). V práci jsou podrobně popsány obě metody a charakteristika skupiny testovaných osob. Tato diplomová práce navazuje na již publikovanou disertační práci *Možnosti speciálně-pedagogické podpory čichového vnímání osob se zrakovým postižením na základě vyšetření čichu* (Šumníková, 2009). Pracujeme zde se stejným souborem dat a výzkumných zjištění, v analytické části se však zaměřujeme na porovnávání výsledků testů u osob s vrozeným či získaným těžkým zrakovým postižením. Cílem práce je zjistit, zda uvedené skupiny vykazují rozdílné výsledky v úrovni čichového vnímání.

2. Teoretická východiska práce

2.1 Význam čichového systému

Čich je jedním z pěti základních lidských smyslů. Umožňuje nám vnímat chemické látky rozptýlené ve vzduchu a zaznamenávat je jako vůně či pachy. Přijímá informace z vnějšího prostředí. Správné fungování čichu je pro člověka v mnoha směrech důležité. Čichové receptory patří, spolu s receptory sluchu, hmatu a dalšími smysly, k exteroceptorům. Čichové, stejně jako chuťové receptory, jsou chemoreceptory. Chemoreceptory přijímají podněty vyvolané chemickými látkami obsaženými ve vnějším prostředí, které přijdou do styku se smyslovým orgánem. V případě čichu jsou to molekuly rozptýlené ve vzduchu, které do kontaktu s čichovou sliznicí v nosní dutině. Ovšem ne každá molekula, která působí na olfaktorický neboli čichový orgán, je schopna čichový vjem vyvolat. Záleží na koncentraci dané látky a také na její chemické struktuře. Čich je z hlediska evoluce jedním z nejstarších smyslů. Pro člověka i zvířata je jedním z možných prostředků ke komunikaci s vnějším prostředím, a také k získávání informací o celé řadě situací, jako je kvalita okolního ovzduší nebo případné hrozící nebezpečí (Řeháková, 2006). Pomáhá nám určovat a hodnotit potravu, kterou přijímáme, spoluurčuje její chuť, u většiny živočichů slouží i k jejímu vyhledávání. Čich dokáže také věrněji než ostatní smysly vyvolat vzpomínky a vnést do nich emoce.

Čichový systém se skládá ze dvou základních částí. Vlastních čichových receptorů v nosní sliznici a z čichových center umístěných v různých oblastech mozku. Díky tomuto smyslu můžeme neustále monitorovat své okolí (Kuřilová, 2008).

Člověk se řadí mezi živočichy se slabými čichovými funkcemi, přesto dokáže lidský nos identifikovat a rozlišit velké množství pachových látek. Koncentrace látky v ovzduší, od níž je vůně vnímána, je u různých látek různá. Kromě toho může být ovlivněna některými z faktorů, jakými jsou vlhkost nebo teplota vzduchu. Významnou roli zde mají i specifické vlastnosti čichu příslušného jedince, jeho věk, či pohlaví. Studie ukázaly, že netrénované osoby jsou schopny rozeznat od 4000 až do 10 000 různých pachů. U žen je tato schopnost vyšší než u mužů. Lidé, kteří ve své profesi čich více využívají (parfémový průmysl, degustace vín), jsou schopni rozlišit až 100 000 různých vůní (Kuřilová, 2008). Čich je také významnou součástí dalšího základního smyslu, kterým je chuť. Tyto dva smysly spolu fyziologicky souvisejí, ale anatomicky jsou naprosto rozdílné. Oba smysly

mají blízký vztah k činnosti trávicího systému, a proto se označují také jako viscerální smysly. Při procesu přijímání potravy hraje vůně potravy důležitou roli, a to nejen z hlediska bezpečnosti. Poruchy čichu mohou proto vést k tomu, že daná potravina nám chutná jinak nebo nám připadá jako zcela bez chuti. Propojení chuťového a čichového vjemu má tedy nezastupitelný význam (České články online in Kuřilová, 2008).

Další funkcí čichu je schopnost rozpoznávací. Každý z nás má jedinečnou vůni. Děti mají schopnost rozlišovat mezi vůněmi sourozenců a cizích dětí. Stejně tak dítě rozezná vůni své matky. Již u jednodenních dětí signalizují charakteristické výrazy v obličejí odmítnutí některé potraviny na základě její vůně. Schopnost varovat však není jedinou úlohou čichu. Některé vlastnosti čichu jsou daleko lepší než se donedávna předpokládalo. Na základě výzkumů provedených v posledních letech se ukázalo, jakou nadvládu má čichová paměť nad pamětí vizuální (Ganong, in Kuřilová, 2008). Člověk v průběhu svého života zaznamenává mnoho vjemů ať už díky čichu, chuti ale i dalším smyslům. Tyto informace se ukládají do naší paměti, ale postupem času je jejich vybavování a rozpoznávání obtížnější.

Některé studie ukázaly na to, že ze zrakové paměti člověka se po jednom roce ztrácí až 95 % informací. V případě čichu je to pouze kolem 20% (Ganong, in Kuřilová, 2008).

Vystavení osob čichovým a chuťovým podnětům využívá tzv. bazální stimulace (BS), která je zahrnována do oblasti ošetrovatelské péče. Olfaktorická a orální stimulace patří mezi nastavbové prvky bazální stimulace (Hocková, Lišková in Kuřilová, 2008). Provádí se u osob, které jsou krátkodobě nebo dlouhodobě omezeny v komunikaci, vnímání či pohybu (Institut Bazální stimulace, online)

2.2 Anatomie čichového systému

Součástí čichového systému je zevní nos a dutina nosní. Funkčně i anatomicky je nos spojen se systémem vedlejších nosních dutin.

Zevní nos

Zevní nos má tvar trojboké pyramidy. Je tvořen kostěnou a chrupavčitou kostrou. Kůže nosu je typická značným množstvím mazových žlázek. V kostěné části je pohyblivá,

zatímco v chrupavčité je pevně spojena s chrupavkami. Svaly nosu funkčně pracují jako svěrače a rozvěrače nozder (Základy ORL, online). Nejvyšší místo nosu, na hranici s čelem, se nazývá kořen nosu. Zaoblená hrana pokračující od kořene nosu dopředu dolů je hřbet nosní. Hřbet je zakončen hrotem nosním. Boční stěny nosu obkružují svými dolními okraji párové nosní dírky, které jsou odděleny sagitální ploténkou zvanou nosní přepážka. Skeletní oporou zevního nosu je kostěný vchod do dutiny nosní, apertura nasi piriformis, ohraničený frontálními výběžky horní čelisti, a dvě nosní kosti. Nosní kosti srůstají s čelní kostí a s horní čelistí a vzájemně se spojují ve střední čáře nad apertura piriformis. Skelet nosu doplňuje několik hyalinních nosních chrupavek (Řeháková, 2006).

Dutina nosní

Je rozdělena nosní přepážkou na dvě samostatné dutiny. Je kryta sliznicí s respiračním epitelem. Sliznice nosních dutin je značně rezistentní a adaptabilní vůči bakteriální či virové infekci, stejně tak vůči fyzikálním či chemickým podnětům. Sekreční žlázy a pohárkové buňky vytvářejí dvouvrstevný film: vnitřní ve kterém kmitají řasinky a zevní na němž se zachycuje prach a nečistoty. Dutina nosní je choanami spojena s nosohltanem (Základy ORL,2009, online).

Nosní přepážka je v přední části chrupavčitá a v zadní kostěná.

Dolní stěna je tvořena tvrdým a měkkým patrem.

Vnější stěna: vystupují zde 3 nosní skořepy – dolní, střední a horní, které rozdělují dutinu na 4 průduchy nosní – dolní, střední, horní a společný. V dolním průduchu vyústí slzný kanálek. Ve středním vývod čelistní a čelní dutiny a předních čichových sklípků. V horním zadní čichové sklípky a klínová dutina. Společný průchod je mezi nosními skořepami a nosní přepážkou (Základy ORL,2009, online).

Horní stěna je tvořena spodinou přední jámy lební. Je zde uložen čichový orgán (Základy ORL,2009, online).

Vedlejší dutiny nosní

Jedná se o rozšíření pneumatizovaných prostorů do okolních kostí. Po narození jsou vytvořeny jen čichové sklepy a dutiny čelistní. Během dalšího vývoje zpravidla okolo 5. roku života se tvoří čelní a klínové dutiny a dochází ke zvětšování již existujících sinusů, které byly velikosti hrášku. (Hahn a kol., 2007) Všechny vedlejší dutiny nosní mají blízký vztah k optickému kanálku, očnici a některé také ke spodině lebeční. Vedlejší dutiny nosní a lamina cribrosa tvoří rinobazi, kde mohou být možné cesty přestupu infekce do nitrolebního prostoru a též je tudy možný výtok likvoru. (Hybášek, 2006)

Vedlejší nosní dutiny se dělí na dvě skupiny:

přední: čelistní, čelní a přední čichové sklípky ústí do středního nosního průchodu.

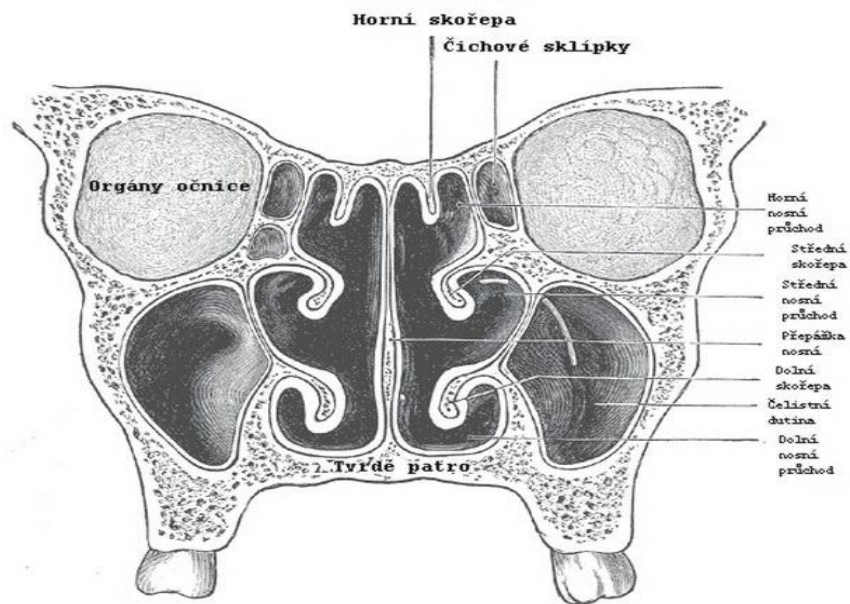
zadní: zadní čichové sklípky a klínová dutina ústí do horního nosního průchodu.

Sliznice dutin je tvořena řasinkovým epitelem. Řasinky kmitají směrem k ústí dutiny a zajišťují tak samočisticí systém. Velikost a rozsah dutin je zcela individuální. Vývoj vedlejších dutin nosních začíná již ve fetálním stadiu. Definitivní velikosti a tvaru nabývají dutiny až v dospělosti (Základy ORL, 2009, online).

Cévní a nervové zásobení dutiny nosní a vedlejších dutin nosních

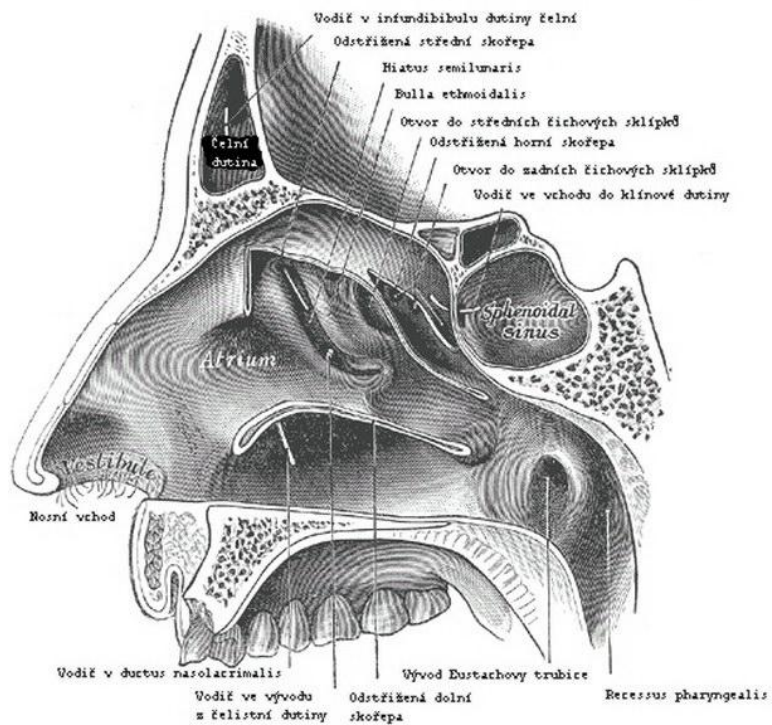
Cestou a. carotis externa i a. carotis interna jsou cévně zásobeny dutiny nosní i vedlejší dutiny nosní. Senzitivní inervace je zajištěna 1. a 2. větví n. trigeminu, motorické nervové zásobení mimických svalů z n. facialis. Vegetativní inervace slouží k řízení vazomotorů a sekrece žláz, přichází k ganglion pterygopalatinum, kam přichází parasympatická vlákna a sympatická vlákna. Nervus olfactorius představuje v regio olfactoria senzitivní nervové zásobení. (Hahn a kol., 2007, Hybášek, 2006)

Obrázek 1. Schéma nosu a vedlejších nosních dutin – koronální řez



(Základy ORL,2009, online).

Obrázek 2. Schéma nosu a vedlejších nosních dutin – řez sagitální



(Základy ORL,2009, online).

2.3 Fyziologie čichového systému

Čichový epitel, obsahuje čichové receptory, je specializovanou částí nosní sliznice. Nachází se u stropu nosní dutiny blízko septa. Je žlutavě zbarvený a u mikrosomátů, jako je např. člověk, je tato oblast malá (pokrývá asi 5 cm²). Kromě čichových receptorů sliznice obsahuje také podpůrné buňky a zárodečné buňky receptorových buněk. Čichové receptory jsou bipolárními buňkami, které mají krátký, tlustý dendrit, v dolní části se rozšiřující a obsahující řasinky. Axony čichových receptorů procházejí čichovou kostí do bulbus olfactorius. Tam končí na dendritech mitrálních a chomáčekových buněk a vytvářejí útvary označované jako glomeruly. V každém glomerulu se může sbíhat až 26 000 axonů (Ganong in Kuřilová, 2008). Odtud signál směřuje do čichové kůry a dále k hypotalamu a limbickému systému. Vnímání čichu je tedy v mozku spojeno s emočními reakcemi na různé čichové podněty a s čichovými vzpomínkami (Gustatory and Olfactory senses, online in Kuřilová, 2008).

Vyhodnocení čichového vjemu je složitý proces. Přenesený signál se porovnává s tím, co je v paměti již uloženo. Na základě toho je člověk schopen říci, zda je mu vůně příjemná nebo nepříjemná, nebo také, co právě cítí, či které ze známých vůní je ta, ta právě nímaná nejvíce podobná. Informace o podnětech jako jsou pálení, píchání nebo bolest přivádí z oblasti nosu a ústa do mozku trojklaný nerv (Ganong in Kuřilová, 2008). Čichová sliznice je trvale pokryta hlenem, který je produkován Bowmanovými žlázkami. Pachové látky se dostávají vdechovaným vzduchem do dutiny nosní. Zde jsou rozpuštěny v hlenu pokrývajícím sliznici (Gustatory and Olfactory senses, online in Kuřilová, 2008). Látky mohou pronikat k čichovým receptorům z dutiny ústní a hltan přes choany. Při přijímání potravy dochází tedy k propojení čichových a chuťových vjemů. To vede ke zvýšené chuti k jídlu a také vyvolání sekrece trávicích šťáv. Pachové látky je možné identifikovat pouze ve formě plynů nebo těkavých kapalin. Jde o formy látek, které jsou schopny proniknout k čichovému epitelu, a to jak skrz nosní dírky, tak skrze choany z nosohltanu.

Proces transdukce čichového podnětu je tedy zahájen vazbou příslušné molekuly odorantu na receptor. Poté následuje série po sobě jdoucích reakcí, která končí zvýšením vodivosti receptorové membrány pro kationy a depolarizací membrány (Gustatory and Olfactory senses, online in Kuřilová, 2008). Pachové látky je možné identifikovat pouze ve formě plynů nebo těkavých kapalin. Jde o formy látek, které jsou

schopny proniknout k čichovému epitelu, a to jak skrz nosní dírky, tak skrze choany z nosohltanu. Proces transdukce čichového podnětu je tedy zahájen vazbou příslušné molekuly odorantu na receptor. Poté následuje série po sobě jdoucích reakcí, která končí zvýšením vodivosti receptorové membrány pro kationy a depolarizací membrány (Gustatory and Olfactory senses, online in Kuřilová, 2008).

Při dlouhodobém, či déle trvajícím působení zápachu dochází k tomu, že se intenzita jeho vnímání sníží, až konec zcela ustane. Jde o poměrně rychlou adaptaci nebo desenzibilizaci čichového systému. Během tohoto jevu se práh pro ostatní pachy nemění (Ganong, 1999). Vnímání pachových látek se mění s věkem a je do jisté míry ovlivněno i pohlavím. Ženy mají obecně lepší schopnost čichového vnímání než muži. Příčinou mohou být sociální, hormonální nebo genetické vlivy, přesto přesná příčina není známá. Čichový práh s přibývajícím věkem stoupá. Bylo také zjištěno že více než 75% osob starších 80 let má zhoršenou schopnost identifikovat různé pachy . Při dlouhodobém, či déle trvajícím působení zápachu dochází k tomu, že se intenzita jeho vnímání sníží, až nakonec zcela ustane. Jde o poměrně rychlou adaptaci nebo desenzibilizaci čichového systému. Během tohoto jevu se práh pro ostatní pachy nemění (Ganong, 1999).

Vnímání pachových látek se mění s věkem a je do jisté míry ovlivněno i pohlavím. Ženy mají obecně lepší schopnost čichového vnímání než muži. Příčinou mohou být sociální, hormonální nebo genetické vlivy, přesto přesná příčina není známá (Gustatory and Olfactory senses, online in Kuřilová, 2008). Čichový práh s přibývajícím věkem stoupá. Bylo také zjištěno že více než 75% osob starších 80 let má zhoršenou schopnost dentifikovat různé pachy (Ganong, 1999).

2.3.1 Retronazální čich

Čich ortonazální a retronazální představuje dva různé způsoby vnímání pachových látek. Rozdíl mezi nimi je dán především odlišností cesty pachové látky, kterou se dostává k čichové sliznici. I přesto,ale nejde jen o pouhou rozdílnost ve vstupu látek.

Retronazální čich je možné definovat jako vnímání pachových látek, které dosáhly čichového epitelu přes nosohltan během přijímání potravy a pití nebo během výdechu. Přestože se na ortonazálním i retronazálním čichu podílí stejný smyslový orgán, ukázalo

se, že existují rozdíly jak mezi vnímáním, tak také zpracováním podnětů stimulace (Small, Gerber, Mak, Humell, 2005).

2.3.2 Ortonazální čich

Je možné definovat jako schopnost vnímat vůně, které se k čichové sliznici dostanou během čichání. Pachové látky s okolního prostředí se tedy při běžném nádechu dostávají k čichovým receptorům nosem.

V běžném životě jsou čichově zprostředkované pocity často zaměňovány s chuťově zprostředkovanými. Existují 4 základní chuťové vjemy :

- Slané
- Sladké
- Hořké
- Kyselé

Vnímání potravy jako příjemné může být zapříčiněno tím, že jako příjemnou vnímáme vůni přijímané potravy, což je umožněno prostřednictvím retronazální olfakce (Small, Gerber, Mak, Humell, 2005).

Byla vytvořena řada hypotéz o vzájemném vlivu mezi chutí a vůní látek. Přestože vnímání vůně během přijímání potravy a pití má důležitou úlohu, retronazálnímu čichu byla doposud věnována daleko menší pozornost než čichu ortonazálnímu. Odezva mozku na stejnou vůni, při odlišných způsobech stimulace, tedy stimulaci retronazální a ortonazální, může být odlišná (Kuřilová, 2008).

Existují určité teorie, že proces neuronové regenerace je různý pro ortonazální a retronazální oblasti čichové sliznice, a také že retronazální čichová oblast se zdá být lépe chráněna před různými dráždidly než přední část čichového epitelu. Bylo zjištěno, že pachová identifikace je lepší v případě ortonazální než retronazální pachové prezentaci.

Také bylo dokázáno, že lepší výkony žen oproti mužům při ortonazálních testování byly doprovázeny i lepšími výsledky u retronazálních testů .

Jednotlivé smysly bývají obecně prozkoumávány samostatně, ale opravdu ve výjimečných situacích fungují zcela samostatně. Příkladem propojení více smyslů může být vliv vizuálního vjemu např. barva látky na intenzitu pachové látky.

Navýšení pachové síly barvou je považováno za intermodální účinek. Testováním bylo zjištěno, že barevná vonná látka byla cítěna jako intenzivnější než stejná koncentrace téže látky v bezbarvé formě. Barevný vjem také zvyšuje otronazální a snižuje retronazální čichovou intenzitu (Small, Gerber, Mak, Humell, 2005).

2.4 Funkce nosu a vedlejších dutin nosních

Funkce nosu můžeme rozdělit do šesti skupin. Mezi nejdůležitější patří respirační a čichová. Dále to je funkce ochranná, reflexní, rezonanční a estetická.

- **Respirační funkce**

Nosní dýchání je pro člověka naprosto přirozené a fyziologické. Při respirační funkci dochází k ohřívání, zvlhčování a čištění vdechovaného vzduchu. Sliznice nosu je schopná ohřát či ochladit vzduch na teplotní rozmezí 31-34°C u venkovního rozmezí od -10 °C do +42°C.

- **Čichová funkce**

Problematika čichové funkce je rozebrána v kapitole fyziologie čichu.

- **Ochranná funkce**

Dutina nosní je ve velké míře rezistentní a adaptabilní proto, že dochází k neustálému kontaktu s vnějším prostředím. Hlavně proti bakteriální infekci, méně často proti virům a nadměrným fyzikálním a chemickým podnětům. Izolací, neutralizací, zředěním a odsunem se nosní sliznice zbavuje nežádoucích a škodlivých látek. Tohoto se účastní epitel lamina propria, inervační a cévní soustavy (Suchá, 2010).

Pohárkové buňky a sekreční žlázy vytvářejí dvojvrstvý film. Vnitřní vrstva, kde pracují řasinky, je serózní a zevní, kde se zachycuje prach mucinózní. Ochrannou biochemickou a biofyzikální složku tvoří sekret, jenž zředí, neutralizuje a odplaví škodlivinu.

Lamina propria je složena ze sítí fibrocytů, kde jsou rozmístěny reaktivní buňky. V povrchové části se nalézají lymfocyty, připravené reagovat s antigeny a spouštět imunokompetentní úkoly. A dále jsou zde plazmatické buňky produkující protilátky.

Nosní sliznice výborně resorbuje vodné roztoky, v závislosti na velikosti koloidů i koloidní roztoky, naopak se nevstřebávají tuky (Suchá, 2010).

- Reflexní funkce

Reflexní činnost je spjata s respirační schopností, kam řadíme kýchání, jakožto reflex z podráždění a též z chladových podnětů na kůži. Reflexní funkce je například slzení, reflexní zástava dechu a další

- Rezonanční funkce

Nosní dutina a vedlejší dutiny nosní mají vliv na barvu hlasu, formaci hlásek „m“, „n“ a dalších.

- Estetická funkce

Nos je jednou z dominant obličeje a změna jeho tvaru může znamenat kosmetický problém, který se u citlivých lidí projeví psychickými obtížemi. (Hahn a kol., 2007; Hybášek, 2006)

- Imunologická funkce

Sliznice obsahuje lysozym, sekreční imunoglobuliny, žírné buňky. Nosní sliznice se zbavuje škodlivin odsunem, zředěním, neutralizací a izolací. Čištění začíná již ve vchodu nosním, kde se větší částičky zachycují na nosních chloupkách (vibrissae), menší částice se adsorbují na hlenové vrstvě a pohybem řasinek jsou odsunovány směrem do nosohltanu. Odsun z nosního vchodu do choany trvá za fyziologických podmínek asi 20 minut. Sekret ze žlázek a pohárkových buněk zachycené škodliviny zředí a pomocí enzymů rovněž neutralizuje. Ve sliznici dutiny nosní jsou obsaženy plazmatické buňky produkující protilátky, které mohou být spolu s antigenem fagocytovány makrofágy, dále histiocyty produkující vasoaktivní látky. V obranyschopnosti nosní sliznice hrají důležitou roli imunoglobuliny, zejména sekreční IgA (Základy ORL, online).

- Regulační funkce

Tato funkce ohřívá, zvlhčuje a zbavuje vdechovaný vzduch nečistot. Vzduch proudící do dýchacích cest je v dutině nosní tepelně upravován, nasycen vodními parami, jsou zde

zachyceny pevné částičky. Tepelná úprava na 34 °C se děje díky protiproudovému systému. Zvlhčování je umožněno hojnou sekrecí serozních žláz, odpařováním vody z mucinu a slz (Základy ORL, online).

Fyziologicky se dýchání nosem děje proti odporu, který je v dětství důležitý pro utváření ústní dutiny, rozvoj svaloviny a skeletu hrudníku. Proto je velmi důležité dbát na správné dýchání nosem u dětí.

2.5 Poruchy čichu

Poruchy čichu jsou v populaci poměrně časté, ale jejich diagnostika a léčba bývá zanedbávána. Změny čichu jsou u mnoha osob v každodenním životě nezjistitelné. Téměř všichni jedinci s poruchou čichu pokračují ve své každodenní činnosti bez významnějšího povšimnutí. Porucha čichu ovlivňuje nejen kvalitu života, ale ztráta tohoto smyslu může vést i k jeho ohrožení. Čich se podílí na výběru potravy, kterou konzumujeme. Od narození se novorozenec orientuje hlavně pomocí čichu. Důležitou roli hraje čich také při výběru partnera a ovlivňuje tak i náš sexuální život. Jeho úloha tedy není zanedbatelná (Profese online,2009).

V první řadě se ohlásí problémy v oblasti bezpečnosti a přijímání potravy. Dalšími problémy spojenými se ztrátou čichu jsou pocity nejistoty, ve smyslu neschopnosti vnímat a kontrolovat vlastní tělesný zápach. Ztráta čichu je nebezpečná také z hlediska ztráty ostražitosti, např. neschopnosti vnímat kouř z nedalekého ohně, neschopnosti včas odhalit nebezpečné potraviny a zamezit tak jejich konzumaci. Nesmí být opomenuty ani nepříjemnosti spojené se ztrátou požitku při přijímání potravy či nápojů (Sence of smell institute, online). Ty mohou u některých osob vést ke snížení hmotnosti.

Anosmie – znamená ztrátu čichu. Tento příznak vzniká z nejrůznějších příčin. V první řadě je nutno vyloučit lokální onemocnění dutiny nosní, které postihuje horní nosní průduch a postihuje specifický čichový epitel. Z neurologických příčin je anosmie nejčastější při narušení fila olfaktoria na spodině přední lební jámy, nejčastěji jako následek kraniocerebrálního poranění. Fila olfaktoria jsou velmi jemná a u frontobazálních poranění jsou velmi častou komplikací. Jednostranná porucha čichu může být příznakem tumoru na spodině lební (UK, 2.lék.fak., online).

Hyposmie – snížení čichového vjemu, nejčastěji způsobená alterací čichových receptorů ve sliznici dutiny nosní. Tato periferní porucha je vždy oboustranná a často reverzibilní. Respirační hyposmie je způsobena nedostatečnou respirací nosem např. při běžné rýmě (Velký lékařský slovník online).

Hyperosmie – zvýšená senzitivita vůči všem nebo některým pachům. To se někdy vyskytuje u těhotných žen, nebo u některých neurotických stavů (East Carolina Universtiy, online).

Čichová agnózie- neschopnost rozeznat čichové vjemy, ačkoli čichové ústrojí včetně nervů není poškozeno (Velký lékařský slovník online).

Heterosmie- neschopnost rozlišit od sebe určité pachy (Velký lékařský slovník online).

Kakosmie - vnímání pachů jako nepříjemných, i když je tak ostatní lidé nevnímají.

Fantosmie - výskyt čichových halucinací (East Carolina Universtiy, online).

Parosmie - převrácené vnímání pachů.

Presbyosmie - pokles citlivosti čichu ve stáří (Anosmia Foundation, online).

2.5.1 Příčiny poruch čichu

Příčiny způsobující poruchy čichu se mohou nacházet na různých úrovních čichového aparátu a v oblastech zpracovávajících čichový vjem. Důvodem může být poškození čichového epitelu nebo mechanická překážka v nosní dutině při anomáliích nosní přepážky, polypech či při zduření nosní sliznice z důvodu infekce horních cest dýchacích a alergie (Myslivoček ,1994). Poruchy dále způsobuje poškození úseků čichové dráhy při nádorech a abscesech mozku, osteomyelitidě báze lebni a při zlomeninách a dalších úrazech hlavy (Myslivoček ,1994). Postižení I. a V. hlavového nervu vede k výpadkům citlivosti nosní sliznice.

(Myslivoček, 1994). Čichové buňky mohou být poškozeny chemickými a toxickými látkami ve vdechovaném vzduchu, například akryláty, metakryláty nebo kadmiiem (Internetové stránky Wikipedia, The Free Encyclopedia).

U některých nemocných se příčina poruchy čichu nedaří prokázat. V těchto případech hovoříme o tzv. idiopatických poruchách čichu(Profese online,2009).

Poruchy čichu se někdy objevují jako příznaky některých vážných chorob jako jsou:

Diabetes

Hypertenze

Onemocnění nervového systému např. Parkinsonova a Alzheimerova nemoc

Některé genetické choroby způsobují vrozenou anosmii. Ta bývá často doprovázena ztrátou chuti a dalšími abnormalitami jako je hluchota a ageneze ledvin. Čich může být narušen také během lékařského chirurgického nebo stomatologického zákroku. Příčinou mohou být i některé léky třeba dlouhodobé používání nosních sprejů, některá antibiotika, atd. a léčebné postupy, radioterapie v oblasti hlavy a krku.

Také psychický a psychiatrický stav člověka např. deprese a schizofrenie ovlivňuje vnímavost čichu. Čich se zhoršuje kouřením a jeho citlivost přirozeně klesá s vysokým věkem. Až u 22% pacientů není příčina poruchy čichu odhalena (Anosmia Foundation, online).

Dělíme na :

- intranasální
- mechanická obstrukce
- leze čichových receptorů
- intrakraniální
- trauma
- infekce
- tumory
- nosní polypy - vznikají vyklenutím sliznice nosní dutiny a paranasálních dutin dovnitř do dutiny a mohou tak způsobit mechanickou překážku pro proudící vzduch při dýchání. Vzduch se může špatně dostávat i k čichovému epitelu. Většinou jsou způsobeny zánětem nebo alergiemi (Wikipedia, The Free Encyclopedia, online).
- vaskulární
- systémové choroby
- kongenitální vady
- rozštěpové vady nosu:

1. mediánní

2. paramediální – vzácné, souvisejí s rozštěpy rtu, čelisti a patra, nosní křídlo až oční koutek

3. laterální – nejvzácnější, ve směru koutku

- nedojde k vyvinutí čichového nervu v prenatálním období
- hormonální poruchy
- psychotické choroby:
 1. Deprese
 2. schizofrenie
- medikace:
 1. Antibiotika
 2. dlouho užívané nosní spreje
 3. léčebné postupy

2.6 Vyšetřovací metody čichového systému

Při vyšetření nosu pohledem -aspekce a pohmatem –palpace obrníc hodnotí konfiguraci nosu, linii dorsa nosního, přítomnost deviace, krepitace, emfyzému, zbarvení kůže, přítomnost exantému, hemangiomů, pigmentových naevů, ulcerací či jiné patologie. Všimáme si rovněž velikosti nosu a vývojových odchylek (Základy ORL, online).

Vyšetření dutiny nosní pohledem (rhinoskopie)

Přední rhinoskopie:

Provádí se pomocí Hartmanova zrcátka a u tohoto vyšetření hodnotíme vchod nosu, septum, stav sliznic zda je růžová či zarudlá, přítomnost sekrece jestli je čirá, hlenovitá nebo zkalená atd., a v poslední řadě konfiguraci dolní a střední skořepy nosní. Horní skořepa je přímému pohledu většinou nepřístupná.

Střední rhinoskopie:

Dříve se prováděla pomocí Killiánova zrcátka. V současné době se ambulantně používá spíše endoskopie nosní dutiny.

Zadní rhinoskopie:

Je nepřímé vyšetření zadních částí nosní dutiny, choany a nosohltanu. Provádí se pomocí zrcátka nebo dnes spíše endoskopicky (Základy ORL, online).

Vyšetření nosní průchodnosti

Orientačně pomocí kovové (tzv. Glatzelovy) desky přiložené pod nos hodnotíme symetrii a rozsah orosení při výdechu.

Orientační zavedení sondy či katétru dutinou nosní do hltanu.

Rhinomanometrie měří intranasální tlak při nádechu a výdechu.

Akustická rinometrie je vyšetření založené na principu ultrazvuk (Základy ORL, online).

Vyšetření aktivity řasinkových buněk sliznice

Vyšetřuje se pomocí sacharinového testu. Po aplikaci umělého sladidla na sliznici vchodu nosního cítí pacient sladkou chuť v hrdle asi po 15–20 minutách (doba transportu látky mukociliárním transportem do choany a na chuťové pohárky) (Základy ORL, online).

Vyšetření vedlejších dutin nosních:

Magnetická rezonance zobrazí velmi dobře měkké tkáně.

Punkce čelistní dutiny je indikována při neprůchodnosti dutiny a současně probíhajícím zánětu. Punkční jehla se zavádí přes dolní nosní průchod, směřuje k zevnímu očnímu koutku.

Sinusoskopie je endoskopické vyšetření vedlejší nosní dutiny za použití pevné optiky. Nejčastěji se provádí vyšetření čelistní dutiny (Základy ORL, online).

Rentgenologické vyšetření poskytuje údaje pouze o masivních patologických změnách sliznice např. cysty, hyperplazie, polypy.

Počítačová tomografie zobrazí především kost (Základy ORL, online).

Vyšetření čichu - Olfaktometrie

Poruchy čichu dělíme na kvantitativní (anosmie, hyposmie) a kvalitativní (parosmie, fantosmie, specifická anosmie).

Kvantitativní olfaktometrie – pacient vdechuje nosem různé vůně a pachy a určuje jejich identitu. Používané látky (vanilka, káva, citron, ...)

Kvalitativní olfaktometrie – dle Bornsteina používá látky 3 skupin:

dráždící pouze čichový nerv (stearin, mýdlo, kafrový líh, levandulový olej)

stimulující trojklanný nerv (menthol, Amoniak)

působící chuťový vjem (chloroform, pyridin)

V následující kapitole se budeme olfaktometrickými metodami zabývat podrobněji.

2.7 Metody vyšetření čichu v klinické praxi

Základem každého vyšetření u pacienta s poruchou čichu je správně odebraná anamnéza. V osobní anamnéze klademe dotazy týkající se léčby neurologických onemocnění, v pracovní anamnéze se cíleně ptáme na práci s toxickými látkami. Zajímá nás, zda je pacient kuřák či nekuřák. Po řádně odebrané anamnéze je nutné vyšetřit čich standardně používanými metodami (Profese online,2009).

Základní dělení čichových testů, podle nutnosti spolupráce pacienta, je rozdělení na metody subjektivní a objektivní.

2.7.1 Objektivní testy

Testy nevyžadují přímou spolupráci pacienta. Informace o odezvě na čichovou stimulaci jsou zaznamenávány pomocí přístroje. Objektivní olfaktometrie umožňuje registrovat evokované potenciály z různých úseků čichové dráhy (Kuřilová, 2008).

Patří sem vyšetření pomocí EEG, funkční magnetické rezonance (fMRI) nebo jednofotonové emisní tomografie (SPECT) (Kuřilová, 2008) , a také test nazvaný SMT

(Sniff Magnitude Test) je založený na naší podvědomé reakci na vdechnutí pachů. Zmíněný test by se brzo mohl stát levným pomocníkem, který včas bude odhalovat vážné zdravotní problémy (internetové stránky ScienceWeek)

2.7.2 Subjektivní testy

K vývoji subjektivní olfaktometrie přispěl výrazným posunem lékař Cain.

Vytvořil 3 kritéria, k nejlepšímu zhodnocení pachu:

1. Předkládaná čichová látka musí být vyšetřované osobě dobře známá.
2. Název čichané látky, by měl být obecně znám.
3. K označení látky by měla být dána možnost nápovědy (Kuřilová, 2008)

U těchto typů testů dává vyšetřovaná osoba přímou odezvu na pachovou látku. Testy vyžadují narozdíl od objektivních testů spolupráci vyšetřované osoby. V této skupině testů se rozlišují testy nadprahové (kvalitativní) a prahové (kvantitativní). Nadprahové testy umožňují zjistit, zda vyšetřovaný jedinec dokáže vůni rozpoznat (identifikace) a odlišit od jiné (diskriminace). V těchto testech se k vyšetření používají pachové látky v koncentracích podstatně vyšších než je jejich čichový práh (Kuřilová, 2008).

Prahové testy podávají informaci o tom, jakou nejnižší koncentraci určité pachové látky vyšetřovaná osoba již cítí. Prahové testy se dále dělí na percepční a identifikační.

Subjektivní testy můžeme dále dělit podle toho, jaký čichový vjem je testován, a to na ortonazální a retronazální.

2.7.2.1 Retronazální test

Jde o standardizovaný test, který se využívá k retronazálnímu vyšetření čichu. Tento test je založený na identifikaci látky po její aplikaci do dutiny ústní, přičemž během aplikace má vyšetřovaná osoba uzavřené nosní dírky.

K testování jsou použity skupiny látek, které zahrnují různé druhy koření nebo složky potravy, a to v práškové formě.

Substance se pomocí speciální lahvičky s aplikátorem nanese do střední části jazyka. Mezi jednotlivými aplikacemi se ústa vyplachují čistou vodou. Vyšetřovaná osoba musí

vůni identifikovat pomocí seznamu, ve kterém je ke každému správnému označení přiřazena skupina 3 distraktorů.

Lze použít tento test u osob s poruchou čichu k diagnostice rozsahu postižení.

2.7.2.2 Ortonazální testy

Během posledních deseti let bylo vytvořeno několik standardizovaných testů pro vyšetření čichových funkcí.

- Sniffin' Sticks

Tato metoda se používá k vyšetření čichu především v Německu. Sniffin' Sticks test má 3 dílčí testy čichových funkcí. A to test čichového prahu (čichané vzorky obsahují n-butanol, a postupuje se stupňovitě), dále pachové diskriminace (16 trojic pachů, z nich jedna je odlišná) a identifikace pachů (16 běžných pachů, výběr ze 4 možných možností). Aromatická látka je uzavřena v obalu podobném fixu.

Tento test má i své jednodušší varianty k orientačnímu vyšetření: 16 složkový identifikační test, 12 složkový screeningový test, 6 složkový identifikační test a screeningový test. Všechny tyto testy rozliší normosmii, hyposmii a anosmii (Kuřilová, 2008).

Obrázek 3. Část prahového vyšetření testu Sniffin' Sticks



(Profese, online)

- Alcohol Sniff Test

Jednoduchý test vhodný pro screeningové vyšetření dle Murphyho a Davisona. Sleduje se vzdálenost zdroje čichané látky od nosních vchodů při prvním čichovém vjemu. Používá se 70% izopropylalkohol (Kuřilová, 2008).

Obrázek 4. Alcohol Sniff Test



The Alcohol Sniff Test

(University of California, online)

- OMT- Test parfémovaných fixů

Vznikl v Pardubické Krajské nemocnici na základě metody OMT. K vyšetření čichu pomocí testu OMT se používají volně prodejné parfémované fixy firmy Centropen a.s., které obsahují celkem šest různých barev a vůní. Výrobce garantuje

trvanlivost náplně fixů po dobu dvou let. Test OMT má dvě části.

V první části jsou nejprve jednotlivé fixy předkládány pacientovi (asi 1-2 cm před vchody nosní po dobu čtyř sekund) v tomto určeném pořadí. Nejprve je předložen černý fix, následně žlutý, hnědý, modrý, zelený a červený. Vyšetřovaná osoba má za úkol pojmenovat jednotlivé pachové látky obsažené ve fixech. Název jednotlivých vůní je zapisován do tabulky.

V druhé části pacient vybírá z nabídnutých čtyř názvů ten, který nejlépe charakterizuje vůni jednotlivých fixů. Předkládané pořadí fixů zůstává stejné jako v první části (Profese online,2009).

Parfémované fixy jsou plněny ve vodě rozpustnými pigmenty a vonnou látkou, přesné složení je výrobní tajemství. Produkt je netoxický a odpovídá požadavkům Evropských norem. Nevýhodou samotného testu parfémovaných fixů je malé množství testovaných vzorků, barevné odlišení fixů a umělý charakter čichových vzorků. Navzdory těmto faktům OMT screeningový test je vhodný pro orientační vyšetření čichové funkce i jako screeningová metoda ke zjištění anosmie (Kuřilová, 2008).

Obrázek 5. Test parfémovaných fixů (OMT)



(Profese, online)

- UPSIT a odvozené testy

Testy vznikly ve Spojených státech amerických.

University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT) patří k nejrozšířenějším čichovým testům po celém světě. Jedná se o kvalitativní vyšetření, k němuž je použito 40 aromatických vzorků ukrytých v mikrokapsulích na papírových stránkách.

Vycházejí z něho další testy:

- Cross Cultural Smell Identification Test (CC- SIT), kvalitativní zhodnocení čichu
- The Brief Smell Identification Test (B- SIT), screeningové vyšetření čichových poruch

- The Odor Memory test (OMT) vyšetřuje diskriminaci čichu a čichovou paměť
- The Pocket Smell Test (PST), vyšetření k hrubé orientaci čichových poruch (Kuřilová, 2008).

Obrázek 6. Test UPSIT čtyři bločky celkem 40 vůní.



(vlastní foto)

- T a T olfaktometrie

T a T olfaktometrie metodou používanou v Japonsku. Soustřeďuje se na kvalitativní měření i na čichový práh. Skládá se z pěti látek v deseti koncentracích. Tento test se využíval v testování za asistence počítače, kdy počítač náhodně vybíral a překládal vyšetřovanému aromatické látky. Nebyla zde nutná přítomnost vyšetřující osoby (Kuřilová, 2008).

2.8 Zrak a zrakové vady

2.8.1 Anatomie zraku

Zrakový systém má dvě hlavní složky:

- a) motorickou
- b) senzorickeou

Do zrakovému ústrojí patří i některé oblasti centrálního nervstva, jež koordinují činnost zmíněných dvou hlavních složek. K tomuto ústrojí patří i očníce a přídatné orgány oka což jsou víčka, spojivka a slzný kanálek. Tyto přídatné orgány mají ochrannou funkci oka.

ad a) Senzorická oblast se skládá ze zrakové dráhy, periferní části a zrakového centra mozkové kůry.

V periferní části je oční koule neboli bulbus oculi má kulovitý tvar a skládá se ze 3 vrstev:

- povrchové – vazivové (rohovka, bělima),
- střední – cévnaté (duhovka, řasnaté tělísko, cévnatka),
- vnitřní – nervové (sítnice).

Zraková dráha spojuje oko se zrakovým centrem v týlním mozkovém laloku. Začátek tvoří výběžky nervových buněk vnitřní vrstvy sítnice, které se sbíhají na terči zrakového nervu. Zrakový nerv se kanálem očníce dostává do nitrolební dutiny. Dále dochází k překřížení mediálních optických nervů z nazální části sítnice na spodině mozku v blízkosti hypofýzy latinský název pro toto křížení je chiasma opticum. Odtud pokračují do zrakového centra mozkové kůry, které je uloženo v týlním laloku. Zde vznikají zrakové vjemy.

Zrakové centrum je uloženo týlním mozkovém laloku. Schopnost přiměřené reakce na zrakové vjemy je zajištěna spojením zrakového centra s dalšími okrsky mozkové kůry (Hromádková, 1995).

ad b) Motorická složka oka má podobné uspořádání jako složka senzorická, jen s tím rozdílem, že nervové podráždění probíhá opačným směrem. Od motorických center v mozkové kůře k okohybným svalům. Okohybné svaly umožňují souhru pohybů obou očí. Každé oko má 6 okohybných svalů: 4 přímé a 2 šikmé

Šikmé jsou horní a dolní přímý sval vnitřní a zevní přímý sval, horní a dolní šikmý sval. Motorická složka oka představuje hybnou složku párového smyslového ústrojí, která za fyziologických podmínek pracuje jako funkční celek. Svou činností se proto motorická oblast do značné míry podřizuje základní nutnosti dokonalé pohybové a smyslové

souhry obou očí, jež je nevyhnutelnou podmínkou pro vznik a zachování jednoduchého binokulárního vidění (Divišová, 1990).

2.8.2 Fyziologie zraku

Lidské oko je párovým orgánem jednoho z nejdůležitějších smyslů. Tímto smyslem je zrak, který umožňuje vnímat světlo, různé barvy, tvary, rozměry, pohyb, hloubku a rozlišovací schopnost. Zrakem vnímáme asi 80% všech informací. Je zaměřen především na vnímání kontrastu a díky tomu můžeme vidět třeba kontury předmětů, jejich vzdálenost a hlavně se podílí na orientaci v prostoru.

Světlo proniká optickými prostředími oka rohovkou, komorovou vodou, čočkou a sklivcem na sítnici, kde vzniká obraz pozorovaného předmětu. Do místa kam dopadne na sítnici světlo, dojde k podráždění a vznikne vzruch který je převeden zrakovou dráhou do zrakového centra, které je uloženo v týlním laloku. Existují dva druhy vidění centrální a periferní.

Při centrálním vidění dochází k dopadu paprsků na žlutou skvrnu což je místo nejostřejšího vidění.

U periferního vidění paprsky dopadají mimo žlutou skvrnu. Rozlišovací schopnost periferního vidění je mnohem menší než vidění centrálního, je však důležitá pro orientaci v prostoru. Hranice periferního vidění – normálního zorného pole je ovlivněna tvarem obličeje. Na zevní straně dosahuje 90 stupňů, nahoře a dole pak 55 – 60 stupňů (Hromádková, 1995).

„Člověk se nerodí s dokonalým viděním. Světlo však vnímá již od narození. Barvy se oko naučí rozeznávat až později. Schopnosti rozeznávat barvy říkáme barvocit. Barvy jsou vnímány žlutou skvrnou, ve které je nahromaděno nejvíce světločivných buněk – čípků. Směrem do periferie se schopnost rozeznávat barvy zmenšuje a to postupně pro barvu zelenou, červenou a modrou. Poruchy barvocitu jsou vrozené a získané. Vrozené mají dědičný charakter a postihují 8% mužů a 0,4% žen“ (Hromádková, 1995).

2.8.3 Vývoj zraku

Vývoj zraku probíhá zároveň s vývojem ostatních smyslových orgánů. U novorozenců je například sluch vyvinut mnohem dokonaleji než zrak. Zrak se ze všech smyslů vyvíjí jako poslední. K jednoduchému binokulárnímu vidění nestačí jen správně vyvinutá zraková ostrost, ale především vývoj fixace a také normální vývoj složitých optomotorických mechanismů. S vytvořením optometrické souhry dochází k plnému rozvinutí binokulárního vidění. Její poruchy mají za následek ztrátu binokulárního vidění a různé formy šilhání a následně tupozrakosti (Hromádková, 1995).

2.měsíc – vyvíjí se fixační reflex, dítě sleduje osoby a obličeje, světelné zvučící předměty a hlavně pohyblivé předměty, sleduje pohledem hračku i svou ruku (Divišová, 1990).

3.měsíc - reflex konvergence a divergence, existuje již centrální, ale nepravidelná fixace, čím je lepší centrální vidění, tím přesnější a úspěšnější jsou pohyby oka, zaměřené na předmět pozornosti

4.měsíc - reflex akomodace, dítě již dovede fixovat delší dobu malé předměty, s nimiž si hraje

5.měsíc – fixace se stává stálou, pravidelnou a lze ji usměrnit, vývoj centrální fixace a subjektivní směrová lokalizace, orientační fixační reflex, navozování očního styku s pohyblivými a nepohyblivými předměty, refixační reflex, vergenční fixační reflex pečuje o správné zaměření očí na fixovaný předmět podle jeho vzdálenosti

6.měsíc – zvolna se začíná vyvíjet souhra akomodace s konvergencí, ukončen vývoj žluté skvrny, ale úplně definitivně se ukončuje ve 3.roce života, kojeneček udrží konvergenci několik vteřin a odhaduje již hloubkovou vzdálenost hraček, se kterými si hraje (Divišová, 1990)

Vývoj zrakové ostrosti u dětí je postupný, zakončuje se přibližně okolo 6 – 7 roku věku dítěte (Hromádková, 1995).

(Ortoptika, online)

Akomodace :

- je závislá na vývoji ciliárního svalu
- umožňuje ostré vidění blízkých předmětů
- je schopnost oka vidět předměty ostře (Ortoptika, online)

Vývoj binokulárního vidění

Binokulární vidění je vidění kdy vidíme oběma očima současně. Schopnost vidět oběma očima pozorovaný předmět nerozdvojený, ale pouze jeden. Binokulární vidění není vrozenou záležitostí. Vyvíjí se v době do jednoho roku věku dítěte a asi do šesti let se upevňuje. Vyvíjí se společně se sítnicí oka. Spolupráce obou očí se rozvíjí postupně, uplatňuje se při ní konvergence což znamená souhryb očí a akomodace to je schopnost zakřivení oční čočky a zaostření na různou vzdálenost. Binokulární vidění se rozvíjí v předškolním věku (Keblová, Lindáková, Novák, 2000).

Již v prvním dnu po narození dítěte lze vyvolat optokinetický nystagmus a sledovací pohyby očí. V prvním týdnu je možno pozorovat občasně koordinované oční pohyby. V období prvního měsíce jsou již sledovací pohyby dobře vyvinuty. Fixace se může střídát mezi oběma očima. Ve druhém měsíci se již objevuje krátkodobá binokulární fixace blízkých předmětů. Ve třetím měsíci přistupují pohyby konvergence a divergence. Ve čtvrtém měsíci začíná dítě akomodovat. V šestém měsíci jsou již vytvořeny podmínky pro binokulární vidění a hloubkové vnímání. V dalších měsících se binokulární spolupráce zpevňuje. Na konci prvního roku se binokulární souhra zdokonaluje díky prvním pokusům o chůzi, která přispívá k rozvoji prostorového vidění, smyslu pro vzdálenost, velikost a polohu předmětu. Utužuje se vztah mezi konvergencí a akomodací. Všechny funkce binokulárního vidění se zdokonalují a stabilizují do pátého nejpozději do šestého roku.

Když do vývoje binokulárního vidění zasáhne nějaká porucha, normální vývoj se přeruší a dále pokračuje jako vývoj patologický. Vznikne strabismus, amblyopie, anomální retinální korespondence. A však díky korové plasticitě v tomto období je možné

zrakovou rehabilitací úspěšně zasáhnout do dalšího vývoje zraku a předejít vývoji těžšího zrakového postižení. Důležitá je i doba vzniku strabismu a amblyopie má to vliv na jeho funkční prognózu.

Podle doby vzniku a příčiny vzniku se amblyopie a strabismus dále dělí na různé druhy. Důležitá je včasná diagnóza a hlavně aby byly tyto vady léčeny co nejdříve po jejich zjištění. Předškolní věk je úplně nejvhodnějším obdobím pro léčbu. Pomoc pro obnovu binokulárního vidění se nazývá Ortoptika. Jedná se o systém nefarmakologických a nechirurgických metod jak diagnostikovat a léčit poruchy pohybu očí, binokulárního vidění a zrakové ostrosti. Jedná se hlavně o léčbu šilhání. Je tedy druh rehabilitace, která se podílí na preventivní, léčebné a diagnostické péči s cílem dosažení co nejlepší zrakové ostrosti, navození jednoduchého binokulárního vidění u vrozených a získaných očních vad. Má velký vliv na zlepšení kvality života pacientů a jejich uplatnění ve společnosti.

Čím dříve se oční vada odhalí, tím lepší je prognóza vyléčení. Léčba může obnovit jen ten stupeň jednoduchého binokulárního vidění, který se vytvořil, než porucha nastala (Keblová, Lindáková, Novák, 2000).

Vývoj binokulárního vidění probíhá v několika etapách:

- Fixační reflex (0-2 měs.) – dítě se dívá převážně jedním okem, druhé oko může fyziologicky zašilhát,
- Binokulární reflex (2.měsíc) – dítě se začíná dívat oběma očima,
- Reflex konvergence (3.měsíc) – dítě sleduje bližší a vzdálenější předměty),
- Reflex akomodace (4.měsíce) – zaostřování bližších a vzdálenějších předmětů,
- Reflex fúze (6.měsíc) – spojení obrazů v jeden smyslový vjem,
- Upevňování binokulárních reflexů (od 9.měsíce),
- Rozvoj prostorového vidění (od 1.roku) – zdokonaluje se vztah mezi konvergencí a akomodací,
- Stabilizace binokulárních reflexů (do 6.let),

(Vítková a kol., 1999).

Podmínkou normálního vývoje binokulárního vidění jsou tyto složky:

Složky senzorické

- normální nebo téměř normální vidění obou očí
- přibližně stejně velké sítnicové obrazy v obou očích
- centrální fixace obou očí
- normální retinální korespondence
- schopnost fuse, normální funkce zrakových drah a center

Složky motorické

- přibližně paralelní postavení očí při pohledu do dálky
- volná pohyblivost očí ve všech směrech
- normální funkce motorických drah a center
- koordinace akomodace a konvergence (Hromádková, 1995)

Binokulární vidění se dělí do třech stupňů :

- a) superpozice – simultánní percepce – současné vidění = je to schopnost překrýt oběma očima dva různé obrázky,
- b) stereopse – je schopnost vytvořit hloubkový vjem spojením obrazů, jejichž jednotlivé části dopadají na sítnici na lehce disparátní body. Jejich splynutím pak vzniká vjem třetího rozměru a tak nám poskytuje prostorové stereoskopické trojrozměrné vidění (Ortoptika, online)
- c) fúze - je schopnost spojit obraz z pravého a levého oka v jeden smyslový vjem. Podle rozsahu sítnice, kterým oba obrázky spojujeme, dělíme fúzi na:
 - paramakulární (periferní) – obrázky spojujeme větší než makula (11mm),
 - makulární – obrázky spojujeme rozsahem makuly (7mm),
 - foveolární – obrázky spojujeme foveou (3,5mm) – tato fúze je nejhodnotnější.

Dále se fúze dělí na:

senzorickou - je psychický a fyziologický děj spojování dvou monokulárních vjemů.

motorickou - řídí osy obou očí tak, aby se proťaly ve fixovaném předmětu a je tím hlavní příčinou senzorické koordinace očí

Také je u fúze důležitá :

Šířka - rozsah konvergence a divergence

Výška- ve které vyšetřovaný udrží obrázky obou očí spojené

2.8.4 Vady zraku

Stav, kdy zrakové ústrojí neplní svou funkci, nebo ji plní pouze omezeně, je nazýván zrakovou vadou. Zrakové vady mohou být dvojího typu vrozené nebo získané. Vrozené oční vady bývají většinou dědičné či k nim jsou určité predispozice. Včasným zachycením lze některé vady v dětském věku úspěšně vyléčit.

Rozdělení zrakových vad dle stupně

Podle výsledků oftalmologického vyšetření je možno zrakově postiženého člověka zařadit do některé z 5 kategorií zrakového postižení:

- kategorie 1: střední slabozrakost
- kategorie 2: silná slabozrakost
- kategorie 3: těžce slabý zrak
- kategorie 4: praktická nevidomost
- kategorie 5: úplná nevidomost (NICM, online)

Pro objektivnější diagnostiku je dobré důkladně zkoumat i další zrakové funkce, kterými jsou:

- vnímání hloubky
- schopnost lokalizovat
- fixovat předměty
- sledovat předmět v pohybu
- kontrastní citlivost
- schopnost rozlišovat barvy

Především nás zajímá, jak ovlivňuje zrakové postižení běžný život klienta, které úkony zvládá, které zvládá jen s obtížemi nebo vůbec ne. V jaké oblasti jsou jeho naléhavé potřeby a jaká lze najít řešení s využitím zraku nebo za pomoci jiných smyslů. Komplexní posouzení zrakových funkcí si často vyžaduje spolupráci několika odborníků lékaře, zrakového terapeuta a sociálního pracovníka, který může posoudit zrakové funkce v praxi (Tyfloservis SONS Praha,1999, online).

Klasifikace zrakového postižení podle WHO (Světové zdravotnické organizace)

Položka	Druh zdravotního postižení
1.	Střední slabozrakost zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí: maximum menší než 6/18 (0,30) - minimum rovné nebo lepší než 6/60 (0,10); 3/10 - 1/10, kategorie zrakového postižení 1
2.	Silná slabozrakost zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí: maximum menší než 6/60 (0,10) - minimum rovné nebo lepší než 3/60 (0,05); 1/10 - 10/20, kategorie zrakového postižení 2
3.	Těžce slabý zrak a) zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí: maximum menší než 3/60 (0,05) - minimum rovné nebo lepší než 1/60 (0,02); 1/20 - 1/50, kategorie zrakovéh postižení 3 b) koncentrické zúžení zorného pole obou očí pod 20 stupňů, nebo jediného funkčně zdatného oka pod 45 stupňů
4.	Praktická nevidomost zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí 1/60 (0,02), 1/50 až světlocit nebo omezení zorného pole do 5 stupňů kolem centrální fixace, i když centrální ostrost není postižena, kategorie zrakového postižení 4
5.	Úplná nevidomost ztráta zraku zahrnující stavy od naprosté ztráty světlocitu až po zachování světlocitu s chybnou světelnou projekcí, kategorie zrakového postižení 5

(NICM, online)

Refrakce a její vady

Refrakce z fyzikálního hlediska znamená ohyb světelného paprsku na rozhraní dvou optických prostředí.

Při refrakční vadě dochází k nepoměru mezi lomivostí oka a jeho délkou. Jsou převážně osově to znamená, že předozadní délka oka je menší tedy hypermetropie a nebo jsou větší což je myopie. Méně je refrakčních vad křivkových, kdy zakřivení refrakčních ploch je moc malé nebo moc velké. Existují také vady indexové, kdy vyšší index lomu čočky vyvolává myopii a nižší index lomu hypermetropii. Malé refrakční vady si koriguje jedinec s refrakční vadou sám. Velké refrakční vady je nutné korigovat brýlemi nebo kontaktními čočkami (Anton, Řehůřek, 1998).

Refrakce oka vyjadřuje poměr mezi délkou oka v optické ose a lomivostí struktur optického systému. Rozlišujeme následující stavy:

lomivost struktur odpovídá délce oka, tzn. paralelní světelné paprsky jdoucí do oka jsou zalomeny tak, že se sbíhají přesně na sítnici. Tento stav se nazývá emetropie.

lomivost struktur je větší, nebo menší než délka daného oka, tzn. paprsky se v oku sbíhají mimo sítnici. Tento stav se nazývá ametropie a je považován za refrakční vadu (zrak.cz, online)

Existují tři hlavní typy refrakčních vad:

Dalekozrakost (hypermetropie) je vada, kdy oko je relativně kratší a paprsky jdoucí do oka se sbíhají za sítnicí.

Krátkozrakost (myopie) je vada, kdy oko je relativně delší a paprsky jdoucí do oka se sbíhají před sítnicí.

Astigmatismus je stav, při kterém optický systém oka nemá stejnou optickou mohutnost ve všech meridiánech. Po průchodu paprsků optickým systémem oka se nevytváří jedno ohnisko, ale většinou dvě na sebe kolmé úsečky (zrak.cz)

Anizometropií je nazýván stav rozdílné refrakce mezi očima jednoho pacienta.

Anizokorie je stav, kdy zornice obou očí nemají stejnou velikost. Příčina může být přímo v oku nebo v nervovém systému (Anton, Řehůřek, 1998).

Hypermetropie

Dalekozrakost je nejčastější osovou refrakční vadou, tzn. že předozadní délka oka je kratší. U dalekozrakého oka neexistuje daleký bod nejostřejšího vidění, dalekozraké oko v klidovém stavu vidí rozostřeně jak do dálky, tak do blízka. Aby dalekozraké oko vidělo dobře do dálky, musí vyvinout určité akomodační úsilí. Aby vidělo dobře do blízka, musí vyvinout akomodační úsilí ještě větší (zrak.cz, online)

Většinou osová hypermetropie nepřesahuje více než +6,0 – +7,0 dioptrií (D). Někdy však u chorobných stavů může dosahovat až +20,0 D. Nejčastější příčinou křivkové dalekozrakosti jsou vrozená či získaná onemocnění rohovky a čočky.

Pro korekci dalekozrakosti se používají konvexní čočky, které lomí světlo více a zaostřují jej na sítnici. Laserová korekce rohovkového povrchu není u této vady tak úspěšná jako u vady předchozí (zrak.cz, online)

Myopie

Jedná se o jednu z nejpočetněji zastoupených zrakových vad.

Krátkozrakost je refrakční vada, která bývá většinou osová, tzn. předozadní délka oka je větší. Punctum remotum, tj. vzdálený bod nejostřejšího vidění v klidovém stavu je v konečné vzdálenosti, která je závislá na stupni myopie. Myopické oko vidí špatně na dálku a dobře do blízka. Při práci do blízka potřebuje menší akomodační úsilí a při větším počtu dioptrií na pracovní vzdálenost do blízka nemusí vůbec akomodovat (Tyfloservis SONS Praha, 1999, online).

Podle počtu dioptrií (D) dělíme myopii na :

prostou- při které počet dioptrií nepřesahuje -3,0 D

střední - do -6,0 D

těžkou - nad -6,0 D

lomivá - při zachované délce oka je zvýšena lomivost optických prostředí

osová - je prodloužena osa optického systému (tato je častější)

degenerativní - při progredujících degenerativních změnách, obvykle přes -10 D dojde k roztažení sítnice a jejímu odchlípení od terče zrakového nervu.

stacionární - progreduje velmi pomalu, nedosahuje vyšších dioptrických hodnot a nedochází k patologickým změnám očních struktur

progresivní (maligní) - dochází k výraznému nárůstu předozadní délky oka se ztenčováním skléry, následně ke změnám sítnice, cévnatky, sklivce má špatnou prognózu pro zachování dobrého vidění

křivková (kurvaturní) - se vyskytuje u řady onemocnění rohovky a čočky, při kterých dochází ke změně jejich zakřivení

indexová - je velmi častým jevem při nukleární kataraktě (šedém zákalu se zkalením hlavně jádra čočky), kdy dochází ke zvýšení indexu lomivosti čočky (Tyfloservis SONS Praha,1999, online)

Krátkozrakost se koriguje používáním brýlí na dálku nebo nošením konkávních kontaktních čoček, které pomohou zaostřit světelné paprsky na sítnici, kde utvoří ostrý obraz. V závislosti na stupni krátkozrakosti mohou být předepsány kontaktní čočky nebo brýle pro celodenní použití, nebo pouze pro určité aktivity (Tyfloservis SONS Praha,1999, online).

Dále se praktikují laserové výkony na rohovce které mění zakřivení rohovky nebo nitrooční refraktivní chirurgické zákroky:

- vložení do oka speciální umělé čočky o dioptrické síle, které je vypočítána individuálně u každého pacienta ; vložení čočky do oka před vlastní čočku se mění refrakce na požadovanou hodnotu

- odstranění čiré pacientovy čočky s následným vložení do oka umělé nitrooční čočky určité dioptrické hodnoty (Anton, Řehůřek, 1998).

Astigmatismus

Je refrakční vada, u které se v různých meridiánech vyskytuje různá refrakce. Křivkový astigmatismus je nejčastěji rohovkový. Menší stupeň může být fyziologický, větší stupeň je buď vrozený nebo získaný. Získaný se vyskytuje při různých nezánettivých onemocněních rohovky, v důsledků proběhlých zánětů rohovky, dále u stavů po traumatech, operacích na rohovce atd.

Dále se vyskytuje astigmatismus z decentrace, kdy je změněna poloha čočky po traumatech, nebo je změněna poloha umělé čočky po operaci katarakty. Indexový astigmatismus se může vyskytnout při počínající kataraktě (změna indexu lomu v čočce při vzniku zákalků různého tvaru a velikosti) (Kraus,1997).

Astigmatismus se dělí na:

astigmatismus nepravidelný – osy hlavních meridiánů nejsou na sebe kolmé

astigmatismus pravidelný – oba hlavní meridiány s nejmenší a největší lomivostí jsou k sobě navzájem kolmé

Pravidelný astigmatismus se dále dělí na :

- prostý
- složený
- smíšený
- přímý
- nepřímý (Kraus,1997)

Charakteristika nejčastěji se vyskytujících očních diagnóz

Retinopatie nedonošených - ROP

Je v současné době nejčastější příčinou vrozené slepoty, ohroženy jsou všechny nedonošené děti narozené před 32. týdnem s porodní hmotností nižší než 1 500 g. Pro současné onemocnění plic trpí respirační nedostatečností a podstupují oxygenoterapii. ROP postihuje obě oči, zpravidla ne stejně intenzivně.

Nepřiměřená koncentrace kyslíku v prostředí má za následek odchlípení sítnice. Může vést k úbytkům zorného pole nebo i k úplné slepotě (Venclová, 2002).

U ROP se rozlišuje 5 vývojových stádií:

Šedobělavá demarkační linie odděluje vaskulární periferní a centrální vaskularizovanou sítnici.

Hřebínek na zadní hranici vaskulární sítnice obsahuje trsy novotvořených cév a je tvořen zkraty mezi tepnami a rozšířenými žilami.

Jasně červený hřebínek a extraretinální fibrovaskulární proliferací zřetelně vyniká, obsahuje novotvořené cévy s krevními výtoky, častá jsou též krvácení do sklivce.

Trakční odchlípení sítnice se šíří od periferie k zadnímu pólu oka.

Totální odchlípení sítnice

Proces nemusí vždy dospět do terminálního stádia, může se v počátečních stádiích zastavit, zejména začne-li se s včasnou léčbou (Rozsival, 2006).

Základním preventivním opatřením je udržovat v inkubátorech vhodnou koncentraci kyslíku, a děti převádět pozvolna do normální atmosféry. Opožděná diagnóza znamená většinou úplnou slepotu (Kraus, 1997)

Tapetoretinální degenerace

Je to vrozené onemocnění sítnice s dědičným charakterem. Postihuje především smyslový a pigmentový epitel sítnice. Dochází k postupnému zužování zorného pole, které končí slepotou. V konečném stadiu se často přidružuje katarakta. Neexistuje léčba tohoto onemocnění (Venclová, 2002).

Hypoplazie zrakových nervů

Patří mezi vrozené anomálie papily a zrakového nervu. Papila je většinou zmenšena na třetinu až polovinu normální velikosti. Často způsobuje až praktickou slepotu a nystagmus (Venclová, 2002).

Glaukom

Jedno z nejzávažnějších onemocnění, trpí jím 1 - 2% lidí starších 40-ti let a 10% postižených končí trvalou slepotou.

Zelený zákal je chronické onemocnění, při němž dochází k úbytku funkční nervové tkáně oka. Výsledkem je úbytek zorného pole oka a možné oslepnutí v případě nepoznaného nebo nedostatečně léčeného onemocnění. V současné době je známá řada rizikových faktorů, které zvyšují pravděpodobnost ztráty zorného pole – dědičnost, zvýšený nitrooční tlak, vysoká krátkozrakost, onemocnění vedoucí k poškození malých cév a tak zhoršující zásobení krví oční nervové tkáně. Léčba zeleného zákalu se zahajuje podáváním očních kapek ke snížení nitroočního tlaku. Ve speciálně indikovaných případech se provádí laserová či chirurgická léčba (Kraus, Karel, Růžičková, 2001).

Existují dva hlavní typy:

g. otevřeného úhlu - nadprodukce komorového moku v oku, je mnohem nebezpečnější, protože probíhá zprvu nenápadně může skončit nevratnými úbytky v zorném poli (většinou od periferie směrem k makule)

g. zavřeného úhlu - zablokování odtokových cest, je charakterizován prudkým zvýšením nitrooč. tlaku, záchvat, bolest (Kraus, Karel, Růžičková, 2001)

Katarakta

Katarakta nebo-li šedý zákal znamená snížení průhlednosti oční čočky. Oční čočka je čirý útvar čočkovitého tvaru, který se nachází za zornicí (mezi duhovkou a sklivcem) a je fixován pomocí jemných vláken k řasnatému tělísku. Na čočce rozlišujeme pouzdro, pod pouzdrém čočkovou kůru a v centru jádro. Čočka je součástí tzv. optického systému oka a účastní se změnou svého tvaru procesu akomodace. Vzhledem k tomu, že předpokladem dobrého vidění je čisté optické prostředí oka, snížení průhlednosti čočky má za následek zhoršení jeho kvality (Kraus, Karel, Růžičková, 2001).

Tři typy podle doby vzniku:

- vrozená
- pouřazová
- spojená se stářím (dříve pod názvem "senilní").

Více než polovina lidí starších 60 let má určitý stupeň katarakty. Mechanismus vzniku katarakty není zcela jasný. Lidská čočka v průběhu stárnutí mění svůj objem, zvětšuje se její hmotnost a snižuje se její akomodační schopnost. Různé přeměny vedou ke snížení průhlednosti čočky a změně jejího indexu lomu. Rychlost kalení čočky je různá. Proces může trvat několik měsíců až desítky let (Venclová, 2002).

Při minimálním stupni katarakty pacient nemá žádné potíže. S postupující kataraktou se zhoršuje zraková ostrost. Zhoršení zrakové ostrosti se projevuje různě, záleží na typu katarakty. Pacient může pozorovat zhoršení vidění do dálky nebo do blízka různého stupně, mlhavé vidění, zhoršení vidění při výraznějším oslnění nebo oslňování při nočním řízení automobilu, jednostranné dvojité vidění či poruchy barevného vidění (Kraus, Karel, Růžičková, 2001)

Léčba šedého zákalu je výhradně chirurgická a hlavní indikací k provedení operace je pokles zrakové ostrosti. V současné době se operace provádí podstatně dříve než v minulých letech a názor, že šedý zákal musí „uzrát“, již neexistuje. Indikace k operaci jsou přísně individuální s ohledem na další různé faktory. Tyto faktory komplexně posuzuje lékař, který operaci indikuje (Kraus, Karel, Růžičková, 2001)

Atrofie zrakového nervu

Může být zaviněna úrazem, zánětem, degeneracemi, toxickými a metabolickými afekcemi, ale i genetickými vlivy. Příznakem onemocnění bývají atrofie papil zrakového nervu. Atrofií se označuje bledost terče větší než fyziologická. Dochází k zániku určitého množství nervových vláken, k redukci kapilárního řečiště a k reaktivní glióze. I při výrazné atrofii mohou být zrakové funkce zachovány a vizus normální. Oproti tomu při akutní lézi způsobující slepotu zůstává papila normální až do doby, než k ní sestoupí atrofie nervových vláken (Venclová, 2002).

Mikroftalmus

Je vrozeně zmenšený bulbus, vyskytuje se v kombinaci se zákalou rohovky, čočky a mikrofakií. Zároveň může provázet systémové onemocnění způsobené kongenitální rubeolou či toxoplasmózou (Venclová, 2002).

Centrální amaurosa

Kortikální postižení zraku, bývá obtížné pochopit podstatu této poruchy, neboť se nejedná o narušení stavby nebo funkce oka, ale o poruchu mozku. Zrak je vždy postižen více, než by se očekávalo na základě výsledků oftalmologického vyšetření. Neurologický nález však ukazuje odchylky v oblasti corpus geniculatum laterále a mozkové kůry. Vzhledem ke složitosti systému zrakových drah, zpracování a integrování zrakové informace je zřejmé, že poruchy zrakové funkce jsou velmi různorodé (Venclová, 2002).

Nystagmus

Bezděčné rytmické pohyby většinou obou očí zároveň v několika nebo ve všech pohledových směrech. Může být vrožený i získaný a bývá průvodním jevem řady onemocnění (např. při hrubé poruše centrálního vidění v raném dětství).

Jistý druh a stupeň nystagmu je fyziologický (např. při pohledu z jedoucího vlaku nebo při únavě), jiné, intenzivnější formy pak označujeme jako patologický nystagmus - zde je střední frekvence cca 250 kmitů za minutu a amplituda 5° - 15° i více. Čím větší amplituda, tím nižší bývá frekvence a naopak (Tyfloservis SONS Praha, 1999, online)

Nystagmus pochopitelně významně zhoršuje ZO a ztěžuje fixaci Nystagmus je zjevný a může lidi v okolí postiženého znervózňovat.

Léčba bohužel není žádná. Dotyčný jedinec si pouze pomáhá natáčením hlavy a hledáním nejvýhodnějšího směru pohledu (Tyfloservis SONS Praha, 1999, online)

Degenerace sítnice

Jedná se o řadu degenerativních onemocnění nezánětlivého původu (i když byla dříve označována jako "retinitis"), jimž je společné poškození nervových elementů sítnice, vztah k dědičnosti, oboustranný výskyt a progresse choroby. Podle zasažené části je můžeme rozdělit na centrální a periferní, i když jednotlivé obrazy onemocnění mohou splývat (Kraus, 1997).

Pigmentová degenerace sítnice

Je nejznámějším představitelem tapetoretinálních degenerací (zkratka TRD), dědičné onemocnění postihující zejména tyčinky na periférii oč. pozadí.

Symptomy jsou šeroslepost, zužování zorného pole (až na 5° - tzv. "trubicové vidění"), světloplachost, problémy s adaptací při přechodu ze světla do tmy a opačně, často i komplikovaná katarakta (Tyfloservis SONS Praha,1999, online).

Používají se optické pomůcky rozšiřující zorné pole (Fresnel, obrácený dalekohled), lekce POSP při chůzi za šera a tmy, úprava osvětlení, RP je mimo jiné i součástí Usherova syndromu a mnohých dalších (Tyfloservis SONS Praha,1999, online).

Degenerace žluté skvrny

Tato degenerace je jedním z druhů centrálních retinálních degenerací.

V závislosti na věku rozeznáváme 3 různé druhy:

Bestova makulární degenerace- u dětí

Stargardtova nebo též juvenilní MD- u mládeže

Senilní nebo stařecká MD- u osob starších osob

Tato stařecká MD, spolu s glaukomem a diabet. retinopatií patří dnes v Evropě a v Americe ke třem nejčastějším příčinám těžkého postižení zraku v dospělém věku.

ARMD má dvě podoby:

- vlhkou
- suchou

Symptomy jsou ztráta centrálního vidění nebo drastické snížení zrakové ostrosti v centrální oblasti. Může být i světloplachost a potíže s oslněním.

Velice důležité je, že nevede k úplné slepotě, zůstává zachované vidění mimo makulu. Tzv. "mimomakulární vidění" nebo také "excentrické vidění" lze rehabilitovat a cvičit v programech reedukace zraku (Tyfloservis SONS Praha,1999, online).

3. Vlastní výzkum

3.1 Vymezení cílů výzkumu

Cílem vlastního výzkumu bude porovnat úroveň funkce čichové diference a prahu citlivosti čichu u osob s vrozenou či získanou zrakovou vadou. Tento hlavní cíl dále upřesníme do třech dílčích cílů :

1. Porovnat úroveň čichového vnímání u mužů s vrozenou či získanou těžkou zrakovou vadou pomocí standardizovaných testů *Smell Threshold Testu* (STT) a *University of Pennsylvania Smell Identification Testu* (UPSIT).
2. Zjistit do jaké míry korelují výsledky obou testů u skupin mužů s vrozenou a získanou těžkou zrakovou vadou.
3. Porovnat úroveň čichového vnímání zjištěnou oběma testy u žen a mužů s vrozenou těžkou zrakovou vadou.

Výzkumné šetření jsem prováděla osobně, společně s Mgr. Pavlínou Šumníkovou Ph.D., doc. PhDr. Leou Květoňovou PhD. a Veronikou Dvořákovou. Testování bylo prováděno celkem na 154 probandech a probíhalo od prosince 2008 do června 2009.

Část výsledků tohoto výzkumného šetření byla publikována v disertační práci Mgr. Pavlín Šumníkové: *Možnosti speciálně pedagogické podpory čichového vnímání osob se zrakovým postižením na základě vyšetření čichu* (2009).

Ve své práci využívám tatáž získaná data, která budu dále analyzovat s ohledem na nově stanovené cíle. V analýze dat se zaměřím na vzorek mužů se zrakovou vadou, který rozdělím do dvou skupin. V jedné skupině budou muži s vrozenou těžkou zrakovou vadou a ve skupině druhé budou muži se získanou těžkou zrakovou vadou, tedy ti, kteří v následku úrazu či nějakého onemocnění v průběhu života o zrak přišli. Výsledky obou těchto skupin porovnáme pro oba testy. Při plnění třetího cíle se zaměřím na skupinu probandů s vrozenou těžkou zrakovou vadou a porovnáme výsledky mužů a žen v obou testech.

3.2 Metody

Při testování byly použity dva druhy testů Smell Threshold Test (STT) a University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT). Test STT byl vyvinut pro stanovení čichové detekce a absolutního čichového prahu. Druhý test UPSIT je zaměřen na zjišťování olfaktorických schopností na úrovni čichové identifikace, tedy diferenciaci čichových schopností.

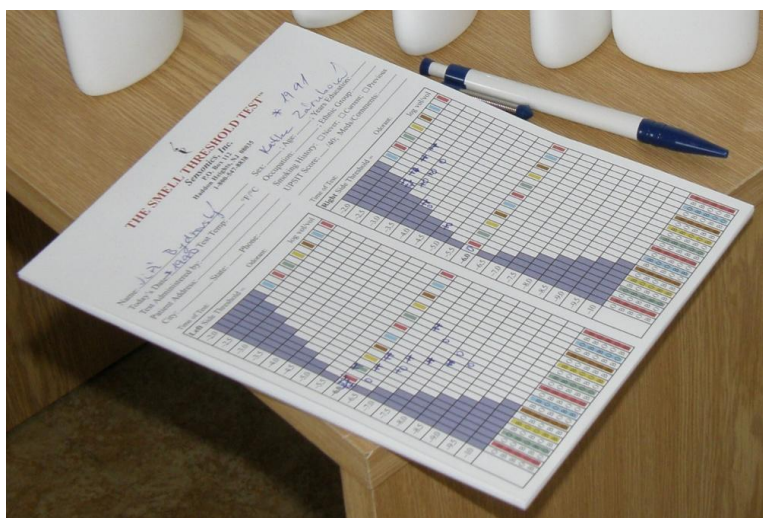
Test STT

Určen pro stanovení čichové detekce a absolutního čichového prahu. Je to přenosná testovací souprava a skládá se ze 17ti polypropylenových stlačitelných lahviček s různými koncentracemi vůně připomínající růže (koncentrace látky PEA) a k tomu 3 stlačitelné lahvičky bez vůně nazývané jako slepé. Dále arch na odpovědi s kalkulačkou.

Testovaná osoba byla seznámena s průběhem testování a vše se odehrávalo v klidné a vyvětrané místnosti. Na začátku testování byl vždy testovaný upozorněn na stlačení lahvičky a tím uvolnění vůně, dostal také čichnout z lahvičky s nejsilnější koncentrací vůně a z lahvičky prázdné.

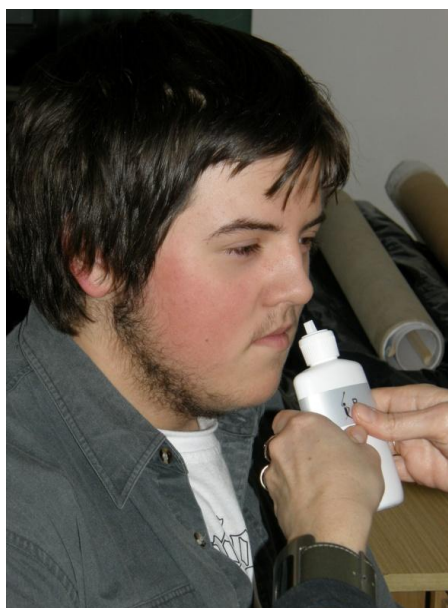
Při testování jsme postupovali přesně podle manuálu, který je uveden v příloze.. Koncentrace látky se mohla fouknout vždy pouze jednou jen ve vyjíměčných situacích se pokus opakoval. Při správné odpovědi jsme do tabulky zapsali znamínko + a nesprávná odpověď byla zapsána znamínkem o. Podle manuálu jsme přikládali stlačitelné lahvičky s koncentrací látky a slepé. Když testovaný odpověděl správně koncentrace se snižovala a naopak.

Obrázek 7. Test STT arch na odpovědi



(vlastní foto)

Obrázek 8. Test STT testování osoby se zrakovým postižením



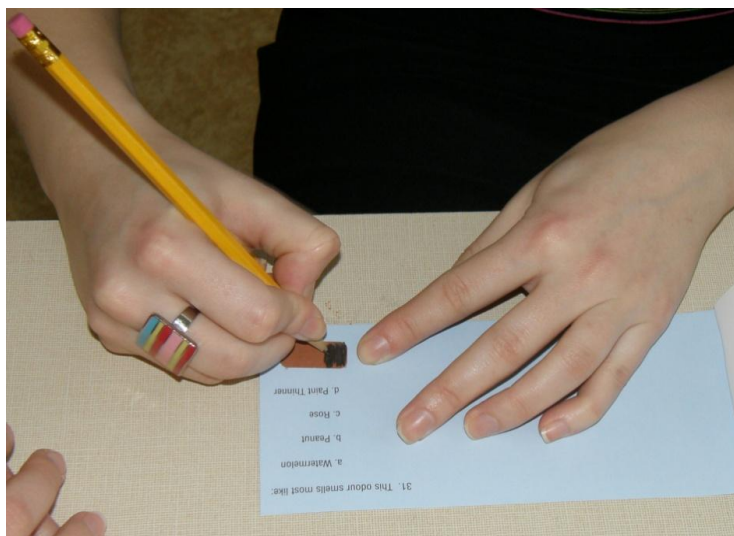
(vlastní foto)

Test UPSIT

Zaměřen na zjišťování olfaktorických schopností na úrovni čichové identifikace, tedy diferenciaci čichových schopností. Obsahuje čtyři bločky ve velikosti dlouhé dopisní obálky a tužku. V každém bločku je deset vůní na hnědých proučcích na každé pravé straně. Vůně se uvolňuje poškrábáním tužky na hnědý proužek.

Testovaným osobám byl předkládán bloček s uvolněnou vůní a testovaný byl upozorněn, že mu je vůně předkládána. K tomu mu byly přečteny čtyři nabízené možnosti odpovědi. Po přivonění k zaktivovanému proužku testovaný musel zvolit, jakou z nabízených vůní mu uvolněná vůně nejvíce připomíná i v případě, že mu nepřipomínala žádnou z vůní. Tímto způsobem probíhalo celé testování. U některých názvů vůní bylo potřeba dovysvětlit význam, neboť nejsou v českém prostředí zcela běžné.

Obrázek 9. UPSIT uvolňování vůně poškrabem tužky



(vlastní foto)

Obrázek 10. Test UPSIT testování osoby se zrakovým postižením

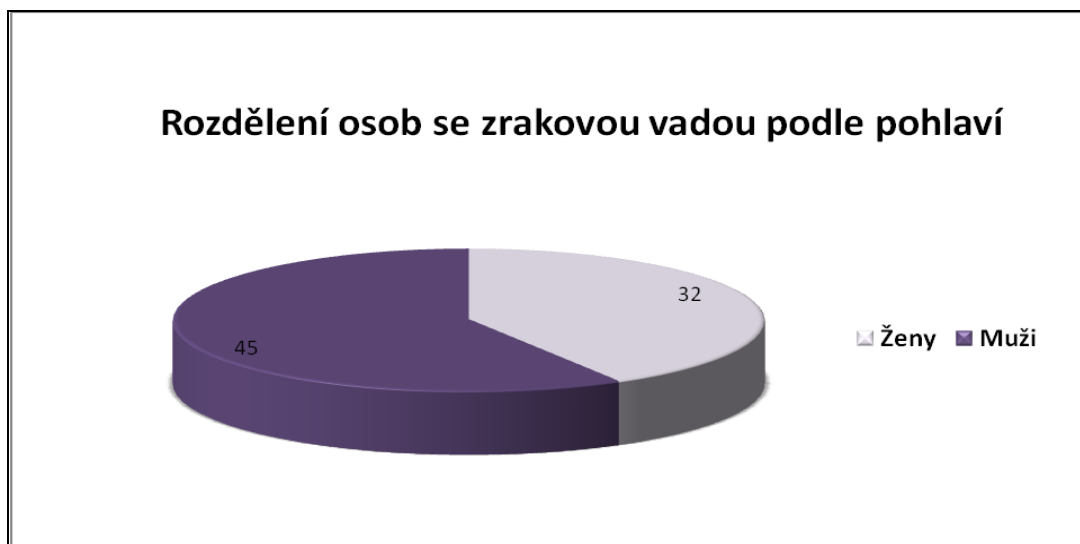


(vlastní foto)

3.3.Charakteristika a popis testovaného souboru

V rámci výzkumu, který probíhal v období od prosince 2008 do června 2009, bylo testováno celkem 154 osob. 77 testovaných osob bylo s těžkým zrakovým postižením a k tomu stejný počet osob bez zrakového postižení. V obou testovaných skupinách bylo 32 žen a 45 mužů toto znázorňuje graf 1.

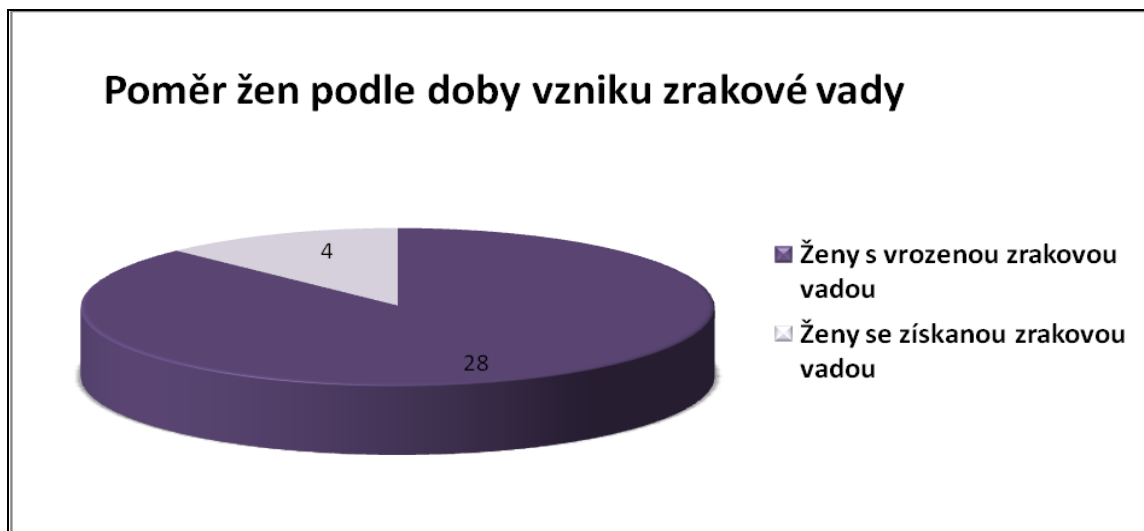
Graf 1. Rozdělení osob se zrakovou vadou podle pohlaví.



Všechny testované osoby byly ve věku 18 – 80 let. Z toho 13 osob bylo ve věku 15 – 19 let, 16 osob bylo ve věku 20 – 24 let, 23 osob bylo ve věku 25 – 34 let, 10 osob bylo ve věku 35 – 44 let, 7 osob bylo ve věku 45 – 59 let a 8 osob bylo ve věku 60 – 80 let.

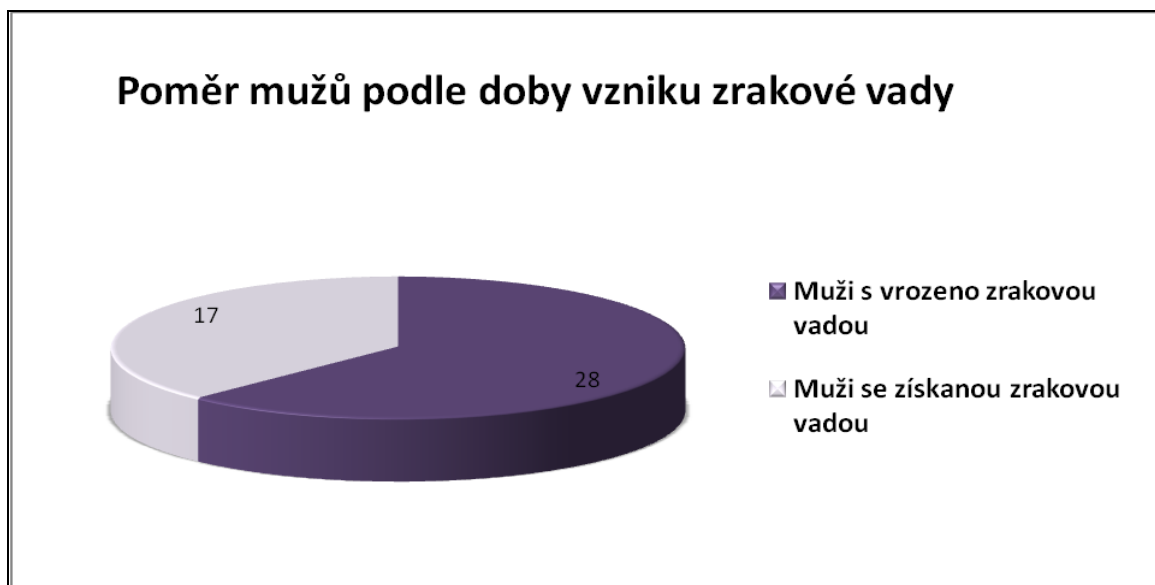
Ze skupiny 32 žen se zrakovým postižením bylo 28 s vrozenou zrakovou vadou a 4 s vadou získanou. Znáznorněné v grafu 2.

Graf 2. Poměr žen podle doby vzniku zrakové vady.



Ve skupině 45 mužů se zrakovým postižením bylo 28 s vrozenou zrakovou vadou a 17 se získanou, graf 3.

Graf 3. Poměr mužů podle doby vzniku zrakové vady.



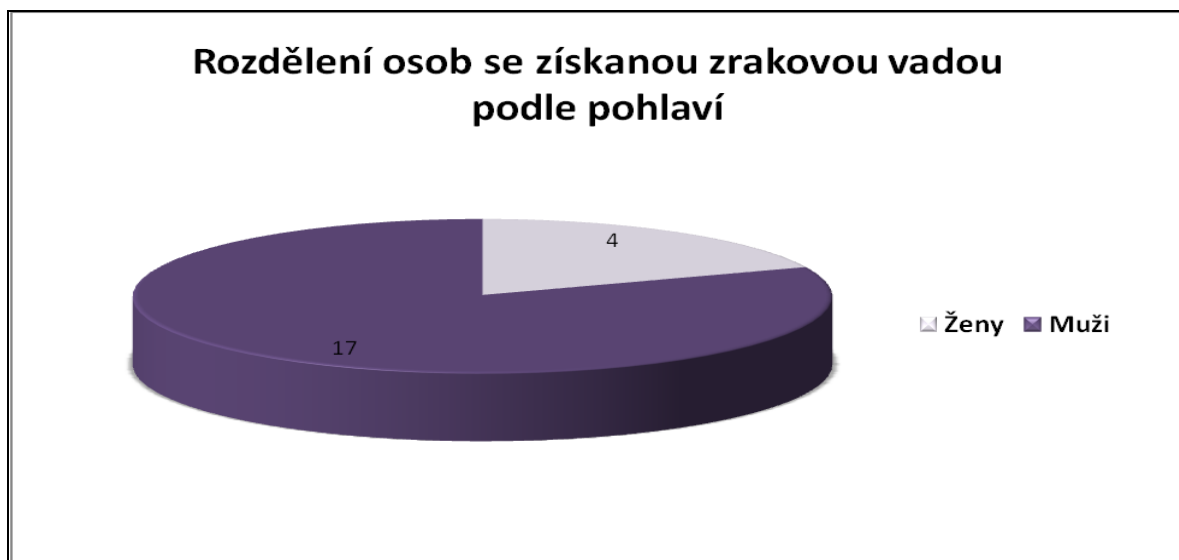
Z celkového počtu heterogenní skupiny 77 testovaných osob, byl stejný počet žen i mužů s vrozenou těžkou zrakovou vadou, a to sice 28 osob. Toto ukazuje graf 4.

Graf 4. Rozdělení osob s vrozenou zrakovou vadou.



V heterogenní skupině osob se získanou těžkou zrakovou vadou byl velký nepoměr, a to 17 mužů a pouze 4 ženy (graf 5).

Graf 5. Rozdělení osob se získanou zrakovou vadou podle pohlaví.



Testování osob s těžkým zrakovým postižením probíhalo v centrech, střediscích a školách pro zrakově postižené v Praze, Příbrami a Kladně:

Rehabilitační a rekvalifikační středisko Dědina, o.p.s., Praha 6;

Tyfloservis, o.p.s.

Konzervatoř a ladičská škola Jana Deyla, Praha 1

Tyflokabinet – metodické centrum tyflotechnických pomůcek

Tyflocentrum Praha, středisko Příbram

SONS – Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých, Praha 1

Gymnázium pro zrakově postižené a Střední průmyslová škola pro zrakově postižené, Praha 5

Skupina testovaných musela splňovat určitá kritéria například výskyt zrakové vady s minimální dobou trvání 5 let.

Netestovali jsme osoby :

s diabetem mellitus

s chronickými záněty horních cest dýchacích

po chirurgickém zákroku v oblasti čichové dráhy

s chronickou chorobou, která potencionálně ovlivňovala čichovou funkci

s akutním respiračním onemocněním

Před testováním jsme s každou testovanou osobou sepsali osobní anamnézu, kde bylo zjišťováno:

Jméno a příjmení

Rok narození

Zraková vada

Diagnóza

Kuřák x nekuřák

Zdravotní problémy, léčba

Využití čichu v běžném životě: v případě, že testovaná osoba nevěděla, co odpovědět, byly nabídnuty 3 pomocné varianty odpovědi :

a) nejsem si vědom využití čichu

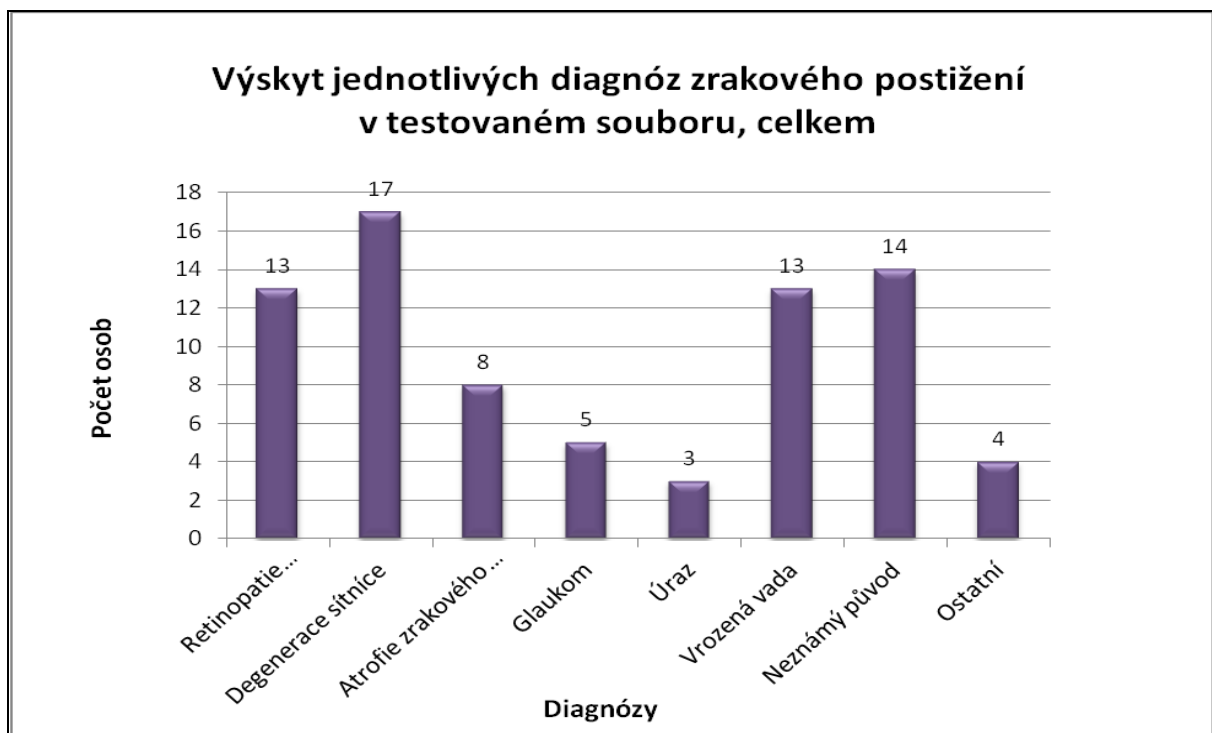
b) ano, využívám, běžné využití – rozpoznání obchodů, jídel apod.

c) ano, nejen v běžném životě – vzpomínky z dětství, rozlišení osob dle vůně

Každý účastník byl informován o průběhu výzkumu a seznámen s formou testů.

Při zpracovávání osobní anamnézy jsme se ptali na zrakovou vadu a diagnózu. Výskyt jednotlivých diagnóz je znázorněn v grafu 6.

Graf 6. Výskyt jednotlivých zrakových diagnóz v testovaném souboru, celkem.



Osoby se zrakovou vadou uváděly diagnózy, kterým se v následující části budu podrobněji věnovat. Zajímavé bylo, že velmi častou odpovědí byla odpověď „Nevím“, testované osoby překvapivě nebyly schopny definovat svoji osobní diagnózu. Celkem 10 mužů se zrakovým postižením odpovědělo, že diagnózu přesně neví a stejnou odpověď řekly 4 ženy se zrakovou vadou.

Druhá nejčastější odpověď byla makulární degenerace je onemocnění, způsobené poruchou žluté skvrny (macula lutea), což je oblast ve středu sítnice, která ovládá centrální zorné pole a umožňuje schopnost barevného vidění. Je to jedna z nejčastějších příčin slepoty u lidí nad 50 let. Periferní vidění zůstává neporušené, ale střed zorného pole je rozmazaný, šedý nebo vyplněný jen černou skvrnou.. Tuto odpověď podalo celkem 10 mužů a 7 žen s zrakovou vadou.

Třetí nejčastější odpověď zněla retinopatie nedonošených kdy jsou ohrožené nezralé děti s porodní hmotností pod 1000 g a narozené před 30 týdnem těhotenství. Dochází k patologickým změnám na sítnici a jejích cévách, může být způsobena například nadměrnou koncentrací kyslíku v inkubátorech. Tuto diagnózu mělo celkem 7 mužů se zrakovou vadou a 6 žen s zrakovou vadou.

Další v pořadí byla odpověď vrozená vada bez bližší etiologie, většinou věděli, že je to nějaký druh vrozené vady a už ne jaký a to celkem 7 mužů a 6 žen se zrakovou vadou.

Na pátém místě nejčastějších odpovědí byla atrofie zrakového nervu bývá nejčastější z onemocnění zrakového nervu a zrakových drah. Nerv odumírá a výsledkem je úbytek vidění, barevného vidění a světelné percepce. Příčinou může být například dědičnost nebo různé úrazy, intoxikace, zánětlivá onemocnění nebo tumory. Tato odpověď zazněla od 5ti mužů a 3 žen se zrakovou vadou.

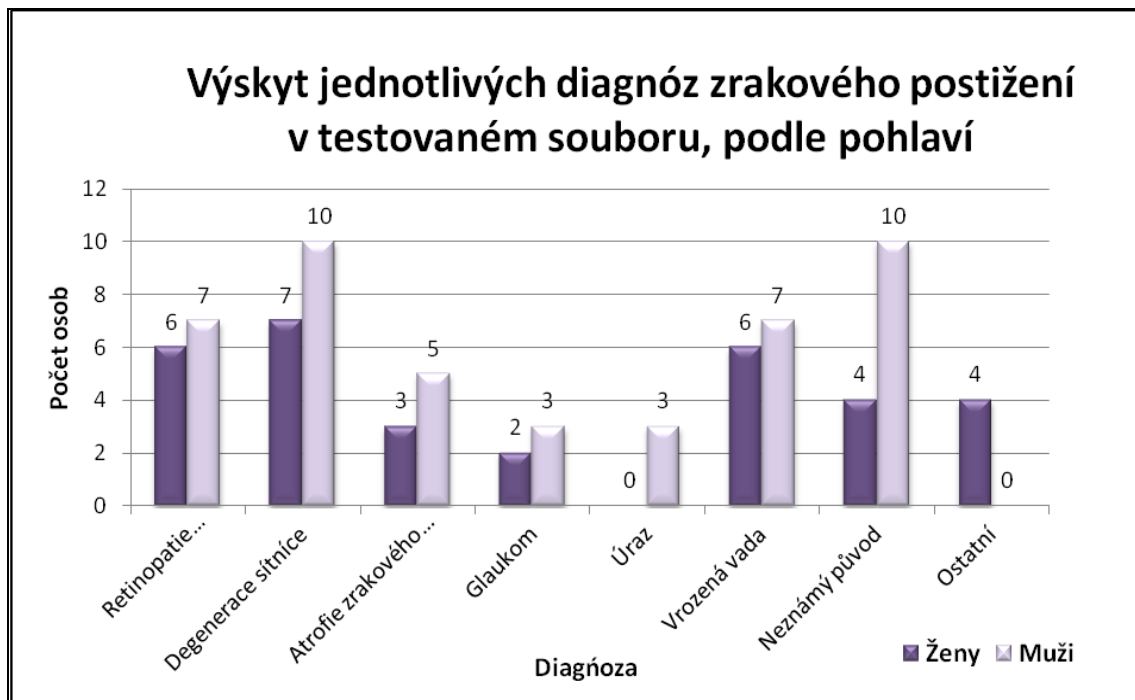
Dále zazněla odpověď glaukom, tedy zelený zákal je onemocnění, při kterém dochází k degeneraci a odumírání zrakového nervu. Hlavní příčinou je zvýšený nitrooční tlak. Pokud se v oku nahromadí příliš velké množství nitrooční tekutiny, která nemůže odtékat, začne tato tekutina tláčit na oční struktury. A tím může dojít k jejich odumření. Tuto diagnózu uvedli pouze 3 muži a 2 ženy se zrakovou vadou.

U 3 mužů se zrakovou vadou se také objevila odpověď úraz, Celá řada úrazů se může stát například při autonehodách, manipulaci s chemikáliemi a pyrotechnikou atd.

4 ženy se zrakovou vadou měly jiné určené diagnózy.

V následujícím grafu č. 7 vidíme poměr výskytu jednotlivých diagnóz u žen a mužů.

Graf 7. Výskyt jednotlivých zrakových diagnóz v testovaném souboru, podle pohlaví.



Také jsme zjišťovali zda testovaná osoba kouří či nekouří. Zajímavé bylo, že z celkového počtu 154 testovaných bylo 22 kuřáků z toho 11 kuřáků ve skupině osob se zrakovou vadou a 11 kuřáků ze skupiny vidících kontrol. Ve skupině kuřáků se zrakovou vadou kouřilo 8 mužů a 3 ženy. Ve druhé skupině kuřáků vidících kontrol bylo 7 kouřících mužů a 4 ženy.

Testované osoby jsme také rozdělili na 3 kategorií podle stupně nevidomosti (WHO, 1992) :

Těžce slabý zrak - v této skupině bylo celkem 50 osob se zrakovým postižením a to 29 mužů a 21 žen

Praktická nevidomost – tato skupina zahrnovala celkem 12 osob se zrakovým postižením, 7 mužů a 5 žen

Úplná nevidomost – do této skupiny jsem zařadili celkem 15 osob se zrakovým postižením, 9 mužů a 6 žen

V grafu 8 je znázorněn celkový počet osob se zrakovou vadou podle stupně nevidomosti bez rozdělení na pohlaví.

Graf 8. Rozdělení osob se zrakovou vadou podle stupně nevidomosti.



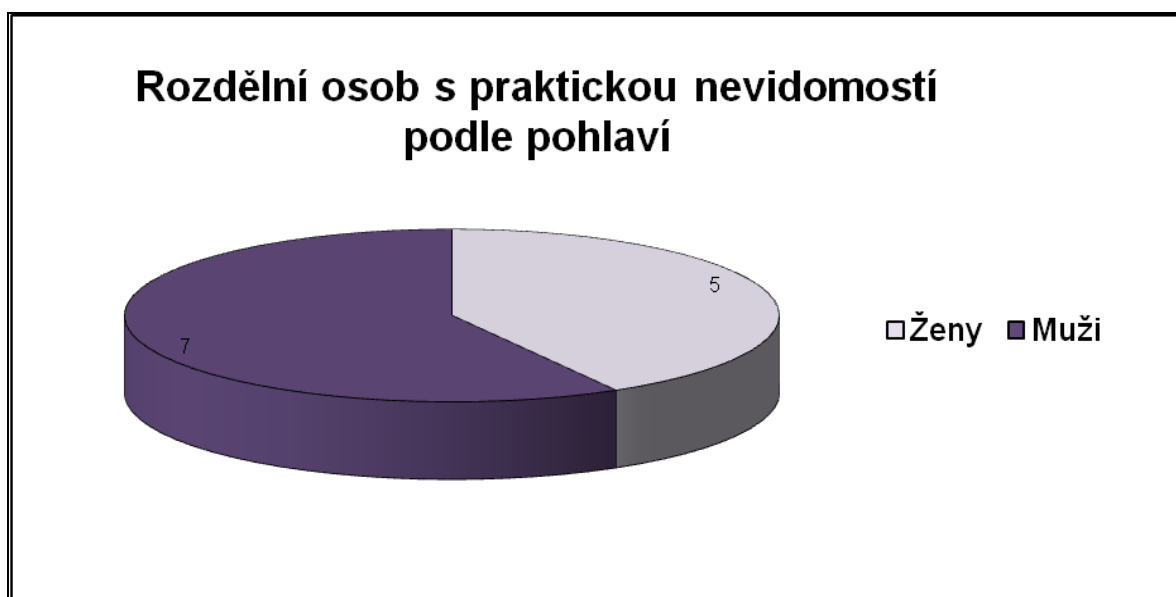
V následujících grafech 9, 10, 11 je znázorněn poměr žen a mužů s těžce slabým zrakem, kteří v celém vzorku převládali s praktickou nevidomostí a poměr žen a mužů úplně nevidomých. WHO,1992 uvádí že u těžce slabého zraku je zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí je maximálně menší než 3/60 a minimálně rovné nebo lepší než 1/60 je to 3. kategorie zrakového postižení. U praktické nevidomosti je zraková ostrost s nejlepší možnou korekcí 1/60 až světlocit nebo omezení zorného pole do 5 stupňů kolem centrální fixace, je to 4. kategorie zrakového postižení.

A u úplné nevidomosti dochází k zachování světlocitu s chybnou projekcí až po úplnou ztrátu světlocitu. Kategorie 5 zrakového postižení.

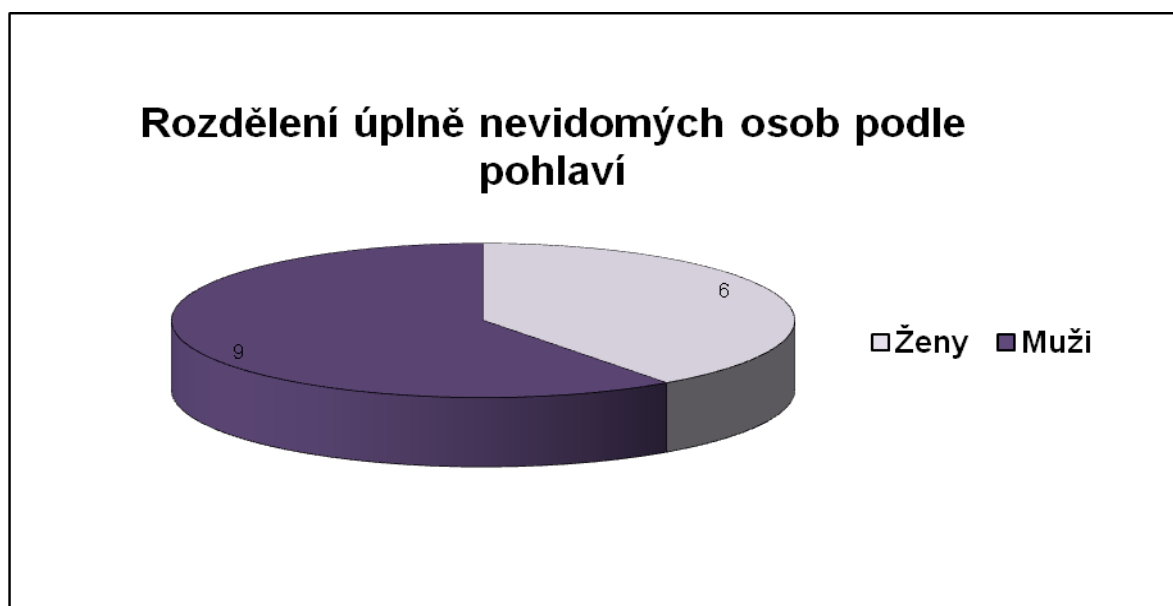
Graf 9. Rozdělení osob s těžce slabým zrakem podle pohlaví.



Graf 10. Rozdělení osob s praktickou nevidomostí podle pohlaví.



Graf 11. Rozdělení úplně nevidomých osob podle pohlaví.



3.4 Analýza dat

Sběr dat byl ukončen v červnu 2009 a poté následovalo zpracování výsledků. Všechna data, která byla při sběru dat zaznamenána ručně do odpovědních archů, byla poté převedena do excelových tabulek a následně dále zpracovávána. U testu UPSIT jsme u každého probanda získali hodnotu výsledku, tj. počet správných odpovědí; v případě STT testu jsme získali hodnotu čichového prahu. Tyto výsledky byly dále pomocí standardizovaných tabulek převedeny na SDS hodnoty, což je skóre směrodatné odchylky. Výpočet SDS byl prováděn podle vzorce: $SDS = x - X/SD$, kde x = výsledek testu, X = tabelovaná průměrná hodnota výsledku testu pro daný věk a pohlaví a SD = směrodatná odchylka tabelovaného průměru výsledku pro daný věk a pohlaví (Šumníková, 2009).

Zjednodušeně lze říci, že hodnota SDS vyjadřuje relativní úspěšnost probanda vzhledem k průměrnému výsledku v populaci. Výhodou SDS je, že zároveň zohledňuje věk a pohlaví probandů, neboť v úrovni čichového vnímání dochází vlivem těchto faktorů ke statisticky významným změnám.

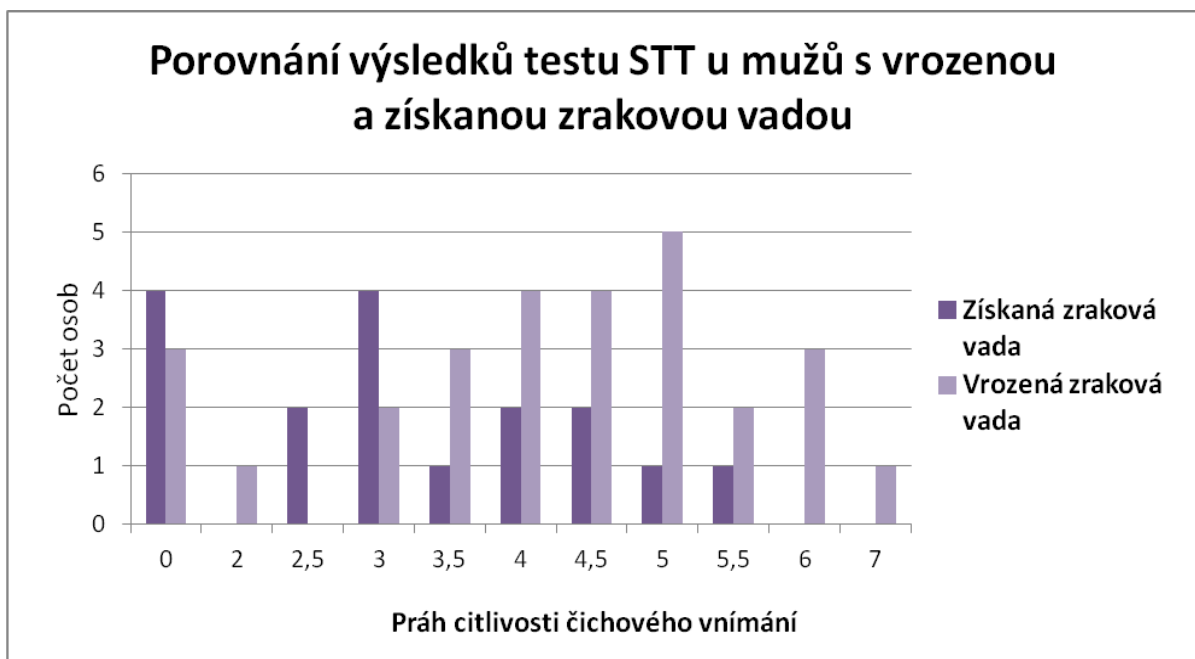
Pro práci s SDS daty jsem využila již vypočítané SDS hodnoty zpracované Mgr. Pavlínou Šumníkovou, Ph.D. (2009), s daty jsem pak dále pracovala a porovnávala je.

3.4.1 První cíl

V prvním porovnání se pokusíme splnit **první cíl našeho výzkumu**, tj. porovnat úroveň čichového vnímání u mužů s vrozenou či získanou těžkou zrakovou vadou pomocí standardizovaných testů *Smell Threshold Testu (STT)* a *University of Pennsylvania Smell Identification Testu (UPSIT)*.

V grafu 12 jsou prezentovány **výsledky testu STT**. Testované osoby jsme rozdělili na dvě skupiny podle doby vzniku jejich zrakové vady, a to na **vrozené** zrakové vady a zrakové vady **získané**, vrozené vady byly zastoupeny v počtu 28 a získané v počtu 17 osob. Výsledky STT testu jsme zaokrouhlili.

Graf 12. Porovnání výsledků testu STT u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou.



Průměrná hodnota výsledků STT testu u mužů s vrozenou zrakovou vadou je 3,23 a s vadou získanou je 2,38. Pokud porovnáme výsledky převedené na hodnotu SDS, vychází průměrná hodnota výsledku u vrozené zrakové vady -0,19 a u získané je hodnota -0,71. Podle četnosti výsledků vyjádřené v grafu č. 12, podle průměrného výsledku testu STT i podle hodnot SDS se na první pohled zdá, že čichový práh u mužů se získanou zrakovou vadou je nižší než u mužů s vadou vrozenou.

Je však otázkou, zda tento rozdíl je při dané velikosti testovaného souboru skutečně statisticky významný, tj. zda se v našem případě tento rozdíl nepohybuje pouze v rámci směrodatné odchylky. Abychom získali korektní posouzení odlišnosti čichového vnímání u obou skupin, je třeba využít statistické analýzy dat. Na tomto místě chci poděkovat Mgr. Evě Safíralové, se kterou jsem tyto otázky konzultovala a která mi pomohla se statistickými výpočty. Pro porovnání byl využit T-test:

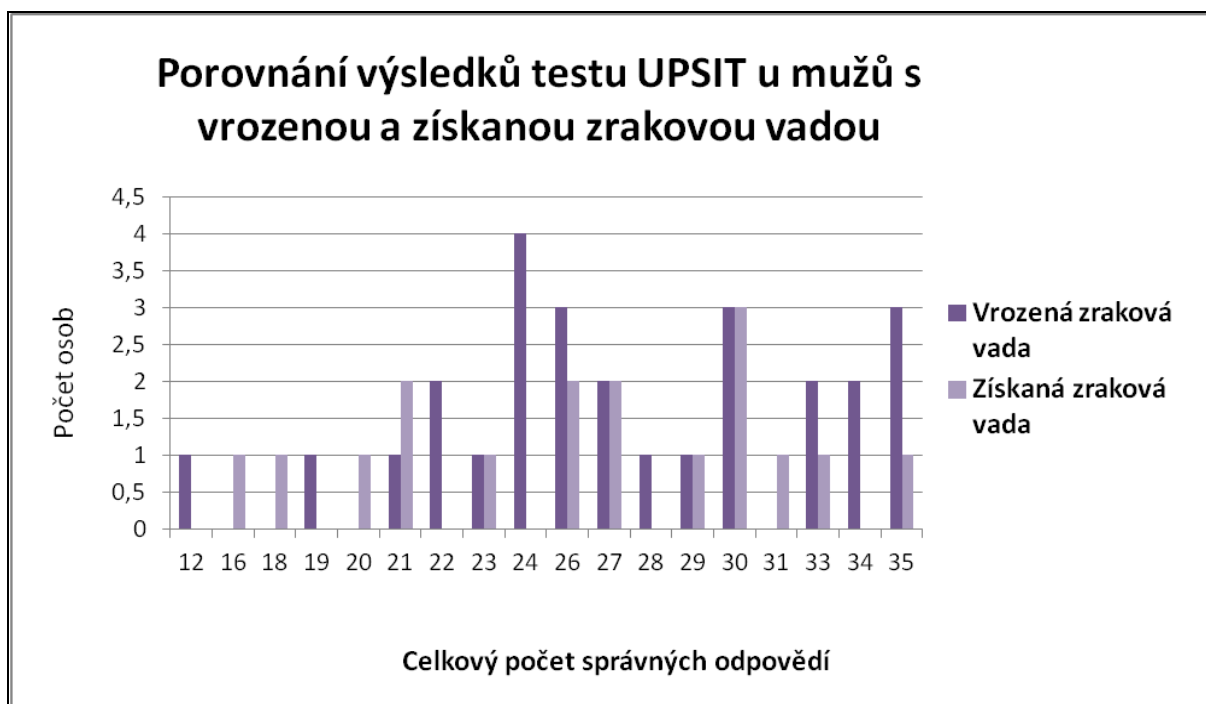
Obrázek 11. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů s vrozenou a získanou zrakovou (STT test – hodnoty SDS)

T-Test		N jsou různá, protože mužů s vrozenou a získanou vadou byl různý počet			t-test hodnotí, zda se tyto 2 průměry statisticky liší nebo ne					
Group Statistics										
ziskane vs vrozene		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean					
STT_SDS_muži	získané	15	-,7093	1,60620	,41472					
	vrozené	23	-,1030	1,66220	,34659					
<p>test shodnosti rozptylů říká, kterou řádku používat při interpretaci výsledků; důležitá je při všech testech vždy hodnota Sig. Zde je rovna 0,700, což výrazně větší než 0,05 tj. hypotézu o shodnosti rozptylů na hladině 95 % nezamítáme tj. rozptyly jsou stejné a pro interpretaci používáme řádku 15 (Equal variances assumed).</p>										
Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
STT_SDS_muži	Equal variances assumed	,151	,700	-1,113	36	,273	-,60629	,54450	-1,71059	,49801
	Equal variances not assumed			1,122	30,819	,271	-,60629	,54048	-1,70887	,49629
<p>hodnota Sig. je větší než 0,05, to znamená, že hypotézu o rovnosti středních hodnot (z buněk D6 a D7 nahoře) nezamítáme, tj. test je statisticky nevýznamný tj. průměry se neliší tj. citlivost mužů se získanými i vrozenými vadami je stejná</p>										

Z výsledků T-testu vyplývá, že na hladině významnosti 0,05 nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. Rozdíly v prahu citlivosti čichového vnímání u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou nejsou statisticky významné, tudíž **práh citlivosti čichového vnímání těchto dvou skupin se neliší.**

Graf 13 prezentuje **výsledky** testovaných osob **v testu UPSIT**. Testované osoby jsme opět rozdělili na dvě skupiny podle doby vzniku jejich zrakové vady, a to tedy na **vrozené** zrakové vady a zrakové vady **získané**. Výsledky jsme vyjádřili pomocí četnosti osob z těchto dvou skupin podle dosaženého počtu správně zodpovězených otázek.

Graf 13. Porovnání výsledků testu UPSIT u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou.



Průměrná hodnota výsledků testu UPSIT u mužů s vrozenou zrakovou vadou je 27,15 a se získanou je 26,06. Pokud porovnáme výsledky převedené na hodnotu SDS (tj. se zohledněním věku probandů), vychází průměrná hodnota výsledku u vrozené zrakové vady -2,60, u vady získané je hodnota -2,86.

Z obojího vyjádření se opět na první pohled zdá, že diskriminační čichové funkce jsou u mužů s vrozenou zrakovou vadou lepší než u mužů se získanou zrakovou vadou. I v tomto případě jsme pro porovnání a zjištění statistické významnosti použili T- test.

Obrázek 12. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů s vrozenou a získanou zr. vadou (UPSIT test – hodnoty SDS)

T-Test											
Group Statistics											
ziskane_vs_vrozne		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean						
UPSIT_SDS_muži	získané	17	-2,8624	1,45570	,35306						
	vrozené	28	-2,5954	1,87008	,35341						
Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
UPSIT_SDS_muži	Equal variances assumed	2,386	,130	-,503	43	,618	-,26700	,53117	-1,33820	,80421	
	Equal variances not assumed			-,534	40,207	,596	-,26700	,49955	-1,27646	,74247	

Ve výsledcích T-testu je patrné, že i zde na hladině významnosti 0,05 nezamítáme nulovou hypotézu. Rozdíly diskriminačního čichového vnímání u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou jsou statisticky nevýznamné, tj. **diskriminační čichové funkce těchto dvou skupin jsou stejné.**

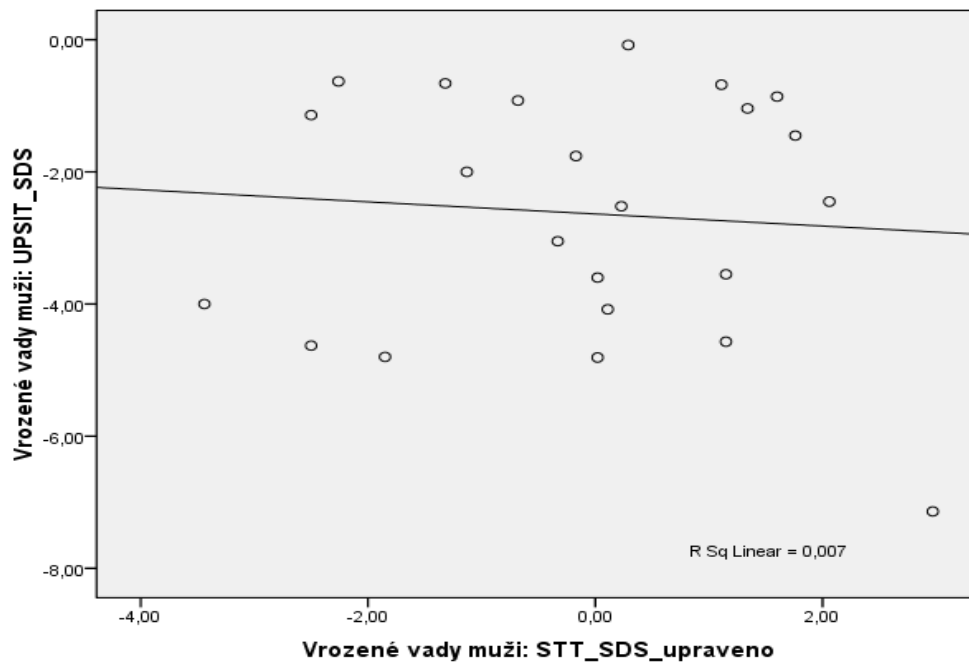
3.4.2 Druhý cíl

Druhý cílem práce bylo zjistit, do jaké míry spolu korelují výsledky obou testů u skupin mužů s vrozenou a získanou těžkou zrakovou vadou, případně zda jedna z těchto skupin vykazuje vyšší míru korelace než druhá. Tato souvislost mezi výsledky v obou testech byla již analyzována pro celou skupinu probandů a bylo zjištěno, že dosažené hodnoty testu čichové diskriminace UPSIT a testu čichového prahu STT spolu nekorelují (Šumníková 2009). My jsem obdobnou analýzu provedli samostatně pro dvě skupiny, jak pro skupinu mužů s vrozenou, tak i získanou zrakovou vadou.

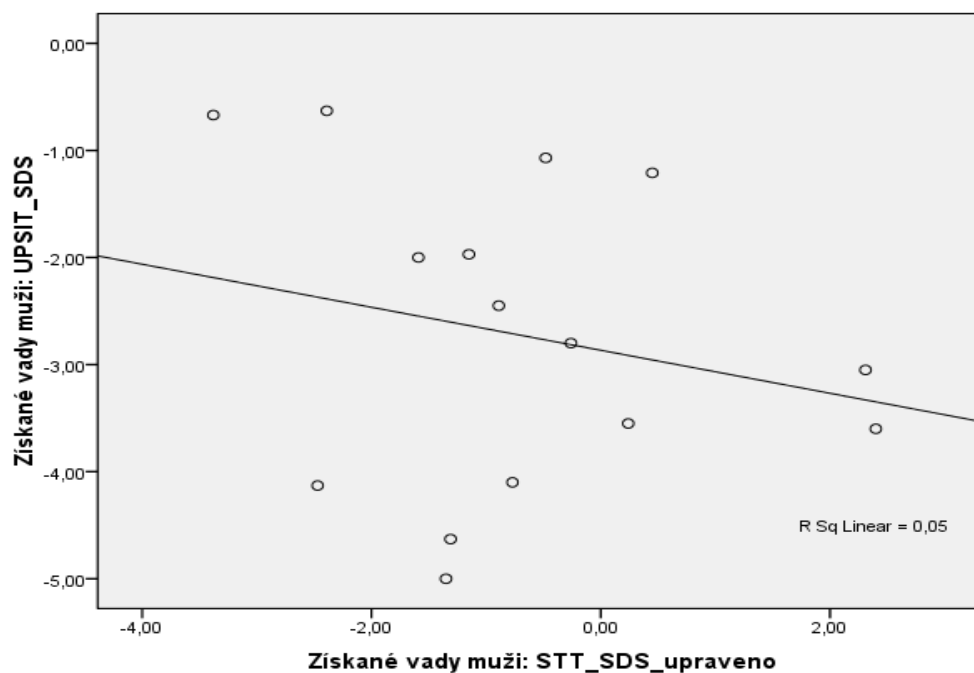
Statistická analýza dat je zachycena v následujících grafech č. 16 a 17. Zároveň uvádíme hodnoty korelačních koeficientů:

- vrozené vady muži, korelační koeficient (UPSIT; STT) -0,0821
- získané vady muži, korelační koeficient(UPSIT; STT) -0,2243

Graf 14. Poměr mezi výsledky testů STT a UPSIT u mužů s vrozenou zrakovou vadou.



Graf 15. Poměr mezi výsledky testů STT a UPSIT u mužů se získanou zrakovou vadou.



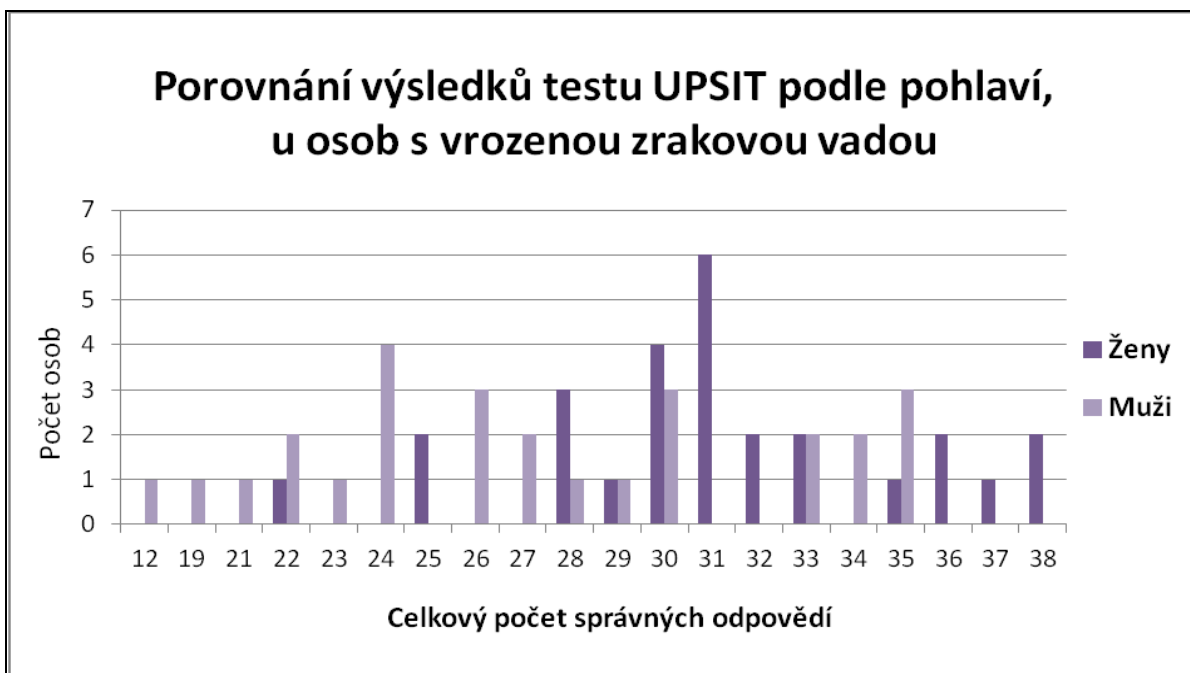
Statistická analýza dat potvrzuje podobný závěr jako předešlý výzkum (Šumníková 2009), že **schopnost čichové diskriminace nekoreluje s prahem čichového vnímání**, a to ani když přihlédneme k době vzniku zrakové vady.

3.4.3 Třetí cíl

Následující analýza dat směřuje ke splnění **třetího cíle našeho výzkumu**, kterým je porovnání úrovně čichového vnímání mezi ženami a muži s vrozenou těžkou zrakovou vadou. Jelikož v testovaném souboru byly pouze čtyři ženy se získanou zrakovou vadou, nebylo možné s tímto vzorkem pracovat. Naopak bylo zajímavé, že žen s vrozenou zrakovou vadou byl úplně stejný počet jako mužů s touto vadou. Proto jsme se rozhodli porovnat alespoň tento vzorek. Muži i ženy jsou v tomto grafu zastoupeny ve stejném počtu 28 osob.

Graf 14 porovnává výsledky testu UPSIT u mužů a žen s vrozenou zrakovou vadou. V grafu pracujeme s celkovým počtem správně zodpovězených otázek v testu UPSIT, v široké škále od 12 po 38 celkových správných odpovědí.

Graf 16. Porovnání výsledků testu UPSIT podle pohlaví, u osob s vrozenou zrakovou vadou.



Průměrná hodnota výsledku testu UPSIT je u mužů s vrozenou zrakovou vadou 27,14 a u žen je tato hodnota 31,43. Průměrná hodnota u výsledků převedených do SDS hodnoty je u mužů s vrozenou zrakovou vadou -2,60 u žen SDS hodnota vyšla -2,09. Proto můžeme říci, že celkové výsledky testu UPSIT vyšly lépe u žen s vrozenou zrakovou vadou. T- testem ověřujeme statistickou významnost.

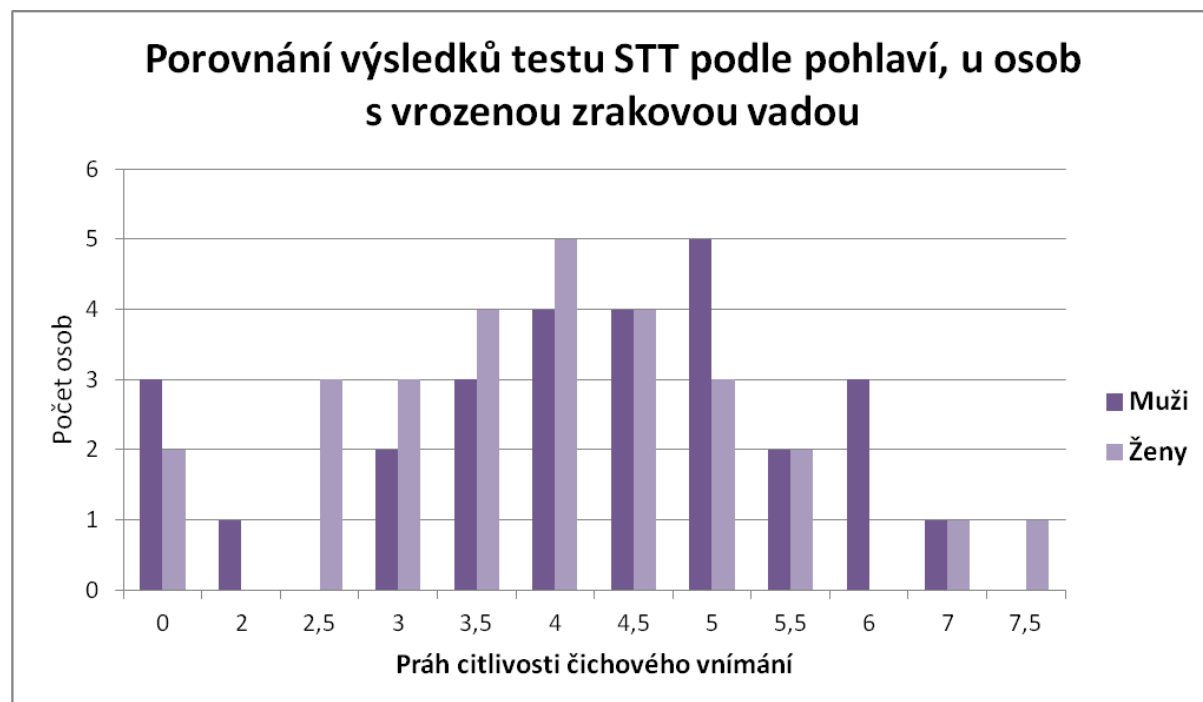
Obrázek 13. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů a žen s vrozenou zrakovou vadou (UPSIT test – hodnoty SDS)

T-Test										
Group Statistics										
muži_vs_zeny2		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean					
UPSIT_SDS_Muži a	muži	28	-2,5954	1,87008	,35341					
Zeny	ženy	27	-2,1556	1,70918	,32893					
Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
UPSIT_SDS_Muži a Zeny	Equal variances assumed	1,134	,292	-,909	53	,367	-,43980	,48360	-1,40979	,53018
	Equal variances not assumed			-,911	52,853	,366	-,43980	,48280	-1,40824	,52864

Výsledek T-testu vypovídá o statisticky nevýznamném rozdílu diskriminační čichové funkce mezi muži a ženami s vrozenou zrakovou vadou. Při hladině významnosti 0,05 nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. To znamená, že **diskriminační čichové funkce těchto dvou skupin nejsou odlišné**.

V grafu 15 vidíme porovnání testovaných skupin v testu STT. Abychom mohli lépe graficky znázornit výsledky prahu citlivosti čichového vnímání, opět jsme výsledky testu zaokrouhlili.

Graf 17. Porovnání výsledků testu STT podle pohlaví, u osob s vrozenou zrakovou vadou.



Průměrná hodnota výsledku testu STT je u mužů 3,23 a u žen 2,33. Hodnoty převedené do SDS jsou však u mužů -0,10 a u žen 0,21. Tyto rozdíly nemůžeme interpretovat jednoznačně, proto opět použijeme ověření statistické významnosti T- testem.

Obrázek 14. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů a žen s vrozenou zrakovou vadou (STT test – hodnoty SDS)

T-Test											
Group Statistics											
muži vs. ženy		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean						
STT_SDS_Muzi a	muži	23	-,1030	1,66220	,34659						
Zeny	ženy	25	,2052	1,76133	,35227						
Independent Samples Test											
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper	
STT_SDS_Muzi a Zeny	Equal variances assumed	,040	,842	-,622	46	,537	-,30824	,49540	-1,30544	,68895	
	Equal variances not assumed			-,624	45,966	,536	-,30824	,49418	-1,30300	,68652	

Výsledky T-testu ukázaly, že na hladině významnosti 0,05 nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu. Rozdíly v prahu citlivosti čichového vnímání těchto dvou skupin jsou statisticky nevýznamné, tudíž **práh citlivosti čichového vnímání u mužů a žen s vrozenou zrakovou vadou je prakticky stejný.**

4. Závěr

V naší práci se zabýváme zkoumáním úrovně čichového vnímání u osob s těžkým zrakovým postižením. Hlavní částí práce je empirické šetření, kde pomocí standardizovaných testů měříme úroveň čichového vnímání osob s těžkým zrakovým postižením. Funkci čichové diskriminace jsme měřili pomocí testu *University of Pennsylvania Smell Identification Testu* (UPSIT), práh čichového vnímání pak pomocí *Smell Threshold Testu* (STT). Oba testy jsou v textu stručně posány, podrobná metodika je uvedena v příloze. Dále je poměrně podrobně charakterizován soubor testovaných osob.

Cílem práce bylo **porovnat výsledky funkce čichové diskriminace a prahu citlivosti čichu u osob s vrozenou či získanou zrakovou vadou**. Tento hlavní cíl byl formulován pomocí tří dílčích cílů:

1. Porovnat úroveň čichového vnímání u mužů s vrozenou či získanou těžkou zrakovou vadou pomocí standardizovaných testů *Smell Threshold Testu* (STT) a *University of Pennsylvania Smell Identification Testu* (UPSIT) .
2. Zjistit, do jaké míry korelují výsledky obou testů u skupin mužů s vrozenou a získanou těžkou zrakovou vadou.
3. Porovnat úroveň čichového vnímání zjištěnou oběma testy u žen a mužů s vrozenou těžkou zrakovou vadou.

Tato diplomová práce navazuje na již publikovanou disertační práci *Možnosti speciálně-pedagogické podpory čichového vnímání osob se zrakovým postižením na základě vyšetření čichu* (Šumníková, 2009). Pracovali jsme zde se stejným souborem dat a výzkumných zjištění, v analytické části se však zaměřili na porovnávání výsledků testů u osob s vrozeným či získaným těžkým zrakovým postižením.

Analýza dat byla vedena k naplnění jednotlivých dílčích cílů a na jejím základě jsme došli k následujícím výsledkům:

Ad 1/ Rozdíly v prahu citlivosti čichového vnímání u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou nejsou statisticky významné, tudíž **práh citlivosti čichového vnímání**

těchto dvou skupin se neliší. Rovněž rozdíly diskriminačního čichového vnímání u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou jsou statisticky nevýznamné, tj. **diskriminační čichové funkce těchto dvou skupin jsou stejné.**

Ad 2/ **Schopnost čichové diskriminace nekoreluje s prahem čichového vnímání,** a to ani u skupiny mužů s vrozenou zrakovou vadou, ani u skupiny mužů se získanou zrakovou vadou.

Ad3/ **Diskriminační čichové funkce** u skupiny mužů s vrozenou zrakovou vadou **nejsou odlišné** od diskriminačních čichových funkcí žen s vrozenou zrakovou vadou. Stejně tak i rozdíly v prahu citlivosti čichového vnímání těchto dvou skupin jsou statisticky nevýznamné, tudíž **práh citlivosti čichového vnímání u mužů a žen s vrozenou zrakovou vadou je prakticky stejný.**

Cíle výzkumu se nám podařilo splnit ve všech třech dílčích částech. Závěrem lze tedy říci, že doba vzniku zrakové vady u osob s těžkým zrakovým postižením, tj. **vada vrozená či vada získaná, nemá vliv na úroveň čichového vnímání** těchto osob, a to ani u diskriminační čichové funkce, ani u prahu citlivosti čichového vnímání.

V průběhu vlastního výzkumu a sběru dat jsme zjistili některé dílčí, dle našeho názoru zajímavé poznatky. Přibližně čtvrtina testovaných osob s těžkým zrakovým postižením k našemu překvapení neznala přesnou diagnózu své zrakové vady. Z toho lze usuzovat, že tyto osoby nevnímají svůj zrakový handicap jako nemoc, tj. diagnózu, ale jako osobnostní charakteristiku, se kterou žijí a která je jejich nedílnou součástí.

V řadě odborných sdělení je čich uváděn jako jeden ze smyslů, který pomáhá kompenzovat osobám s těžkým zrakovým postižením jejich handicap. Dle mého názoru toto platí pouze do jisté míry, neboť lidé jsou schopni využívat čichové funkce pouze v relativně malé vzdálenosti od čichového podnětu. Někdy se jedná pouze o vzdálenost 0,5 metru nebo kratší, v těchto případech ale obvykle existuje i možnost využití hmatu jako kompenzačního smyslu, který je osobami se zrakovým postižením využíván častěji. Zde se proto nabízí příležitost pro rozvoj a častější využívání funkcí čichového vnímání u osob se zrakovým postižením.

Domnívám se, že standardizované testy čichového vnímání jsou perspektivní a prozatím málo využívanou technikou. Dle mého názoru by bylo zajímavé se v následujících výzkumech zabývat testováním dalších přesně definovaných skupin osob. Nejdříve bychom se mohli zaměřit na zdravou populaci a vytvořit, resp. porovnat standardy v českém prostředí s již známými publikovanými standardy zdravé populace v USA. Velmi zajímavou skupinou by mohly být osoby s postižením hluchoslepotou, zde se však domnívám, že z praktických důvodů by bylo možné využít pouze STT test na zjištění prahu citlivosti čichového vnímání. Komunikace při vysvětlování testu i vlastním testování by pak mohla být uskutečněna prostřednictvím Lormovy abecedy.

5. Seznam použitých informačních zdrojů

Použitá literatura:

ANTON, M.; ŘEHŮŘEK, J. *Refrakční vady, jejich vývoj, charakteristika a korekce*. Praha: Česká a slovenská oftalmologie, 1998 ISSN 1211-9059

ČIHÁK, R. *Anatomie 2*, Praha : Grada, 2002 ISBN 80-247- 0143-X

DIVIŠOVÁ, G. *Strabismus*. Praha: Avicenum, 1990 ISBN 80-2010-037-7

DOTY, RL *The Odor Threshold Test™ Administration Manual (STT)*. Haddon Hts NJ: Sensonics, Inc. 2000

DOTY, RL *The University of Pennsylvania Smell Identification Test™ Administration Manual (UPSIT)*. 3rd Edition. Haddon Hts NJ: Sensonics, Inc. 1995

DYLEVSKÝ, I. *Somatologie*. Olomouc : Epava, 2000 ISBN 80-86297-05-5

GANONG, W.F. *Přehled lékařské fyziologie*. Praha : Galén, 2005 ISBN 80-726-2311-7

HAHN, A. a kol. *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. Praha: Grada, 2007 ISBN 978-80-247-0529-3

HROMÁDKOVÁ, L. *Šilhání*. Brno: IDVPZ, 1995 ISBN 8070132078

HUMMEL, T.; SEKINGER, B.; PAULI, E., KOBAL, G. *Sniffin'Sticks: olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold*. Chemical Senses:1997

HYBÁŠEK, I. *Ušní, nosní a krční lékařství*. Praha : Galén, 1999 ISBN 80-7262-017-7

KEBLOVÁ, A.; NOVÁK, I.; LINDÁKOVÁ, L. *Náprava poruch binokulárního vidění*. Praha: Septima, 2000 ISBN 80-7216-121-0

KRAUS, H.; KAREL, I.; RŮŽIČKOVÁ, E. *Oční zákaly*. Praha: Grada Publishing, 2001 ISBN 80- 7169-967-5

KRAUS, J. a kol. *Kompendium očního lékařství*. Praha : Grada, 1997 ISBN 80-7169-079-1

KUŘILOVÁ, S. *Vyšetření čichu pomocí retronazální olfaktometrie*. [online].[diplomová práce].[cit. 6.11.2010] Pardubice: 2008, Univerzita Pardubice, Fakulta chemicko-technologická. Dostupné na:

http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/29719/1/KurilovaS_Vysetreni%20cichu_VCH_2008.pdf

MYSLIVEČEK, J. *Patologická fyziologie nervového systému*. Praha: Karolinum, 1994 ISBN 80-706-6872-5

ROZSÍVAL, P. a kol. *Oční lékařství*. Praha: Galén, Karolinum, 2006 ISBN 80-7262-404-1

ŘEHÁKOVÁ, H. *Olfaktorická komunikace u člověka*. [online].[bakalářská práce].[cit. 14.11.2010] Brno: 2006, Masarykova Univerzita, Přírodovědecká fakulta. Dostupné na:

http://is.muni.cz/th/124078/prif_b/Olfaktoricka_komunikace_u_cloveka.txt

SMALL, D.; GERBER, J.; MAK, Y.; HUMMEL, T. *Differential neural responses evoked by rthonasal versus retronasal odorant perception in humans*, Neuron : 2005

SUCHÁ, K. *Spolehlivost kontrolního vyšetření u tří čichových screeningových testů*. [online].[bakalářská práce].[cit. 8.11.2010] Pardubice: 2010, Univerzita Pardubice, Fakulta zdravotnických studií. Dostupné na:

http://dspace.upce.cz/bitstream/10195/36815/1/SuchaK_Spolehlivostkontrolni%C3%ADho_IV_2010.pdf

ŠUMNÍKOVÁ, P. *Možnosti speciálně-pedagogické podpory čichového vnímání osob se zrakovým postižením na základě vyšetření čichu*. Disertační práce. Praha: UK PedF 2009

TROJAN, S. *Lékařská fyziologie*. Praha : Grada Publishing, 2003 ISBN 80-247-0512-5

VENCLOVÁ, I. *Narušitelé úspěšného vzdělávání zrakově handicapovaných dětí*. Disertační práce .Praha: UK, 2002

VÍTKOVÁ, M. *Možnosti reedukace zraku při kombinovaném postižení*, Brno: Paido, 1999 ISBN 80-8593-175-3

VOKURKA, M.; HUGO, J. a kolektiv, *Velký lékařský slovník*. 4. vydání, Praha: MAXDORF, 2004 ISBN 80-7345-037-2

Internetové zdroje:

Anosmia Foundation [online] . [cit. 12.10.2010] dostupné na:

<http://www.anosmiafoundation.org/smell.shtml>.

BÍLEK, J. Čich a pachové látky [online] .Ostrava : Zdravotní ústav, 2005 [cit. 20.10.2010],

dostupné na: <http://www.odour.cz/lednice/files/bilek.pdf>

České články, studie, zprávy [online] . [cit. 20.10.2010], dostupné na:

http://www.cschi.cz/odour/articles_czech.html

East Carolina University [online] . [cit. 12.10.2010] , dostupné na:

<http://personal.ecu.edu/wuenschk/Dysosmia.htm>.

Gustatory and olfactory senses [online] . [cit. 20.10.2010], dostupné na:

<http://www.unmc.edu/Physiology/Mann/mann10.html>

INSTITUT Bazální stimulace[online] . [cit. 20.10.2010], dostupné na:

<http://www.bazalni-stimulace.cz/>

Národní informační centrum pro mládež (NICM) [online] . [cit. 1.11.2010] dostupné na :

<http://www.icm.cz/klasifikace-zrakoveho-postizeni>

Ortoptika [online]. [cit. 1.11.2010] dostupné na :

<http://www.ortoptikahk.wbs.cz/Anatomie-a-fyziologie-zraku.html>

PROFESE [online] recenzovaný časopis pro zdravotnické obory (článek : Vyšetření čichu po úrazu hlavy parfémovanými fixy) ročník II/1 , leden 2009, dostupný na:

<http://www.pouzp.cz/text/cs/vysetreni-cichu-po-urazu-hlavy-parfemovanymi-fixy.aspx>

ScienceWeek [online] . [cit. 15.10.2010] dostupné na:

<http://www.scienceweek.cz/novy-cichaci-test-iid-5269>

SONS , [online] město,rok [cit. 1.11.2010], dostupné na :

<http://www.sons.cz/kdojezp.php>

Tyfloservis SONS Praha, Zpracoval: Mgr. Radek Schindler

[online].[cit.5.10.2010].dostupné na : <http://www.brailnet.cz/sons/docs/zrak/>

Univerzita Karlova, 2. lékařská fakulta [online] . [cit. 12.10.2010] dostupné na:

<http://camelot.lf2.cuni.cz/vejvalka/neursy/sy8.html>

Velký lékařský slovník [online] . [cit. 12.10.2010], dostupné na:

<http://www.maxdorf.cz/maxdorf/vls>.

Wikipedia, The Free Encyclopedia [online] . [cit. 12.10.2010] dostupné na:

<http://en.wikipedia.org/wiki/Anosmia>.

Wikipedia, The Free Encyclopedia [online] . [cit. 16.10.2010], dostupné na:

http://en.wikipedia.org/wiki/Nasal_polyyps.

Základy otorinolaryngologie a foniatrie pro studenty speciální pedagogiky [online].

[cit. 20.10.2010], dostupné na:

http://is.muni.cz/elportal/estud/pedf/js09/orl/web/pages/2_1_klinicka_anatomie_a_fyziologie_nosu.html

6. Seznam obrázků

Obrázek 1. Schéma nosu a vedlejších nosních dutin – koronální řez.....	6
Obrázek 2. Schéma nosu a vedlejších nosních dutin – řez sagitální	6
Obrázek 3. Část prahového vyšetření testu Sniffin' Sticks	19
Obrázek 4. Alcohol Sniff Test	20
Obrázek 5. Test parfémovaných fixů (OMT).....	21
Obrázek 6. Test UPSIT čtyři bločky celkem 40 vůní.	22
Obrázek 7. Test STT arch na odpovědi.....	42
Obrázek 8. Test STT testování osoby se zrakovým postižením	42
Obrázek 9. UPSIT uvolňování vůně poškrabem tužky	43
Obrázek 10. Test UPSIT testování osoby se zrakovým postižením	43
Obrázek 11. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů s vrozenou a získanou zr. vadou (STT test – hodnoty SDS)	55
Obrázek 12. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů s vrozenou a získanou zr. vadou (UPSIT test – hodnoty SDS).....	57
Obrázek 13. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů a žen s vrozenou zrakovou vadou (UPSIT test – hodnoty SDS).....	60
Obrázek 14. Výsledky T-testu pro porovnání skupin mužů a žen s vrozenou zrakovou vadou (STT test – hodnoty SDS)	61

7. Seznam grafů

Graf 1. Rozdělení osob se zrakovou vadou podle pohlaví.	44
Graf 2. Poměr žen podle doby vzniku zrakové vady.....	45
Graf 3. Poměr mužů podle doby vzniku zrakové vady.....	45
Graf 4. Rozdělení osob s vrozenou zrakovou vadou.....	46
Graf 5. Rozdělení osob se získanou zrakovou vadou podle pohlaví.....	46
Graf 6. Výskyt jednotlivých zrakových diagnóz v testovaném souboru, celkem.....	48
Graf 7. Výskyt jednotlivých zrakových diagnóz v testovaném souboru, podle pohlaví... ..	50
Graf 8. Rozdělení osob se zrakovou vadou podle stupně nevidomosti.....	51
Graf 9. Rozdělení osob s těžce slabým zrakem podle pohlaví.....	52
Graf 10. Rozdělení osob s praktickou nevidomostí podle pohlaví.....	52
Graf 11. Rozdělení úplně nevidomých osob podle pohlaví.....	53
Graf 12. Porovnání výsledků testu STT u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou.....	54
Graf 13. Porovnání výsledků testu UPSIT u mužů s vrozenou a získanou zrakovou vadou.....	56
Graf 14. Poměr mezi výsledky testů STT a UPSIT u mužů s vrozenou zrakovou vadou... ..	58
Graf 15. Poměr mezi výsledky testů STT a UPSIT u mužů se získanou zrakovou vadou.....	58
Graf 16. Porovnání výsledků testu UPSIT podle pohlaví, u osob s vrozenou zrakovou vadou.....	59
Graf 17. Porovnání výsledků testu STT podle pohlaví, u osob s vrozenou zrakovou vadou.....	60

8. Přílohy

Metodický postup při používání testovacích nástrojů

Test STT

Text je překladem části manuálu The Odor Threshold Test™ Administration Manual (STT) (Doty 2000)

Popis Smell Threshold Testu

Smell Threshold Test je kompaktní, přenosná testovací čichová souprava uložená v hliníkovém kufříku. Celá souprava váží méně než šest liber (2.72 kg). Zkušební souprava obsahuje 20 stlačitelných lahviček naplněných polypropylenovou látkou vysoké hustoty a ta je upravená chráněným chemickým procesem. Důvodem této úpravy je zmírnit skutečný pach. Obsahuje též desku na psaní a kalkulačku, odpovědní tabulku (s upomínacem po 60ti testováních –poté je nutno objednat nové lahvičky pro pokračování testu), dále svazek náplastí na zalepení protilehlé nosní dírky během testování. 17 z 20 láhví obsahuje koncentraci PEA v rozsahu od -10.00 do -2.00 log jednotek. Zbývající 3 stlačené láhve obsahují jen prázdné podněty. Tekutiny samy o sobě nejsou přítomny v láhvích, jsou vloženy do pohlcujícího materiálu.

V Smell Threshold Testu™ se používají láhve vyrobené s nejvyšší koncentrací polypropylenu z toho důvodu, aby se zabránilo úniku pachů ven skrze stěny, což se může přihodit při použití láhve s nižší koncentrací polypropylenu, polyetyleny, a dalších materiálů. Smell Threshold Test používá oválné stlačitelné lahve na rozdíl oddřít užívaných kulatých plastových stlačitelných lahví, které se po stisku nevracely do původního tvaru.

Pilotní studie prokázaly, že oválné láhve mají více výhod než kulaté láhve:

- poskytují víc shodných podnětů
- po zmáčknutí se vracejí zpět do normální polohy rychleji než jejich kulaté protějšky

- poskytují hmatovou a optickou indikaci díky hranatému tvaru
- jsou ekonomičtější a vzhlednější než tradiční láhve
-

Problém diskrétnosti

Smell Threshold Test by měl používat pouze kvalifikovaný personál . Totéž platí i pro příručku a přidružené materiály určené pro tento test ,neměl by je nikdy neměl obsluhovat neprofesionál.

Technika testování

Správné uskladnění Smell Threshold Testu

Doporučuje se Smell Threshold Test soupravu ukládat na bezpečném místě v době kdy není používána. Přenosný kufřík má zámky na heslo. Zkušební souprava by měla být uložena v prostředí, jehož okolní teplota by neměla překročit 21.7 °C.

Prostředí

Smell Threshold Test by měl být používán v takovém prostředí, kde okolní vzduch by měl být čistý a teplota by měla být udržována mezi 20 a 21.7 °C. V případě změny teploty je dobré ponechat chvíli soupravu zaklimatizovat se do vhodné teploty než se začne používat..

Při testování by měla být zkušební souprava otevřená a umístěná ,tak aby testovaná osoba neviděla její obsah. Jestliže sedíte u velkého stolu doporučuje se sedět na rohu stolu tak, aby výzkumník snadno dosáhl k nosu testovaného. Teplota místnosti by měla být zkontrolována před začátkem testování.

Examinátor by měl v první řadě měl mít umyté ruce neparfémovaným mýdlem. Kuřáci by měli používat neparfémované rukavice z bavlny, aby zápach kouře neovlivnil výsledky testování.

Doslovné pokyny pro výzkumníka

Po seznámení se s testovanou osobou by měl výzkumník přečíst následující údaje:

Tento test prokáže nejnižší koncentraci preparátu ve vzduchu, kterou jste schopni ucítit. Chemikálie použité v tomto testu jsou bezpečné, nalezneme je ve spotřebním zboží a jejich odér nemá žádný nepříznivý účinek. V každé části tohoto pokusu se vám dá čichnout ze dvou lahviček po sobě a vy máte rozeznat, která látka je silnější. Obdržíte pokyn jak a kdy si čichnout. Většinou v koncentracích, které jsou použité, nezaznamenáte žádnou vůni, ale jen nepatrný závan který může a nemusí být silnější než ten v dalším závanu. Vskutku v mnoha testech pravděpodobně nebudete schopni rozeznat žádný rozdíl mezi závaný, ale ve všech případech, ať tak nebo onak, se musíte snažit rozlišit, který podnět je silnější. Jestli si nejste jistí, musíte hádat který je silnější a to i tehdy, když se vám zdají úplně stejné. Neobávejte se, když budete mít s tímto úkolem potíže, protože mnoho podnětu je tak nízkých, že jsou pod naši rozlišovací schopnost.

V závislosti na vaší citlivosti může zkušební test trvat od 10- 45 min.

Máte nějaké otázky?

Oboustranné nebo jednostranné testování

Oboustranné testování poskytuje stejný obraz citlivosti jako jednostranné ačkoli skutečná citlivost je na jedné straně většinou vyšší. Jestliže má někdo za cíl detekovat něčí schopnost rozpoznat látku podle čichu, pak je rychlejší testovat oba otvory najednou.

Jestliže někdo potřebuje zjistit informaci o obou stranách svého nosu, je lepší testovat každou stranu zvlášť. Obdobně je to i s viděním. Slepá osoba na jedno oko může mít velmi dobrý výkon na ceduli u očního lékaře, takovýto člověk je schopen rozlišit vizuálně většinu objektů. Oboustranné testování očí by bylo potřebné pokud by potřeboval pacient zjistit, jestli na obě oči vidí dobře.

Výzkumník by si měl uvědomit, že u mnoha lidí může dojít z nějakého důvodu ke zduření sliznice a příslušný proud vzduchu by se měl tedy pohybovat zleva doprava.

Vyčištění lahvičky (stlačením vzduchu)

Před testem by měl být vždy vytlačen ven vzduch z každé lahvičky z toho důvodu, aby testovaný nebyl ovlivněn. Tato procedura musí být provedena pouze jedenkrát a to před začátkem testu.

Postup

Před formální prezentací podnětů by lahvička měla být ve svislé poloze. Potom, co testovaný vyzkouší pach, by lahvička měla být vrácena do původní polohy. Testovaný by měl být upozorněn, že lahvička předtím byla vyprázdněna a před stisknutím by otvor lahvičky měl být 7,6cm od nosních dírek testovaného. Stlačení by mělo být vždy stejné, plynulé, ne rychlé nebo pomalé a mělo by trvat 1 až 1,5 sec.

Reakce na předkládaný vzorek bývá okamžitá. Na konci formuláře, do kterého se výsledky vpisují, jsou sloupce, kde je 5x0(odér) a 5xB (bez odéru).

Každá nula prezentuje trojici dvojici, kde je vůně na 1.místě. Pak následuje ukázka bez pachu.

Každé B představuje trojici, kde je to přesně obráceně, tj. na prvním místě je lahvička bez pachu a poté s pachem. Tyto sloupce se čtou odshora dolů. Uvedené pachové stopy, kde nula je první a B je druhé, jsou vytvořeny od $-6,00 \log$ (úroveň koncentrace)

V každém tomto konkrétním případě mohou být uvedeny tyto odpovědi (subjekt, který odpovídá 0: je silnější, než zkouška B je vyznačen znamínkem + v kolonce. V řadě, která se vztahuje k množství látky ve vzorku. Nesprávná odpověď je vyznačena tím, že nula se dostane do stejné kolonky. Jestli cokoli schází tomu, co předchází jinému z dvojice, které měly být splněny, pak další začne v mnohem vyšší koncentraci. A to další se posune o dvě kolonky výše.

Když se pět povedených testů objeví na patřičné úrovni, pak se stupeň obrátí. A ta následující dvojice pokusů je uvedena v koncentraci 0,5 kroků níže.

Během testu používáme 5 lahviček. Test je dokončen po sedmi prahových zkouškách. Obecně platí, že jedno stisknutí lahvičky postačí pro plně saturovanou dávku k testování. Tester by měl být umístěn tak, aby testovaný subjekt neviděl množství a

poskytl standardizovaný výsledek zkoumání . Příklady zkoumání ilustrují záznamy těchto odpovědí, stejně jako vzory .

Test UPSIT

Text je překladem části manuálu The University of Pennsylvania Smell Identification Test™ Administration Manual (UPSIT). 3rd Edition. (Doty 1995)

Popis Smell Identification Testu

Tento test vytvořili tým odborníků na počátku 80. let 20. století na univerzitě v Pensylvánii a od toho je i jeho název, tedy University of Pennsylvania Smell Identification Test (UPSIT). Na jeho první vydání se dlouho čekalo.

Schválila jej lékařská komunita a spravovalo jej odhadem 35 000 osob v Severní Americe. Na trhu se nyní vyskytuje již třetí vydání, které obsahuje aktuální data, a ještě upřesňuje způsoby vyhodnocování a administrativy, které jsou s testem spojené. Dále v něm lze nalézt rozšířenou databázi probandů. Ta činí téměř 4 000 mužů ve věkovém rozmezí 4 - 99let. (UPSIT Administrative Manual)

UPSIT se řadí mezi nejrozšířenější kvantitativní čichové testy na světě a je posuzován jako standard pro vyhodnocení čichových schopností americké populace. V současné době s testem pracuje více než 1500 klinik a laboratoří napříč USA, Jižní Amerikou, Kanadou, a Evropou. Testu se podrobilo téměř 200 000 osob. Také v Austrálii vlastní UPSIT také 12 laboratoří a klinik nicméně není v této lokalitě více využíván. Důvodem může být fakt, že test nebyl přizpůsoben australské populaci a tedy uznání validity testu je zřejmě sporné. Přestože naprostá většina ze 40 testovaných vůní může být aplikována napříč národnostními specifiky, je nutné zohlednit drobné rozdíly a test přizpůsobit dané populaci, aby jeho výsledky byly validní.

Tento Test byl uplatněn v mnoha průmyslových oborech, ukázal se cenným např. při screeningu v potravinářském průmyslu, kde je na čich kladen vyšší důraz na zaměstnance

jsou kladeny v tomto ohledu vyšší nároky. Své uplatnění našel Test také ve společnostech zaměřených na veřejné služby. Mohl prověřit schopnost ucítit unikající plyn nebo u hasičů cítit dým či hořící elektrické vedení.

UPSIT je metoda, která má několik předností, mezi nejdůležitější patří fakt, že si vystačí v podstatě sám o sobě, je možné předávat elektronickou poštou, je vhodná pro průběžné monitorování čichových funkcí a konečném důsledku k jeho provedení není zapotřebí žádného speciálního klinického či laboratorního vybavení (UPSIT Administrative Manual).

Přestože si test našel své uplatnění v mnoha klinických oblastech, jeho původní úlohou nebylo odhalit nebo rozpoznat nějakou specifickou nemoc či poruchu. Postupně se prokázalo, že je citlivý na podmínky, které přímo nesouvisí s konkrétním onemocněním, jako je přemíra užívání alkoholu, kouření nebo nedostatečný spánek, nebo vystavení vlivu průmyslových chemikálií.

Pomocí UPSIT testu jsou jedinci schopni rozpoznat množství vůní v nadprahovém pásmu. Řadí se mezi subjektivní metody, které vyžadují spolupráci probanda. Provádí-li se vyšetření neprahových funkcí čichu, jedná se o testování schopnosti čichové diskriminace (schopnost odlišit od sebe 2 látky) a identifikace (správně látky pojmenovat). Látky se předkládají ve vyšších koncentracích než je práh, aby si byl proband jist, že ji ucítí.

Zcela jinak se hodnotí prahové testy, které mají prozkoumat čichový práh probanda, kde látky mají různě vysokou koncentraci.

Spolehlivost testu UPSIT je poměrně vysoká. Koeficient spolehlivosti

(konfidenční koeficient) se pohybuje od 0,918 při opakování testu po šesti a více měsících⁴⁹ do 0,949 při retestu s odstupem dvou týdnů.

Aby test mohl být klasifikován jako validní, jsou s ním spojeny ještě jasně dané administrativní postupy. Jedině ten, kdo je znalý oboru, by měl s trestem pracovat. Proband si může testování po důkladném vysvětlení provést sám, nicméně není dobré test provádět bez přítomnosti testujícího, jeho přítomnost je vždy výhodou. Leckdy se objeví problémy, se kterými si probandi sami rady nevědí.

Je velmi důležité, aby testovaní měli správné povědomí o správném postupu, jak uvolnit vůni. (UPSIT Administrative Manual)

Test se skládá ze čtyř sešitů ve velikosti dopisní obálky, každá obsahuje deset vůní. Na každé straně je malý hnědý proužek ve tvaru obdélníku, v němž je zafixovaná vůně. V horní části stránky jsou uvedeny 4 možné odpovědi.

Pro uvolnění vůně z proužku použijeme obyčejnou tužku. Vůně se uvolní poškrábem tužky po povrchu. Následně si testovaná osoba přičichne, případně můžeme pomoci naší asistencí.

Následně jsou probandovi přečteny 4 možné varianty odpovědí např.: Tato vůně vám nejvíce připomíná: a) banán b) kokos, c) čokoládu, d) česnek. Proband si zvolí jednu z nabízených odpovědí a pověřená osoba zaznamená odpověď do odpovědního archu. Proband má testovaný vzorek přiložen u nosu ve chvíli, kdy jsou předčítány varianty odpovědí.

Otestování jednoho probanda trvá zhruba 20 minut. Při testování si proband musí vždy vybrat jednu z možností.

Vyhodnocování výsledků se provádí vždy porovnáním s nastavenými normami pro konkrétní věk a pohlaví. (UPSIT Administrative Manual)