

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství

**Sledování a statistické hodnocení efektu ambulantního
pleopticko-ortoptického cvičení**

Monitoring and statistical evaluation of the effect of outpatient
pleoptic-orthoptic excercises

VŠB - Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra kybernetiky a biomedicínského inženýrství

Zadání bakalářské práce

Student:

Pavla Monsportová

Studijní program:

B2649 Elektrotechnika

Studijní obor:

3901R039 Biomedicínský technik

Téma:

**Sledování a statistické hodnocení efektu ambulantního
pleopticko—ortoptického cvičení
Monitoring and Statistical Evaluation of the Effect of Outpatient
Pleoptic-Orthoptic Exercises**

Jazyk vypracování:

čeština

Zásady pro vypracování:

1. Rešerše současného stavu řešené problematiky (pleopticko – ortoptické cvičení ambulantní formou).
2. Studium literatury zabývající se problematikou diagnostiky a léčby tupozrakosti a šilhání u dětí (zaměření na konzervativní možnosti terapie).
3. Teoretický návrh webového rozhraní pro hodnocení efektu pleopticko-ortoptického cvičení "třetí" osobou v domácím prostředí (návrh pro efektivní a uživatelsky přívětivé webové rozhraní pro laickou veřejnost vytvořen na podkladě konzultací a požadavků vedení Centra pro děti s vadami zraku FNO).
4. Návrh a realizace elektronické databáze dětských a dospělých pacientů vyhovující současné papírové dokumentaci v rámci ambulantního pleopticko – ortoptického cvičení Centra pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě.
5. Návrh a realizace uživatelsky přívětivého grafického rozhraní (GUI) elektronické databáze pacientů v pleopticko – ortoptickém výcviku s možností tisku a statistického hodnocení jednotlivých oftalmologických parametrů v čase.
6. Ověření funkčnosti a efektivity finální verze softwaru pro hodnocení pleopticko – ortoptického cvičení v praxi (minimálně 30 pacientů).
7. Zhodnocení dosažených výsledků.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] HROMÁDKOVÁ, Lada. *Šilhání*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011, 162 s. ISBN 978-80-7013-530-3.
- [2] DIVIŠOVÁ, Gabriela. *Strabismus*. 2., upr. vyd. Praha: Avicenum, 1990, 306 s.
- [3] KUCHYNKA, Pavel. *Oční lékařství*. 1. vyd. Praha: Grada, 2007, [40], 768 s. ISBN 978-80-247-1163-8.
- [4] OTRADOVEC, Jiří. *Klinická neurooftalmologie*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2003, 488 s., 16 s. barev. obr. příl. ISBN 80-247-0280-0.

Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí bakalářské práce: **Ing. Martin Augustynek, Ph.D.**

Datum zadání: 01.09.2015

Datum odevzdání: 29.04.2016

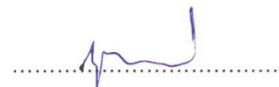


doc. Ing. Jiří Koziorek, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

- Seznam doporučené odborné literatury:
- [1] HROMÁDKOVÁ, Lada. *Žilavský Vyd. 3., nezměněn.* Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelekárských zdravotnických odborníků, 2011, 162 s. ISBN 978-80-7013-530-3.
 - [2] DIVIŠOVÁ, Gabriela. *Žilavský Vyd. 2., upr. vyd. Praha: Avicenna, 1990, 306 s.*
 - [3] KUCHYŇKA, Pavel. *Ostr. lékařské Vyd. Praha: Grada, 2007, [40], 768 s. ISBN 978-80-247-1163-8.*
 - [4] OTRÁDOVÉ, Hl. *Klinická neurofyzikologie. Vyd. 1. Praha: Grada, 2008, 488 s., 16 s. barev. obr.* *ISBN 978-80-247-0280-0.*
7. Zkoušení dosažených výsledků.
6. Ověření funkčnosti a efektivity finální verze softwaru pro hodnocení pletnicko-ortopedického cvičení v rámci (následně 30 pacientů).
5. Návrat a reakce uživatelů přívěšného grafického rozhraní (GUI) elektronické databáze pacientů ve Fakultní nemocnici v Ostravě.
4. Návrat a reakce elektronické databáze lékařských a dozorových pacientů vyhovující současně požadavkům vývoje na požadavky vedení Centra pro děti a vadami žáků FN Ostrava v domácnosti (návrh pro elektrické a uživatelské přívěšné rozhraní pro laickou veřejnost vytvořené na požadavky konzultací a požadavky vedení Centra pro děti a vadami žáků FN Ostrava).
3. Teoretický návrh webového rozhraní pro hodnocení elektrického pletnicko-ortopedického cvičení "ficti".
- (zahrnutí do konzervativní možnosti terapie).
2. Stanovení literatury zapojené do problematiky diagnostiky a léčby tupozářnosti a šláplů u dětí.
1. Kvalitativní hodnocení stavu řešení problematiky (pletnicko-ortopedické cvičení ambulantního).

„Prohlašuji, že jsem tuto bakalářskou práci vypracovala samostatně. Uvedla jsem všechny literární
prameny a publikace, ze kterých jsem čerpala.“



Pavla Monsportová

Datum odevzdání bakalářské práce: 29. 4. 2016

Ráda bych poděkovala vedoucímu bakalářské práce Ing. Martinu Augustynkovi, Ph.D. za pomoc, věcné připomínky k práci a vstřícný přístup v průběhu vypracování mé bakalářské práce. Poděkování také patří Ing. Jaromíru Konečnému, Ph.D. za ochotnou pomoc při řešení problémů v praktické části této práce.

Abstrakt

Předmětem této bakalářské práce je vytvoření elektronické databáze a jejího grafického rozhraní. Databáze obsahuje osobní údaje pacientů a informace o průbězích pleopticko-ortoptických cvičení. Výsledný software ukládá data do databáze, pracuje s již uloženými daty a je schopen generovat časové trendy pro statistické hodnocení. K vytvoření databáze byl použit relační databázový systém Firebird, který byl následně propojen s vývojovým prostředím Microsoft Visual Studio 2015 prostřednictvím programovacího jazyka C#.

Cílem této bakalářské práce je usnadnit práci ortoptickým sestram během ambulantního pleopticko-ortoptického cvičení v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. První část práce je věnována teoretickému rozboru pleopticko-ortoptických cvičení a poruchám binokulárního vidění, jejichž léčba je podporována právě těmito cvičeními. V praktické části je představeno vytvoření elektronické databáze a jejího grafického rozhraní.

Klíčová slova

Elektronická databáze, oftalmologie, pleopticko-ortoptická cvičení, šilhavost, tupozrakost.

Abstract

The subject of this thesis is creating an electronic database and its graphical user interface. The database includes personal data of patients and information about the progress of the pleoptic-orthoptic exercises. The final software stores data in the database, works with already stored data and is able to generate temporal trends for statistical evaluation. The database was created by relational database system Firebird, which was subsequently linked with the development environment Microsoft Visual Studio 2015 through C# programming language.

This thesis aims at facilitate the work of orthoptic nurses during ambulatory pleoptic-orthoptic exercises at the Centre for children with visual impairments at the University Hospital in Ostrava. In the first part I devote to the theoretical analysis pleoptic-orthoptic exercises and defects of binocular vision whose treatment is supported by these exercises. In the practical part I present the creating an electronic database and its graphic interface.

Key words

Electronic database, ophthalmology, pleoptic-orthoptic exercise, squint, amblyopia.

Obsah

Seznam použitých zkratk	9
Seznam ilustrací	10
Seznam tabulek	11
Úvod	12
1 Rešerše	13
1.1 Východiska rešerše	13
1.2 Výsledky rešerše	13
1.3 Závěr rešerše	18
2 Anatomie a fyziologie zrakového orgánu	19
2.1 Senzorická (smyslová) oblast zrakového orgánu	19
2.2 Motorická (pohybová) oblast zrakového orgánu	19
3 Jednoduché binokulární vidění a jeho poruchy	20
3.1 Podmínky normálního jednoduchého binokulárního vidění	20
3.2 Stupně jednoduchého binokulárního vidění	20
3.3 Poruchy binokulárního vidění	20
3.3.1 Útlum	20
3.3.2 Amblyopie	20
3.3.3 Anomální retinální korespondence (ARK)	21
3.4 Strabismus	21
4 Pleoptika	23
4.1 Aktivní pleoptika	23
4.1.1 Lokalizátor	23
4.1.2 Korektor	24
4.2 Pasivní pleoptika	24
4.2.1 Campbellův zrakový stimulátor (CAM)	25
4.2.2 Léčba rozlišovacích obtíží	25
5 Ortoptika	26
5.1 Předpoklady pro cvičení	26
5.2 Postup ortoptického cvičení	26
5.3 Ortoptické přístroje	26
5.3.1 Troposkop (synoptofor)	26
5.3.2 Cheiroskop	27

5.3.3	Stereoskopy	28
5.4	Další ortoptické metody	29
5.4.1	Cvičení motility	29
5.4.2	Cvičení konvergence	30
6	Teoretický návrh webového rozhraní pro hodnocení efektu pleopticko-ortoptického cvičení „třetí“ osobou v domácím prostředí	31
6.1	Současný stav patientských záznamů	31
6.2	Návrh webového rozhraní	32
7	Návrh a realizace databáze	34
7.1	Požadavky na databázi	34
7.2	Výběr softwaru pro tvorbu databáze	34
7.3	Realizace databáze	34
8	Návrh a realizace grafického uživatelského rozhraní	37
8.1	Požadavky na grafické uživatelské rozhraní	37
8.2	Výběr softwaru pro tvorbu GUI	37
8.3	Realizace GUI	37
9	Testování výsledného softwaru	49
	Závěr	52
	Použitá literatura	53
	Seznam příloh	I

Seznam použitých zkratek

ARK	Anomální retinální korespondence
CAM	Campbellův zrakový stimulátor
CNS	Centrální nervová soustava
FK	(anglicky Foreign Key) Cizí klíč
GUI	(anglicky Graphical User Interface) Grafické uživatelské rozhraní
JBV	Jednoduché binokulární vidění
NRK	Normální retinální korespondence
PK	(anglicky Primary Key) Primární klíč

Seznam ilustrací

Obrázek 1: Lokalizátor. [9].....	16
Obrázek 2: CAM stimulátor. [9].....	17
Obrázek 3: Cheiroskop. [9].....	18
Obrázek 4: Anatomie oka. [12].....	19
Obrázek 5: Okluzor.....	23
Obrázek 6: Lokalizátor.....	24
Obrázek 7: Korektor.....	24
Obrázek 8: Campbellův stimulátor (CAM).....	25
Obrázek 9: Troposkop.....	27
Obrázek 10: Cheiroskop.....	28
Obrázek 11: Brewster-Holmesův stereoskop.....	29
Obrázek 12: Zrcadlový stereoskop. [1].....	29
Obrázek 13: Přístroj pro cvičení motility.....	30
Obrázek 14: Zařízení pro cvičení konvergence.....	30
Obrázek 15: Vzhled dosavadní patientské karty.....	31
Obrázek 16: Blokové schéma webového rozhraní.....	32
Obrázek 17: Vývojové prostředí databázového systému Firebird zobrazující tabulku Pacient.....	35
Obrázek 18: Blokové schéma GUI.....	38
Obrázek 19: Okno pro přihlášení do programu.....	38
Obrázek 20: Oznámení o zadání chybného loginu či hesla.....	39
Obrázek 21: Hlavní okno programu.....	39
Obrázek 22: Filtrace Seznamu pacientů podle rodného čísla.....	40
Obrázek 23: Okno pro vyplnění potřebných údajů při zakládání nového pacienta.....	40
Obrázek 24: Oznámení o úspěšném uložení nového pacienta.....	41
Obrázek 25: Okno pro zobrazení identifikačních údajů již uložených pacientů.....	41
Obrázek 26: Oznámení o úspěšném uložení změn osobních údajů pacienta.....	41
Obrázek 27: Okno tabulkového procesoru Microsoft Excel.....	42
Obrázek 28: Výstup po stisknutí tlačítka Tisk v okně Microsoft Excel.....	42
Obrázek 29: Okno pro výběr léčebného cyklu.....	43
Obrázek 30: Upozornění na zapsání čísla nového cyklu do textového pole nad tlačítky.....	43
Obrázek 31: Oznámení o úspěšném uložení nového cyklu.....	43
Obrázek 32: Okno pro vkládání a úpravu jednotlivých sezení.....	44
Obrázek 33: Okno pro potvrzení zaškrtnutí políček Měreno.....	45
Obrázek 34: Oznámení o úspěšném uložení provedených změn u daného sezení.....	45
Obrázek 35: Okno Microsoft Excel při tisku sezení.....	46
Obrázek 36: Výstup při stisku tlačítka Tisk v okně Microsoft Excel.....	46
Obrázek 37: Výstup při stisku tlačítka Tisk v okně Microsoft Excel u sezení číslo 1.....	47
Obrázek 38: Přidání nového sezení.....	47
Obrázek 39: Okno Statistické hodnocení vidění do dálky.....	48
Obrázek 40: Fotografie z průběhu testování a školení zdravotnického personálu.....	49
Obrázek 41: Vzhled nové patientské karty.....	50
Obrázek 42: Vzhled dosavadní patientské karty.....	51

Seznam tabulek

Tabulka 1: Tabulka Pacient.....	35
Tabulka 2: Tabulka Cyklus.....	36

Úvod

Tato práce je zaměřena na tvorbu elektronické databáze a jejího grafického rozhraní. Databáze bude následně využívána při zaznamenávání průběhů ambulantních pleopticko-ortoptických cvičení v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě.

Pleopticko-ortoptická cvičení jsou důležitou součástí léčby poruch binokulárního vidění, mezi které patří tupozrakost a šilhání. Tyto poruchy jsou diskutovaným tématem již řadu let a kladný vliv pleopticko-ortoptických cvičení při jejich léčbě byl již mnohokrát dokázán.

Cílem této bakalářské práce je skrze elektronickou databázi usnadnit práci ortoptickým sestřám při zaznamenávání průběhů pleopticko-ortoptických cvičení a následném statistickém hodnocení jejich efektivity při léčbě tupozrakosti a šilhání. Elektronická databáze nahradí dosavadní papírovou formu patientských karet.

Prvních pět kapitol je věnováno teoretické části a části rešeršní. Pro pochopení vzniku a důsledků poruch binokulárního vidění, mezi které patří tupozrakost a šilhání, je popsána anatomie oka a vlastnosti normálního jednoduchého binokulárního vidění. Další kapitoly se zabývají léčbou těchto poruch, která je zprostředkována pleoptikou a ortoptikou. Pleoptická a ortoptická terapie je založena na provádění jednotlivých cvičení, která jsou v této práci popsána. Během cvičení jsou využívány diagnostické i terapeutické přístroje, např. troposkop, Campbellův zrakový stimulátor, lokalizátor atd.

Další kapitoly jsou věnovány praktické části bakalářské práce. Nejprve je uveden současný stav patientských karet Centra pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Dále návrh webového rozhraní pro hodnocení efektu pleopticko-ortoptického cvičení „třetí“ osobou v domácím prostředí. Poslední kapitoly obsahují popis návrhu a realizace výsledného softwaru získaného propojením elektronické databáze vytvořené v relačním databázovém systému Firebird s grafickým rozhraním vytvořeným v Microsoft Visual Studio 2015.

Výsledkem této práce je software poskytující usnadnění práce ortoptické sestry při zapisování a hodnocení dat získaných při pleopticko-ortoptických cvičeních.

1 Rešerše

1.1 Východiska rešerše

Pleopticko-ortoptická cvičení jsou nejen v posledních letech diskutovaným tématem v mnoha odborných člancích a knihách popisujících různé postupy diagnostiky a léčby tupozrakosti¹ a šilhání.

Rešerše byla provedena přes bibliografické a citační databáze Web of Science a ScienceDirect. Některé články byly zprostředkovány prostřednictvím meziknihovní výpůjční služby. Dále byl využit Florence – odborný časopis pro nelékařské zdravotnické pracovníky, časopis Česká oční optika a také akademické práce vypracované na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích, Masarykově univerzitě v Brně a Univerzitě Palackého v Olomouci.

1.2 Výsledky rešerše

Rešerše obsahuje výčet významných příspěvků týkajících se diagnostiky a léčby tupozrakosti a šilhání a také pleopticko-ortoptického cvičení a jeho dodržování. Ukazuje se, že existuje více metod pro diagnostiku a léčení tupozrakosti a šilhání.

Rešerše ukázala, že pleopticko-ortoptických cvičení je mnoho. Jejich druh a obtížnost určuje lékař a na průběh dohlíží specializovaná zdravotní sestra (ortoptistka). Je důležité s léčbou a cvičením začít včas a nepromeškat věk, kdy je lidské oko na léčbu nejcitlivější. Při léčbě tupozrakosti a šilhání se také nesmí zapomínat na nezbytnou úlohu rodičů, kteří by na své děti měli pečlivě dohlížet, motivovat je a pomáhat jim s léčbou.

Cílem rešerše bylo nalézt nové poznatky v této oblasti, zejména o provádění pleopticko-ortoptických cvičení. Bylo zapotřebí zajistit teoretické podklady pro tvorbu databáze pacientů navštěvujících pleopticko-ortoptická cvičení, což je podstatou praktické části mé bakalářské práce. Databáze by měla přinést usnadnění práce sestry ve specializované cvičebně při zapisování osobních údajů pacientů, časů a názvů jednotlivých cvičení, která v daný den pacient vykoná. Dále by měla sestra zapisovat hodnoty získané pomocí ortoptických přístrojů, jejichž vyhodnocování by mělo být usnadněno právě pomocí vytvořené databáze. Požadavek na tvorbu databáze vyšel z praktických zkušeností oční ambulance.

Jednoduché binokulární vidění

Akademická práce [9] uvádí, že JBV umožňuje vidět sledovaný předmět oběma očima tak, aby nebyl zdvojený. Tato schopnost není vrozená, nicméně její vývoj začíná téměř od narození. Pokud při vývoji JBV nastane nějaká porucha, vzniká šilhání a tupozrakost. Jestliže nedojde k včasnému zahájení léčby, může dojít k trvalým poruchám zrakového vnímání.

Šilhání a tupozrakost

Jak je uvedeno v [9], šilhavost neboli strabismus je porucha rovnovážného postavení očí. K jeho vzniku může přispět i dědičnost. Šilhání je častější u dětí nedonošených, z rizikových těhotenství,

¹ Slabozrakost u oka, které není v raném dětství dostatečně používáno.

s chorobami postihujícími mozek, jako je hydrocefalus², nádory mozku a Downův syndrom. Šilhání může být vyvoláno i šedým zákalem nebo úrazem oka. Článek [17] uvádí, že se šilhání často objevuje mezi druhým a pátým rokem života. Publikace [1] zmiňuje skutečnost o postižení 4–6 % populace šilháním. Asi u 50 % šilhajících se objevuje tupozrakost. Šilhání je vždy spojeno s poruchou JBV v prostoru.

Tupozrakost neboli amblyopie je snížená zraková ostrost doplněná jedním nebo více známými amblyogenními faktory³ jako je strabismus, anizometropie⁴, šedý zákal a jiné. Tyto faktory překážejí normálnímu vývoji zrakových drah a výsledkem je strukturální a funkční zhoršení zrakové kůry a zhoršená forma vidění. [18]

Prameny [9] a [18] upozorňují na typické znaky pro tupozraké dítě, mezi které patří: horší rozeznávání celých slov než jednotlivých písmen a deficity týkající se jemné motoriky, jež hodnotíme např. pomocí navlékání korálků, u kterého bývají jedinci s tupozrakostí výrazně pomalejší.

Publikace [1] a [2] se shodují v rozdělení tupozrakosti na následujících sedm typů: kongenitální, ex anopsia, anizometrická, ametropická, meridionální, relativní, tupozrakost při strabismu. Ty se podle publikace [1] mohou navzájem kombinovat. Tupozrakost lze rozdělit podle stupně snížení vidění na těžkou (vizus horší než 6/60), střední (vizus 6/60–6/18) a lehkou (vizus 6/18–6/8).

Publikace [2] zmiňuje také metody detekce strabismu, kde na první místo řadí zjištění rodinné, osobní a speciální oční anamnézy. Poté se věnuje pozornost asymetriím obličeje, postavení a pohyblivosti víček, velikostem očních štěrbin, mrkání, vzájemnému postavení a pohyblivosti očí. Podle článku [17] následuje vyšetření červeného reflexu, které zachytí léze redukující zrak. Toto slouží k vyloučení vážné nitrooční patologie. Následně se provádí vyšetření postavení očí pomocí zakrývacího testu. Test se provádí při fixaci předmětu jedním okem ve vzdálenosti 0,5 m a 5 m. Při tomto testu se posuzují vyrovnávací pohyby odkrytého oka, nuceného převzít fixaci. Dále je důležité odhalení pseudostrabismu způsobeného např. překrytím vnitřního koutku oka horním víčkem, umístěním očí dále od sebe nebo uložením jedné oční výše než druhé. Následně se nejčastěji pomocí troposkopu měří velikost úchylky šilhání, což je úhel mezi osami vidění fixujícího a šilhajícího oka. Dále následuje vyšetření motility a nakonec se pomocí optotypů zjišťuje zraková ostrost.

Článek [18] klade důraz na včasnou a správnou identifikaci poškození zraku, jelikož jeho nerozeznání vede k permanentnímu zhoršení zraku, špatným pohybovým schopnostem i problémům při sociální interakci a sebehodnocení.

Léčba a její dodržování

Mezi terapeutické metody k nápravě poruch binokulárního vidění patří brýlová korekce, okluzivní terapie, pleoptická a ortoptická terapie. Článek [19] a bakalářská práce [9] se shodují v názoru, že zlepšení tupozrakého oka lze dosáhnout pouze degradováním vizuálního vstupu do zdravého oka. K tradiční léčbě tupozrakosti patří používání okluzoru nebo atropinu. Obě metody vyžadují snahu jak od dětí, tak i jejich rodičů.

² Zvýšená akumulace tekutin (mozkomíšního moku) v dutinách mozku – mozkových komorách.

³ Faktory snižující zrakovou ostrost oka.

⁴ Nestejná velikost refrakce u obou očí.

Režim léčby okluzorem je nastaven podle věku dítěte a vážnosti tupožrakosti. Obvykle je indikováno užití okluzoru na dobu 2–6 hodin denně na několik měsíců až let. Léčba atropinem probíhá aplikací očních kapek, které téměř úplně rozostří vidění zdravého oka. V porovnání s léčbou okluzorem vyžaduje atropin méně námahy pro rodiče i pacienty. Nicméně je nutno u léčby atropinem poukázat na tři kritické body: (1) Jako léčivo může mít atropin závažnější nežádoucí účinky. (2) Na rozdíl od okluzoru, který může být ihned odstraněn, atropin ovlivňuje akomodaci, velikost zornic a zrakovou ostrost na déle než 72 hodin. (3) Atropin může pro svou účinnost vyžadovat delší dobu než okluzor. [19]

Je také důležité zmínit, že dochází k selhání léčby, tudíž ne všechny tupožraké děti i přes léčení dosáhnou normální zrakové ostrosti. Výzkumy ukazují, že u 73–90 % pacientů se zraková ostrost zlepší, kdežto 15–50 % nedosáhne normální zrakové ostrosti ani protražovanou⁵ léčbou. Možným vysvětlením je, že byla léčba zahájena příliš pozdě nebo nebyla správně dodržována. [18]

Článek [19] uvádí příčiny nedodržování léčby, mezi které patří např. věk při léčbě, závažnost a typ tupožrakosti, pohlaví, stupeň binokularity, vliv rodičů a jejich stres a trápení spojené s obtížemi při realizaci léčby, ztráta motivace, částečné omezení ve vykonávání obvyklých aktivit ve škole, společenských aktivit nebo koníčků a také reakce vrstevníků. Dalším faktorem jsou fyzikální vlastnosti samotného okluzoru (teplo, podráždění, špatná přilnavost materiálu a design).

Jak uvádí článek [19], existují strategie, napomáhající ke zlepšení dodržování léčby. Radí rodičům, aby své děti motivovali odměnami a nechávali jim vybrat barvu okluzoru. Zdravotníci by měli poskytovat písemné informace rodičům, jelikož tištěné informace zajišťují lepší znalosti o stavu dítěte a podporují tak i dodržování léčby. A dále podpořit častější kontroly u lékaře.

K lepšímu dodržování léčby přispívají i speciální oční třídy v tzv. očních mateřských školkách v Ostravě-Hrabůvce a Ostravě-Porubě, jak popisuje článek [21]. Výhodou těchto tříd je minimální počet dětí, celodenní individuální péče specialistů, úzká spolupráce ortoptistky a rodičů. Dítě se zde naučí pravidelně nosit brýle a okluzor. Díky tomu, že brýle mají všechny děti, dochází k odstranění psychických zábran, kterými se zabývá také článek [22], upozorňující na správné načasování léčby, neboť zbaví-li se dítě oční vady dřív, než nastoupí do školy, vyhne se tak většině nemístných poznámek spolužáků a tak i časté šikaně spojené s nošením brýlí a okluzoru.

Pleoptická terapie

Pro úspěšnou léčbu amblyopie jsou potřeba určité předpoklady: znalost ošetřovatelské anamnézy pacienta (např. Campbellův zrakový stimulátor se nesmí používat u dětí s epilepsií), získání dítěte ke spolupráci, empatie⁶, trpělivost, odborné znalosti a edukace rodičů. Dále je potřeba pleoptická cvičení vybírat úměrně k věku a schopnostem dítěte. [20]

Součástí léčby tupožrakosti jsou pleoptická cvičení zaměřená na aktivní cvičení tupožrakého oka při úplném zakrytí zdravého oka, jak uvádí prameny [9] a [20]. Podle publikace [1] doplňují tato cvičení okluzivní léčbu. Dále bakalářská práce [9] zdůrazňuje, že čím více se oko namáhá, tím rychleji dochází ke zlepšení jeho zrakové ostrosti. Při cvičeních je od dětí vyžadována přesnost provedení.

⁵ Vlekly, trvající déle než obvykle.

⁶ Vcítění.

Pleoptická cvičení jsou tedy zaměřena na rozvoj vnímání světelných podnětů, zjemnění barvocitu, zlepšení orientace na ploše, výcvik zrakově motorické orientace, nácvik lokalizace a další. Publikace [1] doporučuje, aby cvičení nepřesáhlo 30 minut, protože déle dítě neudrží pozornost.

Podle článku [20] dělíme pleoptická cvičení na pasivní, aktivní a pohybová. Aktivní pleoptická cvičení lze provádět i doma s rodiči, ale pasivní pleoptiku lze zdokonalovat pouze na specializovaných pracovištích pod dohledem ortoptistky.

Podle publikace [1] jsou aktivní pleoptická cvičení založena na provádění různých úkolů za pomoci hmatu, sluchu a paměti. Mezi jednoduchá pleoptická cvičení se řadí: skládání ze stavebnic, mozaiky, obkreslování, navlékání korálků, modelování z plastelíny, vystřihování, vyšívání aj. K aktivní pleoptice patří i cvičení založená na svazku oko-ruka (míčové hry) a oko-noha (chůze po čáře). Akademická práce [9] upozorňuje i na využití jednoduchých přístrojů, jako je lokalizátor (Obrázek 1). Na tomto přístroji dítě zakrývá prstem otvory v kovové desce, které ortoptistka jednotlivě rozsvěcuje. Po zvládnutí lokalizátoru přechází dítě na korektor, kde kovovou tužkou napojenou na proudový okruh obtahuje obrázky vyryté na kovové desce. Jestliže dítě přetáhne obrys, zaznamená světelný a zvukový signál.



Obrázek 1: Lokalizátor. [9]

Pasivní pleoptická léčba využívá například metodu CAM, během které se dítě dívá po dobu sedmi minut na otáčející se terče Campbellova zrakového stimulátoru s černobílou šachovnicí (Obrázek 2). Naneštěstí po vysazení léčby často dochází ke zhoršení vidění, na čemž se shodují prameny [1] a [9].



Obrázek 2: CAM stimulátor. [9]

Ortoptická terapie

Ortoptická terapie slouží k nápravě a výcviku JBV při současném přímém postavení obou očí. Provádí se na ortoptických přístrojích za dozoru ortoptistky. Lze cvičit dukcí⁷ nebo verzi⁸. Dítě pozoruje blízký poutač (světlo, hračku), který ortoptistka pomalu posouvá z pohledu přímo vpřed do jiného pohledového směru (doleva, doprava, dolů, nahoru). Dítě při tom musí držet hlavu zcela nehybně a poutač sledovat pouze pohybem očí. [9]

K ortoptickému cvičení jsou nutné jisté předpoklady: vyrovnaná zraková ostrost očí, centrální fixace, normální retinální korespondence, normální pohyblivost obou očí a minimální úchylka šilhání, věk dítěte 4–8 let, normální inteligence a ochota spolupracovat. [21]

Článek [21] uvádí, že se ortoptická terapie provádí s brýlemi. Publikace [1] upozorňuje na používání přístrojů založených na disociaci, tj. rozdělení obrazů obou očí tak, že se každé oko dívá na částečně jiný obrázek. Dále se tyto dva prameny [1] a [21] shodují na postupu ortoptického cvičení: (1) odtlumování a cvičení superpozice na troposkopu, synoptoforu, zrcadlovém stereoskopu nebo cheiroskopu, (2) nácvik fúze⁹ na troposkopu nebo zrcadlovém stereoskopu, (3) cvičení šířky fúze na troposkopu, zrcadlovém stereoskopu nebo Holmesově stereoskopu, (4) cvičení stereopse¹⁰ na troposkopu nebo Holmesově stereoskopu, (5) cvičení pohyblivosti na svalovém trenažéru, (6) cvičení konvergence¹¹ na trenažéru konvergence a (7) nácvik správného vztahu akomodace¹² a konvergence.

Nejdůležitější diagnostický a terapeutický ortoptický přístroj je troposkop. Do oddělených tubusů se vsunují obrázky, které dítě spojuje. Před cvičením se nastaví zornicová vzdálenost dítěte. Světlo před vedoucím okem se nastaví na minimum, před druhé oko se nastaví světlo s maximální intenzitou a osciluje se obrázkem do té doby, dokud dítě nevidí oba obrázky současně. [9]

⁷ Cvičení jednoho oka při zakrytí druhého oka.

⁸ Cvičení obou očí – obě oči jsou odkryté.

⁹ Obraz okolí je vnímán oběma očima jako jeden vjem.

¹⁰ Schopnost vytvořit hloubkový vjem, vzniká trojrozměrný obraz.

¹¹ Sbíhavost.

¹² Přizpůsobení.

Dalším přístrojem užívaným v ortoptice je cheiroskop (Obrázek 3). Vodorovná pracovní deska má na jedné straně svislou předložku s rámečkem, kam se zasouvají obrázky. Disociace obrázků očí je uskutečněna šikmým zrcadlem, do něhož se zobrazuje předloha, kterou dítě vidí na vodorovné podložce. Skrz okuláry vidí pacient jedním okem obrázek a druhým papír na podložce a špičku tužky, kterou obrázek obkreslí. Pokud se dítě dívá oběma očima současně, obrázek je obkreslený přesně. Pokud však oči používá střídavě, obrázek se od vzoru liší velikostí. [1], [9]



Obrázek 3: Cheiroskop. [9]

Ke cvičení omezené pohyblivosti některého očního svalu se užívá svalový trenážér. Je složen z podpěry brady a čela. Ručička zakončená poutačem je elektricky ovládána a lze měnit její rychlost pohybu. Nevýhodou přístroje je možnost cvičení jen v horizontálním směru. [1]

1.3 Závěr rešerše

Problematikou diagnostiky a léčby tupozrakosti a šilhání se zabývá mnoho odborných článků a knih. Práce zabývající se danou problematikou vyjadřují názor, že provádění pleopticko-ortoptických cvičení přispívá k rychlejšímu zlepšení zrakových deficitů a tedy zefektivnění léčby tupozrakosti okluzívní metodou, atropinem a brýlovou korekcí.

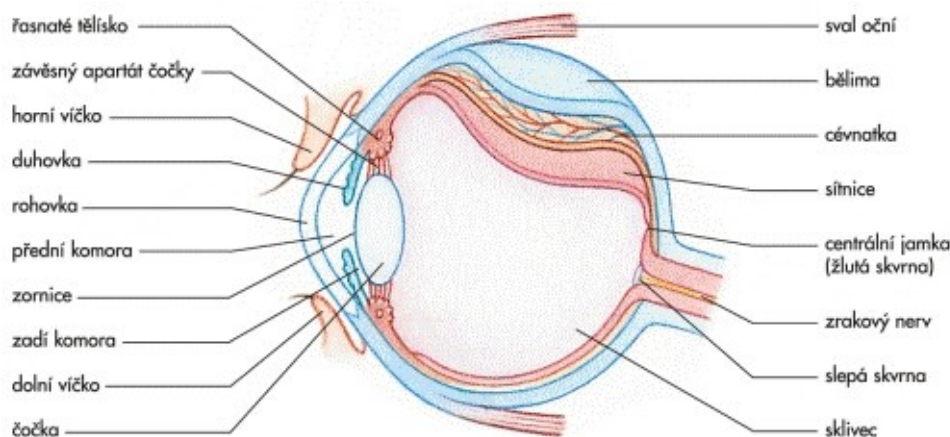
Rešerše potvrdila také skutečnost, že pro děti předškolního věku trpící tupozrakostí, je výhodnější navštěvovat mateřské školy pro zrakově postižené, než běžné mateřské školy, protože v těchto specializovaných zařízeních je dětem věnována větší pozornost a dochází u nich ke značnému zlepšení tupozrakosti pomocí jednoduchých cvičení. [21]

Nesmírně důležitá pro úspěch léčby je především včasná diagnostika a vhodná následná léčba, což prokázaly výsledky dvou výše uvedených studií [18] a [19]. Bylo také prokázáno, že významnou roli během léčby hrají rodiče, jelikož mají značný vliv na své děti, a tedy na dodržování léčby. Důležitá je také motivace k léčbě jak dětí, tak i jejich rodičů.

2 Anatomie a fyziologie zrakového orgánu

Orgán zraku se v podstatě skládá ze dvou hlavních složek: vlastní zrakově smyslové (senzorické) složky a složky pohybové (motorické). Nicméně se ke zrakovému orgánu řadí i některé oblasti CNS, koordinující činnost uvedených dvou hlavních složek. [2]

Oko je smyslový receptor registrující optické podněty. Vnímá elektromagnetické světelné záření v rozsahu 400–760 nm. Oči jsou přizpůsobeny prostorovému, černobílému i barevnému vidění. [7]



Obrázek 4: Anatomie oka. [12]

2.1 Senzorická (smyslová) oblast zrakového orgánu

Oko má zhruba tvar koule o průměru cca 25 mm. Je uloženo v tukovém vazivu. Zepředu jej chrání víčko a slzný aparát, který slouží k jeho zvlhčování. Spojení mezi víčky a bulbem zajišťuje spojivka. Pohyby bulbu se uskutečňují pomocí okohybných svalů. Oko se skládá ze tří vrstev: zevní (vazivová), střední a vnitřní (nervová). Vazivová vrstva poskytuje mechanickou ochranu. Střední vrstva obstarává výživu oka. Nervová vrstva je tvořena sítnicí, v jejíž dorzální části jsou situovány vlastní receptorové buňky, jimiž jsou tyčinky a čípky. [7], [8]

2.2 Motorická (pohybová) oblast zrakového orgánu

Pohybová oblast oka reprezentuje hybnou složku párového smyslového ústrojí, za normálních okolností pracující jako funkční celek. Svou činností se motorická oblast podřizuje nutnosti perfektní pohybové a smyslové souhry obou očí, která je nezbytnou podmínkou pro vznik a zachování JBV. [2]

Hybnost oka obstarává šest příčně pruhovaných okohybných svalů. Rozeznáváme čtyři přímé a dva šikmé svaly. Oko se pomocí těchto svalů může pohybovat do 9 pohledových směrů: nahoru, nahoru doprava, doprava, dolů doprava, dolů, dolů doleva, doleva, nahoru doleva a přímo vpřed. [11]

Oční pohyby dělíme na tři druhy: dukce, verze a vergence. Pohyby jednoho oka nazýváme dukce. Konjugované pohyby neboli verze jsou současné a rychlé pohyby obou očí stejným směrem. Pohybuje-li se pár očí opačným směrem, jde o disjungované (protisměrné) pohyby, vergence. [10], [11]

3 Jednoduché binokulární vidění a jeho poruchy

Jednoduché binokulární vidění znamená vidět současně oběma očima. Jde o schopnost vidět fixovaný předmět nezdvojeně, jednoduše. Je to koordinovaná senzomotorická činnost obou očí. JBV není vrozené a k jeho vývoji dochází společně se sítnicí oka do jednoho roku věku dítěte a asi do šesti let se utužuje. [3], [11]

3.1 Podmínky normálního jednoduchého binokulárního vidění

Mezi složky senzorické řadíme: normální vidění a přibližně stejně velké sítnicové obrazy v obou očích, společné vnímání oběma očima, dostatečný vývoj fúzního aparátu. Složky anatomické a motorické zahrnují: zhruba paralelní postavení očí při pohledu do dálky, volnou pohyblivost očních bulbů, koordinaci akomodace a konvergence. [2]

3.2 Stupně jednoduchého binokulárního vidění

Binokulární vidění se dělí na tři stupně: superpozice, fúze, prostorové vidění (stereopse). Superpozice je možnost současně vidět sítnicemi obou očí. Toto vidění se vyšetřuje a následně trénuje na troposkopu, kde se každému oku předloží dva různé obrázky, např. lev a klec. Pacient by měl vidět lva v kleci. Dochází k překrytí, superpozici dvou k sobě patřících obrázků a vzniká jeden vjem. Jestliže pacient vidí jen jeden obrázek, jde o útlum. Podstatou fúze je vytvoření jednoho vjemu spojením stejných obrazů z pravého a levého oka. Stereopse neboli senzorická fúze je vytvoření hloubkového vjemu spojením více obrazů. Jejich splynutím vzniká trojrozměrný vjem. [1], [2], [11]

3.3 Poruchy binokulárního vidění

Jestliže se do vývoje JBV vloží nějaká porucha, dojde ke vzniku šilhání a tupozrakosti. Při poruchách binokulárního vidění nedochází k vytváření rovnocenných obrazů na shodných místech sítnic obou očí, a tedy nastává problém s vytvořením prostorového vjemu a hloubkového vidění. Léčbou lze obnovit pouze ten stupeň JBV, jenž byl do zásahu poruchy vytvořen. Při pozdě zahájené léčbě, mohou nastat trvalé poruchy zrakového vnímání. [3], [5]

3.3.1 Útlum

Útlum neboli suprese zamezuje vstupu informací z uchýleného oka a dále i jejich zpracování ve zrakovém centru. Normální binokulární vidění je podmíněno útlumem ve zrakové oblasti. Zraková část mozkové kůry více či méně utlumuje vše, kromě toho, co právě pozorujeme, tj. oblast vědomého pohledu. [2], [10]

3.3.2 Amblyopie

Amblyopie neboli tupozrakost představuje snížení zrakové ostrosti při normálním anatomickém nálezů, nenapravitelné nošením brýlí. Jedná se tedy o funkční poruchu, při které dochází k potlačení vjemu hůře vidícího oka, k jeho postupnému vyřazení z činnosti, nedostačujícímu vývoji binokulárního vidění a k následné přeměně v oko tupozraké. Při déletrvajícím útlumu oka se časem

vyvine těžká tupozrakost, jejímž důsledkem je narušení nebo naprosté potlačení vývoje prostorového a plastického vidění. [1], [3], [5]

Rozdělení amblyopií podle stupně sníženého vidění

Hodnota fyziologické zrakové ostrosti je 6/6. Tupozrakost se podle stupně snížení vidění klasifikuje na následující tři formy: těžká (vizus horší než 6/60), střední (vizus 6/60–6/18), lehká (vizus 6/18–6/8). [1], [2]

Charakteristické rysy amblyopie při strabismu

Amblyopie je zjišťována asi u 50 % dětí se strabismem. V současné době se tupozrakost považuje za důsledek šilhání – oko se stává amblyopickým z důvodu jeho nepoužívání. Mezi rysy typické pro amblyopii patří: snížení zrakové ostrosti, změna fixace, porucha lokalizace a porucha rozlišovací schopnosti. [1], [4], [11]

3.3.3 Anomální retinální korespondence (ARK)

Normální retinální korespondence (NRK) je podmíněna jednoduchým viděním oběma očima, které je zprostředkováno dopadem obrazů předmětu na tzv. korespondující body na sítnicích, které mají shodnou lokalizaci v prostoru, jejich subjektivní směr je jednotný a leží ve stejné vzdálenosti od fovey¹³. Naopak při ARK s foveou fixujícího oka koresponduje jiné místo druhé sítnice, než by správně mělo. [2], [10], [11]

3.4 Strabismus

Jedná se o poruchu paralelního postavení očí. Dochází ke stáčení oka se sníženou zrakovou ostroší. Je-li jedno oko v postavení přímo vpřed, druhé je vychýleno dovnitř, ven, nahoru nebo dolů. Spolu se strabismem se vždy vyskytuje porucha JBV. [1], [2], [4], [5]

Šilhání se častěji objevuje u dětí s chorobami zasahujícími mozek, např. mozková obrna, hydrocefalus¹⁴, nádory na mozku a Downův syndrom. Může být vyvoláno i šedým zákalem, úrazem oka a jinými očními chorobami ovlivňujícími vidění. Značný vliv na vznik strabismu má také dědičnost a věk dítěte. Šilhání vzniká nejčastěji mezi druhým až čtvrtým rokem. Nejčastější příčinou vzniku šilhání a tupozrakosti jsou však nerozpoznané a neléčené refrakční vady. [3], [4], [5], [6]

Důsledkem šilhání je dvojitě vidění způsobené nesplynutím obrazů obou očí v jeden vjem. Postupem času je obraz z osově uchýleného oka potlačen. Tím dochází k oslabení zrakových funkcí tohoto oka a k postupnému vývoji silné tupozrakosti. Tak je jinak zdravé oko vyřazeno z činnosti. [3]

Rozlišuje se strabismus dynamický (konkomitantní) a paralytický (inkomitantní). U konkomitantního strabismu je úhel šilhání neměnný ve všech směrech pohledu a nedochází k poruše motility očí, kdežto u inkomitantního strabismu se úhel šilhání liší s pohledovým směrem a dochází k poruše motility očí. [1], [2], [13]

¹³ Fovea je jamka uprostřed žluté skvrny (macula) s průměrem cca 1,5 mm. Jde o místo nejostřejšího vidění. [21]

¹⁴ Jde o zvýšenou akumulaci tekutin (mozkomíšního moku) v dutinách mozku - mozkových komorách.

Konkomitantní strabismus

Dynamický strabismus postihuje 4–6 % novorozenců. Objevuje se od narození do věku 5 let, nejčastěji do 3 let. Tento typ strabismu se obvykle klasifikuje podle směru úchytky na divergentní (exotropii) a konvergentní (ezotropii).[1], [2]

1. Strabismus concomitans convergens (esotropia) – nejčastější forma strabismu, vyskytující se až u 75 % strabujících dětí. Ezotropií je označován stav, kdy se šilhající oko stáčí dovnitř (k nosu). Konvergentní strabismus zpravidla nastává dříve než divergentní. [1], [2], [4]
2. Strabismus concomitans divergens (exotropia) – při exotropii směřuje šilhající oko ven (od nosu). Divergentní strabismus se vyskytuje 3–4 krát méně než konvergentní. Vyskytuje se většinou v pozdějším věku. [2], [4]
3. Zdánlivé šilhání (pseudostrabismus) – pojem zahrnující všechny faktory, které na pohled připomínají strabismus. Převážně se jedná o anatomické znaky obličeje, kam patří očníková vzdálenost, konfigurace očních štěrbin apod. Během vyšetření mají oči paralelní postavení a dobré JBV. K nejčastějším formám pseudostrabismu patří epicanthus (horní víčko překrývá část nazální poloviny bulbu) a hypertelorismus (zornicová vzdálenost převyšuje 0,7 cm). [1], [2]
4. Protichůdné šilhání (ezo-exotropie) – neobvyklá forma strabismu. Vyznačuje se konvergencí druhého oka při fixaci prvním okem a divergencí prvního oka při fixaci druhým okem. Toto lze dokázat pomocí jednoduchého zakrývacího testu. [2]

Paralytický strabismus

Tímto typem strabismu je postiženo 1 % obyvatelstva všech věkových kategorií. Postižení může být lokalizováno ve svalu, nervosvalovém spojení nebo v oko-hybném nervu. Při vyšetření se zjišťuje právě funkce těchto svalů ve všech základních pohledových směrech. K nejčastějším příčinám této poruchy patří: úrazy, záněty, tumory, cévní choroby, metabolické choroby, degenerativní choroby a otravy. Paralytický strabismus je postiženým člověkem vždy subjektivně špatně snášen, neboť je doprovázen akutně vzniklou diplopií neboli dvojitým viděním, které může být doprovázeno závratěmi a nauzeou¹⁵. [1], [10]

¹⁵ Nauzea je pocit nevolnosti, nutkání ke zvracení.

4 Pleoptika

Pleoptická terapie je založena na výcviku vidění amblyopického oka vyřazením zdravého oka pomocí okluze, která je zprostředkována náplastí, okluzorem na brýlích, kontaktní čočkou nebo farmakologickým rozkapáním zorničky. S přibývajícím věkem dítěte dochází ke zpomalení restituce zrakových funkcí a tedy i k poklesu pravděpodobnosti jejich úplné obnovy. [4]

Okluzor je štítek z neprůhledného materiálu (umělá hmota, látka), který se připevňuje na brýle před zdravé oko, a tím se amblyopické oko nutí k činnosti, což vede k jeho nápravě. [4]



Obrázek 5: Okluzor.

Pro posílení úspěšnosti léčby amblyopie, tj. k tvorbě správného monokulárního vidění, slouží pleoptická cvičení zaměřená na aktivní cvičení tupozrakého oka, při kterých je zdravé oko zcela zakryto pomocí okluze. Cvičení jsou založena na provádění úkonů do blízka za využití hmatu, sluchu a paměti. Rychlost zlepšení zrakové ostrosti závisí na míře namáhání oka. [3]

Pleoptická cvičení jsou zaměřena na rozvoj zrakové ostrosti, vnímání světelných podnětů, zjemnění barvocitu, zlepšení orientace na ploše, výcvik zrakově motorické orientace (koordinace oko-ruka, oko-noha), nácvik lokalizace a další. Podstatou cvičení je vyžadovat po dětech přesnost provedení, neboť právě ta podmiňuje účinnost pleoptického cvičení. [3]

4.1 Aktivní pleoptika

Aktivní pleoptika nutí amblyopické oko provádět úkony za využití hmatu, sluchu a paměti. Mezi základní pleoptická cvičení patří stavění stavebnic, mozaiky, obkreslování, vypichování obrázkových předloh, navlékání korálek a dále lokalizační cvičení založené na spojení oko-ruka, což zahrnuje míčové hry, stolní tenis, prohazování míčů otvorem, a spojení oko-noha, kam patří chůze po čáře. Během aktivní pleoptiky lze využít také jednoduché přístroje, jako je lokalizátor a korektor. [6]

Pro realizaci aktivní pleoptické léčby existují specializovaná pracoviště, kde léčba probíhá za dozoru ortoptistky. Nicméně je možné léčbu podpořit i cvičením doma pod dohledem rodičů. [26]

4.1.1 Lokalizátor

Jde o přístroj, na kterém dítě nacvičuje lokalizaci a cvičí tak amblyopické oko na podkladě spolupráce oko-ruka. Je tvořen kovovou deskou s otvory, ve kterých ortoptistka postupně rozsvěcuje

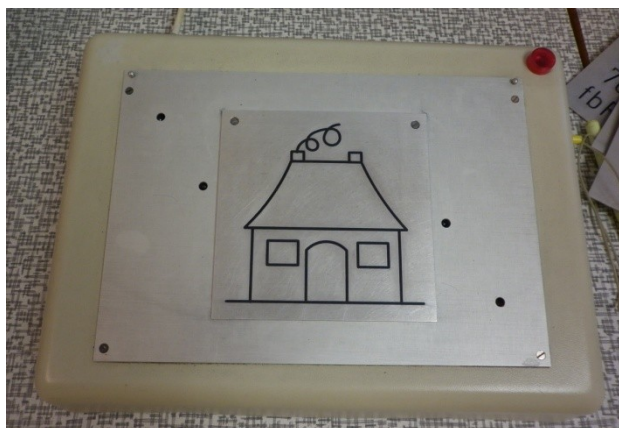
světýlka (Obrázek 6). Podstatou tohoto cvičení je zakrýt prstem nebo ukazovátkem právě rozsvícený otvor. Velikost otvorů lze změnit přeložením původní desky jinou deskou, obvykle s menšími otvory (od největších k nejmenším). [1], [2], [26]



Obrázek 6: Lokalizátor.

4.1.2 Korektor

Korektor je vylepšený lokalizátor, sloužící k upevnění naučené lokalizace. Lze jej použít až po dokonalém zvládnutí cvičení na lokalizátoru. Přístroj se skládá z kovové desky, na níž jsou nakresleny obrázky, které dítě obtahuje kovovou tužkou, propojenou s proudovým okruhem (Obrázek 7). Opět je zde uplatněn svazek oko-ruka. Přístroj je vybaven světelnou a zvukovou signalizací, která slouží k upozornění na přetáhnutí obrysu obrázku.[1], [2], [26]



Obrázek 7: Korektor.

4.2 Pasivní pleoptika

Pasivní pleoptika je pokračováním aktivní pleoptiky. I zde se používají nejrůznější přístroje, např. centrofor, Campbellův zrakový stimulátor a Cüppersův stolní koordinátor. [15]

4.2.1 Campbellův zrakový stimulátor (CAM)

CAM slouží k účinnější stimulaci zrakových korových neuronů pomocí měnících se kontrastních podnětů. Přístroj sestává z šikmého podstavce a kulatého otvoru, do kterého se vkládají kruhové terče o průměru 11,5 cm (Obrázek 8). Součástí přístroje je celkem 7 terčů, na kterých je kontrastní černobílá šachovnice. Každý terč se pomocí synchronizovaného motorku v podstavci otočí dokola za 1 minutu. Nejprve se otáčí terč s největším vzorem a poté následují terče s drobnějšími šachovnicemi. Terče se mění pravidelně po jedné minutě. Úkolem dítěte je sledovat otáčející se terč, přičemž je zdravé oko zakryto okluzorem. Během tohoto cvičení si dítě může na kryt nad terčem kreslit smazatelnou tužkou obrázky, což vede k většímu upoutání pozornosti, nebo se jen na terč dívat. Po vysazení léčby dochází v mnoha případech k opětovnému poklesu vidění, a proto je doporučeno sérii léčení CAM pravidelně po uplynutí několika měsíců opakovat. [1], [2]



Obrázek 8: Campbellův stimulátor (CAM).

4.2.2 Léčba rozlišovacích obtíží

Terapie se realizuje na separátoru podle Bangertera nebo na aparátu pro cvičení rozlišovací schopnosti oka. Cvičení je založeno na promítání E háků uspořádaných do čtverce, přičemž se jejich velikost a mezery mezi nimi krok za krokem mění. Napřed čte pacient E háky největší velikosti s největšími mezerami ze vzdálenosti 5 m. Následně dochází ke zmenšování velikostí a rozestupů mezi E háky. [1]

Podobné cvičení se provádí i do blízka. Nicméně mezery mezi jednotlivými E znaky jsou zprvu podstatně větší. Poté opět dochází k postupnému zmenšování velikosti znaků a mezer, až ke čtení normálně tištěného textu. [1]

5 Ortoptika

Ortoptická terapie je založena na nácvičku kooperace očí a prostorového vidění. Ortoptika je většinou prováděna na specializovaných pracovištích za použití ortoptických přístrojů. Její podstatou je léčba šilhavosti, spočívající v nápravě a zdokonalování JBV při paralelním postavení obou očí bez použití okluzoru. Cvičí se tedy obě oči. [3], [4], [6]

Pro dosažení cílů léčby strabismu je zpravidla nezbytná brýlová korekce, operace, pleoptická a ortoptická cvičení. [4]

5.1 Předpoklady pro cvičení

Všichni pacienti musí disponovat: vyrovnanou zrakovou ostroť, centrální fixací obou očí, normální retinální korespondencí, neomezenou pohyblivostí očí, minimální úchylnou šilhání, věkem mezi 4–8 roky, normální inteligencí a compliancí¹⁶. [11]

5.2 Postup ortoptického cvičení

Nejprve je důležité provést ortoptické vyšetření (zraková ostrost, zkouška motility atd.), na základě kterého je poté sestaven plán léčby. Všechna ortoptická cvičení se provádějí s nasazenou brýlovou korekcí. Pod dohledem ortoptistky se na přístrojích postupně provádí odtlumování a cvičení superpozice, nácviček fúze, cvičení šířky fúze, cvičení stereopse, cvičení motility, cvičení konvergence a nakonec nácviček akomodace a konvergence. [11]

5.3 Ortoptické přístroje

Veškerá zařízení používána při léčbě šilhání mají dvojí funkci: diagnostickou a terapeutickou. Mnoho přístrojů zvládá obě tyto funkce. Zařízení určená pro diagnostiku a léčbu binokulárních funkcí jsou vždy založena na principu haploskopu, což je aparát, rozdělující zorná pole obou očí. Toto rozdělení je zprostředkováno buď mechanickou překážkou, nebo opticky barevnou neutralizací, polarizovaným světlem atd. [2]

5.3.1 Troposkop (synoptofor)

Troposkop je hlavní diagnostický i terapeutický přístroj užívaný v ortoptice. Jeho modernizace vedla k vývoji synoptoforu, který obsahuje větší množství funkcí. Avšak princip troposkopu a synoptoforu je identický. Podstata přístroje tkví v tzv. haploskopickém principu, postaveném na předložení odlišných obrázků každému oku zvlášť, přičemž jsou oba snímky pozorovány najednou. [1], [11], [23], [24]

Zařízení sestává ze základní desky, na níž jsou připevněny opěrky pro hlavu a dvě ramena zakřivená do tvaru písmene L. Obě ramena obsahují čočky, zrcadlo, místa určená pro vkládání obrázků a zdroj světla. Okuláry přístroje obsahují čočky s +6,5 dioptriemi (u synoptoforu +7,0 dioptrií), které slouží k odstranění akomodace. [11]

¹⁶ Compliance znamená ochotu spolupracovat.



Obrázek 9: Troposkop.

Každému pacientovi je potřeba před cvičením přizpůsobit zornicovou vzdálenost, opěrku brady a ramena troposkopu tak, aby se oči nacházely přímo před okuláry přístroje. Na troposkopu lze provádět tzv. odtlumování, cvičení superpozice, fúze, šířky fúze a stereopse. Při odtlumování se používá obrázků pro superpozici (např. kočka a okno). Intenzita světla před zdravým okem se snižuje na minimum, kdežto před utlumujícím okem se nastavuje na maximum. Následná oscilace obrázku před odchylojícím se okem je ukončena, vidí-li pacient oba obrázky současně. [1], [23], [24]

Při cvičení superpozice se do tubusů vkládají obrázky pro periferní superpozici. Úkolem pacienta je opakovaná snaha o překrytí nestejných obrázků při současně oscilaci obrázku před utlumujícím okem. Lze realizovat také tzv. lov, při kterém se uvolní obě ramena troposkopu tak, aby s jedním (např. obrázek divadélka) mohla pohybovat ortoptistka a s druhým pacient (obrázek kašpárka). Cílem je umístit kašpárka do divadélka. [1]

Ke cvičení fúze se do tubusů vkládají obrázky pro fúzi, které se od sebe liší jen nepatrně. Tyto odlišnosti představují drobné kontrolní značky. Např. obrázek šaška, který má na jednom obrázku v levé ruce květinu a knoflíky na kabátě, kdežto na druhém obrázku má v pravé ruce medvídku, v levé nemá nic a chybí mu knoflíky na kabátě. Vytratí-li se některá kontrolní značka z výsledného binokulárního vjemu, ortoptistka daným obrázkem osciluje. Konec cvičení nastává v okamžiku, kdy pacient vidí obrázek se všemi kontrolními značkami. [23], [24]

Při nácviu šířky fúze se opět vkládají obrázky pro fúzi. Pacient obrázky spojí a následně se pomalým pohybem obrázky posunují od sebe nebo k sobě do okamžiku, kdy pacient uvidí obrázky rozdvojeně nebo ztratí některou z kontrolních značek. Cílem je co nejdéle vidět obrázky překryté. Vždy je nutno cvičit šířku fúze v opačném směru od úchylyk silhání. [1], [23], [24]

Pro nácvik prostorového vidění se používají obrázky pro stereopsi. Cílem je podrobně popsat obrázek a prostorový vjem (vzdálenost objektů). [23], [24]

5.3.2 Cheioskop

Cheioskop, používaný výhradně k odtlumování a cvičení superpozice, sestává z vodorovné pracovní desky a svislé předložky s rámečkem ke vkládání obrázků, kterou lze přizpůsobit pro praváky i leváky (Obrázek 10). Šikmé zrcadlo slouží k zobrazení předlohy, kterou pacient vidí na vodorovné podložce, a dále zajišťuje disociaci obrázků pro obě oči. V okulárech přístroje jsou

umístěny čočky o síle +8,0 dioptrií, pomocí kterých dítě vidí jedním okem předlohu a druhým místo a hrot tužky k překreslení obrázku. Dítě se musí dívat oběma očima současně, protože pokud se oči ve vidění střídají, dochází vůči předloze ke změně velikosti a posunu výsledného obrázku. [1], [6], [11]

Nezvládá-li dítě obrázek překreslit, může se realizovat tzv. lov motýlka do síťky. Ortoptistka pohybuje s motýlkem po svislé předložce a dítě se jej snaží chytit do síťky. [1]



Obrázek 10: Cheiroskop.

5.3.3 Stereokopy

Stereoskop kteréhokoliv druhu, např. Brewsterův-Holmesův stereoskop, Zeissův stereoskop, vergenční, zrcadlový či fúzní stereoskop, je založen na oddělení zorných polí a obrázků pro obě oči pomocí mechanické překážky. Stereoskop slouží k nácviku stereopse, fúze a její šířky, k čemuž se používají dvojice obrázků pro superpozici, prostorové vidění a fúzi. [2], [25]

Brewster-Holmesův stereoskop

Tento nepoužívanější typ stereoskopu je složen z vodorovné lišty s nosičem obrázků a okulárů s čočkami (Obrázek 11). Zorná pole obou očí rozděljuje přepážka na liště. Obrázky v nosiči se vzájemně nevzdalují ani nepřibližují. [1], [2], [11]

Vložíme-li do nosiče fúzní obrázky, dítě je v některé poloze lišty spojí a snaží se je udržet spojeny i během pohybu nosiče k očím nebo od očí, čímž se cvičí šířka fúze.

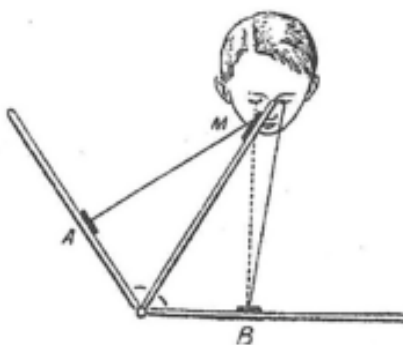
Následně se vymění fúzní obrázky za stereoptické, např. krajina s horami v pozadí, na kterých je každý detail označen číslem. Pacient popisuje detaily a čte čísla podle vzdálenosti detailů od nejvzdálenějších po nejbližší. [1], [2], [11]

Zrcadlový stereoskop

Zrcadlový stereoskop je založen na témže principu jako cheiroskop. Umožňuje tedy odtlumování, nácvik superpozice, fúze a její šířky a také tzv. lov motýla do síťky. Přístroj sestává ze dvou desek, které odděluje mechanická přepážka se zrcadlem (Obrázek 12). Pacient vidí jedním okem místo, kam kreslí, druhým pozoruje předlohu. [1], [11]



Obrázek 11: Brewster-Holmesův stereoskop.



Obrázek 12: Zrcadlový stereoskop. [1]
(A,B – desky zrcadlového stereoskopu, M – zrcadlo)

5.4 Další ortoptické metody

Ortoptická terapie zahrnuje soubor cviků, které lze provádět jak na přístrojích, tak bez nich, jen s malými pomůckami. Mezi tyto ortoptické metody řadíme cvičení motility a cvičení konvergence.

5.4.1 Cvičení motility

Obnovení funkce zevních okohybných svalů po obrně nebo nadměrné operaci je možné pomocí pohybových cviků, kdy dítě nehýbe hlavou, ale výhradně očima. Cvičí se dukce nebo verze a to tak, že pacient pozoruje malý předmět nebo světlo, který zdravotní sestra opakovaně posouvá z pohledu přímo vpřed do dalšího pohledového směru. Tato technika by se měla praktikovat víckrát za den. [1], [3]

Na specializovaných pracovištích se cvičení motility provádí na svalovém trenažéru, který sestává z podpěry brady a čela a také horizontálně pohyblivé ručičky s nastavitelnou rychlostí pohybu a regulací rozsahu kmitů. Rychlost a rozsah kmitů ručičky se pomalu zvyšuje. [1]



Obrázek 13: Příklad přístroje pro cvičení motility.

5.4.2 Cvičení konvergence

Dítě opět drží hlavu nehybně a fixuje oběma očima předmět, kterým zdravotní sestra opakovaně pohybuje směrem k očím dítěte středem mezi očima a mírně zdola (směrem k nosu) ze vzdálenosti cca 1 m do chvíle, kdy dítě vidí poutač dvojitě. Konvergence očí by měla být symetrická. [1], [3]

Specializovaná pracoviště jsou vybavena přístrojem pro cvičení konvergence. Toto zařízení je složeno z lišty, po které se směrem k očím pohybuje světelný poutač s tmavým středem. [1], [11]



Obrázek 14: Příklad přístroje pro cvičení konvergence.

6 Teoretický návrh webového rozhraní pro hodnocení efektu pleopticko-ortoptického cvičení „třetí“ osobou v domácím prostředí

Požadavek na vytvoření teoretického návrhu webového rozhraní vzešel ze strany zdravotnického personálu Centra pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Návrh webového rozhraní je vytvořen tak, aby sloužil jako podklad pro jeho samotnou budoucí realizaci. Webové rozhraní bude „třetí“ osobě poskytovat informace o průběhu jednotlivých sezení, která pacient absolvoval. „Třetí“ osobou je myšlen zákonný zástupce dítěte. Nejpodstatnější částí celého rozhraní bude statistické hodnocení efektu pleopticko-ortoptického cvičení v podobě časových trendů, ze kterých bude zřejmé, zda v průběhu léčby došlo ke zlepšení či zhoršení vidění do dálky, vidění do blízka a úchylnosti šilhání.

6.1 Současný stav patientských záznamů

V současné době se všechny potřebné informace o pacientech a hodnoty získané při ambulantních pleopticko-ortoptických cvičeních v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě ručně zapisují do patientských karet velikosti A4 (Obrázek 15). Pacient v průběhu léčby absolvuje jednotlivá sezení. Jedno sezení zahrnuje 6 cviků, které pacient v daný den ve cvičebně provede. Soubor zpravidla 12 sezení se nazývá cyklus. Je-li pacientova léčba dlouhodobá, může pacient za celou dobu léčby absolvovat více než jeden cyklus.

Pacient:		Korekce:							
Ortoptistka:		Ortoptika							
Dat.		Úchylnost		BINOKULÁRNÍ CVIČENÍ		VISUS			
b.	k.	s.	k.	Synoptofor	ostatní	b.	k.	s.	k.

Obrázek 15: Vzhled dosavadní patientské karty.

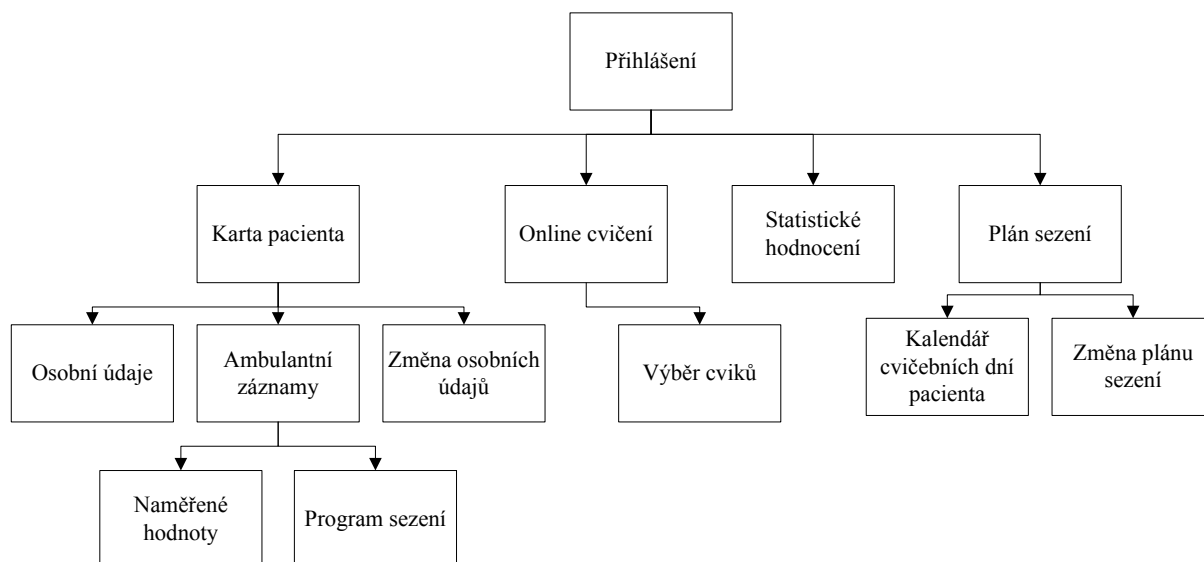
Každý pacient má svou zdravotní kartu se svým jménem a příjmením, hodnotou korekce a dalšími údaji získanými během období, kdy dochází na pleopticko-ortoptická cvičení. Dále je na kartě uvedeno jméno sestry, která danou kartu založila, a tím se za ni stala zodpovědnou. Žádný záznam na kartě nesmí být zapsán bez udání data.

Mezi hodnoty získávané během celého cyklu cvičení patří úchylka šilhání naměřená na troposkopu. Během jednoho měření se získá celkem 8 hodnot úchylky šilhání. Rozlišuje se úchylka vertikální a úchylka horizontální. Každá se dále dělí na objektivní a subjektivní. Objektivní i subjektivní úchylka se měří bez korekce a s korekcí. K úchylnám šilhání se také vážou poznámky ohledně superpozice, fúze a stereopse, jež jsou zaznamenány ve sloupci Troposkop. Měření úchylky šilhání se provádí na prvním, sedmém a posledním sezení. Další sloupec karty obsahuje časy a názvy jednotlivých cviků, která pacient v daný den absolvuje. Do sloupce Visus se v průběhu celého cyklu 3krát zaznamenávají hodnoty zraku na dálku bez korekce a s korekcí pomocí Snellenových tabulek. Poslední sloupec patientské karty patří číslu dané Jaegrovovy tabulky, pomocí které se zjišťuje hodnota zraku do blízka.

Samotné ambulantní pleopticko-ortoptické cvičení probíhá pod dohledem ortoptické sestry. Pacient dochází na jednotlivá sezení, která trvají cca jednu hodinu. V rámci jednoho sezení projde pacient 6 stanovišť s různými přístroji. Na každém přístroji dítě cvičí 10 minut. Jednotlivé části sezení určuje ortoptická sestra, která se snaží dítěti cvičení zpříjemňovat obměňováním úkolů, tzn. vyloučením stejných cviků ve dvou po sobě následujících sezeních.

6.2 Návrh webového rozhraní

Webové rozhraní bude sloužit k přístupu „třetí“ osoby k informacím o pacientovi a jednotlivých sezeních. Bude důležité rozlišit přístup zákonného zástupce pacienta a zdravotnického personálu, neboť každá z těchto osob obdrží v systému odlišné pravomoci. Zdravotník (lékař, zdravotní sestra) bude mít možnost neomezeně zasahovat do všech bloků systému, kdežto pacient bude mít pravomoc pouze ke čtení dat a k podávání žádostí o změnu údajů nebo o změnu plánu sezení.



Obrázek 16: Blokové schéma webového rozhraní.

Vstup do systému bude zprostředkován přes Přihlašovací jméno a Heslo. Po přihlášení se uživateli zobrazí nabídka se čtyřmi možnostmi: *Karta pacienta*, *Online cvičení*, *Statistické hodnocení*, *Plán sezení*. Tyto možnosti bude dále možno jednotlivě otevřít a dostat se tak k dalším výběrům.

Možnost *Karta pacienta* bude obsahovat informace o pacientovi. Tato data budou shodná s informacemi v naší vytvořené databázi pacientů, která bude užívána ve cvičebně během jednotlivých sezení, a proto by bylo vhodné propojení databáze s tímto webovým systémem. *Karta pacienta* bude v sobě tedy zahrnovat možnosti: *Osobní údaje*, *Ambulantní záznamy* a *Změna osobních údajů*. V *Osobních údajích* bude vyplněno jméno, příjmení, zdravotní pojišťovna a rodné číslo. *Ambulantní záznamy* budou obsahovat: *Naměřené hodnoty* (úchylka šilhání, vidění do dálky, vidění do blízka) potřebné pro statistické hodnocení efektu pleopticko-ortoptických cvičení a *Program sezení*, do kterého bude zdravotní sestra zaznamenávat datum sezení, časy započetí cviků a názvy cviků, které pacient v daný den absolvoval. *Změna osobních údajů* bude sloužit k zaslání žádosti o provedení nějaké úpravy, např. změna zdravotní pojišťovny pacienta. Tyto žádosti budou zpracovávány administrátorem, kterým bude zdravotnický personál. Ten žádost přijme a provede potřebné změny.

Online cvičení bude nabízet výběr z např. 12 cviků, které může pacient provádět z prostředí domova. Tato možnost je stěžejní, neboť tak dojde k častějšímu procvičování očí, což by mělo vést k lepší účinnosti léčby. Výsledky a četnost provedených cviků budou ukládány do tabulky, která bude přístupná k nahlédnutí zdravotnickému personálu. Tato tabulka pak napomůže zdravotníkům k lepší orientaci v průběhu léčby.

Možnost *Statistické hodnocení* bude obsahovat tabulky s naměřenými hodnotami úchylky šilhání, vidění do dálky a vidění do blízka. Tyto hodnoty, naměřené na troposkopu, Snellenových a Jaegrových tabulkách, budou zapisovat ortoptické sestry v průběhu pleopticko-ortoptických cvičení. Nedílnou součástí *Statistického hodnocení* budou grafy znázorňující časové trendy naměřených hodnot, ze kterých bude zřejmé, zda došlo ke zlepšení nebo zhoršení vidění do dálky, do blízka a úchylky šilhání.

Poslední možnost, *Plán sezení*, bude obsahovat *Kalendář* a *Změnu plánu sezení*. V *Kalendáři* bude mít pacient zaznamenány dny a časy svých sezení v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Po domluvě s pacientem zapíše zdravotní sestra datum a čas sezení do *Kalendáře*. Prostřednictvím *Změny plánu sezení* bude mít pacient možnost změnit datum a čas daného sezení. To se provede vyplněním formuláře, kde se zadá jméno a příjmení pacienta, jeho rodné číslo, původní termín sezení a požadovaný termín sezení. Tato žádost bude opět odeslána administrátorovi, který ji zpracuje a následně na ni zašle pacientovi odpověď, zda je možné jeho žádosti vyhovět. Cvičebna v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě je velmi vytížená, a tedy nebude možné vždy vyhovět požadavku na změnu termínu daného sezení.

7 Návrh a realizace databáze

Databáze neboli datová základna je místo pro shromáždění a uspořádání nejrůznějších informací, např. údaje o osobách, produktech nebo objednávkách. K údajům uloženým v databázi se přistupuje pomocí Systému Řízení Báze Dat (SŘBD). Běžně se označením databáze myslí jak uložená data, tak i software (SŘBD). [15], [16]

7.1 Požadavky na databázi

Požadavky na databázi vzešly od sester a lékařů Centra pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. S databází budou pracovat ortoptické sestry, které jsou přítomny při ambulantních pleopticko-ortoptických cvičeních. Cílem je napomoci ortoptistkám při vypisování patientských karet a následném zhodnocení efektu pleopticko-ortoptických cvičení. Požadavky byly následující:

- přihlášení do databázového systému,
- vyhledání pacienta v seznamu podle rodného čísla a příjmení,
- přidání nového pacienta do databáze,
- vyřazení pacienta ze seznamu,
- tisk osobních údajů pacienta,
- rozlišení jednotlivých léčebných cyklů,
- přidávání sezení do léčebného cyklu,
- tisk jednotlivých sezení,
- statistické hodnocení vidění do dálky v podobě grafů.

7.2 Výběr softwaru pro tvorbu databáze

K vytvoření databáze byly z mnoha existujících databázových systémů vybrány pouze tři – Oracle, PostgreSQL, Firebird. U těchto databázových systémů byly zkoumány jejich vlastnosti, zejména možnost propojení databáze se zvoleným vývojovým prostředím Microsoft Visual Studio 2015. Z důvodu přehlednosti, výkonnosti, snadné obsluhy a možnosti propojení se zvoleným vývojovým prostředím byl vybrán relační databázový systém Firebird.

7.3 Realizace databáze

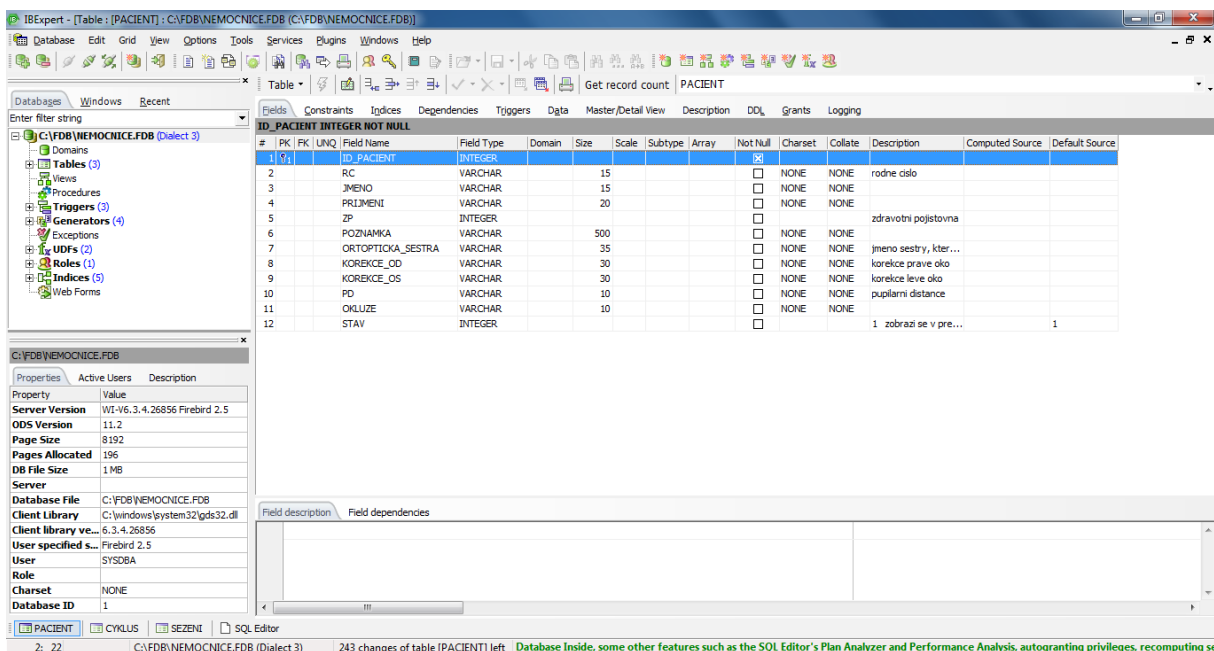
Na základě požadavků uvedených v kapitole 7.1 bylo vytvořeno logické schéma databáze, složené ze tří tabulek – Pacient, Cyklus, Sezení (Příloha 1). Následně byly jednotlivé tabulky vytvářeny v relačním databázovém systému Firebird (Obrázek 17).

Tabulka *Pacient* (Tabulka 1) obsahuje 10 atributů: *ID_pacient*, *RC*, *jmeno*, *prijmeni*, *ZP*, *poznamka*, *ortopticka_sestra*, *korekce_OD*, *korekce_OS* a *stav*. Primárním klíčem této tabulky je atribut *ID_pacient*. Jedná se o číslo, které má každý pacient automaticky přiděleno při uložení do databáze. Každý pacient má jiné *ID_pacient* a není možné, že by dva pacienti měli toto číslo stejné. Do atributu *ortopticka_sestra* se zaznamenává jméno a příjmení ortoptistky, která daného pacienta uložila do databáze, a tím se stala zodpovědná za kartu tohoto pacienta. Zvláštní úlohu má atribut *stav*, podle kterého se určuje, zda je pacient zobrazen v *Seznamu pacientů* (Obrázek 21) ve výsledném

softwaru či nikoliv. *Stav* nabývá pouze číselných hodnot 1 a 0. Při uložení pacienta do databáze je *stav* automaticky nastaven na hodnotu 1. To vede k zobrazení daného pacienta v *Seznamu pacientů*. Pokud je ovšem hodnota *stavu* 0, pacient se v *Seznamu pacientů* nezobrazí, nicméně v databázi zůstává i nadále uložen.

Tabulka 1: Tabulka Pacient

Název atributu	Datový typ	Klíč	Poznámka
ID_pacient	integer	PK	identifikační číslo pacienta; primární klíč
RC	varchar		rodné číslo pacienta
jmeno	varchar		jméno pacienta
prijmeni	varchar		příjmení pacienta
ZP	integer		číslo zdravotní pojišťovny pacienta
poznamka	varchar		poznámka k danému pacientovi
ortopticka_sestra	varchar		jméno ortoptické sestry zodpovědné za danou patientskou kartu
korekce_OD	varchar		hodnota korekce na pravém oku
korekce_OS	varchar		hodnota korekce na levém oku
stav	integer		atribut nabývá pouze hodnot 1 a 0



Obrázek 17: Vývojové prostředí databázového systému Firebird zobrazující tabulku Pacient.

Tabulka *Cyklus* (Tabulka 2) zahrnuje pouze 4 atributy: *ID_cyklus*, *ID_pacient*, *poradi_cyklus* a *datum*. Primárním klíčem je atribut *ID_cyklus* a platí pro něj stejná pravidla jako pro *ID_pacient* v tabulce *Pacient*. Nabývá tedy pouze číselných hodnot a každý cyklus má jiné *ID_cyklus*. V této tabulce je cizí klíč *ID_pacient*, který propojuje tabulku *Cyklus* s tabulkou *Pacient*. Atribut

poradi_cyklus nabývá číselných hodnot a slouží k rozlišení jednotlivých léčebných cyklů, které pacient absolvuje, neboť jeden pacient může absolvovat více léčebných cyklů.

Tabulka 2: Tabulka Cyklus

Název atributu	Datový typ	Klíč	Poznámka
ID_cyklus	integer	PK	identifikační číslo léčebného cyklu; primární klíč
ID_pacient	integer	FK	cizí klíč z tabulky Pacient
poradi_cyklus	integer		pořadí léčebného cyklu
datum	varchar		datum prvního sezení léčebného cyklu

Tabulka *Sezení* (Příloha 2) obsahuje 46 atributů. Primárním klíčem je *ID_sezeni*, které opět nabývá pouze číselných hodnot a každé sezení má své *ID_sezeni*. Cizím klíčem je atribut *ID_cyklus* z tabulky *Cyklus*, který zaručuje propojení mezi těmito tabulkami. Dále následují atributy *poradi_sezeni* a *datum* daného sezení. *Poradi_sezeni* je důležité k uspořádání jednotlivých sezení v daném léčebném cyklu, neboť jeden léčebný cyklus zahrnuje zpravidla 12 sezení. Atributy *cvik1*, *cvik2*, *cvik3*, *cvik4*, *cvik5* a *cvik6* zastupují názvy šesti cviků, které pacient v průběhu daného sezení absolvoval. Atributy *h1*, *h2*, *h3*, *h4*, *h5*, *h6* a *m1*, *m2*, *m3*, *m4*, *m5*, *m6* zastupují hodiny a minuty, určující začátky provádění jednotlivých cviků v průběhu daného sezení. Následují 4 atributy pro zaznamenání hodnot vidění do dálky (*VOD_bk*, *VOD_sk*, *VOS_bk*, *VOS_sk*) a 2 atributy pro vidění do blízka (*JOD*, *JOS*). Dalších 13 atributů se týká měření úchylnosti šilhání na troposkopu a prostorového vidění. Mezi ně patří *HORIZ_obj_BK*, *HORIZ_obj_SK*, *HOZIT_subj_BK*, *HORIZ_subj_SK*, týkající se horizontální úchylnosti šilhání, dále atribut *VERTIK_oko*, který zaznamenává, zda se u pacienta vyskytuje vertikální šilhání. *VERTIK_oko* nabývá pouze hodnot 0, 1 a 2. Hodnota 0 odpovídá vertikálnímu šilhání pravého oka, hodnota 1 vertikálnímu šilhání levého oka a hodnota 2 říká, že pacient netrpí vertikálním šilháním. Následující 4 atributy (*VERTIK_obj_BK*, *VERTIK_obj_SK*, *VERTIK_subj_BK*, *VERTIK_subj_SK*) nabývají hodnot pouze tehdy, vyskytuje-li se u pacienta vertikální úchylnost šilhání, tzn. je-li hodnota atributu *Vertik_oko* 0 nebo 1. Prostorového vidění, které se také zjišťuje pomocí troposkopu, se týkají atributy *superpozice*, *fuze* a *stereopse*. Posledním atributem, sloužícím k zaznamenání zvláštních poznatků získaných během měření na troposkopu, je *tropo_pozn*. Následující atribut *sezeni_sestra* slouží pro vepsání jména a příjmení ortoptické sestry, která dané sezení vedla. Atribut *kody* je důležitý z hlediska vykazování zdravotnických výkonů na zdravotní pojišťovny. Každý zdravotnický výkon má svůj kód, a právě tyto kódy jsou podstatou atributu *kody*. Poslední tři atributy (*mereno_visus*, *mereno_tropo*, *mereno_jaeger*) nabývají pouze hodnot 0 a 1. Jejich hlavním úkolem je rozlišit jednotlivá sezení, ve kterých byla či nebyla prováděna měření vidění do dálky, měření úchylnosti šilhání a měření vidění do blízka. Toto je využito při statistickém hodnocení efektu plepticko-ortoptických cvičení na vidění do dálky, hodnotu úchylnosti šilhání a vidění do blízka. Např. k hodnocení vidění do dálky jsou použita pouze ta sezení, ve kterých atribut *mereno_visus* nabývá hodnoty 1.

8 Návrh a realizace grafického uživatelského rozhraní

Grafické uživatelské rozhraní neboli GUI (anglicky Graphical User Interface) je soubor oken, tlačítek, ikon, formulářů, posuvníků a textových polí, prostřednictvím kterých uživatel ovládá počítač a získává tak potřebné výstupy z programů. GUI se ovšem nevyužívá pouze v počítačích, ale obecně ve všech zařízeních s displejem či monitorem.

8.1 Požadavky na grafické uživatelské rozhraní

Požadavky na GUI byly také vzneseny ze strany ortoptických sester a lékařů Centra pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Důraz byl kladen na:

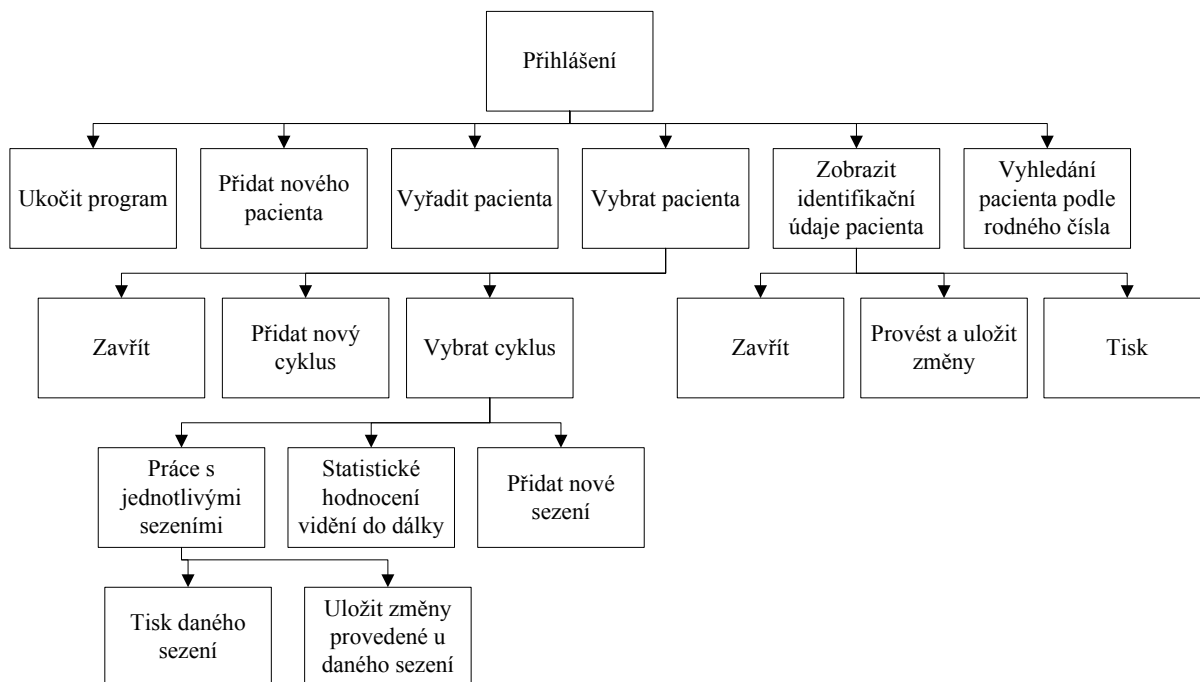
- jednoduchost,
- přehlednost,
- logické uspořádání oken,
- možnost výběru pacienta a léčebného cyklu dvojklikem na daný řádek v tabulce,
- zobrazení příjmení, jména a rodného čísla vybraného pacienta v záhlaví každého okna,
- možnost výběru názvu jednotlivých cviků z rozbalovacího menu,
- možnost tisku informací o pacientovi a jednotlivých sezeních,
- statistické hodnocení efektu pleopticko-ortoptického cvičení v podobě časových trendů,
- v grafech zobrazovat hodnoty pro pravé oko červenou barvou a pro levé zelenou barvou.

8.2 Výběr softwaru pro tvorbu GUI

Pro tvorbu GUI bylo vybráno vývojové prostředí Microsoft Visual Studio 2015 a programovací jazyk C#. Toto vývojové prostředí představuje značné výhody při tvorbě aplikací s GUI, neboť obsahuje jak designer formulářů pro tvorbu aplikací s grafickým uživatelským rozhraním, tak designer databázových schémat. Microsoft Visual Studio 2015 je přehledné, pomáhá při psaní kódu prostřednictvím postupně zobrazujících se rolovacích menu, která jsou programátorovi určitou nápovědou. Dále podporuje propojení s databázovými systémy a komunikaci s nimi prostřednictvím dotazovacího jazyka SQL.

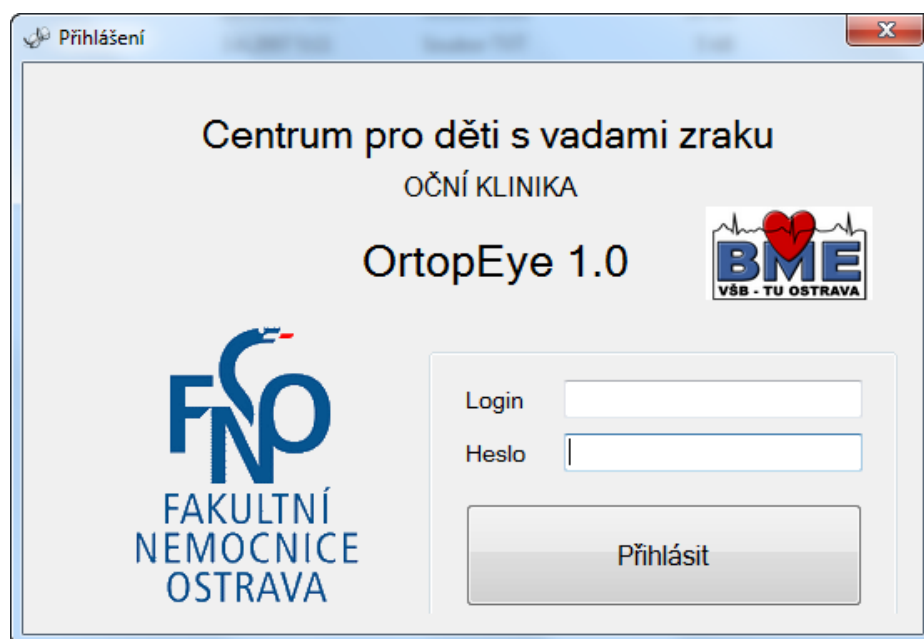
8.3 Realizace GUI

Nejprve bylo vytvořeno blokové schéma grafického uživatelského rozhraní (Obrázek 18), zachycující veškeré úkony, které bude možno provádět ve výsledném softwaru. Následně byly postupně navrhovány jednotlivé formuláře a propojovány s vytvořenou databází v relačním databázovém systému Firebird. Výsledný software byl nazván OrtopEye. Současná verze produktu je verzí první. Předpokládá se, že s postupujícím časem bude software v následujících verzích zdokonalován a rozvíjen, neboť jsou očekávány připomínky a návrhy od uživatelů, které vzniknou dlouhodobým užíváním softwaru OrtopEye 1.0.



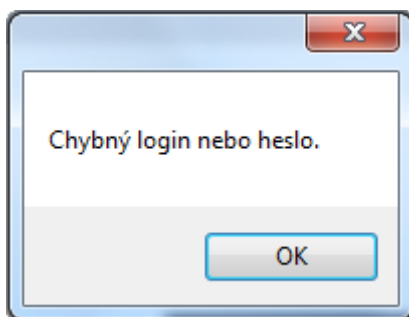
Obrázek 18: Blokové schéma GUI.

Po spuštění programu OrtopEye 1.0 se zobrazí okno *Přihlášení* (Obrázek 19). Do tohoto okna uživatel zadá *Login* neboli uživatelské jméno a *Heslo*. Přihlášení je založeno na porovnávání dvou řetězců znaků – uživatelem vepsaný *Login* s pevně nastaveným *Loginem* a uživatelem vepsané *Heslo* s pevně nastaveným *Heslem*. V této první verzi programu je pevně nastaven jeden *Login* a jedno *Heslo*, což vede k přihlašování všech uživatelů pod stejnými přihlašovacími údaji. Z toho vyplývá omezená bezpečnost přístupu k informacím o pacientech. Tento problém bude řešen v následující verzi programu vytvořením databáze uživatelů, kdy každý uživatel bude mít vlastní *Login* a *Heslo*.



Obrázek 19: Okno pro přihlášení do programu.

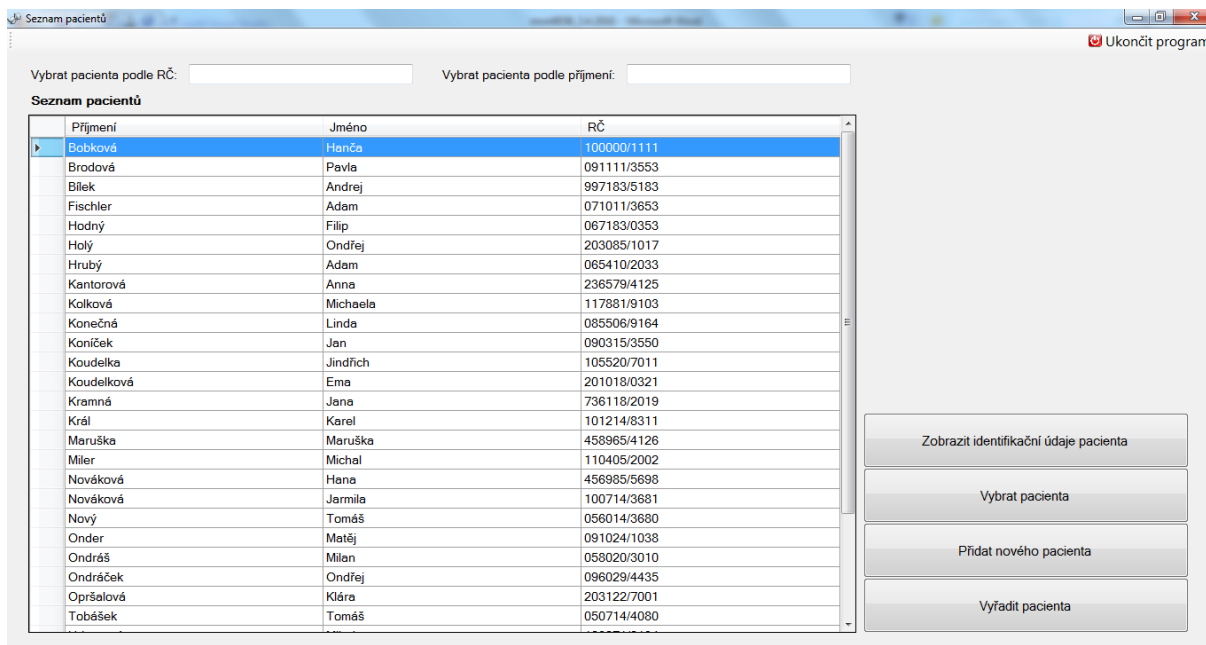
Zadá-li uživatel chybný *Login* či *Heslo*, zobrazí se okno oznamující tuto skutečnost (Obrázek 20). Po kliknutí na tlačítko *OK*, je uživateli umožněna úprava přihlašovacích údajů. Počet přihlašovacích pokusů není omezen.



Obrázek 20: Oznámení o zadání chybného loginu či hesla.

Při správném zadání přihlašovacích údajů je uživateli umožněn přístup do programu *OrtopEye* a zobrazí se okno *Seznam pacientů*, které je hlavním oknem programu (Obrázek 21). Odtud je možné:

- program ukončit,
- vyhledat pacienta podle rodného čísla nebo příjmení,
- zobrazit identifikační údaje pacienta,
- vybrat pacienta,
- přidat nového pacienta,
- vyřadit pacienta ze seznamu.



Obrázek 21: Hlavní okno programu.

Program lze ukončit přes tlačítko *Ukončit program* nebo přes křížek v pravém horním rohu okna. Majoritní část okna zabírá *Seznam pacientů*, který se načítá z databáze z tabulky *Pacient*. Vyhledání pacienta je prováděno filtrací zobrazeného *Seznamu pacientů* podle rodného čísla nebo příjmení, které

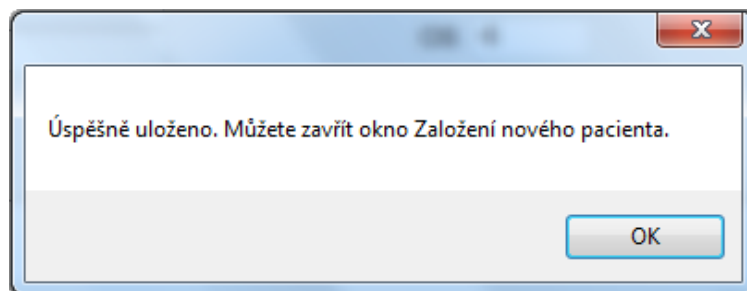
uživatel zadá do textového pole nad tímto seznamem (Obrázek 22). Obsah *Seznamu pacientů* lze měnit pomocí tlačítka *Vyřadit pacienta*, kdy dojde ke změně hodnoty v databázi u atributu *Stav* v tabulce *Pacient* z hodnoty 1 na hodnotu 0. Při změně stavu na hodnotu 0 se již daný pacient v *Seznamu pacientů* nezobrazí, neboť se do tohoto seznamu načítají pouze pacienti, jejichž *Stav* má hodnotu 1.

Příjmení	Jméno	RČ
Marková	Marie	458965/4126
Nováková	Hana	456985/5698

Obrázek 22: Filtrace Seznamu pacientů podle rodného čísla.

Dále je možné přidávat nové pacienty do databáze. Po stisku tlačítka *Přidat nového pacienta* se otevře okno *Založení nového pacienta* (Obrázek 23), kde je nutno vyplnit všechny potřebné informace jako je příjmení, jméno, rodné číslo, číslo zdravotní pojišťovny, hodnotu korekce na pravém a levém oku, pupilární distanci, okludované oko a jméno ortoptické sestry, která daného pacienta založila a je tudíž za jeho patientskou kartu zodpovědná. Po vyplnění údajů je nutno stisknout tlačítko *Uložit*, a tak dojde k uložení veškerých údajů zadaných v tomto okně do databáze do tabulky *Pacient*. Proběhne-li uložení v pořádku, zobrazí se informační okno o úspěšném uložení (Obrázek 24).

Obrázek 23: Okno pro vyplnění potřebných údajů při zakládání nového pacienta.

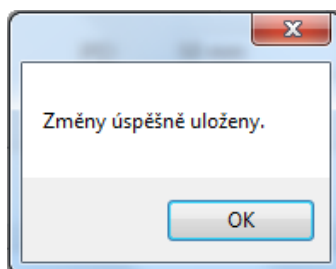


Obrázek 24: Oznámení o úspěšném uložení nového pacienta.

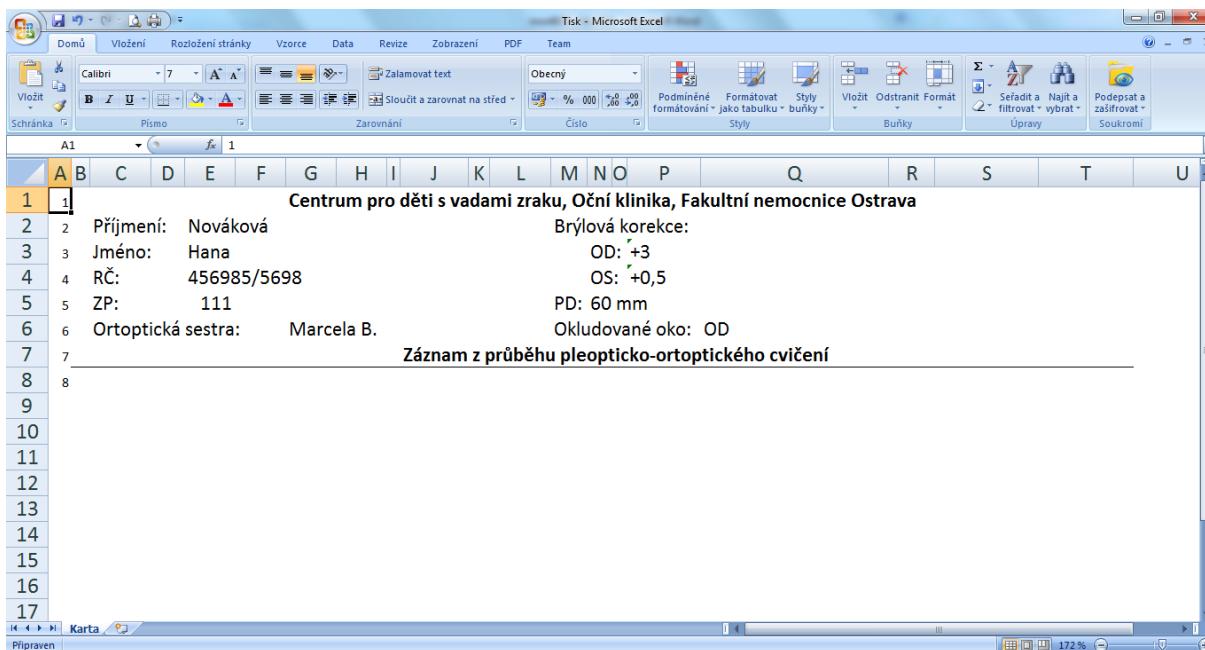
Tlačítko *Zobrazit identifikační údaje pacienta* (Obrázek 21) slouží k načtení osobních informací o pacientovi, který je v *Seznamu pacientů* označen modrým řádkem, do okna *Identifikační údaje pacienta* (Obrázek 25). V tomto okně lze provádět změny osobních údajů, tisk těchto informací a je možné se vrátit zpět na okno *Seznam pacientů*. Změny lze provést přepsáním dané informace a následným uložením pomocí tlačítka *Uložit změny*, což provede úpravy hodnot jednotlivých atributů v databázi v tabulce *Pacient*. Proběhne-li uložení změn v pořádku, zobrazí se informační okno o úspěšném uložení (Obrázek 26). Stisknutím tlačítka *Tisk* je vyvolána událost, kdy dojde k otevření okna tabulkového procesoru Microsoft Excel, do kterého jsou načteny údaje o pacientovi (Obrázek 27). Uživatel si tak může ještě jednou přezkontrolovat korektnost údajů. Samotný tisk je zprostředkován přes stisknutí tlačítka *Tisk* v okně Microsoft Excel. Identifikační údaje pacienta jsou nakonec vytištěny jako hlavička patientské karty (Obrázek 28).

A window titled "Identifikační údaje pacienta" with a logo for "FNO FAKULTNÍ NEMOCNICE OSTRAVA" in the top right. The window contains several input fields: "Příjmení: Nováková", "Jméno: Hana", "RČ: 456985/5698", "ZP: 111", "Korekce: OD +3", "OS +0.5", "PD: 60 mm", "Okluze: OD", "Poznámka:" (empty text area), and "Ortoptická sestra: Marcela B.". At the bottom, there are three buttons: "Tisk", "Uložit změny", and "Zavřít".

Obrázek 25: Okno pro zobrazení identifikačních údajů již uložených pacientů.



Obrázek 26: Oznámení o úspěšném uložení změn osobních údajů pacienta.

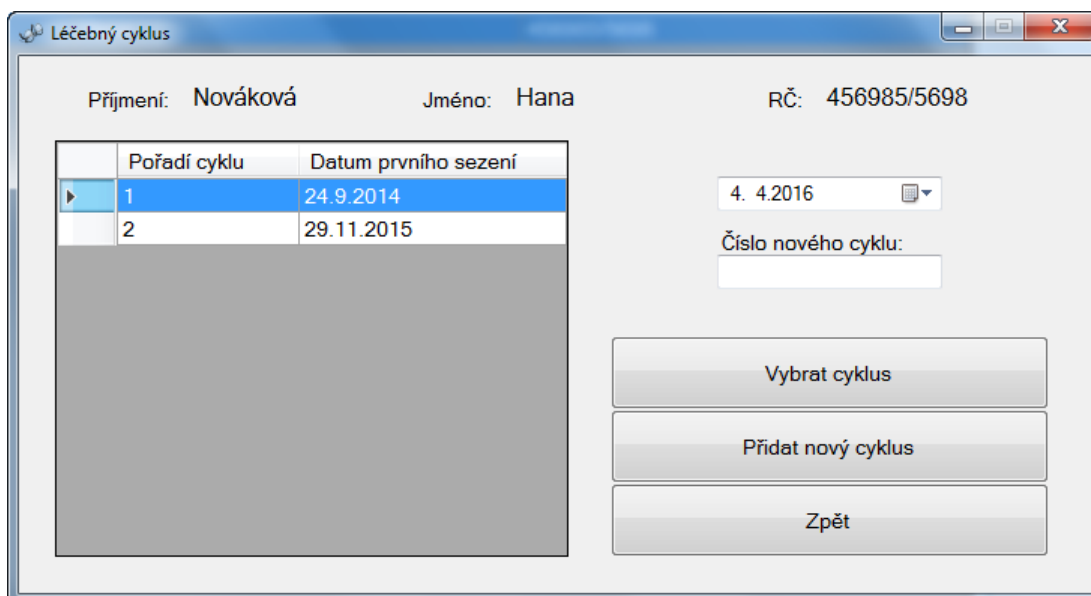


Obrázek 27: Okno tabulkového procesoru Microsoft Excel.

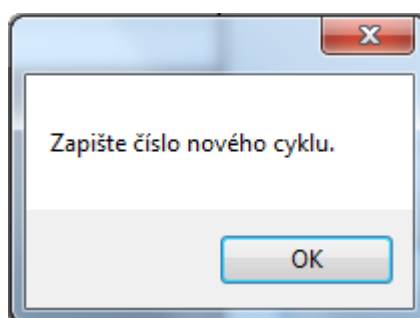
1	Centrum pro děti s vadami zraku, Oční klinika, Fakultní nemocnice Ostrava	
2	Příjmení: Nováková	Brýlová korekce:
3	Jméno: Hana	OD: +3
4	RČ: 456985/5698	OS: +0,5
5	ZP: 111	PD: 60 mm
6	Ortooptická sestra: Marcela B.	Okludované oko: OD
7	Záznam z průběhu pleopticko-ortooptického cvičení	
8		

Obrázek 28: Výstup po stisknutí tlačítka Tisk v okně Microsoft Excel.

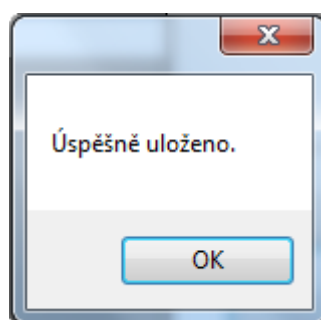
Tlačítko *Vybrat pacienta* v hlavním okně programu (Obrázek 21) vede k otevření okna *Léčebný cyklus* (Obrázek 29). K výběru pacienta lze také použít dvojklik na daný řádek v *Seznamu pacientů*. V záhlaví tohoto okna se nachází příjmení, jméno a rodné číslo vybraného pacienta. V levé části okna jsou načtena data z databáze z tabulky *Cyklus*, týkající se právě vybraného pacienta. Ve sloupci *Pořadí cyklu* se nacházejí čísla jednotlivých léčebných cyklů, které pacient již absolvoval, resp. absolvuje. Ve druhém sloupci s názvem *Datum prvního sezení* jsou uvedena data prvních sezení jednotlivých cyklů, resp. kdy každý cyklus začal. Okno *Léčebný cyklus* obsahuje tři tlačítka, pomocí kterých lze dále postupovat v programu. Tlačítko *Zpět* vrací uživatele k oknu *Seznam pacientů* (Obrázek 21). Tlačítko *Přidat nový cyklus* vede k vytvoření nového léčebného cyklu, který se zobrazí v levé části okna pod již existujícími cykly. Je ovšem nutno před stiskem tlačítka zadat do textového pole nad tlačítky číslo cyklu, který chci vytvořit, a datum jeho začátku. Při nezapsání čísla nového cyklu dojde k zobrazení informačního okna (Obrázek 30), které uživatele na tuto skutečnost upozorní. Proběhne-li přidání cyklu v pořádku, zobrazí se informační okno o úspěšném uložení (Obrázek 31).



Obrázek 29: Okno pro výběr léčebného cyklu.



Obrázek 30: Upozornění na zapsání čísla nového cyklu do textového pole nad tlačítky.



Obrázek 31: Oznámení o úspěšném uložení nového cyklu.

Tlačítko *Vybrat cyklus* v okně *Léčebný cyklus* (Obrázek 29) vede k otevření okna *Sezení* (Obrázek 32). Léčebný cyklus lze také vybrat dvojklikem na daný řádek v tabulce. V záhlaví jsou opět z databáze z tabulky *Pacient* načteny základní údaje o pacientovi – příjmení, jméno a rodné číslo. Největší část okna zabírají informace o jednotlivých sezeních v daném cyklu, která jsou vzestupně seřazena pod sebou. Tyto informace jsou načítány z databáze z tabulky *Sezení*. Každé sezení má své číslo neboli pořadí a datum, kdy se konalo. Během každého sezení pacient absolvuje 6 cvičení, jejichž

názvy a přesné časy jejich začátku jsou zaznamenány v levé části okna *Sezení*. Názvy jednotlivých cviků uživatel vybírá z rozbalovacího menu, které obsahuje tyto možnosti:

- AMT – Amblyotrenažér,
- CAM – Campbellův stimulátor,
- CRS – Centrální rozlišovací schopnost,
- Cvičení konvergence – ručně,
- Cvičení konvergence – strojově,
- Cvičení motility a konvergence,
- Holmesův stereoskop,
- Cheiroskop,
- Kontrola brýlové korekce,
- Kontrola vidění do dálky a do blízka,
- Lokalizátor,
- MKT – Makulotest,
- Pleoptika,
- Prizmata,
- Synoptofór,
- Troposkop,
- Zeissův stereoskop,
- Zrcadlové cvičení.

The screenshot shows the 'Sezení' (Sessions) window. At the top, it displays patient information: Příjmení: Nováková, Jméno: Hana, RČ: 456985/5698. Below this are buttons for 'Přidat nové sezení' and 'Statistické hodnocení vidění do dálky'. The main area is divided into two sections for Session 1 and Session 2.

Session 1 (Sezení: 1):
 Datum: 24. 9. 2014
 Číslo sezení: 1
 Codes: 065 13 2x, 065 17 2x, 065 21 3x
 Sezení provedl: Marcela B.
 Exercises:
 1. 10:00 - Lokalizátor
 2. 10:10 - Holmesův stereoskop
 3. 10:20 - Zeissův stereoskop
 4. 10:30 - CRS - Centrální rozlišovací schopn.
 5. 10:40 - CAM - Campbellův stimulátor
 6. 10:50 - MKT - Makulotest
 Vision Test (TROPOSKOP):
 - Měřeno:
 - HORIZONTÁLNÍ: bez korekce (+5, +5), s korekcí (+5, +5)
 - VERTIKÁLNÍ: bez korekce (0, 0), s korekcí (0, 0)
 - OD/OS: superpozice, spojí
 - PROSTOROVÉ VIDĚNÍ: fúze (I, II, III), stereopse, prok.
 - VÍDĚNÍ DO DÁLKY: Měřeno
 - VÍDĚNÍ DO BLÍZKA: Měřeno
 Buttons: Uložit změny, Tisk

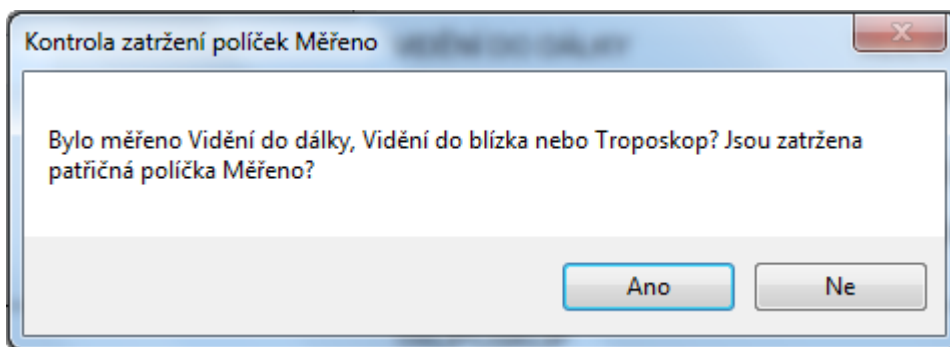
Session 2 (Sezení: 2):
 Datum: 7. 10. 2014
 Číslo sezení: 2
 Codes: 065 10 1x, 065 17 1x, 065 21 4x
 Sezení provedl: Marcela B.
 Exercises:
 1. 10:00 - Holmesův stereoskop
 2. 10:10 - Cvičení konvergence - ručně
 3. 10:20 - Lokalizátor
 4. 10:30 - Cvičení motility a konvergence
 5. 10:40 - CRS - Centrální rozlišovací schopn.
 6. 10:50 - Synoptofór
 Vision Test (TROPOSKOP):
 - Měřeno:
 - HORIZONTÁLNÍ: bez korekce (0, 0), s korekcí (0, 0)
 - VERTIKÁLNÍ: bez korekce (0, 0), s korekcí (0, 0)
 - OD/OS: superpozice, fúze, stereopse
 - VÍDĚNÍ DO DÁLKY: Měřeno
 - VÍDĚNÍ DO BLÍZKA: Měřeno
 Button: Uložit změny

Obrázek 32: Okno pro vkládání a úpravu jednotlivých sezení.

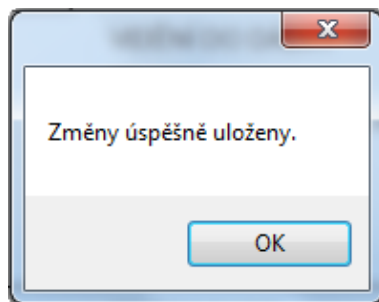
Pod časy a názvy jednotlivých cvičení se nachází textové pole pro vepsání číselných kódů pro vykázání zdravotnických výkonů zdravotním pojišťovnám. Pod každým sezením musí být uvedeno jméno a příjmení ortoptické sestry, která byla u sezení přítomna. Tato informace se vyplní do textového pole s názvem *Sezení provedl*.

V pravé části okna *Sezení* jsou načteny hodnoty týkající se současného stavu pacienta. Tyto hodnoty se zjišťují pomocí troposkopu, Snellenových a Jaegrových tabulek. Na troposkopu se zjišťuje horizontální a vertikální úchylka, jejíž hodnota nabývá kladných i záporných celých čísel. Objevuje-li se u pacienta vertikální úchylka, je nutno v rozbalovacím menu *OD/OS* zvolit jednu ze tří možností: pravé oko (OD), levé oko (OS), vertikální úchylka není na žádném oku (-). Při posuzování prostorového vidění uživatel vepisuje informace do textových polí pro superpozici, fúzi a stereopsi. Vidění do dálky se posuzuje zvlášť pro pravé oko bez korekce a s korekcí a zvlášť pro levé oko bez korekce a s korekcí. Tyto hodnoty se získávají pomocí Snellenových tabulek a následně jsou zpracovány do časových trendů. Pomocí Jaegerových tabulek je posuzováno vidění do blízka, jehož hodnoty nabývají kladných reálných čísel. Je-li během daného sezení prováděno měření na troposkopu, je nutno zatrhnout políčko *Měřeno* pod nadpisem TROPOSKOP. Je-li zjišťováno vidění do dálky, je nutno zatrhnout políčko *Měřeno* pod nadpisem VIDĚNÍ DO DÁLKY. Stejně tak při zjišťování vidění do blízka. Políčka *Měřeno* jsou podstatná pro vybírání dat ke statistickému hodnocení efektu pleopticko-ortoptického cvičení, neboť do statistického hodnocení budou zahrnuta pouze data ze sezení, kde je zatrženo políčko *Měřeno* u dané hodnocené oblasti.

Je-li nutno provést změny v některém sezení, je potřeba pouze změnit dané informace a následně stisknout tlačítko *Uložit změny*. Po stisku tohoto tlačítka se vždy objeví okno pro potvrzení, zda byla zatržena políčka *Měřeno* (Obrázek 33). Jsou-li patřičná políčka *Měřeno* zatržena, uživatel stiskne tlačítko *Ano*. Tím se změněné informace upraví v databázi v tabulce *Sezení*. Zjistí-li uživatel, že políčka *Měřeno* zatržena nejsou, stiskne tlačítko *Ne*, patřičná políčka zatrhne a opět stiskne tlačítko *Uložit změny*. Proběhne-li uložení změn v pořádku, zobrazí se informační okno o úspěšném uložení (Obrázek 34).

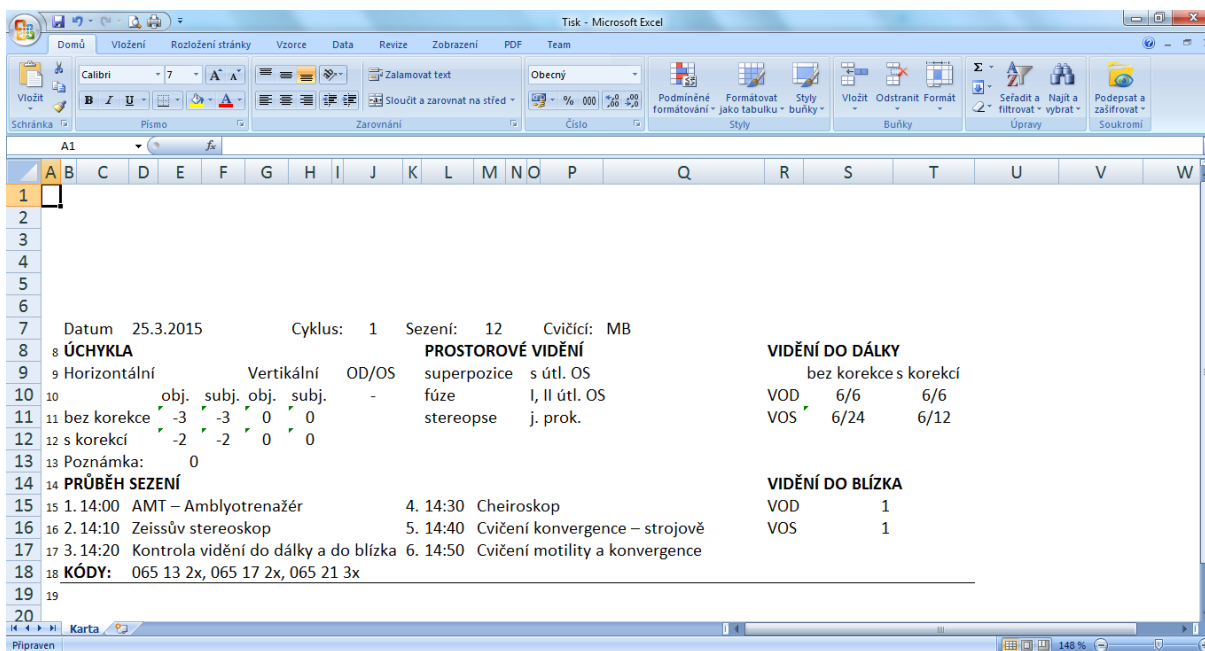


Obrázek 33: Okno pro potvrzení zaškrtnutí políček *Měřeno*.



Obrázek 34: Oznámení o úspěšném uložení provedených změn u daného sezení.

Pod tlačítkem *Uložit změny* se nachází tlačítko *Tisk*, které vyvolá otevření okna Microsoft Excel (Obrázek 35) stejně tak, jak tomu bylo u tisku identifikačních údajů pacienta. Samotný tisk je opět proveden přes stisknutí tlačítka *Tisk* v okně Microsoft Excel. Výstup při tisku daného sezení ukazuje Obrázek 36. Jedná-li se o sezení číslo 1, vytiskne se nejprve hlavička patientské karty a pod ní samotné sezení (Obrázek 37). Hlavička obsahuje veškeré osobní údaje pacienta uložené v databázi v tabulce *Pacient*: jméno, příjmení, rodné číslo, číslo zdravotní pojišťovny, jméno ortoptické sestry, která daného pacienta uložila do databáze, hodnotu korekce na pravém a levém oku, pupilární distanci a okludované oko.



Obrázek 35: Okno Microsoft Excel při tisku sezení.

	Datum	25.3.2015	Cyklus:	1	Sezení:	12	Cvičící:	MB	
7	ÚCHYLKA				PROSTOROVÉ VIDĚNÍ				VIDĚNÍ DO DÁLKY
8	9 Horizontální		Vertikální	OD/OS	superpozice	s útl. OS			bez korekce s korekcí
10	10	obj.	subj.	obj.	subj.	-	fúze	I, II útl. OS	VOD 6/6 6/6
11	11 bez korekce	-3	-3	0	0		stereopse	j. prok.	VOS 6/24 6/12
12	12 s korekcí	-2	-2	0	0				
13	13 Poznámka:	0							
14	PRŮBĚH SEZENÍ								VIDĚNÍ DO BLÍZKA
15	15 1. 14:00	AMT – Amblyotrenažér			4. 14:30	Cheiroskop			VOD 1
16	16 2. 14:10	Zeissův stereoskop			5. 14:40	Cvičení konvergence – strojově			VOS 1
17	17 3. 14:20	Kontrola vidění do dálky a do blízka			6. 14:50	Cvičení motility a konvergence			
18	18 KÓDY:	065 13 2x, 065 17 2x, 065 21 3x							

Obrázek 36: Výstup při stisku tlačítka *Tisk* v okně Microsoft Excel.

1 **Centrum pro děti s vadami zraku, Oční klinika, Fakultní nemocnice Ostrava**

2 Příjmení: Nováková Brýlová korekce:

3 Jméno: Hana OD: +3

4 RČ: 456985/5698 OS: +0,5

5 ZP: 111 PD: 60 mm

6 Ortooptická sestra: Marcela B. Okludované oko: OD

7 **Záznam z průběhu pleopticko-ortoptického cvičení**

8 Datum 24.9.2014 Cyklus: 1 Sezení: 1 Cvičící: Marcela B.

9 **ÚCHYKLA** **PROSTOROVÉ VIDĚNÍ** **VIDĚNÍ DO DÁLKY**

Horizontální		Vertikální		OD/OS	superpozice	spojí	bez korekce s korekcí	
obj.	subj.	obj.	subj.	-	fúze	I, II, III	VOD	5/7,5 5/30
11					stereopse	prok.	VOS	5/10 5/30
12	bez korekce	+5	+5	0	0			
13	s korekcí	+5	+5	0	0			

14 Poznámka: dobré

15 **PRŮBĚH SEZENÍ** **VIDĚNÍ DO BLÍZKA**

Číslo	Čas	Sezení	Sezení	Sezení	VOD	VOS
16	1. 10:00	Lokalizátor	4. 10:30	CRS – Centrální rozlišovací schopnost	VOD	1
17	2. 10:10	Holsův stereoskop	5. 10:40	CAM – Campbellův stimulator	VOS	1
18	3. 10:20	Zeissův stereoskop	6. 10:50	MKT – Makulotest		

19 KÓDY: 065 13 2x, 065 17 2x, 065 21 3x

20

Obrázek 37: Výstup při stisku tlačítka Tisk v okně Microsoft Excel u sezení číslo 1.

Před stisknutím tlačítka *Tisk* (Obrázek 32) je nutno zadat číslo řádku, na kterém tisk začne. Toto číslo je vždy uvedeno pod čarou oddělující jednotlivá sezení. Například při tisku druhého sezení je to číslo 20, což lze odvodit z obrázku uvedeného výše (Obrázek 37). Při tisku prvního sezení by to bylo číslo 1, nicméně u prvního sezení není nutno číslo řádku zadávat, neboť je generováno automaticky.

Okno *Sezení* (Obrázek 32) dále obsahuje ve své horní části dvě podlouhlá tlačítka: *Přidat nové sezení* a *Statistické hodnocení vidění do dálky*. Tlačítko *Přidat nové sezení* vloží nové sezení do daného léčebného cyklu. Nové sezení se objeví na spodním konci stránky pod všemi dřívějšími sezeními (Obrázek 38). Hodnoty jednotlivých atributů jsou defaultně nastaveny, je tedy nutné informace změnit tak, aby odpovídaly skutečnosti a následně stisknout tlačítko *Uložit změny*. Tím se změny uloží v databázi v tabulce *Sezení*. Proběhne-li uložení změny v pořádku, zobrazí se informační okno o úspěšném uložení (Obrázek 34).

The screenshot shows the 'Sezení' application window. At the top, it displays patient information: Příjmení: Nováková, Jméno: Hana, RČ: 456985/5698. Below this is a 'Přidat nové sezení' form with a table of sessions. The table has columns for 'čas h : m' and 'Sezení'. The sessions listed are: 1. 10:10 Holmesův stereoskop, 2. 10:20 Cvičení konvergence - ručně, 3. 10:30 Pleoptika, 4. 10:40 CRS - Centrální rozlišovací schopn, 5. 10:50 Prizmata, 6. 11:00 Zeissův stereoskop. Below the table are fields for 'Kódy' and 'Sezení provedl: Marcela B.'. To the right of the session table are sections for 'VIDĚNÍ DO DÁLKY' and 'VIDĚNÍ DO BLÍZKA', each with 'Měřeno' checkboxes and input fields for 'bez korekce' and 's korekcí' for VOD and VOS. There are also 'Uložit změny' and 'Tisk' buttons, and a 'Číslo řádku pro tisk:' field.

Obrázek 38: Přidání nového sezení.

Tlačítko *Statistické hodnocení vidění do dálky* otevře stejnojmenné okno (Obrázek 39), kde se do záhlaví opět načtou z databáze z tabulky *Pacient* základní informace o pacientovi – příjmení, jméno a rodné číslo. Majoritní část okna zabírají dva grafy zobrazující časové trendy hodnot vidění do dálky naměřené v průběhu jednoho léčebného cyklu. Graf nalevo znázorňuje změny u pravého a levého oka při měření bez korekce. Graf napravo znázorňuje změny u pravého a levého oka při měření s korekcí. Každá ze tří křivek grafů má jinou barvu. Konstantní křivka na hodnotě 1 má barvu modrou a znázorňuje hodnotu normálního vidění. Červená křivka znázorňuje vidění do dálky pravým okem (VOD) a zelená křivka vidění do dálky levým okem (VOS). Data zobrazená v grafech jsou načítána z databáze z tabulky *Sezení*. Data jsou vybrána pouze ze sezení, ve kterých je zatrženo políčko *Měřeno* pod nadpisem *VIDĚNÍ DO DÁLKY* v okně *Sezení* (Obrázek 32). Ve spodní části okna *Statistické hodnocení vidění do dálky* se nachází *Tabulka ke srovnání různých soustav optotypů* k přepočtu desetinných čísel z grafu na hodnoty odpovídající hodnotám zlomků.



Obrázek 39: Okno Statistické hodnocení vidění do dálky.

9 Testování výsledného softwaru

Po dokončení výsledného softwaru OrtopEye 1.0 bylo provedeno testování, které proběhlo ve cvičebně Centra pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Program OrtopEye bude následně právě zde denně používán ortoptickými sestrami při zapisování osobních údajů o pacientech a také při zaznamenávání průběhů jednotlivých sezení a naměřených hodnot, potřebných ke statistickému hodnocení efektu pleopticko-ortoptických cvičení.

Testování proběhlo na celkem 35 pacientech. Provádělo se přidání nového pacienta, úprava jeho osobních údajů a jejich tisk. Každému pacientovi byl vytvořen minimálně jeden léčebný cyklus a každý pacient měl přidáno minimálně jedno sezení. Zapisovaly se hodnoty úchytky šilhání naměřené na troposkopu, vidění do dálky a vidění do blízka. Po dokončení testování je v databázi uloženo v tabulce *Pacient* 35 záznamů, v tabulce *Cyklus* 43 záznamů a v tabulce *Sezení* 373 záznamů.

Ve cvičebně Centra pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě proběhlo také zaškolení personálu, který v průběhu testování navrhoval drobné úpravy grafického uživatelského rozhraní. Jednalo se o filtrování *Seznamu pacientů* (Obrázek 21). Nejprve byla možná filtrace pouze podle rodného čísla. Po úpravě byla přidána možnost filtrace i podle příjmení. Dalším návrhem na zlepšení byl výběr pacienta pomocí dvojkliku na daný řádek v *Seznamu pacientů*. Dříve bylo možné pacienta vybrat pouze pomocí tlačítka *Vybrat pacienta*, kdy se nejprve označil patřičný pacient v *Seznamu pacientů* a následně se stisklo tlačítko *Vybrat pacienta*. Stejný problém byl řešen při výběru léčebného cyklu (Obrázek 29). Dále došlo ke změně pořadí při přepínání klávesou Tabulátor mezi jednotlivými textovými poli v okně *Sezení* (Obrázek 32). Změna se týkala oblastí *TROPOSKOP* a *VIDĚNÍ DO DÁLKY*. V okně *Sezení* bylo přidáno po stisku tlačítka *Uložit změny* zobrazení *Okna pro potvrzení zaškrtnutí políček Měřeno* (Obrázek 33). Další úpravy proběhly v okně *Statistické hodnocení vidění do dálky* (Obrázek 39), kde byl zmenšen interval mezi jednotlivými hodnotami na ose y (*Hodnota vidění do dálky*). Původní interval byl 0,2, nyní je 0,1. Změnily se také barvy jednotlivých křivek. Hodnoty pravého oka (*VOD*) byly původně barvou oranžovou, nyní jsou barvou červenou. Hodnoty levého oka (*VOS*) byly původně červenou barvou, nyní jsou barvou zelenou.



Obrázek 40: Fotografie z průběhu testování a školení zdravotnického personálu.

Testování a zaškolení zdravotnického personálu bylo velice důležité, neboť bylo poukázáno na možné rezervy programu, na které by se bez testování v praxi nepřišlo, a vedlo tedy ke zdokonalení finálního softwaru OrtopEye 1.0.

Praktické ověření programu v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě také potvrdilo veškerá očekávání. Výsledný software vede k lepší orientaci v průběhu jednotlivých sezení a celých léčebných cyklů, neboť tištěné patientské karty (Obrázek 41) jsou čitelnější a přehlednější, než zdravotními sestrami ručně psané patientské karty (Obrázek 42). Teď již v patientské kartě nebudou individuálně vymyšlené názvy pro jednotlivé cviky, protože v programu se názvy cviků vybírají z rolovacího menu a nelze je ručně upravovat. Všechny informace mají na tištěné patientské kartě své místo. Všechna sezení jsou psána stejnou formou. Další výhodou softwaru je okamžité grafické hodnocení změn vidění do dálky, které je zprostředkováno grafy zobrazujícími časové trendy dané veličiny. Tyto grafy pak jednoznačně znázorní úspěšnost a efektivitu pleopticko-ortoptických cvičení u daného pacienta.

1 Centrum pro děti s vadami zraku, Oční klinika, Fakultní nemocnice Ostrava										
2	Příjmení:	XXXXXXXXXX			Brýlová korekce:					
3	Jméno:	XXXXXXXXXX			OD:					
4	RČ:	XXXXXX/XXXX			OS:					
5	ZP:	207			PD: 55 mm					
6	Ortoptická sestra:	XXXXXXXXXXXX			Okudované oko: OS					
7 Záznam z průběhu pleopticko-ortoptického cvičení										
8	Datum	28.7.2015	Cyklus:	1	Sezení:	1	Cvičící:	XXXXXXXXXXXX		
9	ÚCHYKLA				PROSTOROVÉ VIDĚNÍ				VIDĚNÍ DO DÁLKY	
10	Horizontální	Vertikální		OD/OS	superpozice		bez korekce s korekcí			
11	obj.	subj.	obj.	subj.	-	fúze	VOD	6/18	6/18	
12	bez korekce	-15	-15			stereopse	VOS	6/6	6/6	
13	s korekcí	-15	-15							
14	Poznámka:									
15	PRŮBĚH SEZENÍ				VIDĚNÍ DO BLÍZKA					
16	1. 8:00	Troposkop			4. 8:30	Cvičení konvergence – ručně			VOD	
17	2. 8:10	Cvičení motility a konvergence			5. 8:40	AMT – Amblyotrenažér			VOS	
18	3. 8:20	Lokalizátor			6. 8:50	CAM – Campbellův stimulátor				
19	KÓDY: 065 17 3x, 065 21 3x									
20	Datum	30.7.2015	Cyklus:	1	Sezení:	2	Cvičící:	XXXXXXXXXXXX		
21	ÚCHYKLA				PROSTOROVÉ VIDĚNÍ				VIDĚNÍ DO DÁLKY	
22	Horizontální	Vertikální		OD/OS	superpozice		bez korekce s korekcí			
23	obj.	subj.	obj.	subj.	-	fúze	VOD	6/18	6/18	
24	bez korekce					stereopse	VOS	6/6	6/6	
25	s korekcí									
26	Poznámka:									
27	PRŮBĚH SEZENÍ				VIDĚNÍ DO BLÍZKA					
28	1. 7:00	Troposkop			4. 7:30	AMT – Amblyotrenažér			VOD	
29	2. 7:10	Cvičení motility a konvergence			5. 7:40	CRS – Centrální rozlišovací schopnost			VOS	
30	3. 7:20	Lokalizátor			6. 7:50	Cvičení konvergence – ručně				
31	KÓDY: 065 17 3x, 065 21 3x									
32										

Obrázek 41: Vzhled nové patientské karty.

PD: 55 mm

Pacient: [REDACTED]		Korekce: [REDACTED]		FAKULTNÍ NEMOCNICE OSTRAVA 17. listopadu 1790, 708 52 Ostrava-Poruba OČNÍ KLINIKA - CENTRUM PRO DĚTI S VADAMI ZRAKU Ambulance odb. 705 Tel.: 597 372 118		okl. OS		
Ortoptická sestra: [REDACTED]		ROZ				6/18 6/16		
Dat.	Úchylka		BINOKULÁRNÍ CVIČENÍ, PLEOPTIKA			VISUS		J.
	bk. sk.	obj.	subj.	Troposkop	ostatní	b.k.	s.k.	
28. 7. 15 ①	-15° -15°	-15° -15°	odd. oh. + spojov. konverg. + hybrid lokalizační cr.	8° 8° 8°	konvergence 2x5' APT CAM			065 17 3 065 21 3
30. 7. 15 ②	-15°		T = odd. + spojov. oh. konverg. + hybrid lokaliz. cr.	4° 4° 4° 4°	APT CRS konverg. 2x5'			065 17 3 065 21 3

Obrázek 42: Vzhled dosavadní patientské karty.

Závěr

Bakalářská práce je zaměřena na vytvoření elektronické databáze a jejího grafického uživatelského rozhraní. Cílem práce bylo vytvoření softwaru, který bude napomáhat a usnadňovat práci ortoptickým sestřám v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Výsledný software OrtopEye 1.0 bude používán pro zápis osobních údajů pacientů, zaznamenávání průběhů jednotlivých sezení, která pacient absolvuje, a statistické hodnocení efektu pleopticko-ortoptických cvičení pro vidění do dálky. Samotné statistické hodnocení je provedeno prostřednictvím grafů znázorňujících změny vidění do dálky v průběhu celého léčebného cyklu.

V prvních kapitolách byly objasněny veškeré teoretické znalosti potřebné pro úspěšné zvládnutí praktické části. Bylo nutno získat teoretické podklady týkající se pleopticko-ortoptických cvičení a poruch binokulárního vidění, neboť se v průběhu těchto cvičení získávají hodnoty ukládané do vytvořené databáze. Obrázky obsažené v teoretické části byly pořízeny v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě.

Praktická část je věnována návrhu a tvorbě databáze v relačním databázovém systému Firebird, návrhu a realizaci grafického uživatelského rozhraní ve vývojovém prostředí Microsoft Visual Studio 2015 při užití programovacího jazyka C# a dále testování výsledného softwaru OrtopEye 1.0 v Centru pro děti s vadami zraku ve Fakultní nemocnici v Ostravě. Jména, příjmení a rodná čísla uvedená v praktické části jsou vymyšlená.

Základem vytvořené databáze jsou tři tabulky – Pacient, Cyklus, Sezení. Tabulky jsou vzájemně propojeny a uchovávají data o celém průběhu léčby. Databáze byla propojena s grafickým uživatelským rozhraním, které je jednoduché, přehledné, logicky uspořádané a má intuitivní ovládání. Výsledný software funkčností vyhovuje požadavkům zdravotnického personálu. Nicméně o výzvy k další práci není nouze. Jednalo by se např. o barevné rozlišení probíhajících a ukončených cyklů, lepší přehlednost tištěné karty (ohraničení jednotlivých bloků, přidání loga nemocnice, změna fontů textu), rozšíření statistického hodnocení přidáním časových trendů pro vidění do blízka a úchylek šilhání.

Tvorba bakalářské práce pro mě byla obrovskou zkušeností. Vyzkoušela jsem si řešení složitějšího úkolu a naučila jsem se vyhledávat informace. Získala jsem také odborné znalosti v oblasti binokulárního vidění, jeho poruch a léčby. Za hlavní přínos ovšem považuji získ praktických dovedností týkajících se tvorby databáze a grafického uživatelského rozhraní.

Použitá literatura

Publikace

- [1] HROMÁDKOVÁ, Lada. *Šilhání*. Vyd. 3., nezměn. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2011, 162 s. ISBN 978-807-0135-303.
- [2] DIVIŠOVÁ, Gabriela. *Strabismus*. Praha: Avicenum, 1990. ISBN 80-201-0037-7.
- [3] KEBLOVÁ, Alena, Ivan NOVÁK a Lydie LINDÁKOVÁ. 2000. *Náprava poruch binokulárního vidění: informace pro pacienty*. 1. vyd. Praha: Septima, 46 s. ISBN 80-721-6121-0.
- [4] HYCL, Josef. 2000. *Šilhání a tupozrakost: informace pro pacienty*. Vyd. 1. Praha: Triton, 15 s. ISBN 80-725-4088-2.
- [5] NOVOHRADSKÁ, Hana. 2009. *Vybrané kapitoly z oftalmopedie*. Vyd. 1. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, Pedagogická fakulta, 85 s. ISBN 978-807-3687-311.
- [6] HAMADOVÁ, Petra, Lea KVĚTOŇOVÁ a Zita NOVÁKOVÁ. 2007. *Oftalmopedie*. Brno. ISBN 978-80-7315-159-1.
- [7] NAŇKA, Ondřej, Miloslava ELIŠKOVÁ a Oldřich ELIŠKA. *Přehled anatomie. 2.*, dopl. A přeprac. vyd. Praha: Galén, c2009, xi, 416 s. ISBN 978-80-7262-612-0.
- [8] HORÁČEK, Jaroslav. *Anatomie pro bakalářské studium se zdravotnickým zaměřením*. 1. vyd. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2006, 113 s. ISBN 80-248-1203-7.

Akademické práce

- [9] ŠTOČKOVÁ, Šárka. *Pleoptická a ortoptická cvičení u zrakově postižených dětí předškolního věku*. České Budějovice, 2009. 80 s. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zdravotně sociální fakulta. Vedoucí práce Mgr. Marie Bízková.
- [10] KŘEPELOVÁ, Lucie. *Vyšetřování binokulárního vidění u dětí*. Olomouc, 2010. 58 s. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci, Přírodovědná fakulta. Vedoucí práce RNDr. František Pluháček, Ph.D.
- [11] PŘÍKRÁ, Veronika. *Ortoptika – metodika, princip přístrojů*. Brno, 2010. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta. Vedoucí práce MUDr. Kateřina Šenková.
- [12] ONDREJČÍKOVÁ, Eliška. *Bakteriální biofilm u nositelů kontaktních čoček*. Brno, 2009, 81 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita v Brně, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Doc. MUDr. Zuzana Hlinomazová, Ph.D.

Elektronické zdroje

- [13] Konkomitantní a paralytický strabismus. *WikiSkripta* [online]. 2014 [cit. 2015-08-5]. Dostupné z: http://www.wikiskripta.eu/index.php/Konkomitantn%C3%AD_a_paralytick%C3%BD_strabismus
- [14] Fovea centralis. *Velký lékařský slovník* [online]. 2008 [cit. 2015-08-27]. Dostupné z: <http://lekarske.slovniky.cz/lexikon-pojem/fovea-centralis-1>
- [15] Základní informace o databázích. *Office* [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <https://support.office.com/cs-cz/article/Z%C3%A1kladn%C3%AD-informace-o-datab%C3%A1z%C3%ADch-a849ac16-07c7-4a31-9948-3c8c94a7c204>
- [16] *Databáze* [online]. [cit. 2016-03-07]. Dostupné z: <http://www.databaze.chytrak.cz/>

Články

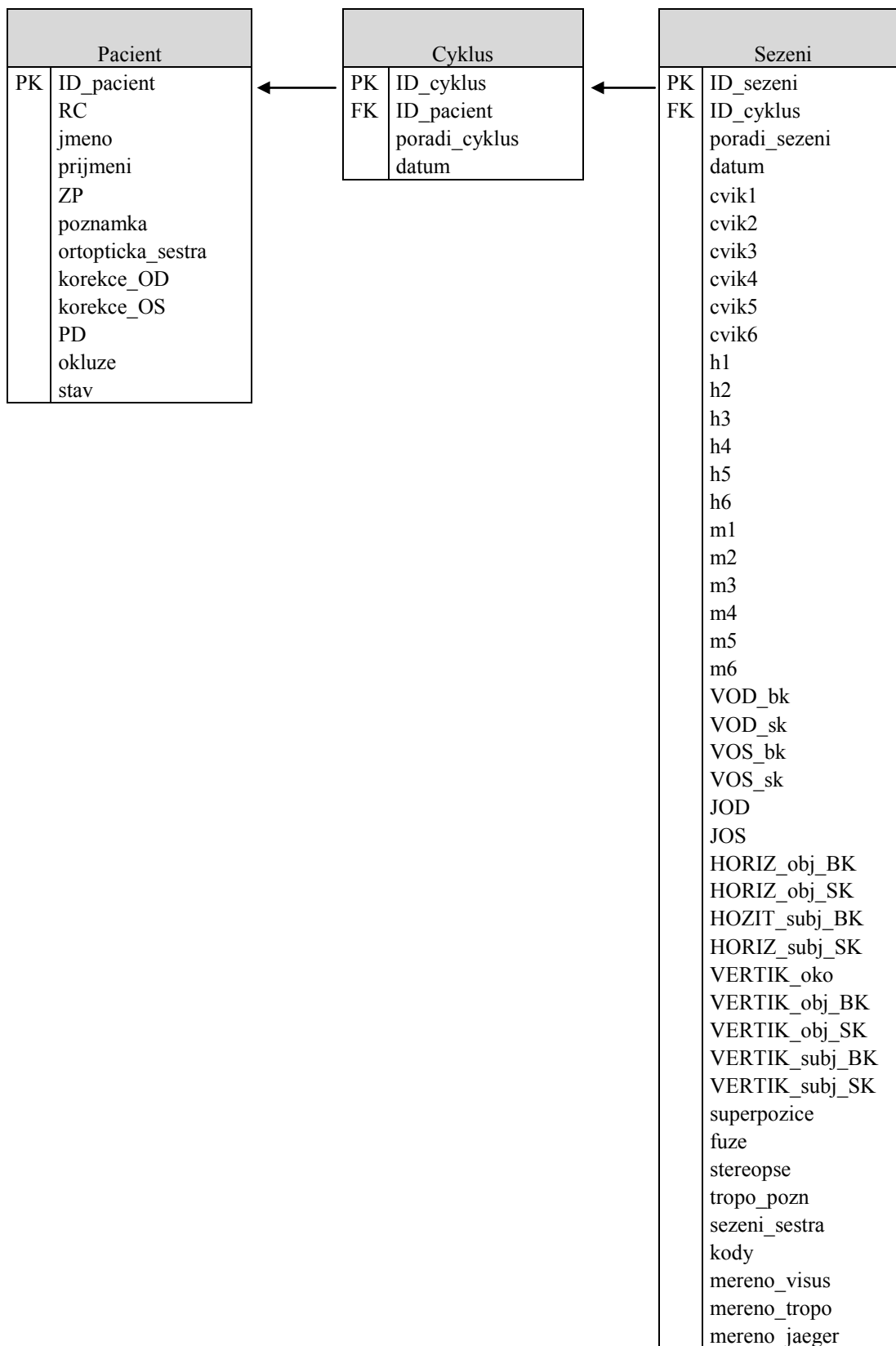
- [17] ALI, Nadeem a Michael CLARKE. 2010. Managing squint in a young child. *Paediatrics and Child Health* [online]. **20**(6): 302-303 [cit. 2015-04-17]. DOI: 10.1016/j.paed.2010.02.002. ISSN 17517222. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1751722210000363>
- [18] BIRCH, Eileen E. a Michael CLARKE. 2013. Amblyopia and binocular vision. *Progress in Retinal and Eye Research* [online]. **33**(6): 67-84 [cit. 2015-04-17]. DOI: 10.1016/j.preteyeres.2012.11.001. ISSN 13509462. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1350946212000754>
- [19] WANG, Jingyun. Compliance and patching and atropine amblyopia treatments. *Vision Research* [online]. 2015, s. - [cit. 2015-04-17]. DOI: 10.1016/j.visres.2015.02.012. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0042698915000620>
- [20] BEDNÁRIKOVÁ, Iva, Hana NOVÁKOVÁ a Barbora TEICHMANOVÁ. Pleoptická cvičení tupozrakosti u dětí – PRAXE. *FLORENCE – Odborný časopis pro ošetrovatelství a ostatní zdravotnické profese* [online]. 2010, č. 2, s. 30-31 [cit. 2015-04-21]. Dostupné z: <http://www.florence.cz/odborne-clanky/recenzovane-clanky/pleopticka-cviceni-tupo-zrakosti-u-deti-praxe/>
- [21] TEICHMANNOVÁ, Barbora, Gabriela GRELLOVÁ. Ortoptické cvičení V Očních mateřských školách – PRAXE. *FLORENCE – Odborný časopis pro ošetrovatelství a ostatní zdravotnické profese*. 2010, č. 2, s. 32 [cit. 2015-05-11].
- [22] WILLIAMS, C. The timing of patching treatment and a child's wellbeing. *British Journal of Ophthalmology* [online]. 2006-06-01, vol. 90, issue 6, s. 670-671 [cit. 2015-04-28]. DOI: 10.1136/bjo.2006.091082. Dostupné z: <http://bjo.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bjo.2006.091082>

- [23] VESELÝ, Petr. Synoptofor - přístroj pro diagnostiku a léčbu poruch binokulárního vidění. *Česká oční optika*. 2009, **50**(2): 56-59. ISSN 1211-233X.
- [24] JEŘÁBKOVÁ, Andrea. Ortoptické cvičení – 1. část. *Česká oční optika*. 2011, (1): 52-53. ISSN 1211-233X . Dostupné také z: http://www.4oci.cz/archiv_4o23-2011.
- [25] JEŘÁBKOVÁ, Andrea. Ortoptické cvičení – 2. část. *Česká oční optika*. 2011, (2): 42-43. ISSN 1211-233X . Dostupné také z: http://www.4oci.cz/archiv_4o23-2011
- [26] JEŘÁBKOVÁ, Andrea. Pleoptika – 2. část. *Česká oční optika*. 2011, (4): 36-37. ISSN 1211-233X . Dostupné také z: http://www.4oci.cz/archiv_4o23-2011

Seznam příloh

Příloha 1: Logické schéma vytvořené databáze.	II
Příloha 2: Tabulka Sezení.	IV
Příloha 3: CD.	V

Příloha 1 Logické schéma databáze



Příloha 1: Logické schéma vytvořené databáze.

Příloha 2 Tabulka Sezení

Název atributu	Datový typ	Klíč	Poznámka
ID_sezeni	integer	PK	identifikační číslo sezení; primární klíč
ID_cyklus	integer	FK	cizí klíč z tabulky Cyklus
poradi_sezeni	integer		pořadí sezení v daném léčebném cyklu
datum	varchar		datum daného sezení
cvik1	integer		první cvik provedený v daném sezení
cvik2	integer		druhý cvik provedený v daném sezení
cvik3	integer		třetí cvik provedený v daném sezení
cvik4	integer		čtvrtý cvik provedený v daném sezení
cvik5	integer		pátý cvik provedený v daném sezení
cvik6	integer		šestý cvik provedený v daném sezení
h1	integer		hodina, kdy se začal vykonávat první cvik
h2	integer		hodina, kdy se začal vykonávat druhý cvik
h3	integer		hodina, kdy se začal vykonávat třetí cvik
h4	integer		hodina, kdy se začal vykonávat čtvrtý cvik
h5	integer		hodina, kdy se začal vykonávat pátý cvik
h6	integer		hodina, kdy se začal vykonávat šestý cvik
m1	integer		minuta, kdy se začal vykonávat první cvik
m2	integer		minuta, kdy se začal vykonávat druhý cvik
m3	integer		minuta, kdy se začal vykonávat třetí cvik
m4	integer		minuta, kdy se začal vykonávat čtvrtý cvik
m5	integer		minuta, kdy se začal vykonávat pátý cvik
m6	integer		minuta, kdy se začal vykonávat šestý cvik
VOD_bk	varchar		vidění do dálky pro pravé oko bez korekce
VOD_sk	varchar		vidění do dálky pro pravé oko s korekcí
VOS_bk	varchar		vidění do dálky pro levé oko bez korekce
VOS_sk	varchar		vidění do dálky pro levé oko s korekcí
JOD	varchar		vidění do blízka pro pravé oko
JOS	varchar		vidění do blízka pro levé oko
HORIZ_obj_BK	varchar		horizontální úchylka objektivní bez korekce
HORIZ_obj_SK	varchar		horizontální úchylka objektivní s korekcí
HOZIT_subj_BK	varchar		horizontální úchylka subjektivní bez korekce
HORIZ_subj_SK	varchar		horizontální úchylka subjektivní s korekcí
VERTIK_oko	integer		oko s vertikální úchylkou; atribut nabývá pouze hodnot 0 (pravé), 1 (levé), 2 (bez vertikální úchylky)
VERTIK_obj_BK	varchar		vertikální úchylka objektivní bez korekce
VERTIK_obj_SK	varchar		vertikální úchylka objektivní s korekcí

VERTIK_subj_BK	varchar		vertikální úchylka subjektivní bez korekce
VERTIK_subj_SK	varchar		vertikální úchylka subjektivní s korekcí
superpozice	varchar		hodnocení superpozice
fuze	varchar		hodnocení fúze
stereopse	varchar		hodnocení stereopse
tropo_pozn	varchar		poznámka při měření na troposkopu
sezeni_sestra	varchar		jméno ortoptické sestry přítomné při daném sezení
kody	varchar		číselné kódy pro vykáání zdravotnických výkonů na pojišťovnu
mereno_visus	integer		zaznamenání zda proběhlo měření vidění do dálky; nabývá pouze hodnot 0 (neměřeno), 1 (měřeno)
mereno_tropo	integer		zaznamenání zda proběhlo měření na troposkopu; nabývá pouze hodnot 0 (neměřeno), 1 (měřeno)
mereno_jaeger	integer		zaznamenání zda proběhlo měření vidění do blízka; nabývá pouze hodnot 0 (neměřeno), 1 (měřeno)

Příloha 2: Tabulka Sezení.

Příloha 3 CD

CD obsahuje dokument s bakalářskou prací Sledování a statistické hodnocení efektu ambulantního pleopticko-ortoptického cvičení, dále zdrojový kód výsledného softwaru a soubor pro instalaci aplikace OrtopEye 1.0.