



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ

Katedra přírodovědných oborů

Vyšetření refrakce pacientů s nystagmem

Examination of refraction of patients with nystagmus

Bakalářská práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika
Studijní obor: Optika a optometrie

Vedoucí práce: Bc. Přemysl Kučera

Jana Petrová

Kladno 2018

Katedra přírodovědných oborů

Akademický rok: 2017/2018

Z a d á n í b a k a l á ř s k é p r á c e

Student: **Jana Petrová**
Obor: Optika a optometrie
Téma: **Vyšetření refrakce pacientů s nystagmem**
Téma anglicky: Examination of refraction of patients with nystagmus

Zásady pro vypracování:

Studentka představí anatomii a fyziologii okohybných svalů, vestibulárního aparátu a vestibulární dráhy. Vyloží příčiny nystagmu se zvláštním zřetelem k příčinám okulogenním. Dále se bude věnovat celé šíři klasifikačních přístupů. Součástí textu bude popis vyšetřovacích metod a postupů. Studentka zpracuje terapeutické možnosti invazivní i konzervativní s akcentem na řešení optické. Text se bude věnovat možné interdisciplinární spolupráci neurologa, oftalmologa a optometristy. Cílem bakalářské práce je návrh vhodného postupu optometrického vyšetření pacientů s nystagmem a představení několika kazuistik.

Seznam odborné literatury:

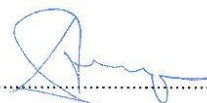
- [1] BENJAMIN, W. J., *Borish's Clinical Refraction*, ed. 2., Butterworth-Heinemann-Elsevier, 2006, 1694 s., ISBN 978-0-7506-7524-6
- [2] BIOUSSE, V., NEWMAN, N. J., *Neuro-ophthalmology Illustrated*, ed. 2nd., Thieme Georg Verlag, 2015, 649 s., ISBN 978-1-6262-3149-8
- [3] DOSHI, S., HARVEY, W., *Eye Essentials: Assessment & Investigative Techniques*, ed. 1., Elsevier, 2005, 186 s., ISBN 978-0-7506-8853-6

Zadání platné do: 20.09.2019

Vedoucí: Bc. Přemysl Kučera



.....
vedoucí katedry / pracoviště



.....
děkan

V Kladně dne 19.02.2018

Název bakalářské práce: Vyšetření refrakce pacientů s nystagmem

Abstrakt:

Tato práce se zabývá klasifikací mimovolných očních kmitů, vysvětluje metody vyšetření nystagmu a popisuje jeho léčbu. Další část je věnována vyšetření refrakce pacientů s nystagmem, kde je navržen nejoptimálnější postup. V praktické části jsou zpracovány 3 kazuistiky s postupem vyšetření a v závěru bakalářské práce je navržena mezioborová spolupráce neurologa, oftalmologa a optometristy.

Klíčová slova:

Nystagmus, oční pohyby, elektronystagmografie, léčba nystagmu, prizmatická korekce

Bachelor's Thesis title: Examination of refraction of patients with nystagmus

Abstract:

The bachelor thesis primarily focuses on the involuntary ocular oscillations, explains methods of examination of nystagmus and describes its treatment. Second part is devoted to the refraction of patients with nystagmus proposing the most optimal procedure. In the practical part, three case studies are elaborated with the conclusion focusing on interdisciplinary cooperation between neurologists, ophthalmologists and optometrists.

Key words:

Nystagmus, eye movement, electronystagmography, treatment of nystagmus, prismatic correction

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce Bc. Přemyslu Kučerovi za mnoho cenných rad a připomínek, které mi byly užitečné při psaní mé bakalářské práce. Dále bych chtěla poděkovat Martinu Korefovi, MSc. za pomoc při formátování a morální oporu, kterou pro mne byl společně s mojí rodinou.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „*Vyšetření refrakce pacientů s nystagmem*“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně dne

.....

Jana Petrová

Obsah

1. Úvod	1
2. Anatomie a fyziologie	2
2.1. Anatomie a fyziologie okohybných svalů	2
2.2. Anatomie a fyziologie vestibulárního aparátu	4
2.3. Anatomie a fyziologie vestibulárních drah	6
3. Druhy očních pohybů	8
3.1. Konjugované souhyby očí	8
3.2. Disjungované souhyby očí	9
4. Nystagmus	10
4.1. Symptomy	10
5. Klasifikace	11
5.1. Fyziologický a patologický nystagmus	11
5.2. Rozdělení nystagmu podle povahy pohybu	12
5.2.1. Podle formy	12
5.2.2. Podle stupně	13
5.2.3. Podle frekvence a amplitudy	13
5.3. Klasifikace dle etiologie	13
5.3.1. Okulogenní nystagmus	13
5.3.2. Vestibulární nystagmus	14
5.3.3. Neurogenní nystagmus	15
5.4. Dělení dle Černého	16
5.4.1. Nystagmus směrově stálý	17
5.4.2. Nystagmus spontánní v excentrické poloze	17
5.4.3. Spontánní nystagmus ve vertikální rovině	18
5.4.4. Rotační nystagmus	18
5.4.5. Nystagmus provokovaný fixací	18
5.4.6. Disociovaný nystagmus	18
5.4.7. Atypický spontánní nystagmus	19
6. Metody vyšetření nystagmu	20
6.1. Vyšetření optokinetiky	20
6.2. Vyšetření indukovaného nystagmu	22

7.	Možnosti léčby nystagmu.....	25
7.1.	Nechirurgická léčba	25
7.1.1.	Optická metoda.....	25
7.1.2.	Optické spojné zařízení	26
7.1.3.	Elektrické zařízení	26
7.1.4.	Akupunktura	27
7.1.5.	Botulotoxin	27
7.1.6.	Farmakologická léčba.....	27
7.1.7.	Magnetický implantát	28
7.2.	Chirurgická léčba	28
8.	Praktická část.....	29
8.1.	Cíl práce	29
8.2.	Metodika	29
8.2.1.	Vyšetřovna a použité vybavení	29
8.2.2.	Pracovní podmínky.....	30
8.2.3.	Vyšetřované osoby	31
8.2.4.	Průběh měření.....	31
8.3.	Zpracování kazuistik.....	33
8.3.1.	Obecné údaje	33
8.3.2.	Kazuistika č.1 – žena, 57 let.....	34
8.3.3.	Kazuistika č.2 – žena, 36 let.....	36
8.3.4.	Kazuistika č. 3 – žena, 29 let.....	39
8.4.	Doporučený postup vyšetření	42
9.	Diskuse	44
10.	Závěr.....	46
	Seznam použité literatury	47
	Seznam zkratk.....	50
	Seznam obrázků.....	51
	Seznam tabulek.....	52
	Příloha 1: Protokol.....	53
	Příloha 2: Kazuistika č.1 – žena, 57 let	56
	Příloha 3: Kazuistika č.2 – žena, 36 let	57

1. Úvod

Bakalářská práce pojednává o vyšetření refrakce pacientů s nystagmem. Vzhledem k tomu, že patologický nystagmus je příznakem určitého onemocnění, tak se v současné době touto problematikou zabývají především lékaři. Pokud se jedná o nystagmus očního původu řeší onemocnění převážně oftalmologové, řešení vestibulárního nystagmu je za pomoci symptomatické léčby a pokud je nystagmus nervového původu, je problém řešen s neurology chirurgickou léčbou. Ne vždy lze nystagmus pomocí takové léčby odstranit. Díky snížení vízu, dvojitému a rozmazanému vidění při primárním pohledu dochází ke kompenzačnímu postavení hlavy, což má za následek problémy v oblasti krční páteře a dochází tedy k anatomickým změnám krčního svalstva a bolesti zad.

Hlavní teoretické části bakalářské práce předchází kapitola týkající se anatomie a fyziologie jak okoohybných svalů, vestibulárního aparátu, tak vestibulárního nervu. Dále práce pokračuje všeobecnou definicí nystagmu jako takového a jeho symptomy, příčinami a klinickými příznaky.

Stěžejním úkolem teoretické části je představení klasifikace nystagmu z více úhlů pohledů pomocí různých klasifikačních metod a vybrání té nejpraktičtější pro praxi při stanovení konkrétního typu nystagmu. V další části jsou shrnuty metody vyšetření a následuje stěžejní kapitola o terapeutických možnostech jak invazivních, tak konzervativních se zřetelem na řešení pomocí optických metod.

Praktická část bakalářské práce zahrnuje konkrétní postupy vyšetření korekce u pacientů s různými typy nystagmu. Součástí práce je vypracování vhodného protokolu k zaznamenávání naměřených a zjištěných dat.

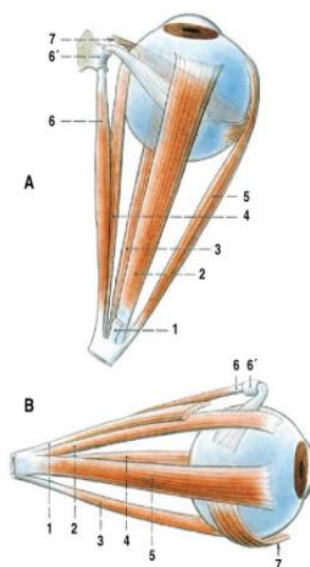
Cílem praktické části je zpracování několik kazuistik, u kterých je kladen zřetel jak na zjištění řešení nystagmických kmitů v dětském věku, tak po neoptimálnější korekci následuje rozřazení mimovolních očních kmitů dle naměřených hodnot do skupin podle povahy pohybu, amplitudy, frekvence a směru kmitů, z kterých lze usoudit předběžný typ nystagmu.

Závěr bakalářské práce se věnuje návrhu nejvhodnějšího vyšetření a interdisciplinární spolupráci neurologa, oftalmologa a optometristy, která je důležitá a ovlivňující celý život jedince od útlého dětského věku po dospělost.

2. Anatomie a fyziologie

2.1. Anatomie a fyziologie okohybných svalů

Na každé oko se upíná šest okohybných svalů (viz obr. 1). Tyto svaly se dělí na čtyři přímé (musculi recti) a na dva šikmé (musculi obliqui). Mezi přímé svaly řadíme horní přímý sval (musculus rectus superior), dolní přímý sval (musculus rectus inferior), vnitřní přímý sval (musculus rectus medialis) a zevní přímý sval (musculus rectus lateralis). Do skupiny šikmých svalů patří horní šikmý sval (musculus obliquus superior) a dolní šikmý sval (musculus obliquus inferior) (Čihák, 2016; Dylevský, 2009).



Obr. 1: Musculi bulbi – okohybné svaly; svaly pravostranného bulbu: A – pohled shora; B – pohled z laterální strany (Čihák, 2016)

Zatímco musculus obliquus inferior má začátek na spodní stěně očníce mediálně vpředu a jeho úpon je na zevní dolní ploše bulbu, všechny ostatní okohybné svaly mají šlachový začátek v anulus tendineus communis. Přímé svaly mají své úpony ve sklěře před ekvátorem oka v různých vzdálenostech od limbus corneae. Musculus rectus superior začíná ve stejném místě jako přímé svaly, ale prochází kladkou (trochlea), kde mění směr a upíná se na zevní horní část bulbu pomocí vějířovité šlachy (Čihák, 2016).

Úkolem okohybných svalů je tedy zajistit postavení a pohyb očních bulbů. Přímé svaly, musculus rectus medialis a musculus rectus lateralis, pohybují okem pouze v horizontálním směru, což je jejich hlavní funkce. Ostatní přímé svaly a všechny šikmé svaly mají jak primární, tak sekundární funkci. Musculus rectus superior a musculus obliquus inferior pohybují primárně okem ve vertikálním směru nahoru a musculus rectus inferior s musculus obliquus

superior pohybují bulbem v opačném směru, tedy dolů. Sekundárním tahem horního přímého a dolního přímého svalu je pohyb nasálně a u šikmých svalů temporálně. To umožňuje pohyb oka ve více směrech. Jednotlivé funkce okoohybných svalů a jejich inervace, na které se účastní tři hlavové nervy III., IV. a VI. (nervus oculomotorius, trochlearis a abducens) jsou přehledně zaznamenány v tabulce 1 (Rozsival, 2006; Trojan, 2003).

Tabulka 1: Přehled funkce a inervace okoohybných svalů (Mysliveček a Trojan, 2004)

sval	inervace	primární funkce	sekundární funkce
m. rectus superior	n. oculomotorius (n. III)	elevace	addukce, vnitřní rotace (pohyb kolem předozadní osy, intorze)
m. rectus medialis		addukce (pohyb kolem svislé osy nasálně)	žádná
m. rectus inferior		deprese (pohyb dolů)	addukce, zevní rotace (extorze)
m. obliquus inferior		elevace	zevní rotace, addukce
m. obliquus superior	n. trochlearis (n. IV)	deprese	vnitřní rotace, abdukce
m. rectus lateralis	n. abducens (n. VI)	abdukce (pohyb kolem svislé osy temporálně)	žádná

Nervus oculomotorius, neboli okoohybný nerv obsahující motorická a autonomní vlákna, vychází ze tří jader, která se nachází v horní části středního mozku. Mezi tato jádra se řadí: nucleus nervi oculomotorii, ze kterého vlákna pokračují k okoohybným svalům, nucleus medianus sloužící k ovládní konvergence bulbů a nucleus oculomotorius accessorius, které je spojeno vlákny s m. sphincter pupillae a m. ciliaris. III. hlavový nerv vychází z mozkového kmene ve fossa interpeduncularis a pokračuje přes boční stěnu sinus cavernosus, proniká přes hrot očnice (fisura orbitalis superior) a poté se v orbitě rozděluje k okoohybným svalům. Mezi dvě hlavní větve se řadí: ramus superior, motorická větev inervující m. levator palpebrae superioris a m. rectus superior. Dále dolní motorická a parasymptická větev, ramus inferior, která inervuje vnitřní přímý sval, dolní přímý sval a dolní šikmý sval. V této větvi se nachází také preganglionární parasymptická vlákna, která pokračují k m. sphincter pupillae a m. ciliaris (Čihák, 2016; Dylevský, 2009; Kuchynka, 2007).

Nervus trochlearis, neboli kladkový nerv, který obsahuje pouze somatomotorická vlákna, je ze všech hlavových nervů nejtenčí. Začátek vláken je v nucleus nervi trochlearis. Toto jádro je uloženo ve středním mozku kaudálně od nucleus nervi oculomotorii. IV. hlavový nerv

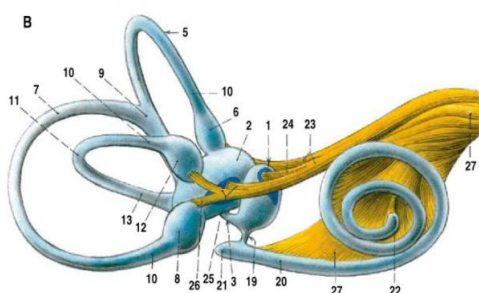
vycházející dorsálně z mozkového kmene a obtáčí bok středního mozku k ventrální straně. Před výstupem z tectum mesencephali se vlákna kříží a dostávají se na lebeční bázi a dále pokračují v boční stěně sinus cavernosus k fissura orbitus superior, kde po vstupu do orbity inervují m. obliquus superior (Čihák, 2016; Kuchynka, 2007).

Nervus abducens, odtahovací nerv, který obsahuje pouze somatomotorická vlákna, má začátek v nucleus nervi abducentis, které je umístěno v dolní části IV. mozkové komory v pontu. Z mozkové kmene jde nerv pod tvrdou plenu mozkovou, dostává se k lebeční bázi a vstupuje do sinus cavernosus, prochází přes anulus tendineus communis do orbity, kde inervuje musculus rectus lateralis (Čihák, 2016; Seidl, 2015).

2.2. Anatomie a fyziologie vestibulárního aparátu

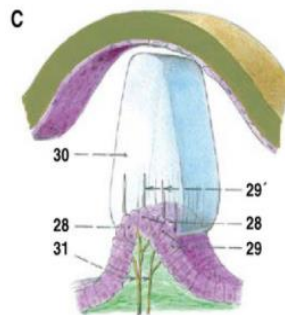
Vestibulární systém, který je součástí vnitřního ucha, slouží k rozpoznávání jak úhlového, tak lineárního zrychlení hlavy, udržení rovnováhy a stabilizace obrazu na sítnici. Díky němu jsou reflexně řízeny souhyby očí, hlavy a těla (Rokyta, 2000; Trojan, 2003).

Vestibulární aparát (statokinetické ústrojí) nacházející se na okrajové části vestibulárního systému, je umístěn v blanitém labyrintu a skládá se ze dvou čidel. Kinetickým čidlem jsou polokruhové kanálky sloužící k vnímání pohybu, zatímco dva váčky (ultriculus a sacculus) jsou čidlem statickým vnímající polohu hlavy (Čihák, 2016; Dylevský, 2009; Rokyta, 2000; Trojan, 2003).



Obr. 2: Blanitý labyrint pravé strany; pohled z laterální strany a zepředu; jsou zakresleny větve n. vestibulocochlearis (Čihák, 2016)

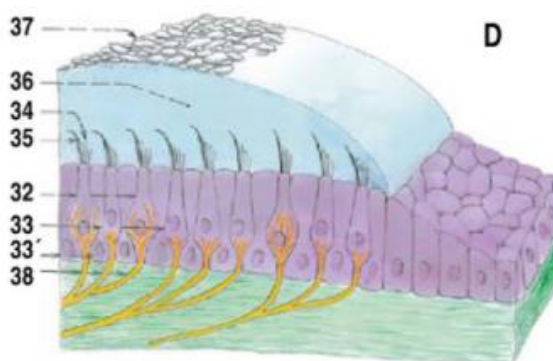
Polokruhovitě kanálky (viz obr. 2), které jsou umístěny nad utrikulem, se skládají ze tří na sebe kolmých kanálků (ductus semicircularis anterior, d. s. posterior, d. s. lateralis). Jeden je horizontální, další dva jsou vertikální. Díky tomuto postavení dokáží kanálky vnímat pohyb ve všech směrech. Základem stavby kanálku je epitelová vazivová membrána. Jednotlivé kanálky kinetického čidla mají na svém začátku rozšíření, ampulu, kde se v crista ampullaris (viz obr. 3) nacházejí vláskové smyslové buňky a podpůrné buňky. Každá ze smyslových buněk je prodloužena v ciliu, která je obalena v gelatinosní vrstvě, tzv. kupule. Smyslové buňky reagují na pohyb endolymfy v kanálcích při otáčení a úklonu hlavy do stran, dopředu i dozadu tak, že přeměňují podměty v nervové vzruchy, které pokračují vestibulární dráhou do centrální nervové soustavy (Čihák, 2016; Dylevský, 2009; Mourek, 2005; Mysliveček a Trojan, 2004; Trojan, 2003; Rokyta, 2000).



Obr. 3: Crista ampullaris a její smyslové buňky (Čihák, 2016)

Stavba obou váčků je velmi podobná. Ultrikulus, který svým tvarem připomíná oválný nepravidelně vejčitý váček, je uložen v horní a zadní části dutiny vestibula (recessus ellipticus). Druhý váček, sacculus (viz obr. 4), je menší, kulatější a uložený v přední části dutiny vestibula (recessus sphericus). Stěna váčků je složena z membrány s jemnými vazivovými vlákny. Vnitřní vrstvu tvoří plochý epitel, který je v určitých částech vyšší a rozlišen ve dvě makuly (maculae staticae ultriculi a m. s. sacculi), na kterých jsou umístěny receptory. Smyslové neboli vláskové buňky, které se dělí na dva druhy (pohárkové a cylindrické), mají na svém vrcholu smyslové vlásky podobné stereociliím a vždy jeden delší, tzv. cilium. Cilie jsou zanořeny do kanálků v gelatinózní vrstvě, která je po celém povrchu makuly. Na této blance se nachází krystalky uhličitanu vápenatého (otolity), které se při pohybu hlavy a přelivu endolymfy posouvají a dráždí vláskové výběžky smyslových buněk. Podrážděním vznikne depolarizační nebo hyperpolarizační receptorový potenciál, který přenese vzruch VIII. hlavovým nervem do mozku. Díky makule v ultrikulu vnímáme horizontální pohyby hlavy, tzn. dopředu, dozadu a

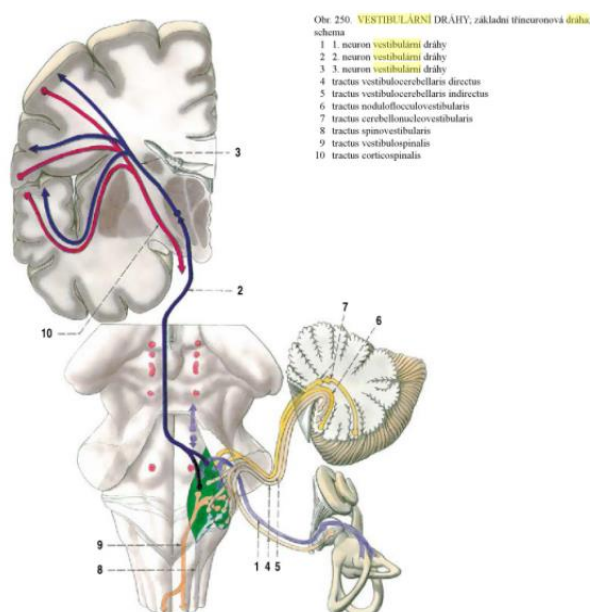
do stran, zatímco pomocí makuly sakulu zaznamenáváme pohyb vertikální, tzn. nahoru a dolu (Čihák, 2016; Dylevský, 2009; Mourek, 2005; Rokyta, 2000; Trojan, 2003).



Obr. 4: Macula statica s vláskovými smyslovými buňkami a s otolity (Čihák, 2016)

2.3. Anatomie a fyziologie vestibulárních drah

Vestibulární dráha (viz obr. 5), která má jak senzoryckou, tak motorickou funkci, slouží k přenosu vzruchu pomocí systému drah do několika center. Tato dráha je tříneuronová a pomocí ní dochází k udržení rovnováhy, koordinaci pohybu a polohy hlavy (Čihák, 2016; Mysliveček a Trojan, 2004).



Obr. 5: Vestibulární dráhy, základní tříneuronová dráha, schéma (Čihák, 2006)

Začátek vestibulární dráhy je ve statokinetickém ústrojí. Zde se nacházejí první neurony dráhy. Jsou to bipolární buňky, které se svými dendrity připojují k receptorovým vláskovým buňkám jak statického, tak kinetického čidla. Jejich axony tvoří vestibulární nerv, který spolu s kochleárním nervem neboli nervem sluchovým, vytváří nervus vestibulocochlearis, VIII. hlavový nerv. Ten přivádí axony přes prodlouženou míchu, kde se vestibulární nerv dělí na

sestupnou a vzestupnou část, dále pokračuje do mozkového kmene a končí ve vestibulárních jádrech (Čihák, 2016; Rokyta, 2000; Trojan, 2003).

Vestibulární jádra (nuclei vestibulares) jsou systémem pro řízení rovnováhy a svalového napětí. Jsou umístěna ve čtvrté komoře ve spodině prodloužené míchy. Mezi tato čtyři samostatná vestibulární jádra, která jsou složena z neuronů, se řadí: horní Bechtěrevovo, laterální Deitersovo, mediální Schwalbeovo a descendentní dolní Rollerovo. Na povrchu těchto jader se nachází dendrity jdoucí z receptorů statokinetického čidla. Funkcí jader je, jak podněty přijímat, tak signály přenášet do dalších struktur. Z vestibulárních jader jsou signály přenášeny druhými neurony do motoneuronů předních rohů míšních sestupnou cestou tractus vestibulospinalis, do mozečku buď přímou cestou ze statokinetického čidla (tractus vestibulocerebellaris directus), nebo nepřímou cestou přes vestibulární jádra (tractus vestibulocerebellaris indirectus), vzestupnou cestou do jader okohybných nervů (fasciculus longitudinalis medialis) a do thalamu, ze kterého třetím neuronem pokračují do mozkové kůry (Čihák, 2016; Dylevský, 2009; Trojan, 2003).

3. Druhy očních pohybů

Oční pohyby bulbu ve všech směrech umožňuje na každém oku šest zevních okohybných svalů z příčně pruhované svaloviny (Mysliveček a Trojan, 2004).

Podle Rozsívala (2006) se mohou oční pohyby rozdělit na monokulární a binokulární. Monokulární motilita, pohyby jednoho oka, se označuje jako dukce. Do těchto pohybů se řadí v temporálním směru abdukce, v nasálním směru addukce, ve vertikálním směru nahoru elevace a dolů deprese. U torzních pohybů lze pozorovat extorzi, kdy oko rotuje směrem temporálním a intorzi, při které se oko pohybuje nasálně. Mezi binokulární motilitu se řadí dvě formy koordinovaných pohybů – verze a vergence. Při verzi se oči pohybují stejným směrem a při vergenci se osy stáčíjí buď k sobě, kdy bulby konvergují, nebo od sebe, což se označuje jako divergentní směr (Rozsíval, 2006).

Fuller (2008) dělí pohyby očí na sakadické, pomalé sledovací, vestibulární oční pohyby a konvergenci. K tomuto rozdělení se dále přiklání i J. Trojan (2003), J. Mourek (2005) a další.

3.1. Konjugované souhyby očí

Pro paralelní pohledy očí v různých pohledových směrech, které se nazývají verze, platí dva zákony:

1. Heringův zákon o stranově symetrické inervaci synergistů říká: „*inervační impulz je rovnoměrně rozdělen na svaly, které podmiňují verzi, čímž se chovají jako jeden orgán*“ (Kuchynka, 2016).
2. Sherringtonův zákon o reciproké inervaci antagonistů: „*paralelní pohyb obou očí je umožněn současnou kontrakcí svalů podmiňujících verzi a relaxací jejich antagonistů*“ (ibid).

Sakadické oční pohyby

Sakadické pohyby jsou řízeny odbočkami třetích neuronů zrakové dráhy, které vedou signály až k jádrům okohybných nervů. Kontrolní místo těchto pohybů se nachází ve frontálním laloku. Funkcí sakadických pohybů je umožnit fixaci obrazu z jednoho bodu na druhý. Charakteristickým znakem jsou konjugované, velmi rychlé a drobné pohyby, které se vyznačují automaticností, mimovolností, neunavitelností a jako jediné oční pohyby je můžeme dobrovolně ovládat, i když jsou reflexní. Jednou z funkcí těchto pohybů je rozšířit místo nejostřejšího vidění (fovea centralis), což umožňují mikrosakády bulbu. Další funkcí je změna

bodového vidění na souvislý obraz. (Čihák, 2016; Fuller, 2008; Kuchynka, 2007; Mysliveček a Trojan, 2004).

Sledovací oční pohyby

Neboli pohyby plynulého sledování jsou pomalé oční pohyby, které vůlí nejsou možné ovládat a slouží k pozorování pomalu se pohybujících předmětů, které byly zaznamenány pomocí sakád. Dále také slouží k uchování fixace obrazu ve fovea centralis. Nadřazeným centrem sledovacích pohybů je dorzolaterální jádro Varolova mostu a dále jsou sledovací pohyby řízeny z korových a podkorových struktur z okcipitálního laloku (Fuller, 2008; Kuchynka, 2007; Langmeier, 2009; Mourek, 2005).

Vestibulární oční pohyby

Kontrolní místo těchto mimovolných očních pohybů se nachází ve vestibulních jádrech a mozečku, kam přichází podněty z vestibulárního aparátu. Funkcí vestibulookulárního reflexu je udržení fixace předmětu při pohybu hlavy a těla. Tedy pokud se hlava otáčí jedním směrem, oči se pohybují opačným směrem (Fuller, 2008; Kuchynka, 2007; Mourek, 2005; Mysliveček a Trojan, 2004).

3.2. Disjungované souhyby očí

Při disjungovaných souhybech očí dochází buď ke sbíhání nebo rozbíhání optických os. V závislosti na tom, zda se mluví o konvergenci nebo divergenci (Kuchynka, 2007).

Konvergence

Konvergence je nesouhlasný a pomalý pohyb, kdy se optické osy stáčí k sobě díky fixaci na přibližující se předmět. Tento pohyb zajišťuje fúzi a je vyvolán buď díky disparátnímu obrazu fixovaného bodu na sítnici, nebo může být způsoben akomodací. Kontrolní místo u konvergence je střední mozek nacházející se v mozkovém kmeni (Benjamin, 2006; Fuller, 2007; Kuchynka, 2007).

4. Nystagmus

Nystagmus neboli oční třes, je definován jako mimovolní rytmické kmitavé pohyby jednoho nebo obou bulbů v jednom případně více směrech. Vede ke zhoršení zrakové ostrosti v důsledku nadměrného pohybu obrazu na sítnici. Nystagmus může být buď fyziologický či patologický, který je průvodním jevem mnoha onemocnění (Rabbetts, 2007; Seidl, 2015; Vlková et al, 2008).

Prevalence tohoto onemocnění v celkové populaci v roce 2009 byla odhadována na 24 nemocných v 10 000 populaci. Nejběžnější formou byl nystagmus neurologický (6,8 nemocných na 10 000 populaci), následoval nystagmus spojený s nízkou zrakovou ostroť způsobený např. vrozenou kataraktou (4,2 nemocných na 10 000 populaci) a nystagmus spojený s retinálními chorobami (3,4 na 10 000). Dále byla zjištěna závislost v rámci etnických skupin, kdy u evropské populace se nystagmus objevoval více, než v asijských zemích (Sarvananthan et al., 2009).

4.1. Symptomy

Hlavním příznakem nystagmu patří rozmazané vidění, které je zapříčiněno nadměrným pohybem obrazu na sítnici, což vede až k pocitu pohybujícího se okolí, tedy k prostorové desorientaci a zhoršené posturální rovnováze (Straube et al., 2012).

Mezi objektivní příznaky se řadí nápadné kmitání očí, ptóza, abnormální zornice, ataxie a cerebrální poruchy. Subjektivním symptomem je jednak diplopie (Stahl a Leigh, 2001).

5. Klasifikace

5.1. Fyziologický a patologický nystagmus

Fyziologický nystagmus

Je druhem nystagmu, který za fyziologických okolností vzniká reflexní snahou pozorovat daný objekt pod úhlem větším než 30° , aby se neustále promítal na sítnici do makulární oblasti. (Černý, 2007; Lukáš a Žák, 2014).

Mezi fyziologický nystagmus se řadí **fixační nystagmus** (neboli konečný, únavový nystagmus), který je makroskopicky neviditelný. Vzniká při fixaci objektu dostatečně dlouhou dobu (cca. 30s) v extrémní krajní poloze, kde je poté patrné několik záškubů v daném pohledovém směru. Pohyby doprovází bolest hlavy a únava, které po odpočinku zmizí. Někdy je špatně vyhodnocen jako nystagmus patologický. Dále je fyziologickým nystagmem **optokinetický nystagmus** (OKN), který vzniká buď spontánně, díky rychlému střídání obrazů v zorném poli a lze ho pozorovat u lidí, kteří se dívají na předmět např. z jedoucího vlaku. OKN také může vzniknout experimentálně, kdy se dá vyvolat při sledování černo-bílého pruhovaného optokinetického bubnu a pohyb očí je zde proti směru pohybu bubnu. Výbavností, nebo nevýbavností OKN lze objektivně určit, zda je oko funkční, nebo nikoliv. Pokud OKN není přítomen, může to být patologickým příznakem. U všech zdravých jedinců lze pozorovat **experimentální vestibulární nystagmus**, který se vyšetřuje na tzv. Baranyho křesle otáčejícího se buď jedním, nebo druhým směrem. Po zastavení křesla lze tedy pozorovat fyziologický nystagmus postrotační bijící proti směru otáčení a trvající 20 – 30 s, který vzniká reakcí na podněty ampulárního proudění endolymfy v polokruhovitých kanálcích. Snížená odpověď, či dokonce nevýbavnost experimentálního vestibulárního nystagmu svědčí o poruše vestibulárního ústrojí nebo nervu (Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2014; Pfeiffer, 2007; Seidl, 2015; Vlková et al, 2008).

Patologický nystagmus

Mezi patologické nystagmy se řadí získaný, vrozený a zvláštní forma vrozeného nystagmu – latentní nystagmus. Má mnoho příčin vzniku, které lze nalézt např. v: oku, vnitřním uchu, vestibulokochleárním nervu, mozgovém kmeni, mozečku, mozku včetně úrazu hlavy a dalších (Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2014).

Podmínkou **vrozeného nystagmu** je buď senzoričkový, nebo motorický defekt. Pokud je porušena senzoričková část, vzniká nystagmus okulogenní. Pokud je postižena motorická část,

mluví se o nystagmu záškubovém, který lze vidět již po narození, ale diagnostikován je často až po delší době. Během života se nystagmus spontánně zlepšuje a v dospělém věku může buď zcela zmizet, nebo být přítomen v určitém směru, kde je vyvolán stresem. V některém případě může být v určitém pohledovém směru nejmenší nebo zcela mizí (tzv. neutrální zóna nystagmu), což má za následek kompenzační postavení hlavy, které vede ke změnám krčních svalů a páteře. Zvláštním případem vrozeného nystagmu je **latentní nystagmus**, který vzniká díky okluzi jednoho oka a jeho rychlá složka směřuje k zakrytému oku. Je většinou zjištěn při vyšetření naturálního vizu, kdy vizus každého oka zvlášť je o hodně horší, než binokulární vizus anebo bývá odhalen krycím testem, kdy jedno nebo obě oči kmitají při zakrytí jednoho oka. Latentní nystagmus nebývá spojen s jinými neurologickými poruchami. Příčina **získaného nystagmu** je buď neurogenní nebo vestibulární (Evans a Pickwell, 2007; Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2014; Vlková et al, 2008).

5.2. Rozdělení nystagmu podle povahy pohybu

Pokud se dělí nystagmus podle povahy pohybu, rozeznávají se dva hlavní druhy, nystagmus záškubový a kývavý. Pro **záškubový nystagmus** je charakteristický primární deviantní pohyb jedním směrem, který pravidelně střídá rychlý sakadický korekční pohyb v opačném směru. Díky rychlé, a tudíž nápadnější složce, se určuje směr záškubového nystagmu (nahoru, dolů, doprava, doleva). U **kývavého nystagmu** (pendulující, undulující) jsou oba pohyby srovnatelně rychlé viditelné převážně jen v primárním postavení. **Smíšená** forma nystagmu nastává při pohledu do strany, kdy se mnohdy nystagmus kývavý mění v záškubový. O **asociovaném nystagmu** se hovoří tehdy, pokud jsou kmity obou bulbů převážně shodné, pokud ale kmity shodné nejsou, jedná se o **nystagmus disociovaný**. Dalším typem nystagmu je **nepravidelný nystagmus**, u kterého se jednotlivé pohyby liší jak intenzitou, tak amplitudou anebo směrem (Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2011).

5.2.1. Podle formy

Nystagmus můžeme popsat z několika hledisek, pokud ho dělíme podle roviny, ve které se pohybuje, tak rozlišujeme **nystagmus horizontální**, který je nejčastější. Méně častou formou **nystagmu** je **vertikální**, **rotační** (kroužkový), **cirkulární** a **smíšený** (diagonální), který je složen z vertikálního a horizontálního směru. Mezi zvláštní formy se řadí **nystagmus konvergenční**, který se vyznačuje rychlou složkou nasálním směrem. Dále **nystagmus retrakční**, pro který jsou charakteristické kmity v klesávajících se bulbů do oční většiny při pohledu nahoru. **Nystagmus houpačkový** (see-saw), který patří také do skupiny zvláštních

forem, se vyznačuje tím, že jedno oko kmitá nahoru a druhé dolů (Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2014; Seidl, 2015).

5.2.2. Podle stupně

Díky intenzitě kmitů můžeme nystagmus rozdělit do tří skupin. **První stupeň** záškubového nystagmu je viditelný pouze při pohledu na stranu rychlé složky a nystagmus kmitá do strany pohledu, tedy při pohledu kontralaterálně od zánikové léze. Tento stupeň nemusí být vždy chorobným příznakem. Při **druhém stupni** kmity vznikají již při pohledu přímo vpřed a intenzita kmitání je zřetelnější při pohledu ve směru rychlé složky. Druhý stupeň nystagmu je vždy spojen s určitou patologií. **Třetí stupeň** je nejvýraznější ve směru rychlé složky, na intenzitě kmity ubývají v centrálním postavení očí a mírně znatelný je nystagmus ve směru pomalé složky. U třetího stupně nystagmu, který je nejméně častý, se rychlá složka nachází proti směru pohledu a je tedy patrný i při pohledu na stranu zánikové léze. Díky závislosti intenzity na pohledovém směru, kdy pacient otáčí hlavu ve směru rychlé složky, dochází ke kompenzačnímu postavení hlavy. Pacient poté stáčí oči ve směru opačném, kdy dochází k útlumu nystagmu, nebo nystagmus zcela chybí (Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2014; Rokyta, 2015; Seidl, 2015).

5.2.3. Podle frekvence a amplitudy

Frekvence a amplituda má na sobě závislost a je důležitá při hodnocení intenzity nystagmu. Čím menší je amplituda nystagmu, tím vyšší je frekvence, a naopak. Zároveň u záškubového nystagmu je amplituda větší při pohledu ve směru rychlé složky (Kolín, 1994).

Podle amplitudy se nystagmus dělí na **jemný**, kdy je amplituda do 5°, do 15° jako **střední**, pokud jsou výkyvy nad 15° hovoří se o nystagmu **hrubém** (ibid).

Dle frekvence se nystagmus rozděluje na **pomalý**, kdy počet kmitů nepřesáhne 40 za minutu, dále **střední**, u kterého je počet kmitů v rozmezí od 40 do 100 za minutu. Pokud kmity přesahují 100 kmitů za minutu, označuje se nystagmus jako **rychlý** (Lukáš a Žák, 2014). Podle Kolína (1994), je však střední frekvence 250 kmitů/minutu.

5.3. Klasifikace dle etiologie

Podle původu se nystagmus dělí na okulogenní, vestibulární a neurogenní.

5.3.1. Okulogenní nystagmus

Neboli nystagmus očního původu vzniká nejpozději do dvou let věku dítěte, kdy je nystagmus záškubový, horizontální a většinou s excentricky nacházející neutrální zónou, kdy je obraz nejkvalitnější s naturálním vizem okolo 0,3. V případě, kdy je nystagmus konvergencí

blokován, může být vizus normálním, nebo mírně zhoršený na blízkou vzdálenost. Okulogenní nystagmus tedy vzniká buď při výrazné poruše centrálního vidění, a tedy při porušení normálního vývoje makulární oblasti přímo na sítnici, tak při neprůhlednosti optickými médii, kdy se jedná o senzorický typ. Nebo se jedná o kongenitální typ, kdy je porucha v motorické části. Jelikož se vývoj okulomotoriky a sensoriky vzájemně ovlivňuje, tak při těžké ztrátě zraku pozorujeme nekoordinovaní pohyby bulbů – **bloudivý nystagmus**. Pokud je porucha lehčího charakteru, označuje se nystagmus jako kývavý, který může přejít v nystagmus záškubový při pohledu do stran. Až na kongenitální nystagmus, se okulogenní nystagmus projevuje pouze na jednom oku a rychlá fáze není přítomna (Kuchynka, 2016; Lukáš a Žák, 2014; Vlková et al, 2008).

Ve 4. měsíci, kdy dozrává jak makula, tak senzorický aparát, lze diagnostikovat **kongenitální** (vrozený) **nystagmus**. Díky neutrální zóně, která se nachází excentricky, dochází k ortopedickému poškození při kompenzačnímu postavení hlavy (torticollis ocularis). V tomto případě je snahou klidovou zónu přesunout do primárního postavení. Pokud dojde k porušení zraku mezi druhým až šestým rokem života, už se nejedná o nystagmus, ale vznikají nepravidelné oční pohyby díky defektní fixaci. Pokud dojde ke ztrátě zraku po 6. roce, tak k poruše okohybných svalů nedochází vůbec (Kolín, 1994; Kuchynka, 2016).

Dalším typem je **kývavý okulogenní nystagmus**, jehož příčinou jsou chorioretinální makulární jizvy, poruchy makuly při albinismu, aniridii a totální barvosleposti, dále pak těžká vrozená myopie, zákal optických médií jako je třeba kongenitální katarakta apod. Zvláštním typem nystagmu očního původu je **nystagmus horníků** (nystagmus minorum) zvyrazňující se při přechodu ze tmy na světlo má pomalou frekvenci s jemnou amplitudou. Dále pak **dětský nystagmus** (spasmus nutans) způsobený tmou a **nystagmus latentní** vznikající při okluzi jednoho oka (Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2014; Vlková et al, 2008).

5.3.2. Vestibulární nystagmus

Vestibulární nystagmus (otogenní, labyrintový) je původu ušního a skládá se ze dvou složek (bifázický charakter). Složka pomalá (tonická, vestibulární) má silnější aparát přetlačující bulby ke slabšímu a složka rychlá (kompenzační, kortikální), která udává směr nystagmu a je viditelná ke straně hyperfunkčního labyrintu. Nystagmus vzniká buď poškozením vestibulárního nervu, nebo vestibulárního ústrojí anebo také drážděním. Provází ho závratě, nauzea, porucha sluchu a tinitus. Je vždy záškubový a dělí se na vestibulární nystagmus s fyziologickou odpovědí vyvolávající tepelné, rotační nebo galvanické dráždění, které se značí jako **experimentální vestibulární nystagmus**. Druhým typem je **vestibulární nystagmus** vznikající **spontánně**,

kteřý je příznakem zánikové nebo iritační léze vestibulárních regulačních okruhů v jakékoliv části jejich průběhu. Nystagmus způsobený zánikovou lézí díky kompenzačním mechanismům po čase zmizí. Při porušení vestibulárního nervu anebo labyrintu je rozvíjen periferní nystagmus. Pokud dojde k porušení vestibulárních jader a jejich nervových drah dochází k rozvíjení centrálního nystagmu. (Kolín, 1994, Lukáš a Žák, 2014; Vlková et al, 2008).

5.3.3. Neurogení nystagmus

Centrální neurogení nystagmus neboli nystagmus nervového původu vzniká poškozením vestibulárních jader a vestibulárních drah spojující mozeček s jádry oko-hybných nervů. Pro neurogení nystagmus jsou charakteristické záškuby a dlouhá doba trvání, někdy i po celou dobu života do doby, kdy trvá vyvolávací podnět. Nervový nystagmus vzniká při postižení mozkového kmene a mozečku z různých příčin. Mezi hlavní příčiny patří zánětlivé, nádorové, degenerativní, demyelinizační, cévní a další (Kolín, 1994).

Mezi klinicky významnější centrální neurogení nystagmy patří **ataktický nystagmus**, který je charakteristický pro mozkomíšní roztroušenou sklerózu. Příčinou tohoto nystagmu je sclerosis multiplex, cerebrovaskulární choroba a porucha zadního podélného svazečku. U ataktického nystagmu jsou horizontální kmity výraznější v abdukujícím, než addukujícím oku (Fuller, 2008; Kolín, 1994).

Dále se mezi centrální neurogení nystagmus řadí vertikální nystagmus, který se v populaci objevuje jen vzácně. **Vertikální nystagmus bijící dolů** (down beating) je patrný jak v primárním postavení, tak se kmity zvýrazňují i při pohledu dolů. Příčinou tohoto nystagmu bývá poškození v oblasti foramen magnum, Arnoldova-Chiariho malformace, syringobulbie a demyelinizace. Pokud se jedná o hrubé kmity, které se zvýrazňují při pohledu vzhůru, tak se hovoří o **vertikálním nystagmu vzhůru** (up beating). Jeho příčinou je poškození v oblasti vermis cerebelli, demyelinizace, cévní mozková příhoda a Wernickeho encefalopatie (ibid).

Pokud se záškubový nystagmus střídá v pravidelných intervalech (od 1 do 2 minut) k jedné a následně k opačné straně, označuje se tento **nystagmus** jako **periodicky alternující**. Dále může být přítomno kompenzační natočení hlavy. Příčinou tohoto typu nystagmu bývá kmenová afekce (roztroušená skleróza, tumor zadní jámy, aj.) (Kolín, 1994).

Polohový nystagmus, který je velmi vzácný a nachází se na pomezí fyziologického a patologického nystagmu, se vyskytuje hlavně při metastatických nádorech zadní lebeční jámy. Vzniká jak na krátkou, tak delší dobu, ale pouze při určitém postavení hlavy (Kolín, 1994; Lukáš a Žák, 2014).

Jak **retrakční**, tak **konvergenční nystagmus** je charakteristický pro cévní i nádorové mezencefalické poškození. Při pohledu nahoru, díky kontrakcím všech zevních očních svalů dochází ke společným retrakcím, tedy ke šhubavému dorzálnímu pohybu směrem do orbity. Tyto vzácné pohyby jsou příznakem např. tumoru nebo roztroušené sklerózy. U konvergenčního nystagmu následuje po pomalé abdukci rychlá addukce obou očí. Vzhledem k převaze vnitřních přímých svalů vyplývá výrazná konvergenční složka (Mumenthaler et al, 2008).

Posledním klinicky významným centrálním neurogenním nystagmem podle Kolína (1994) je **nystagmus houpačkový** (see-saw), který se vyznačuje kývavými vertikálními pohyby se složkou rotační. Pro jedno oko je charakteristický stoupavý pohyb s vnitřní rotací, pro druhé oko zase pohyb dolů s rotací ven. Příčinou see-saw nystagmu je např. tumor, roztroušená skleróza a syringobulbie (Kolín, 1994; Mumenthaler et al, 2008).

5.4. Dělení dle Černého

Při zjišťování typu nystagmu Černý (2007), jako ostatní autoři, určuje především charakter, intenzitu a směr. **Směr** nystagmu se určí díky rychlé fázi, kde důležitou roli hraje rovina kmitů (horizontální, vertikální, diagonální, nebo rotační). Významnou roli má pro Černého také **intenzita** nystagmu členící se do tří stupňů. Dále pak **charakter** nystagmu, u kterého určujeme pravidelnost, či nepravidelnost, konjugovanost nebo disociovanost. Také se zjišťuje **fazicita** nystagmu, zda je nystagmus monofázický, u kterého nelze rozlišit pomalá a rychlá komponenta, nebo zda se jedná o bifázický nystagmus s viditelnou pomalou a rychlou složkou. Dále se pozoruje **změna směru pohledu**, při vyšetření dle Heringa v devíti fixních bodech a také konvergenčním pohybu. Kmity se objevují pouze v určitém směru a rozlišuje se nystagmus směrově stálý nebo pravidelně či nepravidelně měnlivý. Při vyšetření se v úvahu bere také **vliv polohové stimulace a polohy hlavy**, kdy pacient ulehá naznak a pomalými pohyby se přetáčí jak na pravý, tak levý bok. Vyšetření je zakončeno tzv. head hanging position, v poloze, kdy pacient leží na zádech a hlava je v záklonu přes vyšetřované lůžko. V těchto čtyřech odlišných polohách se hodnotí pohyby a směr kmitů. Zda se jedná o nystagmus směrově stálý, kdy kmity bijí stejným směrem ve všech pozicích, nebo směrově měnlivý u kterého rozeznáváme pravidelnost a nepravidelnost. Dále určujeme, zda se jedná o geotropní nystagmus, u kterého se kmity objevují ve směru tíže (na levém boku bijí doleva), anebo apogeotropní vyznačující se kmity proti směru tíže (na levém boku doprava). Další položkou mající vliv na vyšetření nystagmu je **aktivní fixace ovlivňující pohyby očí**. Zraková fixace je nežádoucí především při zjišťování vestibulárního nystagmu, tudíž je snahou fixaci eliminovat, aby došlo ke zvýšení

intenzity. To je dosaženo pomocí Frenzelových brýlí skládajících se ze silné spojky (okolo +18 až +20 dpt) a vnitřního osvětlení (Černý, 2007).

Černý (2007) podle popsaných parametrů klasifikuje nystagmus na jednotlivé typy. Díky tomu je vyšetření rychlejší, efektivnější a vyšetřujícímu dává snadnější orientaci mezi druhy nystagmu.

5.4.1. Nystagmus směrově stálý

Příčinou vestibulárního směrově stálého nystagmu je asymetrická vzruchová aktivita ve vestibulárních jádrech nacházející se v prodloužené míše. Pomalá kontralaterální konjugovaná složka nystagmu se objevuje ke straně s převahou podráždění. Avšak rychlý, tedy korekční, pohyb je zapříčiněn paramediální pontinní retikulární formací. Díky všem částím labyrintu vzniká charakteristický horizontální pohyb s rotační složkou, kde rotace vzniká pomocí vzájemného vyrušení vertikálních kanálků. U tohoto typu nystagmu se rozeznává vestibulární nystagmus periferního nebo centrálního původu. Charakteristické pro **nystagmus periferního původu** je směrová stálost i při polohových testech k hyperfunkčnímu labyrintu, intenzita zde závisí na směru pohledu, při které platí Alexandrův zákon o vyšší intenzitě ve směru rychlé složky, dále pak zesílení rotační složky ve vertikálním směru způsobenou přibližující se ose otáčení oka k ose oka. Dalším znakem je také suprese způsobená zrakovou fixací u přibližujícího se předmětu. Směr záškubů u **nystagmu centrálního** původu není v rovině odpovídající rovině polokruhovitých kanálků. Dále změna směru nystagmu závisí na pohledovém směru a charakteristické pro centrální nystagmus je také chybějící suprese při zrakové fixaci (ibid).

5.4.2. Nystagmus spontánní v excentrické poloze

Hlavním typem spontánního nystagmu v excentrické poloze je **pohledový nystagmus I. stupně**, který je pravidelně měnlivý a označován za patologický, jestliže dojde ke kmitům do úhlu 30°. Pokud jsou kmity zřetelné, nevyčerpané a konjugované v úhlu nad 30°, tak vycházejí z poruchy udržení excentrické polohy oka. Polohový nystagmus vzniká poruchou neurálního integrátoru, kdy oko kmitá z excentrické polohy do středu a pohledový směr je snahou udržet pomocí centrifugálních kmitů. Polohový nystagmus je příznakem postižení vestibulárního mozečku a neurodegenerativních poruch, kdy jeho příčinou bývá intoxikace alkoholem, předávkování antiepileptiky nebo jiných léků působících centrálně. Zvláštním typem pohledového nystagmu je tzv. **rebound nystagmus**, který lze vyšetřit pomocí pozorování pohledového nystagmu a následným rychlým přejitím do primární fixace, kde se objeví několik záškubů obráceným směrem. Tento typ je příznakem flokulo-nodulárního poškození (ibid).

5.4.3. Spontánní nystagmus ve vertikální rovině

Spontánní nystagmus se objevuje pouze jako centrální typ, který vzniká buď při paramediálních lokalizačních poškozeních nebo u tonické disbalance vertikálních polokruhovitých kanálků. Spontánní vertikální nystagmus se dělí na nystagmus dolů a nahoru bijící. Pro **dolů bijící nystagmus** (down beat) je charakteristická pomalá fáze směrem nahoru a rychlá složka směřující dolů. Vzniká postižením spodiny IV. komory nebo poškozením flokulu, jeho příčinou dále může být asymetrická funkce vertikálního kanálku. Down beat nystagmus je příznakem např. Arnold-Chiariho malformace, anomálie kranio-cervikálního přechodu, dále buď demyelinizačním, vaskulárním nebo terapeutickým poškozením a někdy bývá příznakem u intoxikace lithiem a antidepresivy. Pokud kmity směřují nahoru a objevují se v primárním postavení a při pohledu vzhůru se zesilují, hovoří se o **nystagmu bijícím nahoru** (up-beat). Tento druh je příznakem postižení dorzální prodloužené míchy, kmenových tumorů, pontomezencefalitického taktu, vaskulárního a demyelinizačního poškození a také se objevuje u intoxikací (ibid).

5.4.4. Rotační nystagmus

Tento typ nystagmu lze rozdělit na paroxysmální rotační nystagmus, který je vcelku častým typem, jehož příčinou je syndrom benigního polohového vertiga díky podráždění ampuly zadního polokruhovitého kanálku. Dalším, ale vzácným nystagmem, je čistě rotační, který se vyznačuje přechodností a tendencí se během několika týdnů kompenzovat. Příčinou je poškození v mezencefalitické oblasti (ibid).

5.4.5. Nystagmus provokovaný fixací

Nystagmus provokovaný fixací je vrozeného nebo očního původu a vzniká díky pohybům vyvolávající fixační úsilí. Je pro něj charakteristická především konjugovanost a horizontální směr kmitů ve všech pohledových směrech, vzácně ho lze ale pozorovat i ve vertikálním směru. Charakter kmitů je ve většině případů kyvadlový, ale může být vidět i bifázický nebo smíšený nystagmus. Nystagmus provokovaný fixací je buď chronickým postižením od dětského věku, kde se jedná o geneticky podmíněnou okohybnou poruchu nebo vrozenou anomálii vízu znemožňující normální vývoj fixních mechanismů. V některých případech se manifestuje i v dospělosti. Tomuto typu nystagmu lze zamezit pomocí Frenzelových brýlí a při konvergenci (ibid).

5.4.6. Disociovaný nystagmus

Disociovaný nystagmus má dva hlavní zástupce. Poškození fasciculus longitudinalis medialis v pontu je příčinou **internukleární oftalmoplegie**. Ta se vyznačuje u abdukujícího

oka monokulárním horizontálním nystagmem a zároveň dochází na druhém oku k oslabení addukce. Druhým typem je **Bruns-Stewartův disociovaný nystagmus**, který vzniká rozpínavostí mosto-mozečkového úhlu. Se stlačením flokulu je kombinací mozečkového a periferního druhu nystagmu. Kmity jednoho oka jsou charakteristické hrubými a pomalými pohyby, kde je příčinou porucha excentrické fixace. Frekventní a rychlé kmity lze pozorovat na kontralaterálním oku, které vznikají vestibulární hypofunkcí (ibid).

5.4.7. Atypický spontánní nystagmus

Periodicky alternující nystagmus je hlavním zástupcem atypických spontánních kmitů. Díky disbalanci na úrovni vestibulárních jader vzniká pravidelná oscilace vzruchového podráždění mající za následek pravidelně měnící kmity v horizontální rovině, které nemají vliv na zrakovou funkci. Dalšími typy atypického spontánního nystagmu jsou **konvergentní, divergentní** nebo **retrakční nystagmus**, které jsou příznakem tumorů kmene a jejich příčinou je okohybná abnormalita u Whippleovy choroby. Posledním zástupcem je **houpačkový nystagmus** (see-saw), u kterého je typický diskonjugovaný charakter. Jeho příčinou je okohybné postižení v oblasti chismatu a je příznakem pro tumor v paraselární oblasti (ibid).

6. Metody vyšetření nystagmu

Po klasickém zjištění objektivní a následně subjektivní refrakce, vyšetření binokulárního vidění a následně motility očí se přechází k diagnostice optokinetiky. Dále se pokračuje metodami, které vedou k vyšetření rovnovážného ústrojí, a tedy různých typů nystagmu. K těmto metodám se poté přidává neurologické vyšetření, počítačová tomografie, magnetická rezonance, otorhinolaryngologické a další vyšetření, která napomůžou k zjištění místa postižení. Na závěr pomocí diferenciální diagnostiky zjistíme původ nystagmu (Hahn, 2007; Hahn, 2015; Špinar a Ludka, 2013; Lukáš a Žák, 2011).

6.1. Vyšetření optokinetiky

Optokinetické vyšetření není nijak zvlášť obtížné a většinou je zapotřebí několik málo pomůcek. Provádí se pomocí LED lišty, optokinetického válce viz obr. 6 a elektronystagmografie (ENG) viz obr. 7 (Hahn, 2007).



Obr. 6: Vyvolávání optokinetického nystagmu pomocí optokinetického válce (Biousse a Newman, 2015)



Obr. 7: Elektronystagmograf (<http://www.homoth.de/en/produkte-und-loesungen/details/?id=12&titel=eng-4000>)

Vyšetření sledovacích pohybů

Mezi základní vyšetření pro zjištění fyziologického chování sledovacích pohybů řadíme test pomocí **LED lišty**, na kterém se nacházejí desítky diod. U těchto diod lze ovládat jak směr,

tak rychlost přeblikávání. Dále pak lze chyby ve sledovacích pohybech bulbů zaznamenávat pomocí **ENG a rozhoupané kuličky** zavěšené na provázku o délce dvě stě centimetrů postupně snižující amplitudu kmitu (Hahn, 2015).

Elektronystagmografie (ENG) byla objevena Schottem v roce 1922. Principem elektronystagmografie je biofyzikální základ vycházející z teorie, že oko je elektrický dipól. Sítnice nese záporný a rohovka kladný pól. Díky pohybu očí lze objektivně zaznamenat elektrickou aktivitu a vyhodnocovat na elektronystagmogramu kmity bulbů a určit jak kvalitu, tak kvantitu záškubů. Součástí ENG jsou stříbrné elektrody, které lze vidět na obr. 8., umístěné okolo očnice a zafixovány na vodivé pastě. V dnešní době se setkáváme s **videonystagmografi**, přístroji používající infračervené snímání kmitů bulbů, jejichž výhodou je nepoužívání elektrod, avšak nevýhodou je nemožnost snímat pohyby přes zavřená víčka (Hahn, 2004; Slezáková, 2014).



Obr. 8: Umístění elektrod při ENG (Hahn, 2004)

Vyšetření vestibulárního reflexu

Pomůckou pro vyšetření vestibulárního reflexu jsou **Frenzelovy brýle**, které se vyznačují silnými spojkovými čočkami s vnitřními světly umožňující sledovat pomocí ENG jak pohyb nystagmu, tak i nenystagmický pohyb. Pomocí těchto brýlí lze vyrušit fixaci, která může mít za příčinu utlumení vzniku spontánních kmitů a tím způsobit nepřesnou diagnosu. Pod Frenzelovými brýlemi lze diagnostikovat jednak přítomnost a směr, ale také amplitudu, frekvenci nebo pravidelnost nystagmických kmitů (Hahn, 2007).

Vyšetření sakadických pohybů

Pro zjištění fyziologických sakadických pohybů využíváme jak LED lištu s diodami, tak laserový projektor, pomocí něhož jsou produkovány světelné body od 5° – 30° sloužící k diagnostice případné patologie rychlých pohybů oka (Hahn, 2015).

Vyšetření optokinetického nystagmu

Pro vyšetření optokinetického nystagmu se používá buď instrumentální nebo přístrojové metody. Pomocí těchto metod lze zjistit, při jaké úhlové rychlosti dochází ke vzniku kmitů a dále se také posuzuje vztah pomalé složky nystagmu vzhledem k rychlosti promítajících se obrazů. **Instrumentální vyšetření** se provádí pomocí optokinetického válce, který promítá na plátno z polokruhu střídavě světlo a stín o určité úhlové rychlosti. V praxi se většinou používá rychlost 30°, 60° a 90°/s. Dále lze použít metoda, při které se má pacient otevřené oči na 20s a sleduje promítající se pruhy úhlovou konstantní rychlostí. Poté pacient opět oči zavře a vyšetřující může zaznamenat perrotáční nebo postrotáční optokinetické nystagmické kmity. V současné době se lze setkat při vyšetření nystagmu také s **přístrojovou metodou**, při které se využívá brýlí promítající virtuální realitu navozující fyziologické stavy (Hahn, 2015).

Vyšetření spontánního nystagmu

Spontánní nystagmus se vyšetřuje ve vzpřímeném sedu, a pokud dojde během 30 – 40s k více než 10 kmitům bulbu hovoří se o patologii (Hahn, 2007).

Vyšetření polohového a polohovacího nystagmu

Vyšetření polohového nystagmu se provádí při změně polohy z pravého na levý bok pacienta. Zatímco polohovací nystagmus zjistíme při změně polohy celého těla tudíž ze sedu do lehu (ibid.).

Vyšetření intenzity nystagmu

Stanovit intenzitu nystagmu lze pomocí Bartelsových brýlí, jejichž hodnota je +20dpt, které zcela zruší fixaci. Protože pomocí zrakové fixace intenzita klesá o jeden stupeň a měření by tak při zachování fixace bylo zkreslené (Lukáš a Žák, 2014; Rokyta, 2015; Seidl, 2015).

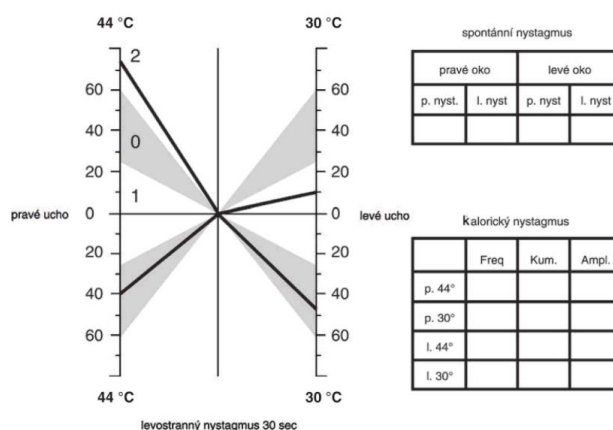
6.2. Vyšetření indukovaného nystagmu

Aby vyšetření bylo úplné je důležité zjistit, jestli dochází k odpovědi na podráždění a zda je odpověď v normě. Dále se zjišťuje, zda je odpověď snižená nebo zvýšená a na obou očích symetrická anebo asymetrická. K tomu se používá kalorická a rotační zkouška (ibid.).

Kalorická zkouška

Principem kalorické zkoušky, která byla zavedena Robertem Bárány v roce 1911, je dosažení proudění endolymfy pomocí vzniklého tepelného gradientu a dále aby došlo k podráždění horizontálního kanálku uvnitř vnitřního ucha. Prvním krokem vyšetření je

položení pacienta, kdy jeho hlava je fixována v záklonu ve 30° od horizontály a dochází tak k náklonu laterálního kanálku do vertikální polohy. V tomto postavení dochází k výplachu zvučkovodu 20ml vody o teplotě 30°C a 44°C po dobu 30s za pomoci kaloristatu. Po ukončení výplachu teplou vodou se pozoruje homolaterální nystagmus k testovanému uchu. Následuje 6minutová pauza, při které dochází ke zklidnění proudící endolymfy. Následuje výplach teplou vodou druhého ucha. Po další pauze a zklidnění endolymfy dochází k výplachu studenou vodou, která má za následek postnystagmické kmity bulbu opačným směrem. Pokud pacient trpí zánětem zvučkovodu nebo perforací bubínku, je fixován ve stejné poloze, ale kalorická zkouška se provádí pomocí 5litry kyslíku vpuštěných při 21°C během 5minut do zvučkovodu. Následně lze zjistit jak kvalitu, tak množství kmitů, rozdíly funkce obou vestibulárních labyrintů a dále pak přítomnost spontánního nystagmu (Hahn, 2004; Hahn, 2007).



Obr. 9: Bitermální kalorizace: částečná hyporeflexie OL na studený stimul, částečná hyperreflexie OP (Hahn, 2007)

Rotační zkouška

Při rotační zkoušce je pacient fixován v Bárányho křesle viz obr. 10 tak, že hlava je v předklonu vychýlená o 30° z důvodu toho, aby se horizontální kanálek ve vnitřním uchu dostal do striktně horizontálního postavení. Poté dochází k otáčení pacienta při rychlosti rotace $30^\circ/\text{s}$ až do rychlosti $90^\circ/\text{s}$ přičemž vzniká perrotací nystagmus (rychlá složka bije ve směru otáčení). Následuje postupné zpomalování nebo náhlé zastavení a v tu chvíli je patrný postrotací nystagmus (rychlá složka bije proti směru otáčení). V závěru zaznamenáme přítomnost, směr a souměrnost postrotací nystagmu (Hahn, 2007).



Obr. 10: Bárányho křeslo (<http://www.hearingreview.com/2013/03/in-the-trenches-part-3-caloric-and-rotational-chair-tests/>)

7. Možnosti léčby nystagmu

Vzhledem k tomu, že nystagmus je pouze příznakem určité nemoci je snahou vyřešit nejprve příčinu nystagmu, tedy určitou nemoc, která nystagmus vyvolala. Skutečná léčba nystagmu pouze znamená zlepšení hlavních dvou účinků nystagmu, a to změnit abnormální postavení hlavy díky přenesení nulové zóny co nejbližší primárnímu postavení hlavy a snížení frekvence nystagmu (Kavitha, 2015; Lukáš a Žák, 2011).

Hlavním cílem léčby je minimalizovat vizuální příznaky snížením rychlosti pomalé fáze nystagmu. Léčba, jako je např. injekce botulotoxinu do extraokulárních svalů, není uspokojivá kvůli narušení fyziologických pohybů oka a jsou tedy upřednostňovány metody, které sice sníží rychlost pomalé fáze nystagmu, ale zachovají fyziologické pohyby (Thurtell, 2015).

7.1. Nechirurgická léčba

7.1.1. Optická metoda

Mezi optické metody se řadí korekce nystagmu pomocí brýlí, kontaktních čoček, zamlžení mínusovým sklem a také pomocí prizmat (Kavitha, 2015).

Korekce pomocí brýlí

Pokud se řeší nystagmus pomocí brýlí, je důležité provést přesnou refrakci s minimální chybou pomocí retinoskopie s očima v nulové zóně, pokud je tato zóna přítomná (Kavitha, 2015).

Korekce pomocí kontaktních čoček

Díky korekci pomocí kontaktních čoček se výrazně snižuje amplituda nystagmu, frekvence a dále jsou kontaktní čočky užitečné při vysoké ametropii. Mezi výhody korekce se dále řadí pohyb kontaktní čočky, který je synchronní s pohybem bulbu, a tedy se vizuální osa shoduje s optickým středem čočky po celou dobu, což vede ke zlepšení zrakové ostrosti. Existuje teorie, podle které určitý druh dotykové odezvy od kontaktní čočky snižuje nystagmus zprostředkovaný díky aferentaci trigeminu. (Kavitha, 2015).

Korekce pomocí překorigování mínusovou čočkou

Přidáním konkávních skel ke korekci na dálku se vyvolá umělá akomodace spolu se sekundární konvergencí. Tato umělá konvergence snižuje amplitudu a míru nystagmu a tím se zvyšuje komfort vidění. Díky překorigování mínusovou čočkou a utlumení nystagmu se

stimuluje přízpůsobení konvergence, což má za následek zlepšení zrakové ostrosti při pohledu do dálky (Kavitha, 2015).

Korekce pomocí prizmat

Prizma se při léčbě používá ze dvou důvodů, a to ke zlepšení zrakové ostrosti a k eliminaci abnormálního postoje hlavy. A předpokládá se u pacientů, kteří mají binokulární vidění (Kavitha, 2015; Papageorgiou et al., 2014).

U pacientů, kterým se při pohledu do blízka tlumí nystagmus pomocí konvergence, je předepisováno prizma bází ven na dálku, které má za následek **indukování konvergence** a tím snížení amplitudy kmitu a zlepšení zrakové ostrosti. Předpokladem pro použití prizmatu bází ven je normální binokulární vidění (Doshi a Harvey, 2005; Kavitha, 2015).

U pacientů se získaným nystagmem a pacientů, u kterých se nystagmus zvětšuje při pohledu do blízka, se předepisuje prizma bází dovnitř, který má za následek **vyvolání divergence** (Kavitha, 2015).

K přesunutí nulového bodu z abnormálního postavení hlavy do primárního postavení hlavy se používá prizma s bází upřednostňující směr pohledu. Tedy u pacienta, který má hlavu stočenou doleva je nulová zóna vpravo. Pokud se prizma vloží před pravé oko bází dovnitř a před levé oko bází ven, zajistí se oprava abnormálního postavení hlavy. Jestliže dochází ke kompenzačnímu vyvýšení brady způsobené nulovou zónou dole, poté se vada koriguje předsažením prizmatu bází nahoru před každé oko. Pokud je nulová zóna v šikmé pozici, předpokládá se prizma v kombinaci vertikální a horizontální (Kavitha, 2015).

7.1.2. Optické spojné zařízení

Rushton a Cox popsali optický systém, který stabilizuje obraz na sítnici. Tento mechanismus se skládá z brýlové čočky o vysokopozitivní lomivosti v kombinaci s kontaktní čočkou o vysokonegativní lomivosti. Ke stabilizaci obrazu na sítnici dochází tehdy, pokud brýlová čočka zaostřuje primární obraz do středu otáčení oka a kontaktní čočka tento rozostřený obraz zaostřuje zpět na sítnici. S tímto mechanismem lze dosáhnout až 90% stabilizace obrazu na sítnici. Nevýhodou je to, že s použitím optického spojného zařízení nelze provádět žádné pohyby očí včetně vergence a vestibulo-okulárního reflexu (Kavitha, 2015).

7.1.3. Elektrické zařízení

Na základě pohybu se používá zařízení na principu elektrického obvodu, které dokáže rozeznat nystagmické kmity od normálních pohybů očí. Tato metoda se používá u pacientů

s pendulárním nystagmem. Oční pohyby jsou měřeny infračerveným čidlem převádějící tyto pohyby do fázově uzamčené smyčky, která vytváří signál podobný nystagmu, ale není citlivá na jiné oční pohyby jako například sakády. Tento elektronický signál se poté používá k otáčení Risleyho prizmatu předsazeného před oči pacienta. Synchronní otáčení Risleyho prizmatu a pacientova nystagmu má za následek vyrušení očních kmitů (Kavitha, 2015).



Obr. 11: Risleyho prizma (<http://www.bernell.com/product/ARPHH30/Risley>)

Dalším způsobem elektrického zařízení je **na základě biologické zpětné vazby**, kdy může elektrická stimulace umístěná na čelo nebo krk potlačit vrozený nystagmus (Kavitha, 2015).

7.1.4. Akupunktura

Bylo prokázáno, že akupunktura, která se skládá z vpichu jehel do zdvihače hlavy dočasně zlepšuje místo nejostřejšího vidění u kongenitálního nystagmu (Kavitha, 2015).

7.1.5. Botulotoxin

Oslabení svalů pomocí botulotoxinu je další způsob používaný při léčbě nystagmu. U některých pacientů bylo zaznamenáno zlepšení vize díky utlumení kmitů způsobené botulotoxinovou injekcí do extraokulárních svalů nebo do retrobulbárního prostoru. Nevýhodou je však krátké působení (2 – 3 měsíce), dále dochází k ptóze a diplopii, což omezuje terapeutickou hodnotu a účinnost léčby. U některých pacientů je dokonce zaznamenáno zhoršení nystagmu na neošetřeném oku, což je způsobené botulotoxinem, který oslabuje všechny pohyby očí (Kavitha, 2015; Papageorgiou et al., 2014).

7.1.6. Farmakologická léčba

Existuje několik léků, které ovlivňují různé typy nystagmu, a je díky jejich použití zaznamenáno zlepšení zrakové ostrosti. U získaného pendlujícího nystagmu se díky působení gabapentinu a memantinu snižují kmity a zlepšuje zraková ostrost. Nahoru bijící nystagmus zase reaguje na memantin, 4-aminopyridin a baclofen. Dolů bijící nystagmus se může zlepšit při působení klonazepamu, 4-aminopyridinu a 3,4-aminopyridinu. Dále se baclofen a memantin používají u periodicky alternujícího nystagmu a houpačkový nystagmus se zase zlepšuje indikací alkoholu, memantinu a klonazepamu. Léky však nejsou preferovány z důvodů

vedlejších účinků, zejména pak nežádoucích účinků na centrální nervovou soustavu (Kavitha, 2015; Lee a Brazis, 2006; Strominger, 2013).

7.1.7. Magnetický implantát

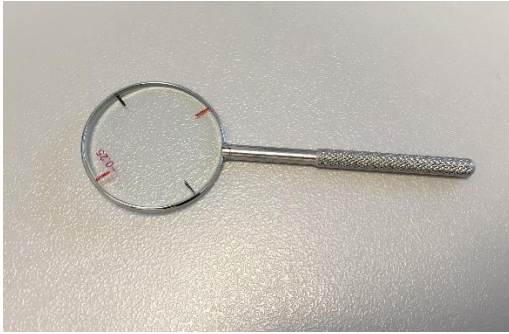
V nedávné době se britským vědcům povedlo úspěšně v operovat magnetický implantát do orbity a extraokulárních svalů, díky němuž došlo k oslabení kmitů očí a také se po implantaci magnetů prokázalo zlepšení zrakové ostrosti (Powell; 2017).

7.2. Chirurgická léčba

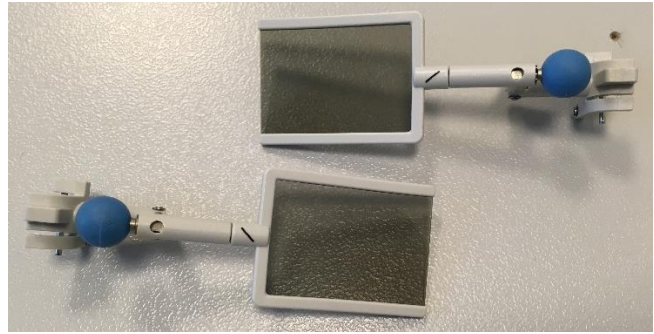
Chirurgická léčba je dalším způsobem řešení nystagmu. Provádí se nejen kvůli kosmetickému důvodu, ale také aby byly zmírněny problémy s krčními svaly. Chirurgický zákrok se indikuje tehdy, pokud jsou splněny určité požadavky, a to stočení hlavy o více než 40°, dále je zapotřebí souvislost se strabismem a úspěšná adaptace na prizma (Kavitha, 2015; Papageorgiou et al., 2014).

Chirurgická léčba, stejně jako korekce pomocí prizmatu se indikuje ze dvou důvodů, a to kvůli uvedení abnormálního postavení hlavy do primární polohy a také ke zlepšení zrakové ostrosti. Při **uvedení hlavy do normální polohy** u kmitů očí směrem k nulové pozici se využívá postupu podle Kestenbauma, u kterého se provádí třináctimilimetrový řez na každém oku, dále rozšířeného postupu podle Kestenbauma uplatňujícího při větším stáčení hlavy a modifikovaný Andersonův postup pro mírnější a střední stupeň pootočení hlavy. Nulová poloha je taková poloha hlavy a očí, ve které se nystagmus zpomalí (Kavitha, 2015).

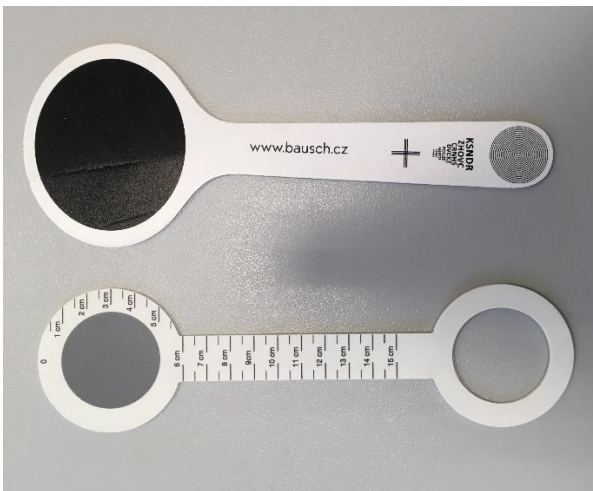
Léčba pomocí chirurgického zákroku má silný význam u pacientů, kteří nosí brýlovou korekci. Díky úpravě kompenzačního postavení hlavy do primární polohy je pacientovi umožněno dívat se přes optický střed brýlových skel, což zajistí lepší optickou korekci. Ačkoliv díky úspěšnosti chirurgických zákroků se intenzita nystagmu zlepšila, zlepšení u zrakové ostrosti není takové z důvodu nedostatečného vyvinutí foveální oblasti a aferentního deficitu (Papageorgiou et al., 2014).



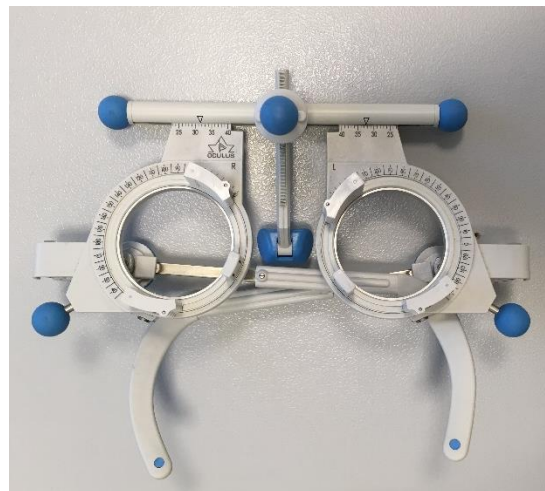
Obr. 13: Jacksonův zkřížený cylindr



Obr. 14: Polarizační předsádky s V-polarizací



Obr. 15: Zakrývací destičky s pravítkem



Obr. 16: Zkušební obruba Oculus

Obr. 13, 14, 15, 16 (vlastní zpracování)

8.2.2. Pracovní podmínky

Pro subjektivní vyšetření jsem použila LCD optotyp Tomey (obr. 17), který byl od vyšetřovacího křesla umístěn ve vzdálenosti 5 m a ve výšce očí vyšetřovaného. Vzhledem k tomu, že měření jsem prováděla v odpoledních hodinách, byly optimální světelné podmínky zajištěny pomocí denního světla a při vyšetření na blízkou vzdálenost přisvícením pomocí stolní lampičky.



Obr. 17: LCD optotyp (vlastní zpracování)

8.2.3. Vyšetřované osoby

Mého měření se účastnili předem vybraní pacienti, u kterých byli viditelné kmity očí v jednom nebo více pohledových směrech, ale nebyl předem znám přesný typ nystagmu. Celkem jsem provedla refrakci, zjištění vlastností nystagmických kmitů a navrhla nejoptimálnější korekci u třech lidí, kterým jsem poté navrhla optimální korekci.

8.2.4. Průběh měření

Objektivní refrakce

Před samotným subjektivním měřením jsem pomocí autorefraktometru na Oční klinice JL, s.r.o. v Praze provedla objektivní refrakci. Zároveň jsem při měření pozorovala, zda se kmity očí u pacientů, kteří se dívají na určitý bod v přístroji manifestují, či nikoliv. Dále jsem ve fokometru určila pacientovu stávající korekci.

Anamnéza

Po objektivní refrakci jsem s pacientem věnovala určitý čas důkladnému anamnestickému dialogu, který byl dále rozšířen o otázky týkající se jeho nynějšího stavu nystagmu. Dále jsem se pacienta tázala na dobu vzniku nystagmu a také, zda trpí jinými vedlejšími účinky, než je snížení zrakové ostrosti (např. závratě, bolesti v oblasti krční páteře, bolesti hlavy). Pomocí anamnestického rozhovoru jsem si mohla předem stanovit hypotézu, o jaký typ nystagmu se může jednat a zda korekce prizmatem by pomohla ke snížení frekvence a amplitudy kmitů.

Subjektivní refrakce

Každou subjektivní refrakci jsem začínala změřením naturálního vizu jak za monokulárních, tak binokulárních podmínek. Dále následovalo určení zrakové ostrosti s dosavadní korekcí, kterou klient každodenně používal a opět jsem vizus zaznamenala při monokulárních i binokulárních podmínkách.

V případě pacientů s nystagmem bylo důležité pomocí vyšetření motility tzv. box testu zároveň zjistit, při jakém pohledovém směru se frekvence a amplituda kmitů manifestuje, kde dochází ke snížení a v jakém pohledovém směru dojde k úplnému utlumení nystagmických kmitů. Pomocí dosavadní korekce a hrotu propisky vzdáleného 40 cm od oka vyšetřovaného jsem provedla test pro každé oko zvlášť i za binokulárních podmínek.

Dále jsem za pomoci LCD optotypu a zakrývací destičky jednak provedla zakrývací test, kde jsem zjišťovala, zda při zakrytí jednoho oka dojde ke změně frekvence nebo amplitudy na

druhém oku. A poté jsem díky alternujícímu testu vyloučila, popřípadě potvrdila přítomnost heteroforie.

Po vyšetření motility jsem začala se stanovením monokulární korekce. Vzhledem k tomu, že přístroj pro měření objektivní refrakce nebyl příliš přesný díky manifestujícím se kmitům očí, využila jsem dosavadní korekci k dosažení neoptimálnější sférocylindrické dioprické hodnoty. Nejprve jsem předsadila před stávající dioptrickou hodnotu spojnou zkušební čočku o síle + 0,25 dpt a tázala jsem se pacienta, zda písmena v optotypu vidí hůře, nebo stejně. Pokud odpověď byla stejně, dokonce o něco lépe, pokračovala jsem s předsazením dalšího konvexního skla do zkušební obruby až do doby, kdy jeho odpověď byla horší. V případě, že pacient při předsazení spojky viděl písmena v optotypu hůře, zamlženě, začala jsem s předsazováním konkávního skla s dioptrickou hodnotou -0,25 dpt. Pokud na moji otázku jestli jsou písmena v optotypu lepší nebo stejná odpověděl pacient stejná, mohla jsem předpokládat, že jeho dosavadní sférická korekce je v pořádku. V případě, že viděl s rozptýlnou čočkou lépe, než předtím a přečetl znaky v dalším řádku, pokračovala jsem v dalším předsazování skla až do doby, kdy pacientova odpověď byla stejná. Na závěr sférické korekce jsem pacienta požádala, aby porovnal ostrost písmen v červenozeleném poli a já si díky tomuto testu ověřila, zda není překorigovaný případně nedokorigovaný.

Korekci astigmatismu jsem prováděla pomocí Jacksonova zkříženého cylindru (JZC) o velikosti +/- 0,25 dpt. Pokud pacientova dosavadní korekce cylindr již obsahovala, zkontrolovala jsem pouze jeho osu. Vždy jsem se řídila zápornou osou JZC. Poté jsem zkontrolovala sílu cylindru, kdy jsem JZC přiložila osu na osu. Na závěr jsem překontrolovala osu cylindru a vždy dopočítala sférický ekvivalent a změnila sféru. Pokud pacient cylindr v původní korekci neměl, nejprve jsem zjistila přítomnost astigmatismu pomocí JZC, který jsem předsadila v ose 0° a 90°, následně v ose 45° a 135°. Pokud se přítomnost cylindru potvrdila, tak jsem poté cylindr předsadila a dokorigovala osu a sílu. Následně jsem zaznamenala vízus oka pravého i oka levého.

Po sférocylindrické korekci obou očí jsem odkryla clonu z pravého oka a zeptala jsem se pacienta, jestli je vidění komfortní. Zároveň jsem si zaznamenala binokulární vízus a následně jsem pacienta požádala, aby se podíval i po vyšetřovně a řekl mi, jestli je vidění příjemné a zda se podlaha nevlíní při pohledu na zem.

Dále jsem pacientovi předsadila červený filtr před oko pravé a zelený filtr před oko levé (obr. 18). Na optotypu jsem nastavila Worthova světla a zjistila jsem, zda má klient fúzi, popřípadě supresi OP nebo OL anebo diplopii. Poté jsem na optotypu nastavila Schoberův test,

kde jsem zjišťovala umístění kříže oproti zeleným kruhům. V případě, že byl červený kříž posunut, předsadila jsem prizma s bází v odpovídajícím směru heteroforie. Následně jsem pomocí V-polarizačních předsádek a K-testu s fúzním podnětem zaznamenala odchylku a pomocí prizmatické dioptrie vykompenzovala heteroforii.



Obr. 18: Červeno-zelený filtr (vlastní zpracování)

Vyšetření nystagmu

Po testu na pravé nekonečno, kde jsem předsadila před obě oči $+0,25$ dpt a následně $-0,25$ dpt k zjištění nejkomfortnějšího vidění, jsem pokračovala k zaznamenání hodnot potřebujících k odhadnutí typu nystagmu a navrnutí nejlepší korekce. Při vyšetření motility na začátku celého vyšetření jsem si předem zaznamenala pohledové směry, v jakých je nystagmus nejsilnější a kde dochází k útlumu, tím pádem jsem mohla zaznamenat stupeň nystagmu. Z předchozího vyšetření jsem dále zjistila směr nystagmu, rovinu a povahu pohybu kmitů. Dále se vyšetření skládalo z určení amplitudy, při které se pacient s navrnutou korekcí díval na LCD optotyp a já naměřila amplitudu kmitů pomocí pravítka přiloženého před zornici jak na oku pravém, tak následně na levém oku za monokulárních i binokulárních podmínek. Poté jsem zaznamenala podobným postupem frekvenci kmitů za minutu, kdy jsem pomocí měřiče času spočítala počet kmitů v daném čase.

V závěru vyšetření jsem navrhla přibližné zařazení nystagmu do skupiny podle etiologie, kterou jsem určila podle anamnestických údajů a naměřených hodnot. Ale vzhledem k tomu, že jsem správnost mého úsudku nemohla ověřit pomocí diagnostické metody, která je v kompetenci neurologa popřípadě oftalmologa, nejedná se v žádném případě o stanovení přesné diagnózy pacienta.

8.3. Zpracování kazuistik

8.3.1. Obecné údaje

Experimentální části mé bakalářské práce se účastnily tři pacientky s různým typem nystagmu.

8.3.2. Kazuistika č.1 – žena, 57 let

Pacientka narozená v Praze roku 1961, kterou jsem měřila dne 26. 3. 2018, má podle lékařské zprávy z roku 2012 (viz příloha 2) vrozený horizontální nystagmus. Dalšími problémy jsou panická porucha, problém s rovnováhou a vertebrogenní algický syndrom krční páteře.

Při příchodu do vyšetřovny jsem pacientce změřila objektivní refrakci (viz Tabulka 2) pomocí autorefraktometru, který naměřil na OP sph + 4,5 dpt, cyl - 4,75 dpt v ose 15° a na OL byla sférická hodnota totožná, cylindrická hodnota - 5,5 dpt v ose 156°. Jelikož jsem však při měření pomocí autorefraktometru zaznamenala viditelné zrychlení frekvence kmitů na obou očích, nemohla jsem v dalším měření přikládat zřetel k objektivně naměřeným hodnotám.

Tabulka 2: Objektivní refrakce – kazuistika 1 (vlastní zpracování)

OBJEKTIVNÍ REFRAKCE			
OP	sf + 4,5 dpt	cyl - 4,75 dpt	osa 15°
OL	sf + 4,5 dpt	cyl - 5,5 dpt	osa 156°

Následoval velmi podrobný anamnestický rozhovor. Nejprve jsem se zaměřila na oční anamnézu, kdy pacientka začala nosit korekci v pěti letech, která se prý od té doby nezměnila. Operaci ani ortoptické cvičení neprodělala a okluzi v dětském věku nenosila. Pacientka trpí panickou poruchou, s kterou je pomocí léku Citalec léčena a v posledních letech dále dochází ke ztrátě rovnováhy. Jiné léky pacientka neužívá. Další problém se objevil při porodu, kdy byly zaznamenány komplikace. V rodině není známa žádná oční porucha nebo jiné systémové onemocnění. Pacientka pracuje minimálně 6 hodin denně na střední a blízkou vzdálenost díky jejímu povolání účetní, u kterého pociťuje od roku 2013 snížení vize a při čtení na blízkou vzdálenost používá lupu. Nystagmus byl viditelný od narození.

Po anamnestickém rozhovoru jsem pacientce změřila naturální vizus, který byl na OP 0,2 s jednou chybou, na OL 0,16 navíc s dvěma znaky přečtenými z dalšího řádku a při binokulárních podmínkách byl naturální vizus 0,25 s jedním znakem přečteným z dalšího řádku. V následujícím kroku jsem za pomoci fokometru změřila dosavadní korekci (viz Tabulka 3) na dálku, která pro OP byla sph + 3,5 dpt, cyl - 4,00 dpt v ose 15° s vizem 0,5 a pro OL byla sph + 3,5 dpt, cyl - 4,00 v ose 169° s vizem 0,4 a binokulární zraková ostrost byla 0,5 s jedním přečteným znakem v následujícím řádku. V brýlích na čtecí vzdálenost byla navíc přidána adice + 2,25 dpt, s kterou byl binokulární vizus měřený ve 40 cm od oka vyšetřovaného 0,62.

Tabulka 3: Dosavadní korekce – kazuistika 1 (vlastní zpracování)

DOSAVADNÍ KOREKCE				Vis _{mon}	Vis _{bin}	Add	vzdál.	Vis _{bin}
OP	sf + 3,5 dpt	cyl - 4,00 dpt	osa 15°	0,5	0,5	+ 2,25 dpt	40 cm	0,62
OL	sf + 3,5 dpt	cyl - 4,00 dpt	osa 169°	0,4 ⁺				

Při kontrole motility očí na 40 cm pomocí box testu jsem zjistila volnou pohyblivost bulbů ve všech pohledových směrech a zároveň jsem zaznamenala nejvýraznější kmity očí při laevosursumverzi a při přibližování do postavení očí v dextrodeorsumverzi se naopak pohyby obou očí znatelně snižovaly, zároveň byly pohyby očí tlumené při pohledu dolu a manifestující při pohledu nahoru. Z čehož jsem určila III. stupeň nystagmu. Dále jsem zjistila, že kmity očí jsou v rovině horizontální a povaha jejich pohybů je bifázická, záškubového charakteru.

Poté jsem pomocí intermitentního testu při pohledu na LCD optotyp určila zvýšení frekvence na OP a zvýraznění frekvence i amplitudy na OL. V případě alternujícího testu jsem nezaznamenala jinou anomálii, než nystagmické kmity.

Následovala subjektivní refrakce (viz Tabulka 4), při které jsem nejprve pacientce nasadila zkušební obrubu s dosavadní korekcí a provedla jsem monokulární refrakci na OP, poté na OL. Po odebrání clony ze zakrytého oka pacientka netrpěla dvojitým viděním, pouze mírným subjektivním pocitem nerovné podlahy, který se změnil po 20 minutách na komfortní vidění s vizem 0,63. Při ověření adice s předložením + 2,25 dpt a čtecím optotypem ve 40 cm byl binokulární vizus 0,62, po navýšení konvexní čočkou o + 0,25 dpt jsem nezaznamenala zlepšení vízu, ale zároveň došlo k manifestujícímu se nystagmu.

Tabulka 4: Subjektivní refrakce – kazuistika 1 (vlastní zpracování)

SUBJEKTIVNÍ REFRAKCE		Vis _{mon}	Vis _b	Add	vzdál.	Vis _b
OP _{PD = 32 mm}	sf + 4,5 dpt cyl - 4,75 dpt osa 16°	0,6 ⁺	0,63	+ 2,25 dpt	40 cm	0,62
OL _{PD = 30 mm}	sf + 3,75 dpt cyl - 5,5 dpt osa 168°	0,5				

V dalším kroku jsem pomocí červeno-zeleného filtru předsazeného do zkušební obruby zjistila binokulární stav na Worthových světlech, kdy pacientka viděla čtyři znaky v základním postavení značící fúzi a dále střídající se červenou a zelenou barvou v bílém kruhu. Pomocí Schoberova testu jsem zjistila nízkou esoforii, kdy při přiložení 1 pdpt bází temporálně došlo ke změně obrazu do původního stavu. Heterofoirii jsem dále potvrdila pomocí K-testu s fúzním podnětem, kde došlo k nápravě znaku až po předsazení 2 pdpt bází out.

V hlavní části jsem zjistila stav nystagmu. Amplitudu, kterou jsem měřila při pohledu na vzdálenost 5 m byla monokulárně u OP 2,5 mm a u OL 2 mm s nepravidelnými kmity měnící se po 5 s. Při měření za binokulárních podmínek došlo k utlumení amplitudy kmitů, u OP na 2 mm a OL na 1,5 mm. Frekvence nystagmu za monokulárních podmínek byla u OP 48 kmitů/minutu a u OL 80 kmitů/minutu, při binokulárních podmínkách došlo také ke zpomalení pohybu, u OP na 40 kmitů/minutu a u OL na 52 kmitů/minutu. A tedy díky naměřené frekvenci jsem mohla kmity zařadit do kategorie střední rychlosti.

Díky kategorizaci pohybů, naměřeným hodnotám a podrobné anamnéze jsem s určitou pravděpodobností označila nystagmus podle etiologie jako vestibulární. Vzhledem k nekompletnímu vyšetření, nemohu potvrdit nebo vyvrátit mé tvrzení.

Doporučená korekce vyplývá ze subjektivní refrakce, při které se pacientce zlepšil vizus o jeden řádek. Pacientka byla poučena o delším návyku na novou korekci zapříčiněnou vyšší změnou cylindrické dioptrie na levém oku.

Tabulka 5: Doporučená korekce – kazuistika 1 (vlastní zpracování)

DOPORUČENÁ KOREKCE		Vis _m	Vis _b	Add	vzdál.	Vis _b
OP _{PD = 32 mm}	sf + 4,5 dpt cyl - 4,75 dpt osa 16°	0,6 ⁺	0,63	+ 2,25 dpt	40 cm	0,62
OL _{PD = 30 mm}	sf + 3,75 dpt cyl - 5,5 dpt osa 168°	0,5				

8.3.3. Kazuistika č.2 – žena, 36 let

Pacientka, narozená roku 1982 podstoupila měření dne 16. 4. 2018 ve vyšetřovně Oční optiky JL, s.r.o. v Praze.

Pomocí anamnézy a z několika lékařských zpráv (viz příloha 3) jsem zjistila, že pacientka byla dvakrát operována kvůli konvergentnímu inkomitantnímu strabismu, kdy ji byla poprvé provedena v roce 1984 retropozice vnitřního přímého svalu a zároveň myectomie dolního šikmého svalu. Po operaci byla viditelná zbytková konvergentní úchylka a doporučení k používání okluzoru (viz příloha 1). V dětském věku, v roce 1986, opět prodělala pacientka operaci strabismu pomocí resekcce vnějšího přímého svalu a dále myectomie dolního šikmého svalu, kdy operace proběhla bez komplikací a při propuštění byly bulby paralelní, ale hlava stále skloněna doprava. Dále jsem díky důkladné anamnéze zjistila, že i po použití okluzoru v dětském věku se slabší oko nezlepšilo, na druhou stranu se začal manifestovat monokulární nystagmus. Díky rozostřenému vidění při centrálním postavení bulbu docházelo k natáčení hlavy do pozice, kdy se nystagmus utlumil a zraková ostrost byla neoptimálnější. Po několika

letech si pacientka začala stěžovat na bolest v oblasti krční páteře, kdy při vyšetření byly zjištěny nefyziologické změny svalstva a ortopedem byl doporučen krční límec.

Po anamnestickém dialogu jsem na autorefraktometru zjistila objektivní refrakci (viz Tabulka 6), kdy při vyšetření zároveň došlo k zakrytí jednoho oka a tím k manifestaci kmitů na odkrytém oku.

Tabulka 6: Objektivní korekce – kazuistika 2 (vlastní zpracování)

OBJEKTIVNÍ REFRAKCE			
OP	sf + 0,75 dpt	cyl - 1,00 dpt	osa 141°
OL	sf + 3,5 dpt	cyl - 0,5 dpt	osa 90°

Poté jsem na fokometru zjistila dosavadní korekci (viz Tabulka 7).

Tabulka 7: Dosavadní korekce – kazuistika 2 (vlastní zpracování)

DOSAVADNÍ KOREKCE				Vis_{mon}	Vis_{bin}
OP	sf + 1,5 dpt	cyl - 0,5 dpt	osa 152°	1,5	1,5
OL	sf + 2,75 dpt	cyl - 0,5 dpt	osa 156°	0,32	

Při měření naturálního vizu (viz Tabulka 8) jsem zjistila, že za monokulárních podmínek při normálním postavení hlavy a při hlavě stočené doprava dolů se zraková ostrost výrazně liší, díky zvýrazňujícím se kmitů bulbů. Dále jsem pomocí alternujícího testu na zjištění heteroforie neprokázala přítomnost latentního šilhání a u intermitentního zakrývacího testu se prokazatelně zvýšila amplituda a frekvence nystagmu.

Tabulka 8: Naturální vizus – kazuistika 2 (vlastní zpracování)

NATURÁLNÍ VIZUS		
OP: 0.7	OL: 0.125	BINO: 1.2

Po naměření zrakové ostrosti při centrálním postavení hlavy jsem přešla na subjektivní refrakci (viz Tabulka 9), která se výrazně lišila od objektivní refrakce především osou cylindru na OL a to přesně o 61°. Při monokulárním vyšetření se nystagmické kmity obou očí výrazně zvyšovaly což měření velmi komplikovalo.

Tabulka 9: Subjektivní refrakce – kazuistika 2 (vlastní zpracování)

SUBJEKTIVNÍ REFRAKCE		Vis _{mon}	Vis _b
OP _{PD = 35 mm}	sf + 1,5 dpt cyl – 0,5 dpt osa 138°	1.5	1.5
OL _{PD = 32,5 mm}	sf + 3,0 dpt cyl – 0,5 dpt osa 95°	0.32	

V dalším kroku jsem pomocí Worthových světel zjišťovala přítomnost fúze, která u pacientky nebyla zcela upevněna a v temporálním pohledovém směru došlo k supresi OL. Při vyšetření na stereotestu jsem pacientce zjistila slabé prostorové vidění.

Po testu na pravé nekonečno, při kterém jsem nezměnila dioptrickou hodnotu, jsem přešla na vyšetření motility a tím zjištění směru nystagmu bijící doprava ve všech pohledových směrech. Pomocí H-testu provádějící ve 40 cm od pacientky jsem zjistila, že nystagmus se za binokulárních podmínek lehce manifestuje v temporálním směru a při přímém pohledu jsou bulby klidné. Během zakrytí jednoho oka byly kmity viditelné jak v přímém pohledovém směru, tak se manifestovaly při temporálním pohledu nahoru a nasálním pohledu dolů znatelněji na OP.

Amplitudu i frekvenci nystagmu jsem zjišťovala jak za monokulárních, tak binokulárních podmínek a také v paralelním postavení bulbů s korekcí, tak i v temporálním pohledovém směru bez korekce na vzdálenost 5 m. Amplituda nystagmických kmitů měřených monokulárně během přímého postavení hlavy na OP byla 2 mm s frekvencí 160 kmitů/minutu a při temporálním postavení OP se amplituda zvýšila na 2,5 mm s frekvencí 176 kmitů/minutu. Za binokulárních podmínek při paralelním postavení bulbů se amplituda na stejném oku snížila na 0,5 mm a frekvence byla 12 kmitů/minutu. V temporálním směru došlo k mírnému zrychlení na 16 kmitů/minutu. OL mělo ve všech měřených případech slabší pohyby oka. Za monokulárních podmínek byla amplituda OL v přímém pohledovém směru 1 mm s frekvencí 120 kmitů/minutu a v temporálním směru 1,5 mm s rychlostí 124 kmitů/minutu. Při binokulárním měření byla amplituda OL v přímém pohledovém směru 0,5 mm s frekvencí 7 kmitů/minutu a u pohledu temporálně byla amplituda 0,75 mm s frekvencí 32 kmitů/minutu.

Povaha pohybu nystagmických kmitů očí byla v temporálních pohledových směrech záškubová, pouze v případě centrálního pohledu se povaha kmitů občas změnila na kývavou. Směr nystagmu byl u obou očí stejný ve všech směrech – bijící doprava v horizontální rovině. Podle rychlosti kmitů, která se v různých směrech manifestovala a při přímém pohledu byly kmity skoro neznatelné, jsem nystagmus zařadilo do III. skupiny.

Díky kategorizaci pohybů, naměřeným datům a podrobné anamnéze jsem s určitou pravděpodobností označila nystagmus podle etiologie jako okulogenní, ale vzhledem k neúplnému vyšetření pomocí kalorické zkoušky a dalších testů nemohu potvrdit nebo vyvrátit mé tvrzení.

8.3.4. Kazuistika č. 3 – žena, 29 let

Pacientka, která se narodila roku 1989 byla měřena 7. 5. 2018 ve vyšetřovně oční optiky v Praze.

Po příchodu do vyšetřovny jsem pacientce naměřila pomocí autorefraktometru objektivní refrakci (viz Tabulka 10), u které při zakrytí jednoho oka došlo k manifestaci nystagmických kmitů. Přesto přístroj na OP naměřil – 1,50 dpt s – 0,50 dpt cylindrem v ose 127° a na OL – 1,00 dpt s – 0,75 dpt cylindrem v ose 50°.

Tabulka 10: Objektivní refrakce – kazuistika 3 (vlastní zpracování)

OBJEKTIVNÍ REFRAKCE			
OP	sf	- 1,50 dpt	cyl - 0,50 dpt osa 127°
OL	sf	+ 1,00 dpt	cyl - 0,75 dpt osa 50°

Po naměření objektivních dat, které mohou být díky manifestujícím se nystagmickým kmitům nepřesné, jsem přešla k anamnestickému rozhovoru. V této části vyšetření jsem zjistila, že pacientka je v péči očního lékaře, kterého navštěvuje jednou ročně. Dále jsem zjistila, že pacientka prošla v dětském věku pravostrannou mozkovou obrnou. Ve třech letech jí byl předepsán okluzor, který nosila do svých šesti let. V roce 1997 byla pacientka operována kvůli strabujícímu pravému oku, kdy po operaci došlo ke zmenšení dioptrií, ale došlo k exotropii na OL, patrná dodnes. Dnes jsou pacientce podáván lék na kolísavý tlak. Její povolání je recepční, kde pracuje na střední vzdálenost a právě při práci s počítačem a při čtení dochází k manifestaci nystagmických kmitů. Nystagmus je přítomen od dětství a pacientka netrpí závratěmi ani bolestmi svalstva v oblasti krční páteře.

Po podrobném anamnestickém dialogu jsem přešla na měření naturálního vizu (viz tabulka 11), kdy došlo k manifestaci nystagmu, který způsobil rozostřené vidění a slzení očí.

Tabulka 11: Naturální vizus – kazuistika 3 (vlastní zpracování)

NATURÁLNÍ VIZUS		
OP: 0.2	OL: 0.2	BINO: 0.2+

Dále jsem pomocí intermitentního testu zjistila zvýšenou frekvenci i amplitudu kmitů na obou očích a pohyb levého oka v temporálním směru. Při alternujícím testu jsem nezjistila jinou anomálii, než zvýšení frekvence a amplitudy na obou očích. Po testech na zjištění heterotropie a heteroforie jsem přešla k zjištění směru a ke zjištění zvýraznění popřípadě útlumu nystagmu v různých pohledových směrech. Pomocí Box testu na určení motility bulbu jsem zjistila ve vzdálenosti 40 cm za binokulárních podmínek přítomnost očních kmitů v horizontální rovině jak v přímém pohledovém směru, tak zvýrazňující frekvenci v nasálním, středním i temporálním směru nahore a utlumení v dolních temporálních pohledových směrech. Za monokulárních podmínek došlo k manifestaci kmitů v přímém pohledovém směru na OP. Povaha pohybu nystagmu byla za binokulárních podmínek záškubová, ale po zakrytí jednoho oka došlo k přechodu na kývavý pohyb a tudíž nešel směr kmitů rozeznat. Dále jsem pomocí fokometru zjistila dosavadní korekci (viz tabulka 12), při které binokulární vizus nepřekročil hodnotu 0.6.

Tabulka 12: Dosavadní korekce – kazuistika 3 (vlastní zpracování)

DOSAVADNÍ KOREKCE				Vis _{mon}	Vis _{bin}
OP	sf - 2,00 dpt	cyl	osa	0.5 ⁺	0.6
OL	sf - 1,50 dpt	cyl	osa	0.6 ⁻	

V dalším kroku jsem se věnovala subjektivní refrakci, kde jsem předsadila jak před pravé, tak následně před levé oku sférickou dioptrii – 0,25, ale ke zlepšení zrakové ostrosti nedošlo. Dále jsem se také na obou očích snažila vykorigovat astigmatismus pomocí cylindru, ale také neúspěšně díky dále se zvýrazňujícím kmitům, které se s přibývajícím časem, po který se pacientka soustředila na určitý znak, manifestovali. Dále jsem předsadila pacientce před OP červený a před OL zelený filtr a zjišťovala jsem na Worthových světlech fúzi, supresi a popřípadě diplopii. Pacientka viděla dva červené znaky a občasně i zbylé zelené bez diplopie, z čehož lze usoudit, že se jedná o občasnou supresi OL. Při testu na pravé nekonečno nedošlo ke zlepšení ostrosti při předsazení – 0,25 dpt před obě oči ale došlo ke zhoršení po binokulárním předložení + 0,25 dpt a tudíž závěrečná korekce zůstala stejná s korekcí dosavadní.

Vzhledem k tomu, že si pacientka především stěžovala na diskomfort při čtení, zkusila jsem binokulárně předsadit 2 pdpt bázi nasálně a zjistit, zda se amplituda kmitů sníží. Vzhledem k tomu, že nedošlo ke změně kmitů, pokračovala jsem navýšením prizmatických dioptrií na 3 pdpt, což také pohyby nesnížilo a subjektivní pocit pacientky se zhoršil.

Samotného zjišťování frekvence a amplitudy nystagmických kmitů jsem měřila jak za monokulárních podmínek, tak binokulárně v přímém pohledovém směru a při konvergenci očí na vzdálenost 30 cm, kdy pacientka fixovala řádek odpovídající vizu 0,5. Nejprve jsem měřila amplituda kmitů za binokulárních podmínek do dálky na OP, která byla menší, než 0,5 mm s frekvencí 40 kmitů/minutu. Na OL jsem naměřila amplitudu kmitů stejnou s frekvencí 36 kmitů/minutu. Nystagmické pohyby očí nebyly pravidelné a zvyšovaly se za monokulárních podmínek a amplituda na OP i na OL byla 1,5 mm s frekvencí 60 kmitů/minutu na OP a 44 kmitů/minutu na OL. Na čtecí vzdálenost se pohyby kmitů za binokulárních podmínek v porovnání s kmity při vyšetřování na dálku zvýraznily a jejich amplituda na OP byla 2 mm s frekvencí 32 kmitů/minutu, amplituda OL byla 1,5 mm s frekvencí 48 kmitů/minutu. Při monokulárních podmínkách jsem naměřila amplitudu 1 mm s frekvencí 40 kmitů/minutu na OP i na OL.

Díky postupu vyšetření jsem mohla nystagmické kmity pacientky, které za binokulárních podmínek v běžném životě byly neznatelné, se manifestovali při soustředění na určité písmeno na LCD optotypu vzdáleného 5 m, dále za monokulárních podmínek a při konvergenci bulbů během čtení na 30 cm, rozřadit do několika skupin. Frekvence nystagmických kmitů byla různá podle toho, na jakou vzdálenost se pacient díval. Pomalá frekvence byla přítomna pouze za binokulárních podmínek na dálku a střední frekvence za monokulárních podmínek na obě vzdálenosti, tak binokulárně okem levým na čtecí vzdálenost. Povaha pohybu nystagmu byla záškubová, která se při konvergenci za binokulárních podmínek měnila na kývavý charakter v horizontální rovině. Dalším skupina, do které lze nystagmus začlenit je rozdělení kmitů podle stupně a v tomto případě, nystagmus patří do třetí skupiny. Vzhledem k tomu, že za binokulárních podmínek na čtecí vzdálenost byl charakter pohybu kývavý vyskytující se u nystagmu očního původu, domnívala jsem se, že by byla prizmatická korekce předsazená bází k nosu účinná. Ve skutečnosti ke zlepšení vidění nedošlo. A to buď z důvodu bifázického charakteru při pohledu na dálku, který svědčí o vestibulárním původu nystagmu anebo mozkové obrně, která by svědčila o neurogenním původu. Pacientka však neměla k dispozici žádnou lékařskou zprávu a tak nemohu s určitostí říct, zda pacientka nebyla vyšetřena neurologem anebo oftalmologem konkrétně na nystagmus a jestli nedošlo lékařem ke zjištění přesného typu.

8.4 Doporučený postup vyšetření

Díky vyšetření, která jsou zaznamenána ve výše uvedených kazuistikách, jsem zjistila, že je zapotřebí velmi individuální postup s ohledem na rozdílnou frekvenci, amplitudu, směr, stupeň a povahu pohybu (viz Tabulka 13).

Tabulka 13: Souhrn naměřených údajů o nystagmu za binokulárních podmínek u konkrétních pacientů (vlastní zpracování)

	Kazuistika 1	Kazuistika 2	Kazuistika 3*
FREKVENCE	střední	pomalá	pomalá - střední
POVAHA	záškubový	záškubový/kývavý	kývavý
ROVINA	horizontální	horizontální	horizontální
SMĚR	doprava	doprava	-
STUPEŇ	třetí	třetí	třetí
pravděpodobná ETIOLOGIE	vestibulární	okulogenní	okulogenní/neurogenní

*zaznamenané hodnoty odpovídají měření na 40 cm

U nystagmu manifestujícího se pouze za monokulárních podmínek je velmi obtížná monokulární subjektivní refrakce díky zhoršující se zrakové ostrosti. U tohoto typu je zapotřebí nepodcenit binokulární dokorigování astigmatismu a binokulární vyvážení. Vzhledem k tomu, že je nystagmus utlumen za binokulárních podmínek, není potřebná kompenzace prizmatem.

V případě binokulárního nystagmu s útlumem kmitů za monokulárních podmínek doporučuji změření subjektivní monokulární refrakce jak pravého, tak levého oka. U vyšetření astigmatismu je mnohdy obtížné vyšetřovat na bodovém testu vzhledem k velmi nízkému vízu pacienta a tak je důležité zjistit astigmatismus pomocí zamlžovací metody a astigmatické růžice. Pokud je přítomen binokulární nystagmus s manifestujícími se kmity za monokulárních podmínek, je mnohdy dokonce nemožné naměřit správnou osu a sílu astigmatismu díky zcela rozmazanému vidění. Po odstranění clony a zjištění binokulárního vízu je zapotřebí pomocí testu motility určit jak směr nystagmu s povahou a rovinou pohybu, tak zda díky zakrývacím

testům dochází k manifestaci pohybu kmitů nebo nikoliv. Dále je důležité zjistit, jestli dochází k natočení hlavy a tím ke zvýšení zrakové ostrosti nebo jestli se rychlost kmitů mění při konvergenci či divergenci. Z těchto údajů lze zjistit, zda by se mohlo jednat o nystagmus očního původu a tedy, zda by kompenzace prizmatem byla účinná. V případě okulogenního nystagmu, kdy se frekvence s amplitudou při konvergenci zvyšují, je třeba předsadit binokulárně prizma v nasálním směru a zvyšovat jeho hodnotu až do doby, dokud se zraková ostrost zlepšuje. V opačném případě, kdy na čtecí vzdálenost se nystagmus tlumí a zvyšuje se při divergenci, je zapotřebí bází prizma vkládat temporálně. Pokud dochází k abnormálnímu postavení hlavy díky zajištění nulového bodu, je zapotřebí pomocí prizma tento bod posunout. Tedy pokud je hlava stočena doprava, prizma se vkládá bází ve směru natočení hlavy, v tomto případě před OP bází temporálně a před OL bází nasálně. Pokud je pacient presbyop a nystagmické kmity se konvergencí nemanifestují, přídavek do blízka se vkládá před obě oči stejně, jako u klientů bez mimovolních očních pohybů.

9. Diskuse

Pomocí třech naměřených pacientů s nystagmem a následně vytvořených kazuistik je patrné, že vyšetření pouze optometristou kvůli jeho kompetencím nestačí. Na druhou stranu je zapotřebí úzká spolupráce jak neurologa, tak oftalmologa s optometristou pro zjištění nejoptimálnějšího postupu k zajištění komfortního vidění.

Příkladem k výše uvedenému tvrzení je kazuistika č.2, kde pacientka trpěla amblyopií a strabismem. Po dvou operacích bylo manifestní šilhání potlačeno, avšak tupozrakost zůstala a tak došlo k indikaci okluzoru. Vzhledem k tomu, že pacientka trpěla nystagmem zvýrazňujícím se za monokulárních podmínek, pravděpodobně došlo ke zvýšení mimovolních očních pohybů jak v přímém pohledovém směru, tak manifestujícím se temporálně, což způsobilo snížení zrakové ostrosti. Kompenzací pro tyto kmity byl náklon hlavy doprava, kde se nacházela nulová zóna tlumící nystagmus a zvyšující zrakovou ostrost. Díky náklonu hlavy došlo ke změnám svalstva v oblasti krční páteře, což zapříčinilo silnou bolest přetrvávající až do dospělosti, u které bylo ortopedem v dětském věku doporučeno používat límec k nápravě krčního svalstva.

Pokud má optometrista nebo oftalmolog podezření na nystagmus, je zapotřebí pacienta odeslat nejprve k neurologovi, jelikož může být nystagmus spojen s různým onemocněním mozku, jako je například roztroušená skleróza, tumory mozku nebo cévní mozková příhoda. Dále může dojít k nystagmu u poškození mozku díky chronickému alkoholismu, při kterém vzniká Wernickeho encefalopatie. Neurologickým vyšetřením se také zjišťuje Chiariho malformace, typická pro vyvolání nystagmu. Kmity bulbů se mohou objevit při intoxikaci některých léků (např. antidepresiva) nebo užití pervitinu, kokainu a extáze díky porušení funkce centrálního nervového systému. Aby neurolog mohl vyloučit nystagmus spjatý s neurologickým onemocněním je zapotřebí k diagnostice použít buď magnetickou rezonanci anebo výpočetní tomografii (Štefánek, 2011). V případě, že se neurologovi podaří vyřešit neurologický problém, ale ke zlepšení nystagmu nedochází a kmity bulbů stále přetrvávají nebo se mírně zklidní, pacient přichází k oftalmologovi, který navrhne další metody léčby. Poté je zapotřebí spolupráce oftalmologa s optometristou, kteří společně dokáží navrhnout nejoptimálnější optickou korekci.

Mezioborová spolupráce je důležitá u každého typu nystagmu a speciálně u okulogenního, který lze řešit prizmatickou korekcí. V nejlepším případě by každý oftalmolog a neurolog měl spolupracovat s optometristou a naopak, s kterým by měl sdílet lékařské zprávy týkající se pacientova nynějšího i očního stavu v minulosti. V případě potvrzení binokulárního

okulogenního nystagmu by měl hlavní roli převzít optometrista, který dokáže plně sférocylindricky vykorigovat a dále zajistí kompenzaci pomocí prizma k útlumu nystagmických kmitů.

V případě, že se pacient nejprve dostane do vyšetřovny optometristy a vyšetřující zjistí podezření na přítomnost náhle vzniklého nystagmu, je důležité u pacienta zjistit pomocí H testu stupeň nystagmu, povahu pohybu, směr s rovinou, ve které se kmity pohybují a zda se jedná o nystagmus monokulární anebo manifestující za binokulárních podmínek. Po vyšetření by měl být pacient ihned odkázán k neurologovi, na podrobnější vyšetření k zjištění příčiny náhle vzniklých nystagmických kmitů. Zde se nabízí vhodná spolupráce optometristy s neurologem, kde by mělo dojít ke sdělení naměřených hodnot optometristou a co nejrychlejšímu zjištění etiologie nystagmu. V tomto případě, pokud dojde k potvrzení neurogenního nebo vestibulárního nystagmu je zapotřebí vyšetření a návrhu další léčby nystagmu oftalmologem.

Pokud klient přijde do vyšetřovny optometristy a již je v péči neurologa či oftalmologa, tak jsou v tomto případě nezbytné lékařské zprávy pacienta k zjištění etiologie nystagmu a zda je vhodná a také užitečná kompenzace pomocí prizmatické korekce.

10. Závěr

Cílem bakalářské práce bylo shrnout klasifikaci nystagmu z více úhlů pohledu a vybrat nejvhodnější dělení. Velmi praktickým pro správné zařazení se po teoretické části zdála být klasifikace podle Černého (2007), dělicí nystagmus podle jeho charakteristik, které lze zjistit jednoduše i ve vyšetřovací místnosti optometristy. Podkapitola byla zde dělena na nystagmus směrově stálý, nystagmus spontánní v excentrické poloze, dále pak na nystagmus spontánní ve vertikální rovině, nystagmus rotační, provokovaný fixací, nystagmus disociovaný a dělení uzavírá kategorie atypických spontánních nystagmů. Avšak v průběhu vypracování praktické části byl zjištěn rychlejší a pro optometristy praktičtější a snadněji vyhodnocovatelný postup při rozřazení nystagmických kmitů vycházejících z kategorizace dle Kolína (1994), který nystagmus dělí podle amplitudy, frekvence, směru a povahy pohybu.

Dále bylo předmětem teoretické části popsat metody vyšetření nystagmu, které byly rozděleny na vyšetření podle různých typů pohledů. Také byly shrnuty základní vyšetřovací pomůcky a diagnostické přístroje, jako jsou LED lišty, elektronystagmografie, Frenzelovy brýle aj. Poté byla podkapitola věnována vyšetření indukovaného nystagmu pomocí kalorické a rotační zkoušky.

V následujícím textu byly shrnuty možnosti léčby jak chirurgické, tak nechirurgické. Nechirurgická metoda byla rozdělena na korekci optickou metodou, pomocí brýlí a/nebo kontaktních čoček. Dále na metodu korekce za účasti elektrického zařízení za pomoci Risleyho prizmatu nebo biologické zpětné vazby a další nechirurgické zásahy jako metoda léčby pomocí botulotoxinu a také farmak.

Praktická část bakalářské práce byla věnována vysvětlení nejefektivnějšího postupu při měření refrakce pacienta s nystagmem, optometristou. Dále bylo sepsáno tři kazuistiky konkrétních pacientů s onemocněním, které byly podrobně zpracované od anamnestického rozhovoru, přes objektivní a subjektivní refrakci k zjištění nejoptimálnější korekce až k samotnému měření nystagmických očních kmitů. Tyto pohyby byly měřeny jak v přímém pohledovém směru, tak ve směru manifestujícího se nystagmu za monokulárních a binokulárních podmínek. V závěru měření byla pacientovi navržena nejoptimálnější sférocyklrická korekce. V případě binokulárního nystagmu okulogenní příčiny by byla dále navržena prizmatická dokorekce, která by napomohla snížit kmity bulbů a upravila kompenzační postavení hlavy.

Seznam použité literatury

Benjamin, W. J., & Borish, I. M. (2006). *Borishs clinical refraction*. St. Louis: Butterworth-Heinemann. ISBN 978-0-7506-7524-6

Biousse, V., & Newman, N. J. (2016). *Neuro-ophthalmology illustrated*. New York: Thieme. ISBN 978-1-6262-3149-8

Černý, R. & Jeřábek, J., 2007. Analýza a diferenciální diagnostika nystagmu v klinické praxi. *Neurologia pre prax*, 8(6), pp.337-339.

Čihák, R., Pitrová, Š. & Vlk, F., 2016. *Anatomie: výkladový ilustrovaný slovník Třetí, upravené a doplněné vydání.*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5636-3.

Doshi, S., & Harvey, B. (2005). *Assessment and investigative techniques*. London: Elsevier. ISBN 978-0-7506-8853-6.

Dylevský, I., 2009. *Funkční anatomie*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3240-4.

Fuller, G., 2008. *Neurologické vyšetření snadno a rychle*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1914-6.

Hahn, A., 2004. *Otoneurologie: diagnostika a léčba závratí*, Praha: Grada. ISBN 80-247-0510-9.

Hahn, A., 2007. *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi: diagnostika a léčba závratí*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-0529-3

Hahn, A., 2015. *Otoneurologie a tinitologie: diagnostika a léčba závratí 2.*, doplněné vydání., Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4345-5.

Kavitha, K., N., 2015. *An approach to Nystagmus management*. Sci J Med & Vis Res Foun. XXXIII:138–140.

Kolín, J., 1994. *Oftalmologie praktického lékaře: diagnostika a léčba závratí*, Praha: Karolinum. ISBN 80-7066-861-x.

Kuchynka, P., 2007. *Oční lékařství: diagnostika a léčba závratí*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1163-8.

Kuchynka, P., 2016. *Oční lékařství: diagnostika a léčba závratí 2.*, přepracované a doplněné vydání., Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-5079-8.

Langmeier, M., 2009. *Základy lékařské fyziologie: diagnostika a léčba závratí*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2526-0.

- Lee, A. G., & Brazis, P. W. (2006). Localizing forms of nystagmus: Symptoms, diagnosis, and treatment. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 6(5), 414-420. doi:10.1007/s11910-996-0022-y
- Lukáš, K. & Žák, A., 2011. *Chorobné znaky a příznaky 2: 35 vybraných znaků, příznaků a některých důležitých laboratorních ukazatelů v 32 kapitolách s prologem a epilogem*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-3728-7
- Lukáš, K. & Žák, A., 2014. *Chorobné znaky a příznaky: diferenciální diagnostika*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5067-5.
- Mourek, J. & Žák, A., 2005. *Fyziologie: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*, Praha: Grada. ISBN 80-247-1190-7.
- Mumenthaler, M., Bassetti, C.L. & Daetwyler, C.J., 2008. *Neurologická diferenciální diagnostika: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-2298-6.
- Mysliveček, J., Trojan, S. & Daetwyler, C.J., 2004. *Fyziologie do kapsy: učebnice pro studenty zdravotnických oborů*, Praha: Triton. ISBN 80-7254-497-7.
- Papageorgiou, E., Mclean, R. J., & Gottlob, I. (2014). Nystagmus in Childhood. *Pediatrics & Neonatology*, 55(5), 341-351. doi:10.1016/j.pedneo.2014.02.007
- Pfeiffer, J., Trojan, S. & Daetwyler, C.J., 2007. *Neurologie v rehabilitaci: pro studium a praxi*, Praha: Grada. ISBN 978-80-247-1135-5.
- Powell, S. (2017). *Nystagmus treated with magnetic implant*. Available at: <https://www.aop.org.uk/ot/science-and-vision/research/2017/06/30/nystagmus-treated-with-magnetic-implant> [Accessed March 07, 2018].
- Rabbetts, R. B. (2007). *Bennett & Rabbetts clinical visual optics*. Edinburgh: Elsevier/Butterworth Heinemann.
- Rokyta, R., 2000. *Fyziologie pro bakalářská studia v medicíně, přírodovědných a tělovýchovných oborech: pro klinickou praxi*, Praha: ISV. ISBN 80-85866-45-5.
- Rokyta, R., 2015. *Fyziologie a patologická fyziologie: pro klinickou praxi*, Praha: Grada Publishing. ISBN 978-80-247-4867-2.
- Rozsival, P., c2006. *Oční lékařství: pro klinickou praxi*, Praha: Galén. ISBN 80-7262-404-0.
- Sarvananthan, N., Surendran, M., Roberts, E. O., Jain, S., Thomas, S., Shah, N., . . . Gottlob, I. (2009). The Prevalence of Nystagmus: The Leicestershire Nystagmus Survey. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 50(11), 5201. doi:10.1167/iovs.09-3486

Seidl, Z., 2015. *Neurologie pro studium i praxi: pro klinickou praxi 2.*, přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada. ISBN 978-80-247-5247-1.

Štefánek, J. (2011). Nystagmus. Citováno Leden 01, 2018, z <http://www.stefajir.cz/?q=nystagmus>

Stahl, J. S., & Leigh, R. J. (2001). Nystagmus. *Current Neurology and Neuroscience Reports*, 1(5), 471-477. doi:10.1007/s11910-001-0109-4

Straube, A., Bronstein, A., & Straumann, D. (2011). Nystagmus and oscillopsia. *European Journal of Neurology*, 19(1), 6-14. doi:10.1111/j.1468-1331.2011.03503.x

Špínar, J. & Ludka, O., 2013. *Propedeutika a vyšetřovací metody vnitřních nemocí: pro klinickou praxi 2.*, přeprac. a dopl. vyd., Praha: Grada. ISBN 978-80-247-4356-1.

Thurtell, M. (2015). Treatment of Nystagmus. *Seminars in Neurology*, 35(05), 522-526. doi:10.1055/s-0035-1563575

Trojan, S. & Ludka, O., 2013. *Lékařská fyziologie: pro klinickou praxi* Vyd. 4., přeprac. a dopl., Praha: Grada. ISBN 80-247-0512-5.

Vlková, E., Pitrová, Š. & Vlk, F., 2008. *Lexikon očního lékařství: výkladový ilustrovaný slovník*, Brno: František Vlk. ISBN 978-80-239-8906-9.

Seznam zkratek

Zkratka	Význam
m.	musculus
n.	nervus
d. s.	ductus semicircularis
m. s.	musculae staticae
OKN	optokinetický nystagmus
ENG	elektronystagmografie
OP	oko pravé
OL	oko levé

Seznam obrázků

Obr. 1: Musculi bulbi – okohybné svaly; svaly pravostranného bulbu: A – pohled shora; B – pohled z laterální strany (Čihák, 2016)	2
Obr. 2: Blanitý labyrint pravé strany; pohled z laterální strany a zepředu; jsou zakresleny větve n. vestibulocochlearis (Čihák, 2016)	4
Obr. 3: Crista ampullaris a její smyslové buňky (Čihák, 2016)	5
Obr. 4: Macula statica s vláskovými smyslovými buňkami a s otolity (Čihák, 2016).....	6
Obr. 5: Vestibulární dráhy, základní třineuronová dráha, schéma (Čihák, 2006).....	6
Obr. 6: Vyvolávání optokinetického nystagmu pomocí optokinetického válce (Biousse a Newman, 2015)	20
Obr. 7: Elektronystagmograf (http://www.homoth.de/en/produkte-und-loesungen/details/?id=12&titel=eng-4000)	20
Obr. 8: Umístění elektrod při ENG (Hahn, 2004)	21
Obr. 9: Bitermální kalorizace: částečná hyporeflexie OL na studený stimul, částečná hyperreflexie OP (Hahn, 2007)	23
Obr. 10: Bárányho křeslo (http://www.hearingreview.com/2013/03/in-the-trenches-part-3-caloric-and-rotational-chair-tests/)	24
Obr. 11: Risleého prizma (http://www.bernell.com/product/ARPHH30/Risley)	27
Obr. 12: Skříň se zkušební sadou čoček (vlastní zpracování).....	29
Obr. 13: Jacksonův zkřížený cylindr (vlastní zpracování) Obr. 14: Polarizační předsádky s V-polarizací (vlastní zpracování).....	30
Obr. 15: Zakrývací destičky s pravítkem (vlastní zpracování) Obr. 16: Zkušební obruba Oculus (vlastní zpracování).....	30
Obr. 17: LCD optotyp (vlastní zpracování)	30
Obr. 18: Červeno-zelený filtr (vlastní zpracování)	33

Seznam tabulek

Tabulka 1: Přehled funkce a inervace okohybných svalů (Myslivoček a Trojan, 2004)	3
Tabulka 2: Objektivní refrakce – kazuistika 1 (vlastní zpracování)	34
Tabulka 3: Dosavadní korekce – kazuistika 1 (vlastní zpracování).....	35
Tabulka 4: Subjektivní refrakce – kazuistika 1 (vlastní zpracování).....	35
Tabulka 5: Doporučená korekce – kazuistika 1 (vlastní zpracování)	36
Tabulka 6: Objektivní korekce – kazuistika 2 (vlastní zpracování).....	37
Tabulka 7: Dosavadní korekce – kazuistika 2 (vlastní zpracování).....	37
Tabulka 8: Naturální vizus – kazuistika 2 (vlastní zpracování).....	37
Tabulka 9: Subjektivní refrakce – kazuistika 2 (vlastní zpracování).....	38
Tabulka 10: Objektivní refrakce – kazuistika 3 (vlastní zpracování)	39
Tabulka 11: Naturální vizus – kazuistika 3 (vlastní zpracování).....	39
Tabulka 12: Dosavadní korekce – kazuistika 3 (vlastní zpracování).....	40
Tabulka 13: Souhrn naměřených údajů o nystagmu za binokulárních podmínek u konkrétních pacientů (vlastní zpracování).....	42

Příloha 1: Protokol

PROTOKOL REFRAKCE PACIENTA S NYSTAGMEM

Datum:

Příjmení a jméno:

Ročník narození:

Kontakt:

Poslední návštěva u očního lékaře:

ANAMNÉZA

Oční a.:

Pracovní a.:

Řidič:

PC:

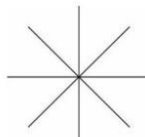
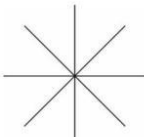
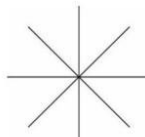
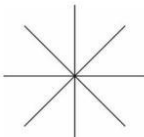
Celková a.:

Léky:

Rodinná a.:

NATURÁLNÍ VIZUS		
OP:	OL:	BINO:

OBJEKTIVNÍ REFRAKCE						
Refrakční data:				Keratometrická data:		
OP	sf	cyl	osa	D	mm	A
OL	Sf	cyl	osa	D	mm	A

ZAKRÝVACÍ TESTY			MOTILITA – SMĚR NYSTAGMU			
Intermitentní	Dálka: OP		OP	OL		
	OL					
Alternující	Dálka: OP		OP	OL		
	OL					

DOSAVADNÍ KOREKCE				PD	VD	Vis _{mon}	Vis _{bin}	Add	vzdálenost	Vis _{bin}
OP _{PD}	sf	cyl	osa							
OL _{PD}	sf	cyl	osa							

MONOKULÁRNÍ REFRAKCE				Vis _{mon}	Vis _{bin}	Add	vzdálenost	Vis _{bin}
OP _{PD}	sf	cyl	osa					
OL _{PD}	sf	cyl	osa					

WORTHOVA SVĚTLA

fúze / suprese OP / suprese OL / diplopie

SCHOBERŮV TEST				
Δ vertikálně		Δ horizontálně		Δ TABO
OP	Δ Báze	Δ Báze		P Δ Báze
OL	Δ Báze	Δ Báze		L Δ Báze

K – TEST (s fúzním podnětem)				
Δ vertikálně		Δ horizontálně		Δ TABO
OP	Δ Báze	Δ Báze		P Δ Báze
OL	Δ Báze	Δ Báze		L Δ Báze

STEREOTEST ANO / NE			
---------------------	--	--	--

TEST NA PRAVÉ NEKONEČNO

+ 0,25 / - 0,25

AMPLITUDA		jemný (do 5°)	střední (do 15°)	hrubý (nad 15°)
OP _m	mm			
OL _m	mm			
OP _b	mm			
OL _b	mm			

FREKVENCE NYSTAGMU		pomalý (do 40 kmitů/minutu)	střední (40-100kmitů/min)	rychlý (nad 100kmitů/min)
OP _m	kmitů/min			
OL _m	kmitů/min			
OP _b	kmitů/min			
OL _b	kmitů/min			

POVAHA POHYBU	záškubový	kývavý	smíšený	asociovaný	disociovaný
OP _m					
OL _m					
OP _b					
OL _b					

ROVINA POHYBU	horizontální	vertikální	rotační	diagonální	zvláštní typ
OP					
OL					

STUPEŇ NYSTAGMU

	I.st	II.st	III.st
OP _m			
OL _m			
OP _b			
OL _b			

PODLE ETIOLOGIE

	okulogenní	vestibulární	neurogenní
OP			
OL			

ZÁVĚREČNÁ KOREKCE					Vis _{mon}	Vis _{bin}	Add.	vzdálenost	Vis _{mon}	Vis _{bin}
OP	sf	cyl	osa	Δ B						
OL	sf	cyl	osa	Δ B						

DOPORUČENÁ KOREKCE					Vis _{mon}	Vis _{bin}	Add.	vzdálenost	Vis _{mon}	Vis _{bin}
OP	sf	cyl	osa	Δ B						
OL	sf	cyl	osa	Δ B						

SUBJEKTIVNÍ POCIT PACIENTA

POZNÁMKY

Příloha 3: Kazuistika č.2 – žena, 36 let

Oční pozadí : ODS fysiол. nález

Ortopické vyšetření :

Postavení : hlava skloněna doprava. Při fixaci OD velká výšková úchylnka na levém oku

Motilita : ODS m.re ext. zcela nedotahuje. na OD táhnou špatně nahoru oba elevátoři / m.r.sup- a m.obl.inf./, OS velká hyperfunkce m.obl.inf.

Konvergence:

Fixace : ODS nelze t.č. přesně stanovit

Troposkop : obj. bez korekce + 20 st OS hyper 5 st
s korekcí + 20 st OS hyper 5 st
subj. s korekcí subj. nelze

Následný obraz : Worth : nelze

Diplopie :

s červeným sklem : nelze

s červeným sklem a prismaticem : nelze udělat

Sitnicová korespondence : OD Susp. paresa elevátorů. Strabismus convergens et sursumvergens paralyticus.

Diagnosa : přijetí k operaci strbismu.

MUDr. [redacted]

pac. prop. po operaci strbismu.

$\sqrt{\text{OD } 4/4}$ Brýle : OD : +1,5Dsph + 0,75Dcyl ax 90°
 $\sqrt{\text{OS } 4/7,5}$ obrázky OS : +1,5Dsph + 0,75Dcyl ax 100°

Vyšetření : KO, moč, jat. testy, transaminázy : v normě.
Interní nález : fysiол.

Terapie : 17.4 1984 : ODS: retropositio m.r.int.

OS: Myectomia d. šikmého

O -Septonex gtt., uňg, Atropin gtt, brýle + zálepky, cviče extrakce stehů.

Průběh : bez komplikací, zhojeno p.p., malá zbytková konvergentní úchylnka, artefici. mydr.

Doporučení : ODS : O-Septonex gtt 3x denně, brýle + zálepky, ko u nás za týden.

24.4.84 Nesetkala se s dětským infekčním onemocněním.

Dr. [redacted]

V OD : 4/12 s + 2,0=+ 0,5 90° st 4/8
 OS : 4/4 s + 2,0=+ 0,5 110° st 4/4

přednísegment : hlava skloněna doprava, měnlivá residuální konvergence, klidné, horizontální nystagmus, zvětšující se na obou očích při monokulární fixaci. ODS nasálně jizva po předcházející operaci strabismu

ODS : fysiolog. nález papilla ohraničena,

Optické vyšetření :

Postavení : velká residuální konvergentní úchylka, chvílemi i menší, s malou hypertrofií OD. Brýle mnoho nelepší.

Motilita : OS m.r.ext. zcela nedotahuje, i malá hypofunkce ve směru akce m.obl.inf. a m.rec. sup.

Konvergence : ODS dobrá

Fixace : ODS centrální

Troposkop : obj. bez korekce +28 st.
 s korekcí +25 st.
 obj. s korekcí vidí jeden obrázek, OS útlum

Wortj : OS útlum

Diplopie :
 s červeným sklem : není, střídavý útlum
 s červeným sklem a prizmatem :
 s 25 PD q 6 PD na OD b. dolů 2 světla blízko sebe

Sítnicová korespondence : nelze t.č. pro útlum stanovit.

Diagnosa : ODS Strabismus convergens incomitans. Residuální konvergence přijetí k operaci.

Předchozí operace : 17.4.1984 ODS Retropositio m.r.int.
 OS Myectomie dolního šikmého

MUDr. [redacted]

7.11.86 propuštěna po operaci strabismu.

Terapie : operace 30.10.86. ODS Resectio m.r.ext.
 OD Myectomia m. obliq.inf.
 lokálně : O septonex kapky, mast

Průběh bez komplikací.

Při propuštění ODS zhojeno p.p. Bulby paralelní. Hlava skloněna.

[redacted]

I JGM Brno, Černopolní 9
 I ambulance Oddělení 7051

Denní záznam pacienta 25.08.1997, 11:47

Pacient : rod.č. [redacted] poj. III
 [redacted]

Kl. diag : H50.0 - Konverg.konkmitant.str [redacted]
 pl. diag : [redacted] 62100

OD s +1.0+0.5 50 st 4/8
 OS s +2.5+0.5 30 st 4/60 dohromady 4/4
 Bagoliniho skla kříž, čára levého oka slabší.
 Troposkop obj i subj +7 st SP chvíli, Fuse I, II+.
 Brýle do tanečních povolano sundat, kč nejsou zde indikovány.
 Vidění se skly je jen o málo lepší než bez skel.
 Předepsany nové brýle +1.0+0.5 40 st
 OS +2.5 +0.5 30 st

Kontrola u nás za 3/4 roku.

Další návštěva :

FAKULTNÍ NEMOCNICE
 MUDr. Lada Hromádková
 662 63 Brno, Černopolní 9
 Dětská oční klinika
 přednosta
 doc. MUDr. [redacted] CSc.
 ordinářka pro optiku
 MUDr. Lada Hromádková
 1

FDN JGM Brno, Černopolní 9
 Oční ambulance Oddělení 6723 6723

Denní záznam pacienta 29.03.2000, 11:24

Pacient : rod.č. [redacted] poj. III
 [redacted]

Zákl. diag : H50.0 - Konverg.konkmitant.str [redacted]
 Dopl. diag : [redacted] 62100

V OD s +1.0+0.5 40 st 4/18
 OS s +2.5+0.5 30 st 4/60 dohromady 4/4
 Bagoliniho skla OS útluo
 Troposkop obj i subj se skly +5 st SP, Fuse I+.
 V prostoru bulby paralelní
 AR dnes v cyklogylu OD +1.75 .0.75 39 st
 OS +3.75+0.75 26 st

PD 63
 Brýle dle nového měření vyhovují, není třeba je měnit, Postavení
 očí dobré
 Doporučujeme brýle trvale nosit, kontrola u nás za rok.

Další návštěva :

MUDr. [redacted]

odpis 72
 100
 636

FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO
 pracoviště: DFN JGM
 Černopolní 9, Brno 662 65
 Oční klinika
 tel: 05-45 157 111

Zdravotní záznam	CM OPTIK s.r.o., Nám. Svobody 18, 602 00 Brno	Strana: 1 / 1
Pacient: [redacted] MUDr.	Rodné číslo: [redacted]	Pojišťovna: 111
Bydliště: [redacted]	Mo: [redacted]	PSČ: 252 10
Datum: 19.04.2013	Čas: 16:42	Lékař: [redacted]
		RČ: [redacted]
		Dg.: H524

Vyšetření: k celkovému vyšetření, potřebuje nové brýle
 Oční od dětství nystagmus, St.p. operaci strabismu 2x, brýle na dálku
 OA: neléčí se
 Alergie: PNC
 RA: oční negat.
 VOD: s + 1,0Dsf=+0,5/48 ..0,5
 VOS: s + 2,5Dsf=+0,5/34..0,2 binokul 1,0 (congenit. nystagmus)
 (AR OD +0,25-0,75/134, OS +2,75+1,0/4)

NIČ: 19/18 mmHg

Obj.: ODS: zevně klidné, horizontální nystagmus, rohovka Intaktní, PK stř, čirá, zornice reaguje v normě, čočka transparentní, na fundu nález fyziologický odpovídající věku

Závěr: Dg: ODS: **Hypermetropia**

Anisomeropia

St.p. operaci strabismu

Nystagmus congenit.

Terapie: Rp celé brýlena dálku

Kontrola: dle potřeby cca za 2 roky

Žádanky: Poukaz na brýle a optické pomůcky

Výkony: 09543 (H524), 75022 (H524), 75161 (2x, H524), 75163 (2x, H524)

