

**ČESKÉ VYSOKÉ
UČENÍ TECHNICKÉ
V PRAZE**

**FAKULTA
BIOMEDICÍNSKÉHO
INŽENÝRSTVÍ**



Bakalářská práce

2020

**VOJTĚCH
KOPŘIVA**



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta biomedicínského inženýrství
Katedra přírodovědných oborů

Kvalita zraku tenisových rozhodčích

The quality of the eye sight of the tennis officials

Bakalářská práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika

Studijní obor: Optika a optometrie

Autor projektu OPT: Vojtěch Kopřiva

Vedoucí projektu OPT: Mgr. Jakub Hlaváček

Kladno 2020

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Kopřiva** Jméno: **Vojtěch** Osobní číslo: **465400**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra přírodovědných oborů**
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
Studijní obor: **Optika a optometrie**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Kvalita zraku tenisových rozhodčích

Název bakalářské práce anglicky:

The quality of the eye sight of the tennis officials

Pokyny pro vypracování:

V teoretické části se student zaměří na popis činnosti tenisových sudí s ohledem na zrakovou náročnost. Dále popíše minimální zrakové požadavky na výkon této činnosti vyžadované tuzemskými i zahraničními svazy. Poté se student bude věnovat vybraným zrakovým funkcím (určení zrakové ostrosti, kontrastní citlivost, glare, binokulární vidění, periferní vidění), které by mohly hrát roli při výkonu tohoto povolání. Dále budou popsány testy, kterými lze tyto zrakové funkce testovat. Cílem praktické části bude otestovat vidění vybraných tenisových sudí a výsledky porovnat s požadavky tenisového svazu.

Seznam doporučené literatury:

- [1] KUCHYNKA, P., Oční lékařství, ed. 2., Praha: Grada Publishing, 2016, ISBN 978-80-247-5079-8
- [2] BENJAMIN, W. J., BORISH, I. M., Borish's Clinical Refraction, ed. 2, Butterworth-Heinemann: Elsevier, 2006, 1255 s., ISBN 978-0-7506-7524-6
- [3] ROZSÍVAL, P. a kol., Oční lékařství, ed. 2, Praha: Galén, 2017, ISBN 978-807-4923-166
- [4] Český tenisový svaz, [online], 2010, [cit. 2018-10-24]. Dostupné z: <http://www.cztenis.cz/docs/pravid>


Jméno a příjmení vedoucí(ho) bakalářské práce:

Mgr. Jakub Hlaváček

Jméno a příjmení konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **23.05.2020**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2021**


doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.
podpis vedoucí(ho) katedry


prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

Název bakalářské práce: Kvalita zraku tenisových rozhodčích

Abstrakt:

Cílem této práce je upozornit na problematiku prověrky kvality zraku tenisových rozhodčích jako možné součásti zkoušky k získání licence rozhodčího tenisu v České republice. Ta je součástí zkoušky pro získání licence mezinárodního rozhodčího. Kromě popisu náplně práce tenisových rozhodčích s ohledem na zrak, je součástí práce také soubor testů a zrakových funkcí vhodných pro tuto činnost. Zrakové funkce včetně zrakových testů jsou zde popsány též. Hlavní myšlenkou je jednak zlepšení kvality tenisu, ale především také možnost rozšíření pracovních možností optometristů.

Klíčová slova:

Kvalita zraku, tenisový rozhodčí, zraková ostrost

Bachelor's thesis title: The quality of the eye sight of the tennis officials

Abstract:

The aim of this work is to draw attention to the issue of quality control of tennis judges as a possible part of tests for obtaining a license of tennis referee in the Czech Republic. This is part of the exam for obtaining an international referee license. In addition to describing the work of tennis judges with regard to sight, a set of tests and visual functions appropriate to this activity are part of the work. Visual functions including visual tests are also described here. The main idea is, on the one hand, the improvement of the quality of tennis, but also the possibility of expanding the optometrist's work possibilities.

Key words:

The quality of the eyesight, tennis official, eyesight acuity

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych rád poděkoval panu Mgr. Jakubu Hlaváčkovi za podnětné rady a tipy, které mě vedly správným směrem. Dále bych rád poděkoval své rodině a lidem, kteří stojí při mně.

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „*Kvalita zraku tenisových rozhodčích*“ vypracoval samostatně a použil k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k bakalářské práci.

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

V Kladně dne

.....

podpis

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Tenisový rozhodčí.....	3
2.1	Pracovní nároky na zrak	3
2.2	Pracovní podmínky – světelné a povětrnostní	3
2.3	Pohledová pracovní vzdálenost tenisového rozhodčího	4
2.4	Role tenisových rozhodčích na dvorcí.....	4
2.4.1	Vrchní rozhodčí	4
2.4.2	Hlavní rozhodčí	4
2.4.3	Lajnový rozhodčí.....	6
3	Moderní technologie v tenisovém rozhodování.....	9
3.1	Cyclops	9
3.2	Jestřábí oko	10
4	Parametry tenisového dvorce a míče s ohledem na vidění	11
4.1	Míry tenisového dvorce	11
4.2	Míry a parametry tenisových čar	11
4.3	Míry a parametry tenisového míče	12
5	Systém školení tenisových rozhodčích	13
5.1	Systém školení v ČR.....	13
5.1.1	Licence Kadet.....	14
5.1.2	Licence B.....	14
5.1.3	Licence A.....	14
5.2	Systém školení na mezinárodní úrovni.....	15
6	Zrakové funkce a vybrané testy	17
6.1	Zraková ostrost	17
6.1.1	Druhy optotypových tabulí.....	19
6.1.2	Zraková ostrost tenisového rozhodčího	19
6.1.3	Vybraný test zrakové ostrosti – ETDRS	19
6.1.4	Vybraný test zrakové ostrosti – Snellenův optotyp.....	21
6.2	Jednoduché binokulární vidění (prostorové vidění)	21
6.2.1	Prostorové vidění tenisového rozhodčího.....	23

6.2.2	Vybraný test binokulárního vidění – Křížový test	24
6.3	Zorné pole	25
6.3.1	Zorné pole tenisového rozhodčího	26
6.3.2	Vybraný test šíře zorného pole – statická perimetrie	26
6.4	Kontrastní citlivost a glare	26
6.4.1	Kontrastní citlivost tenisového rozhodčího	27
6.4.2	Vybraný test kontrastní citlivosti – Pelli-Robson Contrast Sensitivity Chart	27
7	Experimentální část	29
7.1	Úvod do experimentální části	29
7.2	Metodika výzkumu	30
7.2.1	Vyšetřované osoby	30
7.2.2	Průběh a popis vyšetření	33
7.2.3	Datová analýza	37
7.3	Výsledky výzkumu	38
7.3.1	Zrakové požadavky monokulární (pravé oko).....	39
7.3.2	Zrakové požadavky monokulární (levé oko).....	45
7.3.3	Zrakové požadavky binokulární	51
7.3.4	Celkové shrnutí výsledků na základě vyhodnocení dílčích dat.....	57
8	Diskuze.....	63
9	Závěr	65
	Seznam použité literatury	66
	Seznam použitých symbolů a zkratk	69
	Seznam obrázků	70
	Seznam tabulek	72
	Seznam příloh.....	73
	Příloha 1: Plán tenisového dvorce [2]	74
	Příloha 2: Eye test form – USTA [13].....	75
	Příloha 3: Eye test form – Tennis Australia [14].....	76

1 Úvod

Při výkonu funkce tenisového rozhodčího je zrak neodmyslitelně tím nejdůležitějším lidským smyslem. Náplň práce se liší podle typu a prestiže pořádaného turnaje. Pro lajnové a hlavní rozhodčí je ovšem kvalitní zrak přímo nezbytný stejně tak jako rychlost reakce. Zároveň je nutné vzít v potaz, že rozhodčí může vykonávat svou práci za různých světelných podmínek, a to po dobu až několika hodin bez jakékoli delší přestávky, než jsou dána pravidly tenisu (hráči „točí“ strany během zápasu, hráči si berou tzv. „medical time“, pauza způsobena počasím neumožňující pokračování ve hře atd.).

V České republice není nutností prokázat kvalitu svého zraku pro získání licence tenisového rozhodčího. Přičemž držitelem licence se může stát každý, kdo nabyt alespoň patnácti, respektive osmnácti let věku. Nijak jinak funkce věkově omezena není. Jedinou podmínkou získání licence tenisového rozhodčího je tedy splnění zkoušky z pravidel tenisu, zkouška kvality zraku vyžadována pro provozování této činnosti není. Platnost licence po jejím získání je čtyři roky.

Pro zjištění kvality zraku vybraného souboru jedinců je žádoucí sestavit souhrn testů kvality zraku, které by co možná nejlépe zhodnotily, jak kvalitní je zrak tenisových rozhodčích z různých aspektů a to tak, aby podaly výsledky ukazující komplexní kvalitu vidění. V této bakalářské práci jsou rozebrány zvolené testy. Jsou to testy zrakové ostrosti, binokulárního vidění, dále zorného pole pomocí perimetru a kontrastní citlivosti a glare. Oproti projektu, na nějž tato bakalářská práce navazuje, nejsou v této práci všechny rozebrané testy použity pro získání dat v experimentální části, a to na základě doporučení komise předmětu „17PBOMVV – Metodologie vědeckého výzkumu“. Pro zpracování experimentální část jsem zvolil test zrakové ostrosti. Test zrakové ostrosti je totiž součástí zkoušek mezinárodních rozhodčích, respektive rozhodčí na mezinárodní scéně je povinen pro výkon funkce prokázat dostačující zrakovou ostrost na základě vyšetření odborníka – oftalmologa či optometristy.

Cílem mé práce nesoucí název „Kvalita zraku tenisových rozhodčích“ bude také popsat, jak se kvalita zraku odráží na výkonu tenisového rozhodčího a jak potřebným atributem je kvalitní zrak pro tenisového rozhodčího, jehož úkolem je zajistit sledování hry, výkladem pravidel a dohledem nad jejich dodržováním bezproblémový průběh tenisových zápasů. Dále též popsat jednotlivé testy s důrazem na zkoušku zrakové ostrosti sudích. Údaje o naměřených hodnotách visu probandů získané na základě provedených vyšetření budou v práci komparovány s oficiálními zrakovými požadavky Mezinárodní tenisové federace.

Hlavní myšlenkou bakalářské práce je pak, zda by rozhodčí k získání či udržení licence tenisového rozhodčího u nás měl projít adekvátními testy kvality zraku.

Věřím, že tato práce může poskytnout cenné informace, a to ne pouze v oblasti oftalmologie a optometrie, ale bude přínosným i pro širší spektrum oborů a specializací.

2 Tenisový rozhodčí

Tenisový rozhodčí je nedílnou součástí hry tenisu, je i jedním z účastníků zápasu. Je ochráncem pravidel tenisu. Rozhodčí má na starosti řídit turnaj, soutěž či konkrétní zápas. Obecným úkolem a naplní práce tenisového rozhodčího přímo na dvorci je jednak sledování hry, včetně počítání a hlášení stavu, výklad pravidel tenisu, kontrolování jejich dodržování a řízení průběhu zápasu v rámci fair-play. [1,2]

2.1 Pracovní nároky na zrak

Stejně tak je ale tím nejdůležitějším předpokladem pro splnění těchto výše zmíněných bodů sledování míče ve výměně tak, aby měl rozhodčí přehled o pohybu míče od počátku výměny až po odehrání míče mimo pravidly vymezené oblasti tenisového kurtu, nebo tak, že míč nebyl odehrán v souladu s pravidly tenisu. Není tedy pochyb, že pro přehled v utkání a pro výkon své funkce je nejdůležitějším lidským smyslem právě **zrak**. Neméně důležitá je také rychlost reakce.

Obecně není tenisový rozhodčí nijak limitován, co se týče kvality zraku, přestože dobrý zrak je jedním z klíčových předpokladů pro výkon takové práce. Pro získání licence tenisového rozhodčího na území České republiky (dále ČR) není v současné době zkouška kvality zraku součástí zkoušky pro získání či prodloužení licence tenisového rozhodčího v rámci Českého tenisového svazu. **Kvalitní zrak** podložený odborným optometrickým či oftalmologickým **vyšetřením není** v současnosti nutný. Dobrý zrak a sluch je ovšem zmíněn v Kodexu tenisových rozhodčích jako jeden z předních bodů. Kodex tenisových rozhodčích je obecně uznáván mezinárodními tenisovými organizacemi jako jsou ITF, ATP, WTA či ET, tak i dalšími národními tenisovými organizacemi včetně Českého tenisového svazu (dále ČTS), těmito předpisy se tedy řídí tenisoví rozhodčí jak u nás na domácích akcích, tak profesionální rozhodčí na mezinárodní úrovni. V některých národních tenisových svazech, stejně tak jako na mezinárodních soutěžích pod záštitou Mezinárodní tenisové federace (ITF) je podmínkou **zraková ostrost** alespoň 6/6 naměřena binokulárně, a to s korekcí či bez korekce. Dále je dle řádu ITF povolena rozhodčímu zraková korekční pomůcka či sluneční clona, není-li ovšem zamezeno ve výhledu neslučitelně s profesionálním výkonem funkce. [1,2,3]

2.2 Pracovní podmínky – světelné a povětrnostní

Rozhodčí, především na antukových dvorcích, po ohlášení míče, který byl zahrán mimo dvorec, musí místo dopadu fixovat, aby v případě potřeby mohl stopu míče předvést jako důkaz

svého zahlášení. Na jiných površích se na stopu míčku nehledí, přesto se musí rozhodčí orientovat, kam míček spadl, aby mohl dostatečně kvalitně odvádět svou práci. Nevýhodou pevných povrchů může být rozlišnost jejich barev s tím, že tenisák může být mnohdy hůře vidět. V úvahu je také vhodné brát fakt, že tenisový zápas není časově limitován a je hrán za různých světelných a povětrnostních podmínek. [1,2,3,4]

2.3 Pohledová pracovní vzdálenost tenisového rozhodčího

Nejčastěji během utkání potřebuje rozhodčí vidět na spíše delší vzdálenosti. Většinu času pracuje na vzdálenost praktického nekonečna, tedy vzdálenost delší, než je 6 metrů. Ve výjimečných případech se ovšem setkává i s pracovní vzdáleností menší než jeden metr. To závisí především na roli, kterou je rozhodčí pověřen pořadatelem soutěže (turnaj, mistrovské utkání, ...). [1,2]

2.4 Role tenisových rozhodčích na dvorci

V této části jsou vysvětleny role, které zauímají rozhodčí během zápasu a na jakou pracovní vzdálenost hledí. Je vysvětlena i hierarchie mezi rolemi, váha jejich rozhodnutí a zodpovědnost různých rolí za plynulost zápasu. Kompletní, a tedy optimální sestava pro řízení tenisového zápasu je tým 12 rozhodčích, z čehož 11 působí přímo na hřišti.[1]

2.4.1 Vrchní rozhodčí

Vrchní rozhodčí je nejvyšší autoritou v otázce výkladu tenisových pravidel a rozhodnutí vrchního je konečné. Dbá na bezproblémový, a především férový průběh tenisových soutěží v rámci pravidel tenisu podle Mezinárodní tenisové federace (dále ITF), mezi což spadá třeba i samotné losování soutěže. Dále třeba dohlíží na ukázněné chování hráčů. Hráčem může být přivolán na základě nesouhlasu s hlavním rozhodčím ohledně výkladu tenisových pravidel. Na kurt se dostává i v případě, že je nutné rozhodnout, zda právě panující světelné a povětrnostní podmínky jsou adekvátní pro pokračování ve hře, či nikoli. Rozhoduje tedy s konečnou platností o způsobilosti hřišť a míčů ke hře, přerušení zápasu z povětrnostních důvodů a ukončení hry pro tmou a dále i o eventuální úpravě dvorců. Obecně vrchní rozhodčí pracuje mimo kurt. [1,2,4]

2.4.2 Hlavní rozhodčí

Je nejvyšší autoritou v otázce faktu během zápasu. Úkolem hlavního rozhodčího je řídit zápas tak, aby podléhal pravidlům tenisu ITF a byl hrán v rámci fair-play. Ohlašuje míče

dopadající mimo tenisový dvorec, chyby, stav zápasu atd. Na základě zdravotního stavu hráče může i po dohodě s fyzioterapeutem vyhlásit například tzv. *medical time*. [1,4]

Je zodpovědný za férový průběh zápasu v rámci pravidel tenisu dle ITF a plynulost hry. Hlavní rozhodčí neustále sleduje hru. Během výměn sleduje míč, jeho dráhu a následný dopad, který musí v rychlosti vyhodnotit. Důležitá tedy není pouze rychlost reakce, ale také dobrá šíře zorného pole a prostorové vidění. Jeho zahlášením je ukončena či naopak uvedena výměna. [1,4]

Dle pravidel tenisu je pozice hlavního rozhodčího tzv. **empire** (viz obr. 1). Jedná se o místo, odkud hlavní rozhodčí sleduje hru, a to z pozice vsedě. Židle empire musí být dle pravidel tenisu posazena v minimální výšce 1,82 metru, maximálně ve výšce 2,44 metru. Empire musí být umístěn ve vzdálenosti přibližně 0,9 metru od sloupku upevňujícího síť, a to tak, aby stál zhruba rovnoměrně na obou stranách dvorce. [1,4]

Po dobu sledování výměn hledí na vzdálenost dalekou. Zpravidla není tato vzdálenost menší než 3 metry. Velkou část výměn pak dokonce hledí na vzdálenost delší 6 metrům. Ovšem mezi výměnami je povinnost rozhodčího zaznamenat odehraný stav zápasu do *score-karty*. Hlavní rozhodčí pracuje tedy jak na dalekou vzdálenost, tak na vzdálenost čtečí. [1,2,3,4]

Zároveň je jediným rozhodčím z celé sestavy, který dozírá na daný zápas po celou dobu jeho průběhu a standardně není střídán. Tenisový zápas není dle pravidel časově limitován, skončí až po dosažení určitého počtu bodů dle herního formátu soutěže. Odpočinek od neustálého soustředění má během 20–25 sekund trvajících krátkých pauz mezi výměnami, při hráčském střídání stran tj. 90 respektive 120 sekund, či během nestandardních vynucených pauz jako je *medical time* nebo přerušení z důvodu nevyhovujících světelných, respektive povětrnostních podmínek. [1,4]



Obrázek 1: Hlavní rozhodčí [5]

2.4.3 Lajnový rozhodčí

Tento rozhodčí zvaný též čárový má přidělenou příslušnou lajnu a provádí verdikt vždy, když dopadne míč v blízkosti této lajny. Jako člen většího týmu lajnových rozhodčích slouží jako dobrý pomocník hlavnímu rozhodčímu k vyhodnocení situací. Jeho hlášení je právoplatné, nemusí ale být rozhodnutím konečným, hlavní rozhodčí může na základě přesvědčení verdikt pozměnit. Na rozdíl od hlavního rozhodčího jsou týmy lajnových střídány po 45 minutách strávených výkonem funkce na hřišti s tím, že mají vždy povinnou stejně dlouhou pauzu. [2]

Lajnoví rozhodčí jsou členy vícečlenného souboru a v ideálním případě má každý na starost právě jednu lajnu a její těsné okolí. Z podstaty je lajnový rozhodčí pomocníkem hlavního v otázce rozhodování faktu odehraných výměn a situací. Při dopadu míče v blízkosti jím sledované zóny kurtu předává hlavnímu rozhodčímu informaci o dopadu míče signály rukou a zvukovým upozorněním. V případě, že z jakéhokoli důvodu dopad míče nevidí, dá to vědět jasnou signalizací zdvižením rukou. Dělí se podle postavení na hřišti a dohledem nad různou částí kurtu (lajnou). Pro práci lajnového je tedy dobrým předpokladem nejen rychlá reakce, ale též kvalitní visus, jelikož fixuje dopady míče, a to na dlouhé vzdálenosti, často delší 6 metrům. [1,2]

Pro výkon funkce čárového rozhodčího u nás je v současnosti minimálním předpokladem držitelství rozhodcovské licence Kadet (turnaje organizovány dle soutěžního řádu ČTS). Záleží ovšem na úrovni a fázi turnaje. [1,2,4]



Obrázek 2: Čárový rozhodčí [6]

2.4.3.1 U podélné čáry

Sleduje a hlídá dopady míče v oblasti podélné lajny k ohraničení dvorce. Mnohdy hlídá i podélnou čáru při dopadu míče do pole pro servis při servisu hráče na protější straně. Hledí výhradně na dlouhou vzdálenost od 4 metrů a dále. [1]

2.4.3.2 U základní čáry

Sleduje a hlídá dopady míče v oblasti základní čáry k ohraničení dvorce. Z důvodu pohybu hráčů především v těchto oblastech kurtu je na antuce mnohdy složité dobře vidět dopad s ohledem na základní čáru. Dalším úkolem je sledovat a ohlásit případnou chybu nohou podávajícího hráče při podání.

Podle pravidel tenisu ITF je pozice lajnového rozhodčího pro základní čáru alespoň 3,66 metru od nejbližšího konce ohraničení kurtu (lajny). Rozhodčí musí být na hřišti situován tak, aby seděl naproti hlavnímu sudím nebo v případě slunečního svitu tak, aby přímo nečelil slunci. Hledí výhradně na dlouhou vzdálenost od 4 metrů a dále. [1,4]

2.4.3.3 U čáry pro podání

Jeho úkolem je sledovat dopad míče, který je cílen do pole pro podání. U této čáry zpravidla operují zkušenější rozhodčí, protože ač se jedná o konkrétní oblast dopadu, rychlost těch nejrychlejších servisů profesionálních hráčů může nabývat až třeba 263 km/h [7]. Rozhodčí musí dopad dobře vidět a rychle reagovat.

Podle pravidel tenisu ITF je pozice lajnového rozhodčího pro základní čáru alespoň 3,66 metru od nejbližšího konce ohraničení kurtu (lajny). Rozhodčí musí být na hřišti situován tak, aby seděl naproti hlavnímu sudím nebo v případě slunečního svitu tak, aby přímo nečelil slunci. Hledí výhradně na dlouhou vzdálenost od 3 metrů a dále. [1]

2.4.3.4 Síťový

Sleduje, zda míč uveden do hry podáním, tečuje lanko sítě. V případě, že ano, je jeho povinností tuto skutečnost nahlásit. V případě teče je podání neplatné. Často bývá v současnosti nahrazován elektronickým detektorem. Hledí na vzdálenost dlouhou až čtecí. Záleží na osobním stylu rozhodčího.

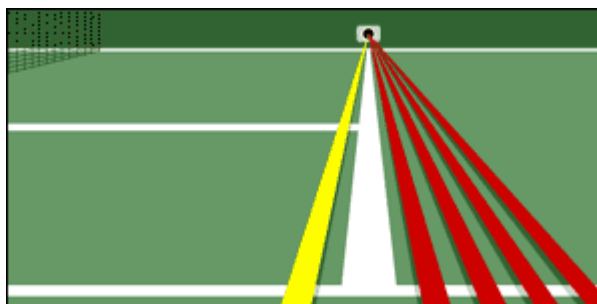
3 Moderní technologie v tenisovém rozhodování

Modernizace a technologický postup kupředu je globálně téměř všudypřítomný. Není proto divu, že se místo pro užití moderních technologií najde i ve sportovní sféře. A to dokonce i u tak tradičního a poměrně konzervativního sportu, jakým tenis je. Nejedná se pouze o lepší materiály a kvalitnější vybavení pro sportovce v rámci dosažení vyšší kvality předváděného výkonu sportovců, ale především o technologie zajišťující přesnější dodržování pravidel a pozvednutí tzv. fair-play. [8, 9, 10]

Jako již tradiční pomůcka rozhodčích při výkonu během zápasu je zvuková signalizace pro detekci teče míče o pásku. Jedná se o alternativu síťového rozhodčího. Signál se využívá pro nahlášení tzv. neplatného servisu při uvedení míče do výměny. Ne vždy je teč míče o pásku tak patrná, aby na ni byl schopen rozhodčí adekvátně zareagovat. Dnes je již zvuková signalizace na profesionálním okruhu turnajů v podstatě samozřejmostí. V současné době rozhodčím při výkonu práce pomáhá nejen zvuková signalizace, ale též vizualizace sporných výměn. [8, 9, 10]

3.1 Cyclops

Dalším krokem bylo zavedení systému Cyclops (viz obr. 3) na turnaje okruhu ATP a WTA. Jedná se o systém infračervených paprsků ve výšce 1 centimetr nad povrchem dvorce zaznamenávající dopad míče při servisu, tedy do pole pro servis. Pomocí infračerveného záření je detekován dopad míče, počítačem je dále vyhodnocen a v případě špatného servisu (míč dopadající mimo pole pro podání) hlášen pomocí zvukové signalizace. Jedná se o alternativu rozhodčího na čáře pro podání. Systém byl poprvé využit na Wimbledonu roku 1980. V současnosti je nahrazen jestřábím okem. [8, 9, 10]



Obrázek 3: Princip světelných paprsků detekující dopad míče u čáry pro podání [11]

3.2 Jestřábí oko

Poslední a nejnovější technologickou vymožeností v tenisovém rozhodování je systém Hawk Eye (viz obr. 4), tedy v česku známější pod názvem „jestřábí oko“. Jeho vynálezcem je Paul Hawkins, od něhož je odvozen i název pro tuto technologii. Nejprve byl představen roku 2001 na kriketových zápasech. V současnosti je využíván pro mnohem širší škálu sportů (rugby, fotbal, baseball, snooker atd.). V tenisu se při rozhodování používá na okruhu ATP a WTA od roku 2008. [9, 10]



Obrázek 4: Animace pozorované trajektorie letu míče zobrazená pomocí jestřábího oka [12]

Jedná se o systém 10 vysokorychlostních kamer, které snímají trajektorii míče snímací frekvencí 2000 fps. Kamery bývají zpravidla umístěny vysoko nad kurtem na konstrukcích stadionů a arén. Pro vytvoření videosekvence musí být tenisový míč snímán alespoň dvěma kamerami zároveň. Systém má v databázi uložen model tenisového kurtu, s kterým jsou následně vyobrazená trajektorie letu míče a jeho dopad vyhodnoceny. Po vyžádání některého z hráčů vzniká do deseti vteřin vymodelovaná videosekvence sporného míče. Poloha dopadu míče je vyobrazena s přesností 3,6 mm. „Jestřábí oko“ se ovšem nevyužívá pouze pro revizi a kontrolu verdiktů rozhodčích, ale systém zaznamenává dopady míče během výměn po dobu celého utkání a zaznamenaná data jsou využita pro tvorbu statistik zápasu. [9, 10]

4 Parametry tenisového dvorce a míče s ohledem na vidění

Tenisový dvorec je vytyčen čarami – základní, podélné, pro podání, středové pro podání a středové. Jejich rozměry jsou standardizovány, a to tak, aby byly vymezený tenisový kurt, tenisové míče a příslušenství dobře viditelné. V příloze 1 je plán tenisového dvorce. Za regulérní parametry a funkční vybavení tenisového dvorce pro soutěžní utkání včetně kvality povrchu kurtu a míčů je zodpovědný **vrchní rozhodčí**, respektive *referee/supervisor*. Parametry tenisového dvorce včetně standardizovaných rozměrů ohraničujících čar jsou udávány ITF, ukotveny jsou v obecných pravidlech tenisu. [1,2]

4.1 Míry tenisového dvorce

Délka tenisového kurtu je 23,77 m. Je stejná pro herní variantu dvouhry i čtyřhry. Jeho šířka je rozlišná pro čtyřhru, kde dosahuje celé šíře dvorce, tedy 10,97 m a pro herní variantu dvouhry, kde je šířka dvorce 8,23 m. Středová čára pro podání je dlouhá 6,40 m pro čtyřhru i dvouhru. Délka čáry pro podání je 8,23 m také pro obě herní varianty. Při vyměřování kurtu je započítána nejdelší varianta získaných rozměrů, kurt je tedy měřen od kraje ke kraji. [1,2]

Dle pravidel tenisu je pro pořádání mezinárodních soutěží doporučena vzdálenost mezi zadními čarami a zadním hrazením alespoň 6,40 m. Mezi podélnými čarami a postranním hrazením se pak doporučuje minimální vzdálenost 3,66 m. V případě klubových či rekreačních forem soutěží je pak minimální doporučená vzdálenost mezi zadními čarami a zadním hrazením 5,50 m. Doporučená vzdálenost mezi podélnými čarami a postranním hrazením je minimálně 3,05 m. [1,2]

4.2 Míry a parametry tenisových čar

Tenisové lajny ohraničují tenisový dvorec tak, aby jeho vymezení bylo patrné a viditelné pro hráče i sudí. Znamená to tedy, že je dle ITF jasně vymezený rozptyl, jak široké mají lajny být. Středová čára pro podání a středová čára zvaná též středová značka musí být široká 5 cm. Všechny ostatní čáry (podélné, pro podání, základní) jsou dle standardů široké nejméně 2,5 cm a maximálně 5 cm s tím, že základní čára může být široká až 10 cm. Pro dobré rozpoznání čar dvorce na daném povrchu tak, aby byly viditelné, musí být bílé barvy a barva i odstín musí být na konkrétním kurtě stejná pro každou z čar. Barva povrchu a pozadí dvorce musí být taková, aby byl zajištěn adekvátní kontrast vůči lajnám a tenisovému míči. [1,2]

4.3 Míry a parametry tenisového míče

Tenisový míč musí mít dle ITF průměr v rozptylu 6,35 – 6,67 cm. Přičemž je jeho obvod 39,9 cm – 41,9 cm. Dle pravidel tenisu podle ITF musí být tenisový míč žluté, nebo bílé barvy, aby byl pro hráče a rozhodčí dobře vidět. [1,2]

V tabulce 1 jsou uvedeny parametry tenisového míče a čar jako vymezení tenisového dvorce dle regulí ITF. Schéma tenisového kurtu s příslušnými parametry je vyobrazeno v příloze 1.

Tabulka 1: Základní parametry tenisových lajn a tenisového míče, převzato a upraveno dle [2]

Typ lajny/míč	šířka [m]	délka [m]	průměr [m]	obvod [m]	barva
základní (čtyřhra)	0,025 - 0,100	10,970	-	-	bílá
základní (dvouhra)	0,025 - 0,100	8,230	-	-	bílá
podélná	0,025 - 0,050	23,770	-	-	bílá
na podání	0,025 - 0,050	8,230	-	-	bílá
sředová na podání	0,050	6,400	-	-	bílá
sředová značka	0,050	0,100	-	-	bílá
míč	-	-	0,064-0,067	0,399-0,419	žlutá/bílá

Vysvětlení, popis a charakteristika veškerého vybavení kurtu nezbytného pro hraní regulérních tenisových utkání v rámci pravidel tenisu dle ITF by bylo velice obsáhlé. Proto jsou v tomto projektu zmíněny pouze ty části vybavení, které jsou svou funkcí na kurtě spjaty s viděním hráčů a rozhodčích či jsou jinak tematicky spojeny s touto bakalářskou prací.

5 Systém školení tenisových rozhodčích

Každý, kdo se uchází o funkci rozhodčího tenisu pod hlavičkou národních tenisových svazů, či dokonce ITF, musí splnit kritéria zkoušek k získání platných licencí tenisového rozhodčího. Obecně je to splnění zkoušky z pravidel tenisu a případně ze soutěžních řádů daných tenisových národních svazů nebo tenisových organizací, to v případě mezinárodního rozhodčího. Rozhodčí na mezinárodní scéně se musí prokázat odborným potvrzením od optometristy či oftalmologa, kdy je obecně přihlíženo na zrakovou ostrost. Požadována je zraková ostrost 1,0 binokulárně i obou očí zvlášť. Totéž ale platí i v některých národních svazech jako například USTA či Tennis Australia. U nás nejsou oficiálně požadovány zrakové nároky, respektive rozhodčí není povinen prokázat odborné vyšetření zraku pro výkon profese. Nutno ovšem říci, že samozřejmě i čeští tenisoví rozhodčí se řídí dle Kodexu rozhodčích, kde je mimo jiné zmíněn kvalitní zrak a sluch. Konkrétní kritéria školení a rozdíly mezi situací u nás a na mezinárodní scéně jsou rozebrány v této kapitole. [1,2,3,4]

5.1 Systém školení v ČR

Oficiální tenisové soutěže u nás, mezi něž se řadí tenisové turnaje kategorie A, B, C a D, oblastní přebory, mistrovství České republiky a mistrovská utkání družstev všech věkových kategorií (minitenis, babytenis, mladší žactvo, starší žactvo, dorost, dospělí), ale i mezinárodní turnaje, pokud na ně neplatí jiná pravidla, jsou konány a organizovány pod záštitou Českého tenisového svazu. Organizace a řízení těchto soutěží jsou stanoveny soutěžním řádem ČTS. Povinností pořadatelů na všech kategoriích turnajů je zajištění vrchního rozhodčího, a to alespoň licence B. Na MČR a turnajích kategorie A jsou zápasy dozírány hlavním rozhodčím licence A, případně kompletním rozhodcovským týmem. [2]

Licence tenisových rozhodčích ČTS jsou rozděleny na tři stupně. Jsou to licence Kadet, licence B a licence A. Všechny tyto licence je možné získat po absolvování školení z pravidel tenisu, respektive soutěžního a disciplinárního řádu ČTS. Kritériem pro získání licence tenisového rozhodčího ČTS **není vyšetření kvality zraku**, zjištění zrakových funkcí. Všechny stupně licencí jsou platné vždy 4 roky od nabytí licence (školení, doškolení). Konkrétnější specifikace zmíněných stupňů tenisové rozhodcovské licence včetně podmínek a pravidel pro získání jsou popsány v následující kapitole. [2]

5.1.1 Licence Kadet

Tenisovým rozhodčím licence Kadet se stávají ti, kteří ještě nenabyli věku 18 let, nedosáhli plnoletosti v době získání licence a splní kritéria a podmínky školení. Podmínkou získání licence je mimo jiné minimální věk. V době získání licence musí držitel nabýt 15 let věku. [2]

Může dohlížet z pozice *stand-by* na chod a organizaci tenisových turnajů kategorie C, D nebo může vykonávat funkci lajnového rozhodčího na turnajích kategorie A, oblastních přeborech jednotlivců, MČR jednotlivců, během mistrovských utkání družstev, či dokonce během mezinárodních turnajů ITF hraných na území ČR. [2]

K získání licence musí uchazeč složit teoretickou zkoušku z pravidel tenisu. Tematicky se školení kadetů zabývá pravidly tenisu platnými všemi národními tenisovými svazy pod hlavičkou ITF, tedy i na mezinárodní scéně. Na rozdíl od rozhodčích licence A, B jsou držitelé licence Kadet (dále jen „kadeti“) povinni složit pouze zkoušku z pravidel tenisu pro získání licence, zatímco součástí zkoušky rozhodčích A, B je ještě teorie soutěžního řádu ČTS. K získání licence není nutná zkouška kvality zraku či potvrzení o odborném vyšetření zraku. [2]

5.1.2 Licence B

U této licence je věkové omezení takové, že rozhodčím licence B je možno se stát po nabytí plnoletosti, a to v době získání licence. Podmínkou licence je minimální věk. [2]

Kromě stejných kompetencí jako kadet může dále držitel licence B zastávat pozici vrchního rozhodčího na turnajích kategorie B, C a D nebo může působit jako lajnový rozhodčí na významnějších tuzemských akcích, či dokonce mezinárodních soutěžích hraných na území ČR, což vyžaduje dobrou nejen třeba zrakovou ostrost. [2]

K získání licence musí uchazeč nejen složit teoretickou zkoušku z pravidel tenisu, ale součástí školení je také teorie soutěžního řádu ČTS. K úspěšnému splnění zkoušky pro získání licence B není nutná zkouška kvality zraku či potvrzení o odborném vyšetření. [2]

5.1.3 Licence A

Jedná se o nejvyšší licenci tenisového rozhodčího v rámci ČTS. Plní zpravidla roli vrchního a hlavního rozhodčího na českých soutěžních tenisových akcích pod záštitou ČTS. Obdobně jako u licence B je základním předpokladem uchazeče dovršení plnoletosti. Dále je nutností být již rozhodčím kategorie A či být držitelem licence B nejméně 2 roky. Zároveň musí uchazeč o licenci prokázat odpracování alespoň 20 zápasů z pozice hlavního rozhodčího,

případně odpracování alespoň 10 dní na akcích v ČR (vrchní, čárový). V případě čárového je jedna akce počítána jako jeden den. [2]

Kromě kompetencí, které má i rozhodčí licence B a Kadet, se může rozhodčí licence A účastnit turnajů v pozici vrchního, případně hlavního rozhodčího těch nejprestižnějších turnajů konaných pod záštitou ČTS jako jsou soutěžní utkání družstev vyšších soutěží či MČR družstev všech věkových kategorií, turnaje jednotlivců kategorie A, nebo krajské přebory jednotlivců a MČR jednotlivců všech věkových kategorií.[2]

K získání licence musí uchazeč nejen složit teoretickou zkoušku z pravidel tenisu, ale součástí školení je také teorie soutěžního řádu ČTS. Dále je povinen splnit podmínky zmíněné v (odkaz na odstavec výše). Zkouška kvality zraku či potvrzení o odborném vyšetření zraku pro získání licence A u nás v současnosti nutné nejsou. [2]

5.2 System školení na mezinárodní úrovni

Licence mezinárodního rozhodčího má pět úrovní. Držitel, byť té nejnižší možné licence mezinárodního sudího, se může účastnit turnajů z pozice čárového rozhodčího na těch největších světových akcích, jako jsou třeba týmové soutěže národních týmů (Davis Cup, Fed Cup, Hopman Cup, ...), grandslamové turnaje (Australian Open, French Open, Wimbledon a US Open), ale i další turnaje otevřené éry. Na turnajích nižších kategorií, kam lze zařadit například soutěže TE, či Challengery a turnaje Futures, může dokonce plnit roli hlavního rozhodčího. [1,4]

Kritériem pro získání licence tenisového rozhodčího je jednak dlouholetá zkušenost s prací tenisového sudího a jednak držitelství nejvyšší možné licence rozhodčího tenisu národního tenisového svazu. Zároveň je také nutností odpracování daného počtu zápasů v roli hlavního sudího v posledních dvou letech před ucházením se o licenci mezinárodního rozhodčího či určitý počet dní v roli vrchního rozhodčího na nejprestižnějších turnajích pod záštitou domácího národního tenisového svazu (záleží na stupni mezinárodního rozhodčího). Na základě Kodexu rozhodčích tenisu a pravidel tenisu pod ITF **je** také nezbytnou **součástí** zkoušky, kromě té ze znalostí pravidel tenisu a mezinárodního soutěžního řádu dle ITF, **zkouška kvality zraku**, respektive splněný tzv. **Eye test form**. Ten musí rozhodčí vyplnit vždy jednou ročně, je v podstatě oficiálním potvrzením zdravotní způsobilosti – dostatečné kvality zraku. Podmínkou je mít zrakovou ostrost obou očí a zároveň binokulárně alespoň 6/6 tj, 1,0. Vyšetření musí být provedeno odborníkem (optometristou či oftalmologem). Má platnost 12 měsíců v případě hlavních umpire rozhodčích bronzové, stříbrné a zlaté třídy.

V případě lajnových rozhodčích je nutný vyplněný Eye test form alespoň jednou za tři roky. V různých národních svazech ovšem existují různé nároky pro získání licence rozhodčího tenisu. Například podle USTA (United States Tennis Association) je rozhodčí povinen doložit potvrzení o vyšetření očním specialistou každých 12 měsíců. Nutností je mít zrakovou ostrost lepší nebo rovnou 1,0. To je mimo jiné uvedeno v příloze 2. V Austrálii jsou dokonce zrakové požadavky rozšířeny o hodnocení šíře zorného pole a zrakové ostrosti do blízka na čtecí vzdálenost. Platnost potvrzení o vyšetření pro Tennis Australia je 24 měsíců. To je představeno v příloze 3. [1,3,4,13,14]

6 Zrakové funkce a vybrané testy

Na základě výše zmíněných nároků na vidění s ohledem na pracovní návyky, profesní rutinu tenisového rozhodčího a různé povětrnostní a světelné podmínky, které panují během výkonu funkce rozhodčího tenisu, jsou v této kapitole popsány zrakové funkce důležité pro tenisového rozhodčího a je vybrán soubor testů těchto zrakových funkcí, který podává co nejkompaktnější souhrn informací o kvalitě zraku nezbytného pro výkon funkce tenisového rozhodčího. U daných testů je kromě uvedených limitů také zohledněna váha získaných výsledku. Lépe řečeno tak, že některé testy jsou zde koncipovány jako testy informačního charakteru (kontrastní citlivost, perimetrie, vyšetření binokulárního vidění), vedoucí k získání detailnějších informací o kvalitě zraku rozhodčího. Zatímco klíčovým a zároveň rozhodujícím testem v otázce udělení, či naopak neudělení licence je test zrakové ostrosti. Například k získání licence mezinárodního tenisového rozhodčího je nezbytná minimální zraková ostrost 6/6 naměřena binokulárně, a to s korekcí, či bez. [1,3,4,13,14]

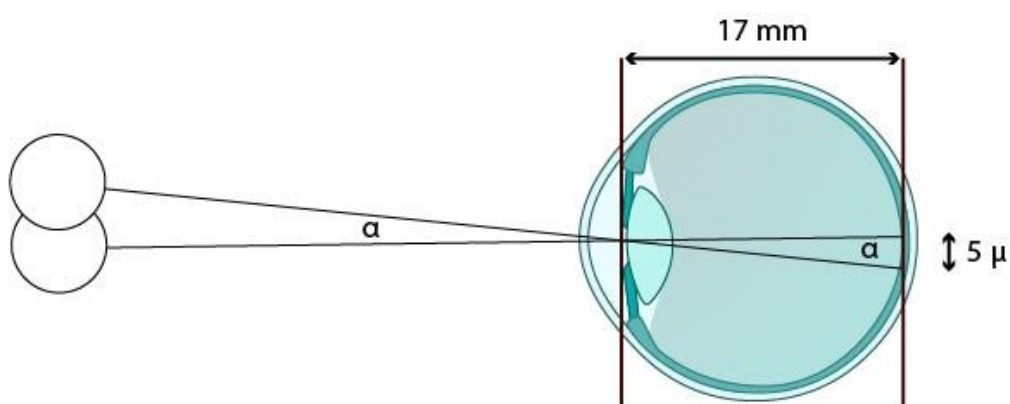
6.1 Zraková ostrost

Pojem „zraková ostrost“ nebo také „visus“, je znám již z druhé poloviny 19. století, kdy jej zavedl Francesco Cornelio Donders. Dle něj se jedná o schopnost zrakového systému rozeznat drobné detaily pozorovaných předmětů a číst co nejdrobnější, kontrastní písmena.[15]

Poskytuje nám rychlou informaci o refrakčním stavu oka. Je měřitelná pomocí optotypů, tedy tabulí s obrazci. Zraková ostrost je ovlivňována hned několika faktory. Patří mezi ně vlivy fyziologické (rozložení smyslových prvků), psychologické (vnímání kontrastu, pozornost) a též vlivy fyzikální, mezi něž se řadí vady optického systému, propustnost optických prostředí, výkonnost dioptrického aparátu oka či třeba intenzita osvětlení. Jejich následkem je potom to, že se předmětový bod na sítnici vyobrazí jakožto malý rozptýlný kroužek. Takový kroužek je vnímán ostře v případě, že jeho průměr nepřesahuje velikost čípku, na který dopadá. Základním východiskem pro určení visu je zjištění rozlišovací schopnosti oka. Jedná se o schopnost oka, rozlišit dva prostorově oddělené body jako dva. Nejmenší vzdálenost mezi dvěma body v prostoru, které jsme ještě schopni rozlišit, se nazývá „minimum separabile“. Logickým předpokladem je tedy, aby obraz těchto bodů na sítnici byl oddělen alespoň jedním čípkem. Čípek měří v průměru přibližně 0,005 milimetru. Vzdálenost mezi uzlovým bodem a sítnicí je asi 17 milimetrů, z čehož plyne, že úhlová vzdálenost dvou ještě právě rozlišitelných bodů je 0,0003 radiánu, což odpovídá zornému úhlu 1 úhlové minuty (1'). Je to tedy úhel, který představuje rozlišovací mez oka. Rozlišovací mez oka není veličina nahodilá, nýbrž vychází

ze zobrazovacích poměrů oka a je základem pro zrakovou ostrost. Visem je označován podíl vyšetřovací vzdálenosti (na dálku je to 5 respektive 6 metrů) v metrech a vzdálenosti, ze které by měl být znak správně rozlišen pod úhlem 5 úhlových minut, jeho detail pak pod úhlem 1 úhlové minuty. [16,17,18,19,20,21] Lze jej zapsat zlomkem (1):

$$V = \frac{\text{základní vyšetřovací vzdálenost}}{\text{vzdálenost, ze které se jeví detail znaku (celý znak) pod úhlem 1' (5')}} (1)$$



Obrázek 5: Minimum separabile [16]

Pro velikost obrazu před okem platí vztah (2):

$$\operatorname{tg} 5' = \frac{y}{a} = \frac{y'}{17}$$

$$\operatorname{tg} 1' = \frac{0,0005}{17}$$

Pro velikost obrazu na sítnici platí vztah (3):

$$y' = 17 \cdot \operatorname{tg} 5'$$

kde y – velikost fixovaného předmětu, y' - obraz předmětu na sítnici oka, a – předmětová vzdálenost, 0,0005 mm – průměr čípku, 17 mm – vzdálenost sítnice od obrazového uzlového bodu oka. [16,17,18, 19,20,21]

6.1.1 Druhy optotypových tabulí

Slouží ke zjištění zrakové ostrosti na blízko či na dálku. Liší se jednak technologicky, a to tak, že známe v současnosti optotypy tištěné, světelné, projekční a LCD. Jednak se odlišují použitými znaky (Sloanova písmena, Landholtovy kruhy, Pflügerovy háky, ...) a v neposlední řadě systémem hodnocení a celkovým uspořádáním (dekadická stupnice, stupnice logMAR, stupnice VAR, poměr vyšetřovací vzdálenosti vůči standardizované vzdálenosti optotypové tabule). [16,19] Předpokladem bývá šestimetrová či pětimetrová vyšetřovací vzdálenost. Dle uvážených předpokladů existují různé druhy odstupňování optotypů. Roku 1909 byla zavedena mezinárodní tabulka aritmetickým uspořádáním decimálních zlomků. Členy této řady jsou čísla: 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 1,5; 2,0. Při vyjádření této řady ve zlomku pro šestimetrovou vzdálenost, získáme tyto: 6/60; 6/30; 6/20; 6/15; 6/12; 6/10; 6/8,6; 6/7,5; 6/6,7; 6/6; 6/4; 6/3. Ta ovšem nedodržuje Weber-Fechnerův zákon. Též se můžeme u nás často setkat se Snellenovým odstupňováním na jeho optotypech. Řada byla původně složena z následujících zlomků: 6/60; 6/36; 6/24; 6/18; 6/12; 6/8; 6/6; 6/5; 6/4. V dnešní době je častěji nahrazována upravenou řadou: 6/60; 6/30; 6/24; 6/18; 6/15; 6/12; 6/9; 6/6; 6/4. Druhým typem odstupňování je logaritmické. V roce 1972 bylo vyvinuto logaritmické odstupňování optotypů s rozdílem velikosti znaků o hodnotu $^{10}\sqrt{10}$ neboli 0,1 log. [22,23,24] Další alternativou je pak použití optotypů LogMAR ETDRS (viz kapitola 6.1.3).

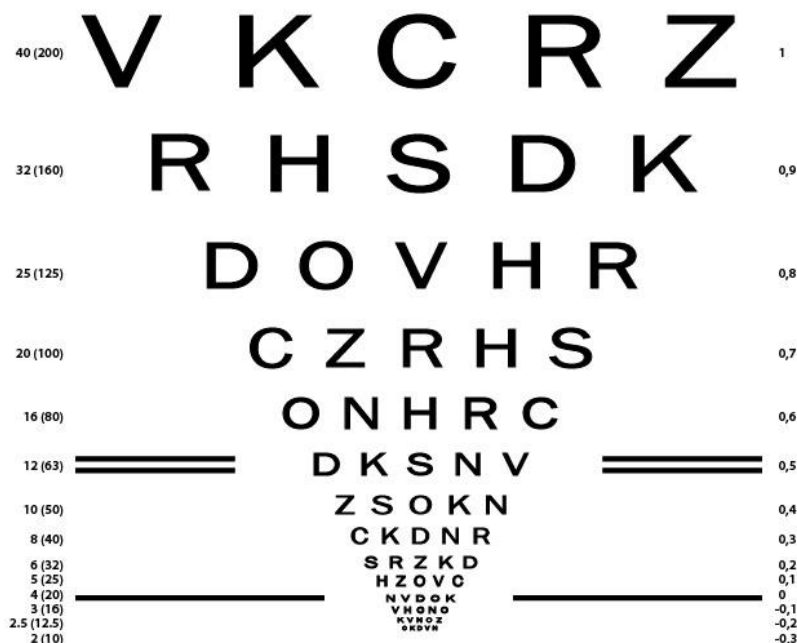
6.1.2 Zraková ostrost tenisového rozhodčího

Z hlediska tenisového rozhodčího je zraková ostrost patrně tou nejdůležitější zrakovou funkcí. Ne náhodou je součástí licencování mezinárodních sudích zkouška zrakové ostrosti, kdy musí uchazeč prokázat zrakovou ostrost alespoň 6/6 binokulárně nebo též 1,0. Buď je se jedná o visus naturalis, či naměřený visus s korekcí. Tenisový rozhodčí v závislosti na své roli během zápasu hledí na určitou profesní vzdálenost. Obecně ale každý z rozhodčích hledí během zápasu především na dlouhé vzdálenosti, a to častokrát delší 6 metrům. Kromě hlavního rozhodčího, který samozřejmě sleduje z umpireu hru neustále, potřebují vynikající zrakovou ostrost sudí čároví, a to zejména ti u podélné lajny, jelikož fixují dopady míče na nejdelší vzdálenosti, tj. v praxi i 15 metrů. [1,3,13,14]

6.1.3 Vybraný test zrakové ostrosti – ETDRS

LogMAR ETDRS je druh optotypové tabule (viz obr. 6) logaritmicky odstupňované, která byla oficiálně použita roku 1982 v rámci studie Ricka Ferrise s názvem Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study. Je standardizována a patentována, výsledky zjištěné na této

tabuli jsou tedy porovnatelné ve všech částech světa. Původně byla použita pro zjištění změny zrakové ostrosti pacientů při léčbě diabetické retinopatie argonovou laserovou fotokoagulací. Inspirací pro vytvoření logMAR ETDRS tabule byla optotypová tabule Baileyho a Lovieho z roku 1976. LogMAR znamená dekadický logaritmus minimálního úhlu rozlišení (**M**inimal **A**ngle **R**esolution). [16,19]



Obrázek 6: LogMAR ETDRS [16]

6.1.3.1 Popis vybraného testu

Jedná se o 3 optotypové tabule, z nichž je složena ze 14 řádků, přičemž se na každém řádku nachází 5 znaků. Dohromady je to tedy 70 znaků. Obvykle se používají tzv. Sloanovy znaky nebo Landoltovy kruhy. První tabulka slouží pro refrakci a zbylé dvě pro visus levého, respektive pravého oka. Vyšetřovací vzdálenost je 4 metry do dálky a 1 metr do blízka. Vyšetřující zaznamenává do speciální tabulky správně přečtené znaky. Každý správně přečtený, případně úspěšně tipovaný znak odpovídá jednomu bodu. Při kompletním testu je součet bodů dle VAR roven 115. V případě, že není vyšetřována zraková ostrost do blízka (tento případ), je hned na úvod testu zrakové ostrosti na dálku připočtena hodnota 30. Vzdálenost písmen v každém řádku je stejná a je rovna šířce použitého znaku. Stejná je i vzdálenost mezi řádky, rovná se výšce písmen ve spodním řádku. Tyto zmíněné dvě vlastnosti zajišťují, že nedochází ke shlukování znaků. Progrese znaků je logaritmická, to znamená, že velikost znaků po řádcích narůstá o 0,1 logMAR. Také to tedy znamená, že se po třech řádcích zdvojnásobí velikost znaků, a zhoršení visu o tři řádky je stejně „velké“, a to nezávisle na řádku, z nějž se visus zhoršil. [16,17,18,19]

Výše zmíněné vlastnosti umožňují hodnocení visu dle počtu přečtených znaků a nikoli dle počtu přečtených řádků. Kritický detail je jedna pětina vertikální úhlové velikosti znaku.

MAR řádku 6/6 odpovídá 1'. A v takovém případě je logMAR 0. Dle logaritmické progresse má každý znak hodnotu 0,02 logMAR. Tabule splňuje tzv. Weber-Frechnerův zákon. [18,19]

6.1.3.2 Limity vybraného testu

Limity hodnoty zrakové ostrosti tenisových rozhodčích jsou stanoveny minimálně na $V=1$, tedy logMAR 0 nebo lepší. Na stupnici VAR je v případě bodového ohodnocení visu minimálním předpokladem zrakové ostrosti získ alespoň 100 bodů, což odpovídá visu 6/6. [16,17]

6.1.4 Vybraný test zrakové ostrosti – Snellenův optotyp

Na základě teoretických znalostí a výpočtů F. C. Donderse vytvořil Herman Snellen optotypovou tabuli již v 19. století. Jedná se o tabuli složenou z patkových znaků, kdy jeden optotypový znak má 5 x 5 úhlových minut, přičemž tloušťka detailu písmene odpovídá úhlu minimálního rozlišení – *minimum separabile*, tedy jedné úhlové minutě. [18, 24]

6.1.4.1 Popis vybraného testu

Tabule se skládá z patkových znaků. Řádky jsou řazeny decimálně podle hodnot visu. První řádky jsou složeny z nižšího počtu znaků. Od visu 0,5 je na každém řádku vždy pět znaků. Poslední řádek odpovídá visu 2,0 (viz 6.1 a vzorec 1). [18, 24]

6.1.4.2 Limity vybraného testu

Zraková ostrost je vyhodnocována podle nejmenšího dosaženého řádku tabule. Za dosažený visus je považován vždy takový řádek, u kterého vyšetřovaný správně určí alespoň 60 % zobrazených znaků, tj. v praxi 3 z 5. Hranicí standardního visu je pak hodnota 1,0. Stejně zrakové požadavky má na tenisové rozhodčí i ITF.

6.2 Jednoduché binokulární vidění (prostorové vidění)

Jednoduché binokulární vidění (JBV) je dle Autraty [21] termín znamenající užívání obou očí, tedy vidění oběma očima zároveň. Ve své nejdokonalejší formě vzniká jediný zrakový vjem splýváním obrazů obou sítnic. Jedná se o mnohem vyšší a dokonalejší vidění než pouhé vidění oběma očima. Na realizaci jednoduchého binokulárního vidění spolupůsobí společně všechny tři funkční složky zrakového orgánu. Řadí se mezi ně tyto následující složky: [21]

- a) Složka optická – moderuje tok paprsků přes lomivá prostředí oka tak, aby na sítnici dopadal ostrý obraz.
- b) Složka motorická – ta nastavuje oční bulby do takového postavení, aby obraz dopadal do optického centra obou očí, tedy optimálně do fovey.
- c) Složka senzorická – úlohou této složky je vedení je odvést podráždění ze sítnic obou očí do korových center, kde se uskutečňuje jejich splnutí, a my si je tedy uvědomujeme. [21]

Rozlišujeme tři stupně jednoduchého binokulárního vidění: [21]

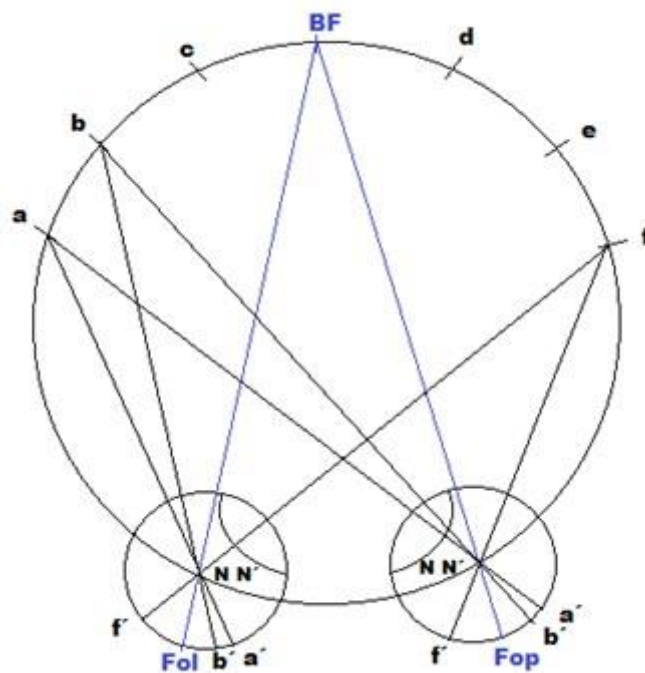
- 1) *superpozice/simultánní vidění* – jedná se o schopnost současného vidění obou makulárních obrazů a jejich složení (superpozice), tj. překrytí dvou nestejných obrazů z obou očí, tedy současné vidění oběma očima
- 2) *fúze* – je centrální schopnost spojit stejné obrazy oka pravého i levého, a to v jeden smyslový vjem. Podle rozsahu sítnice, kterým spojuje oba vzniklé obrazy, fúzi dělíme na tyto:
fúze I – paramakulární, periferní – obrazy jsou spojovány rozsahem větším nežli makula *fúze II* – makulární – obrazy jsou spojovány rozsahem Makuly *fúze III* – foveolární – obrazy jsou spojovány foveou, tato fúze je tedy tou nejhodnotnější [21]

Důležitá je u fúze její šířka, tj. rozsah divergence, konvergence a výšky, ve kterých udrží vyšetřovaný obrazy obou očí spojeny. Normální kladná šířka fúze je až 30 stupňů, záporná šířka fúze až 8 stupňů. Vertikální šířka fúze je asi 3 stupně. Platí, že čím je šířka fúze větší, tím je také fúze silnější. [21]

- 3) *stereopse* – je schopnost vytvořit hloubkový vjem spojením obrazů, jejichž jednotlivé části dopadají na sítnici na lehce disparátní body. Jde o nejvyšší stupeň JBV. Někdy se stereopse označuje též jako Panumovo vidění. [21]

Aby byl přenos ze sítnice do korových center nerušený, musí být v obou očích především symetrická percepce. Při fixaci určitého bodu či předmětu, a to v různé vzdálenosti od očí a tak, aby obraz předmětu dopadl na místa nejostřejšího vidění. Tím jsou fovey. Jsou to zároveň hlavní vzájemně korespondující body (viz obr. 7), kolem nichž se nachází soustava vzájemně korespondujících bodů. Obrazy, které dopadají na ony korespondující body, vidíme v prostoru jednoduše. Naopak body na sítnici, které spolu ovšem nekorespondují, nazýváme jako body disparátní. A obrazy, které dopadají na disparátní body, vidíme v prostoru dvojité.

Souhrn všech bodů v prostoru, jejichž obrazy dopadají na korespondující body při určitém postavení očí, reprezentuje tzv. horopter. Ten tvoří vyklenutou plochu procházející fixačním bodem. K horopteru má vztah Panumův prostor. Jedná se o prostor, v němž je možné stereoskopické vidění z lehce disparátních bodů obou sítnic. Předměty, které se nachází před nebo za **horoptrem**, se zobrazují dvojitě. To je tzv. fyziologická diplopie, kterou se člověk během života naučil nevnímat, ale lze ji vyvolat. Stav, při němž sítnicové body obou očí se stejným místním vztahem k foveám mají společnou lokalizaci v prostoru, označujeme normální retinální korespondence. Obě fovey jsou při tom hlavními korespondujícími body. [20,21]



Obrázek 7: Korespondující body sítnice, převzato a upraveno podle [25]

6.2.1 Prostorové vidění tenisového rozhodčího

Z aspektu výkonu funkce tenisového rozhodčího je samozřejmě dokonalé JBV dobrým předpokladem. Pro lepší orientaci ve hře, kdy na profesionálních turnajích (především pod hlavičkou ATP) dochází k výměnám hraných na hraně minimální reakční doby člověka, je prostorové vidění rozhodčího téměř nezbytností. Řeč je především o hlavním sudím, který hledí na celou šíři dvorce a sleduje míč po celou dobu, co je hráči udržován ve výměně. Prostorové vidění je tedy velice důležitým pro přehled ve výměně.

6.2.2 Vybraný test binokulárního vidění – Křížový test

Jedná se o test fixační disparity na dálku. Fixační disparitou rozumíme malou odchylku pohledové osy jednoho oka nebo obou očí, které pozorují nějaký bod v předmětovém prostoru. Tyto osy se neprotínají v tomto bodě, protože leží mimo horopter, ale nachází se v oblasti Panumova prostoru. Využíváme tedy kříž s fúzním podnětem. Tento test stejně tak jako některé další testy fixační disparity využívá k disociaci binokulárního vjemu vlastnosti polarizovaného světla. Polarizátorem a analyzátozem rozumíme polarizační filtry, jejichž schopností je pohltnout část elektrické složky světla, tedy elektromagnetického záření, a propouštět jen složku s určitou kmitovou rovinou. Obecně polarizované testy fungují na principu tzv. pozitivní či negativní polarizace. V tomto případě K-Testu využíváme pozitivní polarizaci, což v praxi znamená, že není polarizován podklad testu, nýbrž samotné testové znaky. Kříž tvořený těmito znaky se pak s polarizačními předsádkami jeví jako černý, a leží na bílém, tedy nepolarizovaném podkladě. [26,27]

6.2.2.1 Popis vybraného testu

K našemu měření využijeme tedy kříž s fúzním podnětem (viz obr. 8). Základem je středový bod, jakožto fúzní podnět a 4 ramena kříže, která by v ideálním případě měla být koncentrována rovnoměrně kolem středového bodu, kříž by měl být osově souměrný. V případě, že tomu tak není, zjistíme velikost asociační forie. Při posunu svislých ramen kříže vlevo či vpravo se jedná o esofozii, respektive exofozii, zatímco při posunu vodorovných ramen nahoru či dolů mluvíme o hypofozii, respektive hyperfozii. Níže je naznačený postup měření krok po kroku. [26]

1. klientovi představíme test a vysvětlíme mu, že je našim přáním dosáhnout testového obrazce, tak jak jej vidí
2. předsadíme disociační členy zajišťující rozdílný vjem pro levé a pravé oko
3. dle technických možností provedeme disociaci oka
4. dle běžných zásad vkládáme prizma a snažíme se dosáhnout rovnovážného stavu



Obrázek 8: Ukázka testu fixační disparity (K-test) [26]

6.2.2.2 Limity vybraného testu

Naměřené hodnoty heteroforií, které jsou ještě v toleranci. Pro horizontální odchylky jsou to 4 pD pro esofozii, 2 pD pro exofozii. Pro odchylky vertikální jsou mimo nastavenou normu takové, které přesahují velikost 0,5 pD. [26]

6.3 Zorné pole

Je definováno jako souhrn všech zrakových podnětů, které jsou vnímány při fixaci hlavy a těla a při zaměření oka na fixační bod. Nebo též pod pojmem zorné pole (ZP) rozumíme část prostoru, který vidíme jedním okem při fixovaném pohledu přímo vpřed. Zorné pole je tedy zevní projekce všech bodů, které se zobrazují na sítnici převráceně. Předměty z horní části obzoru se promítnou do její dolní části, nazální části do její temporální poloviny apod. Rozsah normálního zorného pole sahá k více nežli 90 stupňům temporálně, k 60 stupňům nasálně a nahoře. Zároveň zhruba k 70 stupňům dole. Většina vyšetření sloužících k diagnostice zorného pole se však soustředí na oblast centrálních 30 stupňů v okolí bodu fixace. [28]

K vyšetření zorného pole slouží perimetr, který je důležitou funkční diagnostickou metodou v oftalmologii. Perimetr může být charakterizován jako přístroj představující stimul dané velikosti jasu, barvy a trvání na určeném místě v zorném poli a na definovaném pozadí. Zastává velmi důležitou úlohu například v otázce glaukomu. Jeho použití je především diagnostické. Dále také detekuje a sleduje neurooftalmologická onemocnění i choroby sítnice. Standardní perimetrie zajišťuje individuální rozdělení prahové citlivosti sítnice na osvit na různých testovaných místech v zorném poli. Místem s největší citlivostí sítnice se nachází ve středu zorného pole, jež představuje foveu na sítnici, a směrem od centra k periferiím se citlivost snižuje. Rozdělení prahové citlivosti sítnice v zorném poli bývá označováno jako „hill of vision“. V překladu se dá daný termín chápat jako „horu vidění“. Výška této hory závisí u zdravého jedince na úrovni okolního osvětlení, věku, velikosti stimulu a jeho trvání. S věkem

výška hory klesá, a to v důsledku postupné ztráty nervových prvků sítnice nebo také zkalení optických médií. [28]

6.3.1 Zorné pole tenisového rozhodčího

Pro výkon funkce tenisového rozhodčího je dobrá šířka zorného pole samozřejmým předpokladem. V zorném poli se nesmí nacházet skotomy v centru, ani v periferiích. Zorné pole je důležité především pro hlavního rozhodčího, který sleduje hru zpoza podélných čar. Široké zorné pole sudímu zajišťuje potřebný přehled ve výměně.

6.3.2 Vybraný test šíře zorného pole – statická perimetrie

Pro vyšetření šíře a kvality zorného pole využíváme statickou perimetrii. Ta zjišťuje prahovou citlivost sítnice na osvit na různých místech v zorném poli s cílem zachytit odchylky od hodnot získaných ze souboru zdravých očí. Prováděná strategie statické perimetrie je v tomto případě strategie nadprahová. Někdy je též označována jako strategie screeningová. [28]

Její úlohou je zjištění, jestli je u vyšetřovaného jedince citlivost na různých místech v zorném poli abnormálně nízká či nikoli. [28]

6.3.2.1 Popis vybraného testu

U této strategie je na testovaném místě v zorném poli nabídnut stimul, jehož jas je o něco málo větší, než jaká je na daném místě očekávaná citlivost. Zareaguje-li jedinec, vyšetření tohoto místa je ukončeno, v opačném případě se zvýší intenzita jasu na maximum. Díky této tzv. dvoufázové strategii lze rozdělit defekty na normální oblasti zorného pole, relativní a absolutní. [28]

Výhodou screeningové strategie je menší zátěž vyšetřovaného, a i díky kratšímu vyšetřovacímu času nebývá vyšetřovaný, v porovnání s ostatními strategiemi, tolik unavený. Nevýhodou je ovšem to, že způsob vyšetření není dostatečně citlivý, v důsledku toho pak ne úplně přesný. [28]

6.4 Kontrastní citlivost a glare

Podle Jana Kolína a kolektivu je citlivost rozlišování kontrastu vlastností sítnice. I díky této schopnosti můžeme vnímat významné poznatky o světě kolem nás. Stejně důležitou a ne-li často ještě podstatnější složkou kvality zraku bývá kontrastní citlivost před zrakovou ostrostí. Záleží na momentálním oslnění a světelných podmínkách okolí [17,19,29,30,31]

Z důvodu ztráty buněk epitelu a vláken očního nervu, které je zapříčiněno fyziologickým stárnutím, se snižuje též schopnost kontrastní citlivosti oka. Nelze samozřejmě opomenout vliv panujících světelných podmínek. Fenomémem glare jsou ovlivněny nejen venkovní, ale i halové zápasy, které bývají uměle osvětleny. Schopnost oka rozlišovat rozdílnost kontrastu je kromě přibývajících věku snižována také obecně se zakalujícím optickým prostředím oka, jako je třeba vznik katarakty. I z těchto důvodů se v klinické praxi měří kontrastní citlivost společně s glare. Tedy to, jak glare snižuje kontrastní citlivost u vyšetřovaných. [17,19,29,30,31]

Lidský zrakový orgán je schopen při ideálních světelných podmínkách rozpoznat kontrast o přibližné hodnotě 0,018. Tento údaj vychází ze vzorce (4) uvedeného níže, kde K_i je maximální kontrast dvou sousedních ploch, L_i je hodnota jasu a L_{i-1} je hodnota jasu o úroveň nižší než předcházející. [19,30,31]

Vzorec je představen zde (4):

$$K_i = \frac{|L_i - L_{i-1}|}{L_i}$$

6.4.1 Kontrastní citlivost tenisového rozhodčího

Často bývá upozadřována před důležitostí zrakové ostrosti. Přesto jej nesmíme opomíjet. To i z toho důvodu, že profese tenisového rozhodčího v České republice není nijak věkově omezena a s přibývajícím věkem značně klesá kontrastní citlivost. Dále je dobré mít na paměti, že tenisoví sudí vykonávají svou funkci za různých povětrnostních, a hlavně světelných podmínek. Záleží též na oslnění a povrchu, na kterém je zrovna souzený zápas hrán. Barvy a vlastnosti povrchů mohou též hrát roli a mohou znepríjemňovat pohled rozhodčím. Toto se týká v podstatě kompletního týmu sudích na dvorci. Více rozebráno výše (viz kapitola 3 a 5).

6.4.2 Vybraný test kontrastní citlivosti – Pelli-Robson Contrast Sensitivity Chart

K nejznámějším zástupcům patří právě tento test. Měří kontrastní citlivost za použití velkých písmen jako testové značky (jako při zrakové ostrosti 20/60). Test je složen ze 16 trojic písmen. Trojice jsou rozděleny do dvou sloupců – každý z těchto sloupců obsahuje 8 trojic. Pro každou skupinu třech písmen se kontrast snižuje zleva doprava a z horní do dolní části tabule. Kontrast je snižován po trojicích písmen o 0,15 log KC. Obtížnost tohoto testu se ztěžuje nejen po řádku, ale i uprostřed řádku na rozdíl od běžných optotypů. Daná hodnota

je logaritmem kontrastní citlivosti. Rozsah je od 0 log KC do 2,25 log KC. Hodnota 0 log KC značí symboly s největším kontrastem, zatímco hodnota 2,25 log KC kontrast nulový. [19,30,31]

6.4.2.1 Popis vybraného testu

Měříme-li ze standardní zkušební vzdálenosti jeden metr, zajišťuje nám tento test rychlé, jednoduché a spolehlivé měření nízké prostorové frekvence (přibližně 0,5 – 1 cyklu/stupeň). [19,30,31] Test se provádí monokulárně nejprve na jednom a poté na druhém oku. Konečnou je poté kontrola binokulární kontrastní citlivosti. Obdobně jako je tomu u vyšetřování zrakové ostrosti je i tento test kontrastní citlivosti zatížen řadou proměnných podmínek, jakými jsou třeba testovací vzdálenost, osvětlení, různá denní doba, písmo a jeho velikosti a řádkování. Nejnižší kontrast, ve kterém dvě nebo tři ze symbolů ve skupině lze říci, určuje výsledek log KC. [19,30,31]

6.4.2.2 Limity vybraného testu

Minimální limitní hranicí pro hodnotu kontrastní citlivosti je výsledek vyšší nebo roven 1,5. Normální kontrastní citlivost, čili 100%, je skóre 2,0. [19,30,31]

7 Experimentální část

V této části bakalářské práce popisují postup a metodiku vyšetření zrakové ostrosti. Naměřené hodnoty zrakové ostrosti probandů jsou následně zhodnoceny a porovnávány se standardy dle ITF (viz 5.2 a 6.1.2), ale i některých národních svazů. Měla by být zkouška zraku či potvrzení o odborném vyšetření zraku podmínkou pro obdržení licence rozhodčího ČTS?

7.1 Úvod do experimentální části

Úvodním cílem této práce je zjištění hodnoty zrakové ostrosti tenisových rozhodčích ČTS. Z výše uvedených, teoreticky rozebraných testů jsem vybral právě test zrakové ostrosti (viz 1. Úvod, 6.1). Zraková ostrost je jedinou zrakovou funkcí, která je z hlediska zisku rozhodcovské licence klíčová. I pro samotný výkon funkce rozhodčího je samozřejmě velmi důležitá. U probandů je vyšetřována zraková ostrost do dálky, v našem případě na vzdálenost 6 metrů. Vyšetření na blízkou vzdálenost provedeno nebylo, neboť takové údaje nejsou v kontextu této práce stěžejní.

Druhým následným cílem pak je porovnání získaných hodnot se standardním visem 1,0 binokulárně, respektive pro každé oko. Podmínkou zisku licence rozhodčího pro mezinárodní scénu je naměřená zraková ostrost vyšší než 1,0 monokulárně a zároveň binokulárně, a to buď s korekcí, nebo bez. Totéž platí ale i pro některé národní tenisové svazy jako třeba USTA či Tennis Australia (viz kapitola 5.2). Zajímá nás především, jaká část celku splňuje podmínky požadované těmito svazy tzn. má binokulární i monokulární zrakovou ostrost lepší nebo rovnou 1,0; respektive jaká ji má horší. Dále sledujeme statistiku probandů, kteří nesplňují kritéria visem naturálním, ale splňují je s korekcí. Zajímá nás též bude procento probandů, kteří z důvodu nevhodné původní korekce nedosahují zmíněné normy, ale po vyšetření již ano.

Právě splnění předchozích dvou cílů práce nám pomůže nejlépe zhodnotit stav populace tenisových rozhodčích v ČR. Poukazují totiž právě třeba na to, zda by měla být zkouška zrakové ostrosti (optometrické či oftalmologické vyšetření zraku, zejména zrakové ostrosti) podmínkou k získání licence rozhodčího tenisu, respektive zda by takový krok mohl případně zkvalitnit výkon rozhodčích, tenis jako sport, ale i třeba rozšířit pracovní možnosti pro optometry.

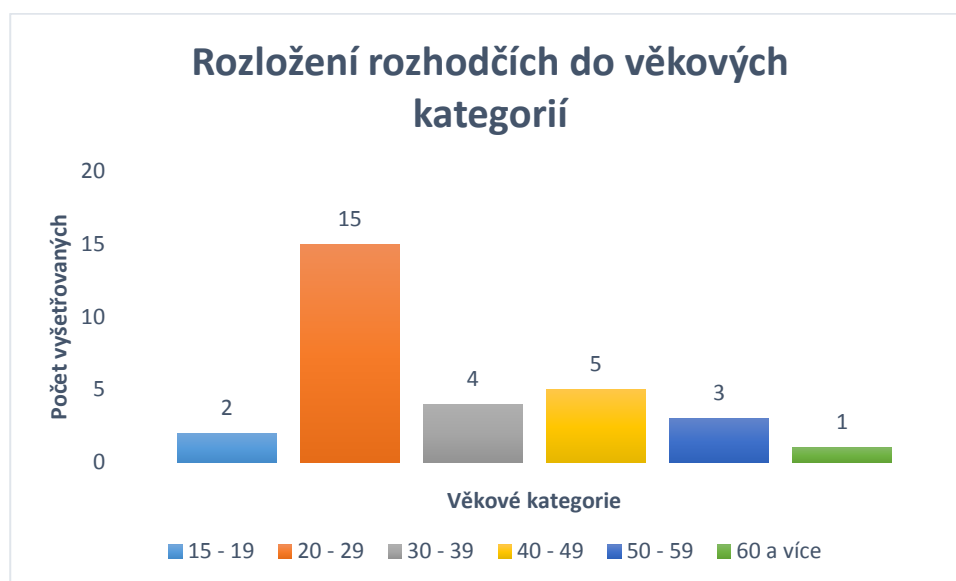
7.2 Metodika výzkumu

Abychom mohli dobře zhodnotit situaci tenisového soudcovství u nás, především s ohledem na zrakové nároky této profese, bylo nutné provést vyšetření zrakové ostrosti na dálku u všech probandů. Vyšetření refrakce jsem prováděl subjektivně i objektivně, abych následně mohl určit zrakovou ostrost sudích. Pro účely objektivní refrakce byl využit autorefraktometr Topcon KR 8900. Pro zjištění zrakové ostrosti byl vybrán vyhovující test (viz 6.1). Mým původním záměrem bylo zjišťovat zrakovou ostrost rozhodčích na optotypech logMAR ETDRS z důvodu unifikovaného hodnocení platného pro celém světě a velice přesného způsobu hodnocení. Nakonec jsem se ovšem rozhodl provádět výzkum na optotypech se Snellenovými znaky, jelikož jsou v ČR běžnější, lépe dostupné. Ale také proto, že pro účely ověření kvality zrakové ostrosti tenisových rozhodčích není ve světě jednotný metodický postup. Jinými slovy není nijak konkrétně charakterizován postup takového vyšetření. V praxi používají různí specialisté různé optotypové tabule atp. Existuje pouze podmínka zrakové ostrosti naturální, nebo korigované nabývající hodnot alespoň 1,0 či lepší, a to jak pro každé oko zvlášť, tak též binokulárně. U probandů tedy zjišťujeme visus obou očí jednotlivě, a to metodou nejlepší sféry, ale samozřejmě také právě binokulárně. Pro binokulární vyvážení je zvolen třířádkový polarizační test. K detekci astigmatismu používáme tzv. Brokův test (viz obr. 15). Hodnotíme zrakovou ostrost každého jednotlivce na aritmetické decimální stupnici pro visus, kdy řádek s nejmenšími optotypovými znaky odpovídá visu 2,0 (viz 6.1.2). Nejmenší řádek přečtený vyšetřovaným je hodnocen jako finální visus. Podmínkou je rozeznání alespoň 60 % symbolů, tj. 3 z 5. U probandů zaznamenáváme vždy nejlepší dosažený visus, tj. s korekcí, pokud byl korigován. Získané hodnoty srovnáváme s podmínkou ITF, kdy je mezinárodní rozhodčí povinen prokázat odborným vyšetřením, že dosahuje zrakové ostrosti nejméně 20/20 neboli 1,0 binokulárně i monokulárně. Pro srovnání jsou ve statistice uvedeny dále i zrakové nároky pro výkon funkce tenisového sudího pod různými národními tenisovými svazy. V našem případě americká USTA a australský Tennis Australia. Ty mají stejné nároky na zrakovou ostrost arbitřů (viz 5.2).

7.2.1 Vyšetřované osoby

Vyšetřeno bylo za účelem mého výzkumu 30 probandů. Výzkum byl prováděn na jediném pracovišti. Hlavním záměrem bylo hlavně dodržení obdobných okolních podmínek pro každé vyšetření, tj. osvětlení, optotyp, vyšetřovací vzdálenost a tak dále. Ale také přístrojová technika a pomůcky k vyšetření byly pro každé jedno vyšetření stejné.

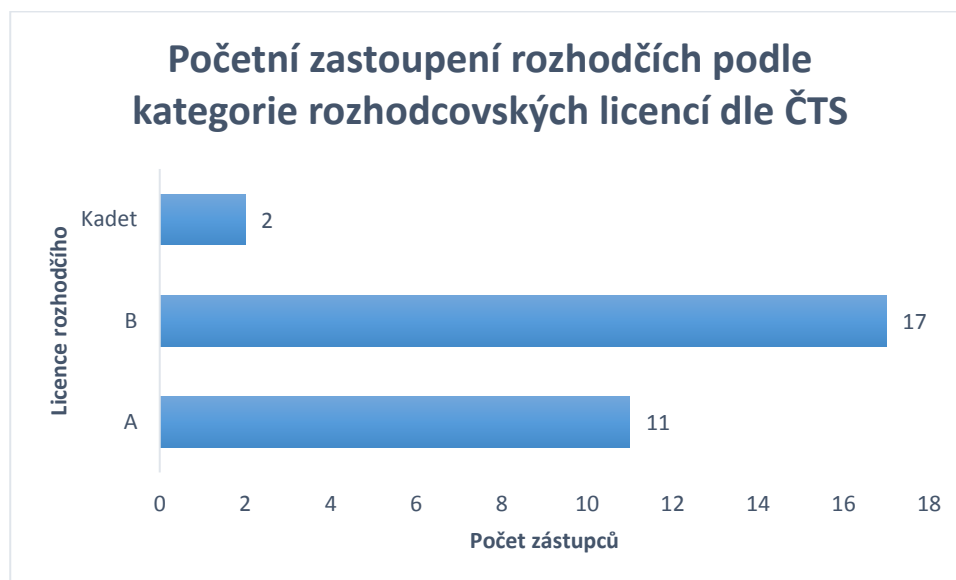
Skupina 30 probandů je tvořena pouze licencovanými rozhodčími tenisu v České republice, přičemž jsou ve výzkumu zahrnuti držitelé všech druhů licencí (A, B a Kadet). Početní zastoupení rozhodčích pro určité licence je znázorněno grafem (viz obr. 10) Tato skupina je složena z 18 mužů a 12 žen. Rovněž lze rozdělit soubor sudích podle toho, zda běžně používají k výkonu práce korekci zraku, či nikoli. Skupina běžně nepoužívající zrakové korekční pomůcky tvoří podíl 17 probandů z celku. Těch, co korekční pomůcku běžně nosí je pak v tomto souboru 13. Toto rozložení ukazuje graf (viz obr. 11). Zároveň jsou zde zastoupeny všechny věkové kategorie, pokud jsou samozřejmě jednotlivcem splněny podmínky pro držitelství jakékoli rozhodcovské licence (viz 5.1). V rámci této práce je soubor rozhodčích tedy rozlišen i dle věku. Toto rozložení skupiny rozhodčích je uvedeno v grafu četnosti (viz obr. 9). Pro účely některých závěrečných statistik jsou jednotliví rozhodčí číselně označeni, díky tomu je možné sledovat i konkrétní změny a následně porovnávat a vyhodnocovat naměřené hodnoty zrakové ostrosti probandů se zrakovými požadavky mezinárodních rozhodčích pod ITF.



Obrázek 9: Graf četnosti probandů pro jednotlivé věkové kategorie

Na obrázku 9 je představeno rozložení zkoumané skupiny rozhodčích dle určitých věkových kategorií. Ty jsou následující: 15-19 let; 20-29 let; 30-39 let; 40-49 let; 50-59 let a 60 a více let. Nejvíce probandů v souboru nabývají věku v rozmezí 20 až 29 let. Ti tak tvoří polovinu celého souboru, tedy 15 z celkového počtu 30 probandů. Nejmladší kategorie je zastoupena dvěma kadety. Věkovou kategorii 30-39 let reprezentují 4 rozhodčí. Druhou nejpočetnější věkovou skupinou je kategorie věkového rozmezí mezi 40 a 49 lety, ta je tvořena 5 zástupci. Věkovou kategorii 50-59 let tvoří 3 rozhodčí. Poslední skupinou probandů

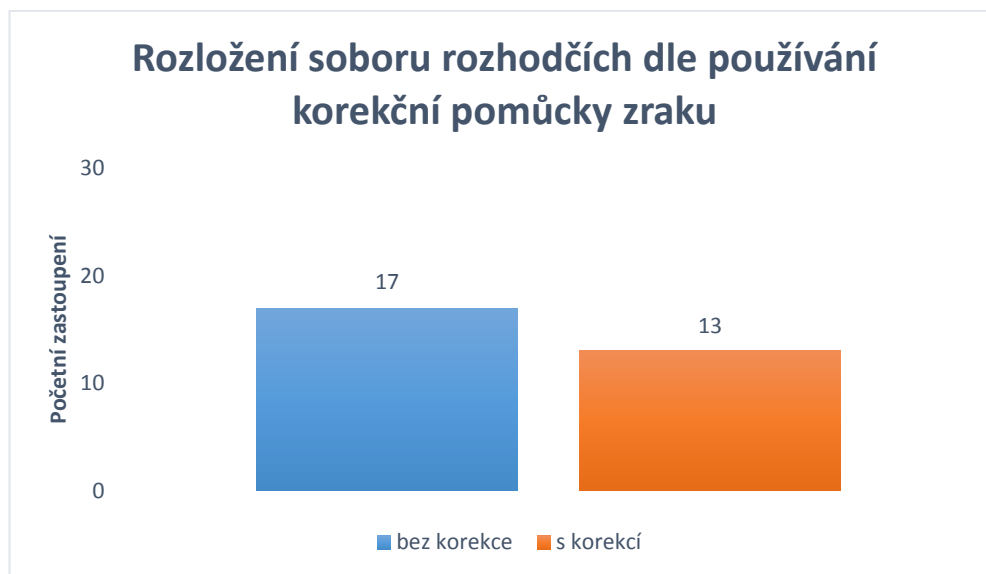
je věková kategorie rozhodčích starších 60 let. Ta je v celkovém souboru zastoupena jediným sudím. Průměrný věk vybrané skupiny je 32,7 roku a směrodatná odchylka 14 let. V následných kapitolách práce jsou výsledky porovnávány mimo jiné dle věkových kategorií.



Obrázek 10: Graf početního zastoupení rozhodčích pro danou licenci rozhodčího dle ČTS

V obrázku 10 je vyobrazeno početní zastoupení rozhodčích pro konkrétní licenci rozhodčího dle ČTS. Nejvíce zastoupenou skupinou jsou držitelé licence B. Ti tvoří 17 z celkového počtu 30 rozhodčích. Druhou nejpočetnější skupinou jsou rozhodčí licence A. Ta je zastoupena 11 probandy. Poslední skupinou jsou kadeti, ti byli v celkovém souboru sudích dva. Porovnávaná data jsou ve výsledcích členěny také podle rozhodcovských licencí.

Následující graf (viz obr. 11) nám zase umožňuje zanalyzovat zkoumanou skupinu probandů podle toho, zda používají pro výkon práce korekční pomůcku, či dosud nikoli.



Obrázek 11: Graf znázorňující početní zastoupení skupiny podle toho, zda běžně používají korekční pomůcku k výkonu profese

Obrázek 11 vypovídá o tom, že je v souboru vyšší početní zastoupení osob, které žádnou formu korekce zraku nepoužívají, tedy 17. Naopak jakoukoli zrakovou korekční pomůcku k výkonu rozhodcovské profese používá 13 rozhodčích z celkového počtu 30 testovaných. Takovéto původní rozložení výběru podle daného kritéria je v závěrečných výsledcích porovnáno s potenciálním užitím korekční pomůcky i těch jedinců, kteří ji běžně nenosí. Předpokladem pro tuto statistiku jsou samozřejmě rozdíly mezi hodnotami zjištěného visu naturálního a habituálního u konkrétních jedinců. Podmínkou je jakkoli výrazné zlepšení zrakové ostrosti monokulární či binokulární.

7.2.2 Průběh a popis vyšetření

Prvním krokem samotného vyšetření je pečlivé zjištění anamnézy každého rozhodčího. Největší důraz byl kladen především na pracovní anamnézu, kdy byli probandi tázáni na subjektivní potíže při výkonu své (rozhodcovské) profese. Zjišťoval jsem třeba také to, zda nosili vyšetřovaní korekci v minulosti nebo případně, zda mají předepsanou korekci v současné době. Dále mě zajímalo, zda prodělali v minulosti refrakční operaci. Hlavně u starších respondentů jsem bral zřetel na možnost počínající či dosud nezjištěné katarakty.



Obrázek 12: Autorefraktometr Topcon KR 8900 [32]

Po vstupním rozhovoru s vyšetřovanými ohledně anamnézy byl můj průzkum zaměřen především na zjištění zrakové ostrosti skupiny. Před samotnou subjektivní refrakcí jsem u vyšetřovaných osob zjistil refrakční hodnoty pomocí objektivní refrakce. Objektivní refrakci jsem prováděl na refraktometru KR 8900 od firmy Topcon (viz obr. 12). Zjištěné výsledky ovšem nejsou zaznamenány v konečné statistice, analýze výsledků, jelikož pro mě měly údaje zjištěné pomocí objektivní refrakce pouze informační charakter. U probandů, kteří nosí korekci zraku, jsem nejprve zjistil vrcholovou lámavost jejich stávajících brýlových čoček pomocí fokometru digitálního Topcon CL 300 (viz obr. 13) i manuálního Essilor LME 60 (viz obr. 14). Fokometr mi též umožnil nalézt optické středy čoček, díky čemuž jsem mohl lépe určit PD vyšetřovaného. I u těchto osob jsem také ještě doprovodně provedl vyšetření refrakčního stavu očí pomocí objektivní refrakce. Tyto údaje mají rovněž roli čistě informační a slouží jako první vodítko při vyšetřování vhodné korekce do dálky. V analýze výsledků tedy také nejsou tyto zjištěné údaje dále propírány či zaznamenány.



Obrázek 13: Digitální fokometr Topcon CL 300 [33]

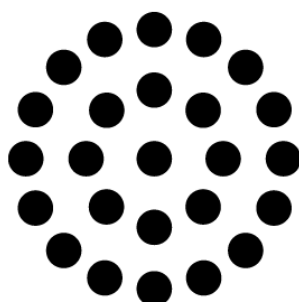


Obrázek 14: Manuální fokometr Essilor LME 60 [34]

Následuje samotná subjektivní refrakce. Optotypová tabule je ve vzdálenosti 6 metrů od vyšetřovaného. Prvním krokem je vyšetření naturálního visu jednotlivých probandů, a to monokulárně i binokulárně. Vyšetření subjektivní refrakce bylo provedeno monokulárně metodou nejlepší sféry. Zrakovou ostrost určuje vždy označení řádku podle decimální stupnice (viz 6.1.1). Za přečtený je považován řádek, u kterého rozezná vyšetřovaný alespoň 60 % zobrazených symbolů, tj. 3 z 5 (viz 7.2). Pro finální určení zrakové ostrosti uvažujeme nejmenší takto nebo lépe přečtený řádek (4/5; 5/5). U nasazení zkušební brýlové obruby je brán

zřetel především na inklinaci, zjištěné PD nebo komfort vyšetřovaného. Hodnoty refrakce získané pomocí fokometru či objektivní refrakce jsou do zkušební obruby vloženy ještě před nasazením obrub klientovi. Výjimku tvořili klienti s nízkými hodnotami objektivní refrakce, u nich byla od počátku vyšetření aplikována zamlžovací metoda.

Nejprve je prováděno vyšetření monokulárně. V našem případě začínáme zprvu pravým, pokračujeme levým okem. Po sférickém vykorigování na nejlepší sféru, tedy na co nejmenší řádek optotypu následuje zjištění osy astigmatismu a síly cylindru. K tomuto účelu byl využit Jacksonův zkřížený cylindr (viz obr. 16), přičemž vyšetřovaný porovnává obrazy na bodovém optotypu – Brokově astigmatickém testu (viz obr. 15). Po sférocylickém vykorigování monokulárním následovalo zjištění binokulárního visus. Pro binokulární vyvážení byl zvolen třířádkový polarizační test. Následně opět ověřen visus. Dále bylo provedeno vykorigování při pohledu na pravé nekonečno. Na závěr jsem ještě dotyčným zkontroloval visus na optotypu. Tyto hodnoty jsou zaznamenány jako konečné a ocitají se v dalších statistikách a analýze. Vyšetření do blízka neprovádíme, respektive není součástí metodiky ani statistiky této práce.



Obrázek 15: Brokův test pro zjištění astigmatismu [35]



Obrázek 16: Jacksonův zkřížený cylindr a cylindrická zkušební čočka [36]

7.2.3 Datová analýza

Výchozí statistikou této experimentální části je porovnání získaných hodnot zrakové ostrosti souboru tenisových rozhodčích ČTS se zrakovými nároky vyžadovanými mezinárodní organizací ITF pro výkon této profese.

- **Naturální či habituální visus** rozhodčího musí být alespoň **1,0 monokulárně i binokulárně**

Mimo nich jsou zde pro srovnání uvedeny také zrakové nároky národních tenisových svazů, jako jsou americká USTA či Tennis Australia.

- **Naturální či habituální visus** rozhodčího musí být alespoň **1,0 monokulárně i binokulárně** (USTA – příloha 2)
- **Naturální či habituální visus** rozhodčího musí být alespoň **1,0 monokulárně i binokulárně**. Odborné vyšetření zorného pole a zrakové ostrosti do blízka. (Tennis Australia – příloha 3)

Základně jde tedy o zhodnocení hlavně zrakové ostrosti souboru rozhodčích tenisu v ČR. Vyšetření za tímto účelem u nás nemá žádnou historii, tedy ani specifikovanou metodiku. Na rozhodčího pracujícího pod ČTS nejsou oficiálně požadovány zrakové nároky, tzn. není podmínkou odborníkem doložené vyšetření zraku v žádné formě. Právě z těchto důvodů bylo na soubor probandů aplikováno výše zmíněné kritérium platné pro mezinárodní scénu. Naměřené hodnoty poté byly porovnávány s tímto kritériem. Pozorovat budeme následující statistiku:

- počet probandů splňující zrakové požadavky monokulární (pravé oko)
 - naturální visus
 - visus s korekcí
- počet probandů splňující zrakové požadavky monokulární (levé oko)
 - naturální visus
 - visus s korekcí
- počet probandů splňující zrakové požadavky binokulární
 - naturální visus
 - visus s korekcí
- počet probandů splňující zrakové požadavky kompletně
 - naturální visus
 - visus s korekcí

- počet probandů, u kterých byla prokázána zlepšená zraková ostrost
 - nevhodná dosavadní korekce
 - dosud bez korekce

7.3 Výsledky výzkumu

V následující kapitole jsou shrnuty a vyhodnoceny výsledky mé experimentální práce. Zahrnuty jsou zde i mnohé dílčí výsledky, které mě vedly k naplnění cílů zadání. Zpracovaná data vypovídající o kvalitě zraku souboru tenisových rozhodčích jsou v této kapitole porovnávána se všemi zrakovými nároky pro výkon takové profese dle ITF (viz 5.2; 7.2). Splněny musí být současně podmínky pro monokulární a zároveň binokulární visus. Proto jsou kapitoly rozděleny nejprve podle dílčích požadavků, tedy těch monokulárních pro pravé, následně levé oko. Dále jsou samozřejmě porovnány také naměřené binokulární hodnoty zrakové ostrosti jednotlivců souboru. Na konci každé této kapitoly nechybí podíl rozhodčích vyhovujících mezinárodním požadavkům. Konečnou statistikou je pak zhodnocení průniku vyhovění všem zrakovým podmínkám dle ITF. Právě z průniku průměrných hodnot nejlepšího monokulárního i binokulárního visu dosažených každým jednotlivým probandem, v porovnání se zrakovými požadavky mezinárodních rozhodčích vzniká závěrečná statistika ukazující počet rozhodčích vyhovujících, respektive nevyhovujících kritériím. S ohledem na zmiňované zrakové požadavky tak, jak jsou uvedeny v pravidlech ITF, byl hodnocen visus naturalis i visus habitualis. Oba se objeví ve statistice, kdy jsou spolu zjištěné hodnoty komparovány. V konečném vyhodnocení jsou pak použity lepší dosažené hodnoty jednotlivce tzn. případný visus s korekcí. Pro lepší srovnání jsou ve statistice zahrnuty také požadavky některých národních svazů, v našem případě USTA a Tennis Australia. Kromě procenta probandů splňujících dané požadavky, sledujeme také tu část rozhodčích, u kterých byla zraková ostrost zlepšena díky nově či lépe diagnostikované korekci. Pro větší přehlednost jsou jednotliví rozhodčí pro některé statistické účely označeni číslem, toto číselné označení je pro konkrétního probanda stejné v celé následující kapitole. V těchto statistikách (grafech) jsou zároveň probandi rozčleněni do skupin podle podmínek, které musí platit, aby byl splněn požadavek kladený na rozhodčí na mezinárodní scéně. Stejně nároky mají ale i některé národní svazy jako USTA a Tennis Australia. Na základě výsledků ze zhodnocených dat experimentu se v závěru práce pak dostáváme k finální otázce. A to, zda by se podobné opatření, jakým je potvrzení o odborném vyšetření zraku pro výkon profese tenisového sudího v zatím nespecifikované formě, mohlo uplatnit i u nás.

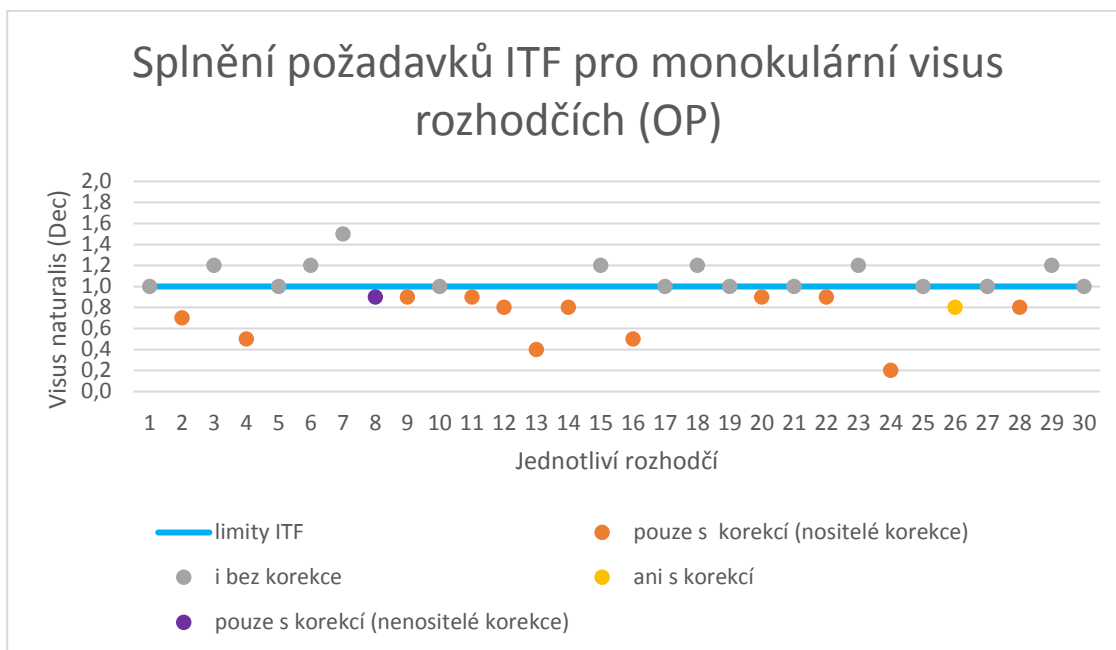
Jak je zmíněno v kapitole 7.2.1, byli pro tento experiment vybráni různí zástupci českých rozhodčích napříč věkovým spektrem. Stejně tak byli do výzkumu zahrnuti držitelé všech kategorií rozhodcovských licencí ČTS. Proto jsou kromě rozboru výsledků jednotlivých probandů v této práci, pozorovány také statistiky vztažené na věkové kategorie a držitelství konkrétní licence.

7.3.1 Zrakové požadavky monokulární (pravé oko)

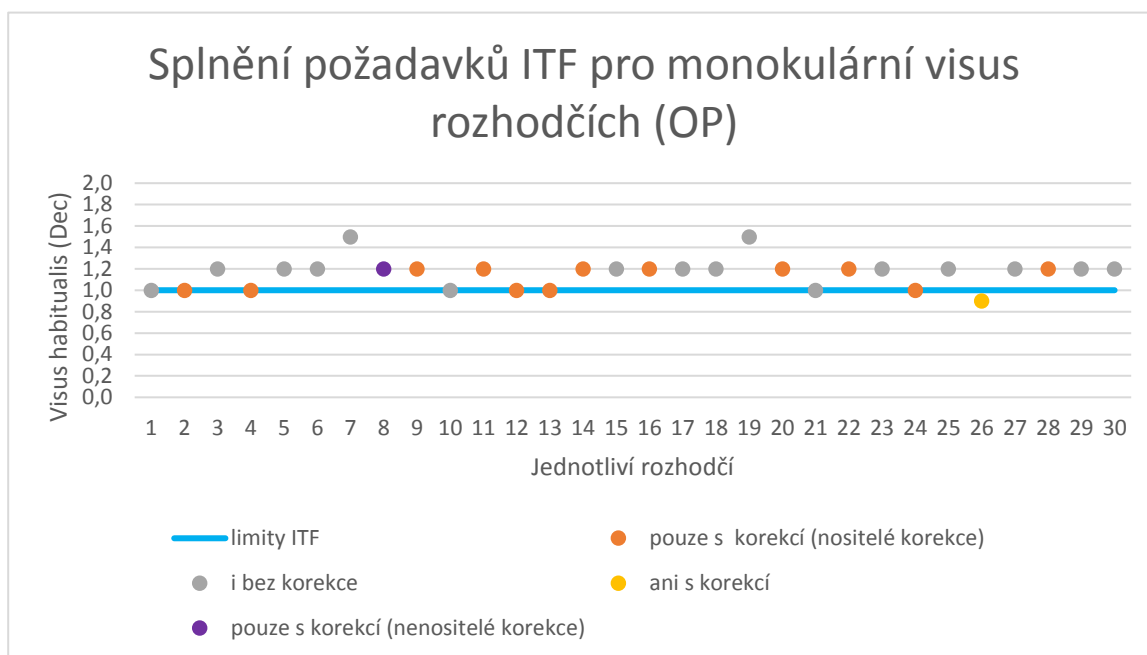
Dle ITF, ale i některých národních tenisových svazů, je po rozhodčím také vyžadována zraková ostrost alespoň 1,0 monokulárně, a to s korekcí, či bez. Zásada je samozřejmě platná pro obě oči. Takto naměřená či vyšší hodnota visu je podmínkou pro obdržení licence mezinárodního rozhodčího.

Následující grafy (viz obr. 17 a 18) poukazují primárně na to, zda konkrétní zástupci rozhodčích splňují monokulární podmínky stanovené ITF (pravé oko). Jediným oficiálním zrakovým požadavkem pro mezinárodní rozhodčí je kvalitní zraková ostrost. Nejprve je pro náš sledovaný soubor uveden graf značící určitou naměřenou hodnotu naturálního visu konkrétních probandů. V druhém takovém grafu je vždy zase uvedena naměřená hodnota visu s korekcí. Při společném porovnání těchto grafů lze pozorovat, jak se takové hodnoty liší, a to s ohledem na konkrétního rozhodčího dle jeho specifického číselného označení. Pro závěrečnou, finální statistiku sledující počet rozhodčích splňující nároky ITF jsou vždy brány v potaz lepší naměřené hodnoty monokulárního visu pravého oka testovaných.

V grafech na obrázcích 17 a 18 odpovídají členy číselné řady na vodorovné ose vždy číselnému označení rozhodčích. V těchto grafech je v celé práci zachováno vždy stejné číselné označení pro konkrétního rozhodčího. Zároveň jsou probandi rozčleněni do skupin podle určitých kritérií (viz 7.2.1, 7.3 nebo níže). Na svislé ose jsou naproti tomu uvedeny hodnoty naturálního, respektive habituálního visu.



Obrázek 17: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro naturální visus pravého oka jednotlivých probandů



Obrázek 18: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro habituální visus pravého oka jednotlivých probandů

Pro možnost detailnějšího vhledu zkoumaným vzorkem testovaných jsou rozhodčí rozděleni do 4 různých skupin podle toho, jaké podmínky musí být dodrženy, aby byly splněny zrakové monokulární požadavky pro pravé oko. Skupiny probandů vypadají následovně:

1. Probandi, kteří splňují monokulární požadavky ITF pro pravé oko visem naturálním nebo habituálním. Jedná se o nositele korekce, i emetropy. V grafech jsou označeni jako „*i bez korekce*“.
2. Probandi, kteří splňují monokulární požadavky ITF pro pravé oko pouze visem habituálním. Jedná se o nositele korekce. V grafech jsou označeni jako „*pouze s korekcí (nositelé korekce)*“.
3. Probandi, kteří splňují monokulární požadavky ITF pro pravé oko pouze visem habituálním. Jedná se ovšem o skupinu osob, která dosud nenosila korekční pomůcku. V grafech jsou označeni potom jako „*pouze s korekcí (nenosí korekci)*“.
4. Probandi, kteří nesplňují požadavky ITF pro pravé oko. Jedná se o osoby, které nedosahují minimální vyžadované zrakové ostrosti pravého oka naturálně, ani s korekční pomůckou. V grafech jsou pak tito označeni jako „*ani s korekcí*“.

Zraková ostrost musí nabývat hodnot alespoň 1,0 monokulárně i binokulárně. Limit pro splnění monokulárních zrakových požadavků ITF pro pravé oko je vždy uveden v odpovídajícím grafu. Rozhodčí ovšem může dosáhnout splnění požadavků dvojím způsobem, tzn. visem naturálním či visem s korekcí. I proto jsou někteří jedinci označeni i v grafu pro naturální visus jako ti, kteří splňují zadané podmínky, a to přesto, že se tak děje z důvodu diagnostikované korekce. Takových se pro monokulární požadavky na pravé oko najde ve sledovaném souboru hned 12. Nejpočetnější je potom první definovaná skupina, tedy ti rozhodčí, kteří splňují mezinárodní požadavky visem naturálním i habituálním. Těch je v tomto souboru 16. Dalším zajímavým vzorkem k pozorování je třetí skupina. Tedy počet probandů, kteří nepoužívají korekci zraku a zároveň ale nedosahují ani minima požadovaných nároků pro výkon funkce na mezinárodní scéně či pod některými národními svazy visem naturálním. S korekcí ovšem již toto kritérium pro zrakovou ostrost oka pravého splněno je. Zpravidla se jedná o lidi, kteří nevyhledávají aktivně odborné vyšetření zraku, ale po zjištění vhodné korekce se u nich zlepší nejen zraková ostrost, ale s tím spojená efektivita odváděné práce, či dokonce kvalita života obecně. V této statistice zaměřené na monokulární požadavky pro pravé oko je taková skupina tvořena 1 probandem. V grafech lze dále také pozorovat ty rozhodčí, kteří nesplňují požadavky ani s korekcí. Takový proband je ve statistice pro pravé oko jediný.

Následující graf (viz obr. 19) zachycuje rozložení vzorku testovaných rozhodčích podle toho, zda vyhovují zrakovým požadavkům monokulárním pro pravé oko dle ITF. Využita jsou

vždy data zaznamenávající vyšší změřený visus pro porovnání s požadavky mezinárodní scény.



Obrázek 19: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů dle vyhovění zrakovým požadavkům monokulárním dle ITF pro pravé oko

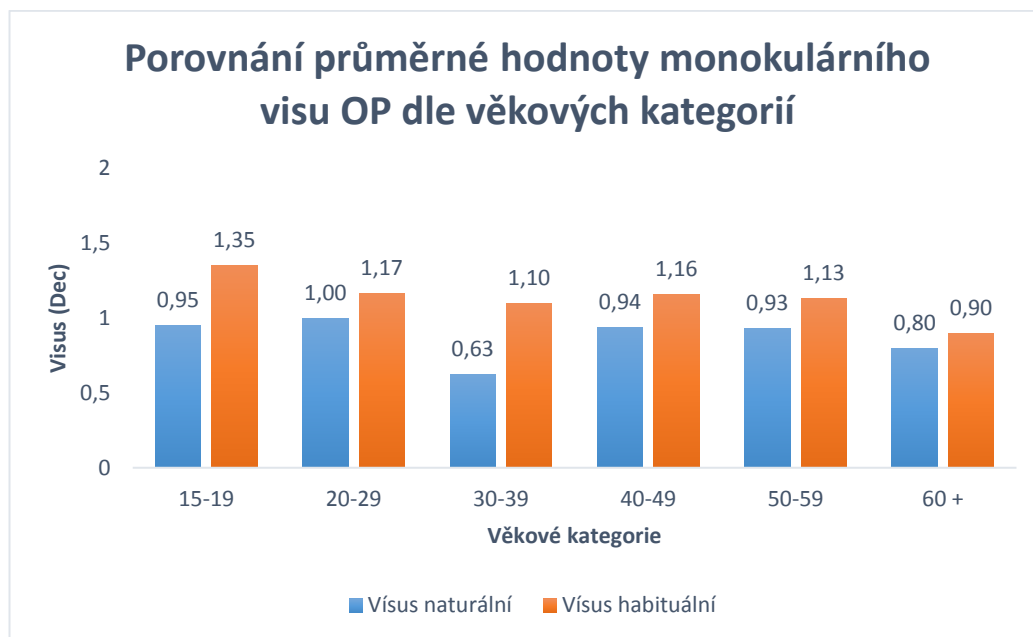
Z obrázku 19 vyplývá, že monokulárním požadavkům ITF pro pravé v konečném zhodnocení vyhovuje 29 ze 30 rozhodčích. Nevyhovuje jediný.

Dílčí statistika zaměřená na požadavky ITF pro monokulární visus pravého oka slouží jako statistika výchozí pro závěrečné zhodnocení počtu probandů, kteří splňují všechny zrakové nároky požadované ITF. Stejně nároky na kvalitu zraku pro výkon funkce rozhodčího vyžadují ale také některé národní tenisové svazy jako USTA či Tennis Australia (viz 5.2).

7.3.1.1 Věkové kategorie

Porovnávané údaje o stavu zrakové ostrosti pravého oka probandů jsou získány na základě vyšetření 30 rozhodčích ČTS. Pozorovaná jsou data pro pravé oko probandů. Tato skupina byla složena jednotlivci různých věkových kategorií ve věkovém rozmezí 17–76 let. Těchto kategorií je 6 a vyjma první jsou členěny po dekadách. Konkrétní rozdělení vzorku testovaných do daných věkových kategorií je rozebráno v kapitolách výše (viz 7.2.1).

V následujícím grafu (viz obr. 20) jsou zobrazeny průměrné hodnoty naturálního, respektive habituálního visus pro různé věkové kategorie. Na vodorovné ose jsou rozlišeny věkové kategorie sudích. Hodnoty na svislé ose vyjadřují hodnoty visus. Modrý sloupec značí průměrný naturální visus pravého oka testovaných. Sloupec oranžový zobrazuje průměrné hodnoty naměřeného visus s korekcí.



Obrázek 20: Graf zobrazující porovnání průměrné hodnoty monokulárního visus naturálního a habituálního pravého oka probandů rozdělených do skupin podle věkových kategorií

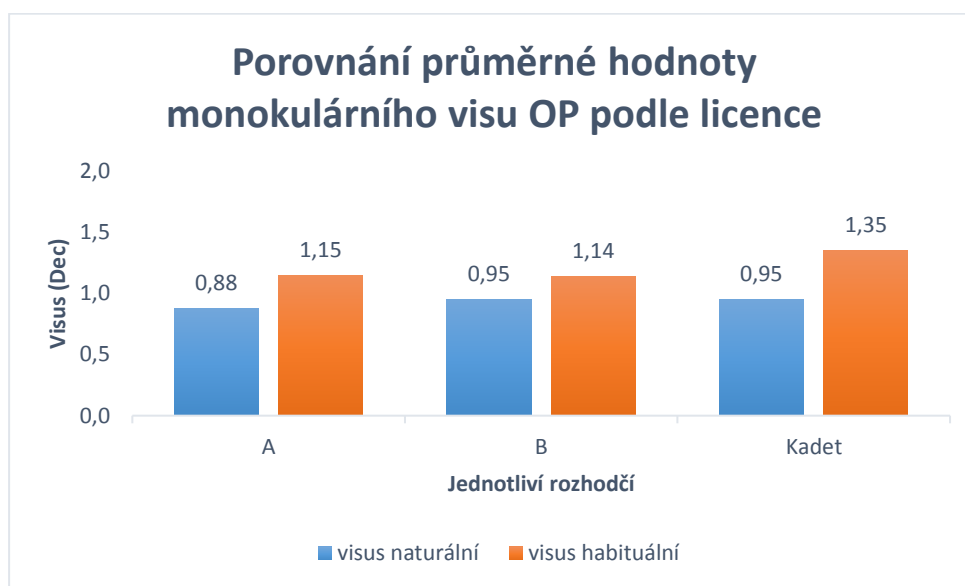
Nejmladší kategorie kadetů, tedy rozhodčích ve věkovém rozmezí 15 a 19 let nabyla průměrné hodnoty naměřeného naturálního visus pravého oka 0,95. Zvýšení visus po korekci o 0,40 znamená finálně průměrný habituální visus této skupiny 1,35. Druhou a zároveň nejpočetnější skupinou je vzorek testovaných ve věkové kategorii definované věkem mezi 20 a 29 lety. U nich se průměrný naturální visus pravého oka drží na hodnotě 1,00. Průměrný visus s korekcí je potom 1,17. U jedinců ve třetí věkové kategorii je průměrná hodnota naměřeného visus pravého oka 0,63. Průměrná hodnota pro habituální visus je pak 1,10. V této věkové kategorii pozorujeme největší zlepšení celkového visus sledovaných, a to o 0,47. Následnou kategorií je skupina probandů ve věkovém rozmezí mezi 40 a 49 roky. Průměrný naměřený naturální visus pravého oka nabývá hodnot 0,94. Oproti tomu je poté průměrný visus pravého oka s korekcí 1,16 u této skupiny. Pátou kategorií tvoří rozhodčí ve věkovém rozpětí od 50 do 59 let. Průměrná hodnota naturálního visus pravého oka činí 0,93 pro tuto kategorii. S korekcí je pak průměrná zraková ostrost těchto osob 1,13. Poslední kategorií tvoří zkušební rozhodčí starší 60 let. Tato průměrná hodnota zrakové ostrosti je zároveň jedinou zaznamenanou hodnotou v této věkové kategorii. To platí samozřejmě pro obě zjišťované hodnoty visus pravého oka. Naturální visus je tedy 0,80. Ten s korekcí ale ani se zlepšením přes 10 % nevyhovuje monokulárním požadavkům ITF, kdy nabývá hodnoty 0,90. Jediný proband v celém věkovém spektru zkoumaného vzorku 30 rozhodčích tedy nesplňuje monokulární zrakové požadavky (viz kapitola 7.3.1 a 7.3.4).

Výsledky statistiky mohou být ovlivněny také různým početním zastoupením pro dané věkové kategorie.

7.3.1.2 Rozhodcovské licence

Porovnávaná data o stavu zrakové ostrosti probandů jsou získána na základě vyšetření 30 licencovaných rozhodčích registrovaných pod ČTS. Sledovaná jsou data pro pravé oko. Sudí v roli probandů jsou držitelé tří druhů licencí (viz 5.1; 7.2.1). Početní zastoupení rozhodčích podle rozhodcovských licencí je rovněž rozebráno v kapitole „Vyšetřované osoby“ (viz 7.2.1).

V následujícím zobrazeném grafu (viz obr. 21) jsou uvedeny průměrné hodnoty naměřeného visu probandů, a to naturálního a s korekcí. Údaje jsou rozčleněny v rámci jednotlivých licencí jako jsou licence A, B a Kadet. Na vodorovné ose jsou představeny kategorie těchto licencí. Na ose svislé je pak vyjádřena hodnota dosaženého průměrného visu. Pro každou kategorii jsou v grafu vyjádřeny dva sloupce. Modrý sloupec vyjadřuje průměrnou hodnotu zjištěného naturálního visu probandů. Oranžový sloupec pak značí průměrnou hodnotu dosaženého visu s korekcí pro pravé oko.



Obrázek 21: Graf ukazující porovnání průměrných hodnot naturálního a habituálního visu probandů kategorizovaný podle rozhodcovských licencí

Nejnižší hodnota průměrného naturálního visu pravého oka v celkovém souboru byla zjištěna u držitelů licence A. Průměrný naturální visus u této skupiny je 0,88. Oproti tomu se průměrný visus habituální zvýšil na hodnotu 1,15. U držitelů licence B byl zjištěn průměrný naturální visus 0,95. Visus zjištěný po korekci zraku probandů nabývá hodnoty 1,14 pro pravé oko. Průměrná hodnota naturálního visu 0,95 byla vypočtena rovněž u skupiny kadetů.

Po korekci byla průměrná hodnota zrakové ostrosti zvýšena na 1,35. Tato průměrná hodnota visu se zlepšením 0,40 byla vůbec nejvyšší ve srovnání s ostatními licencemi.

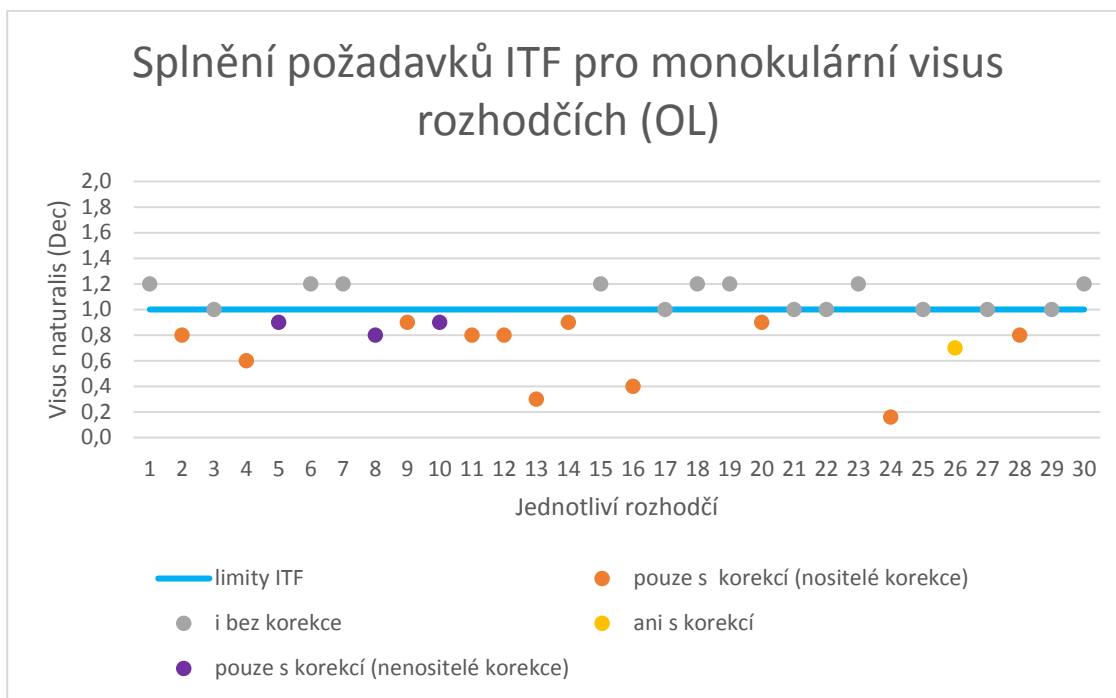
Výsledky statistiky mohou být ovlivněny mimo jiné různým početním zastoupením testovaných pro dané kategorie rozhodcovských licencí.

7.3.2 Zrakové požadavky monokulární (levé oko)

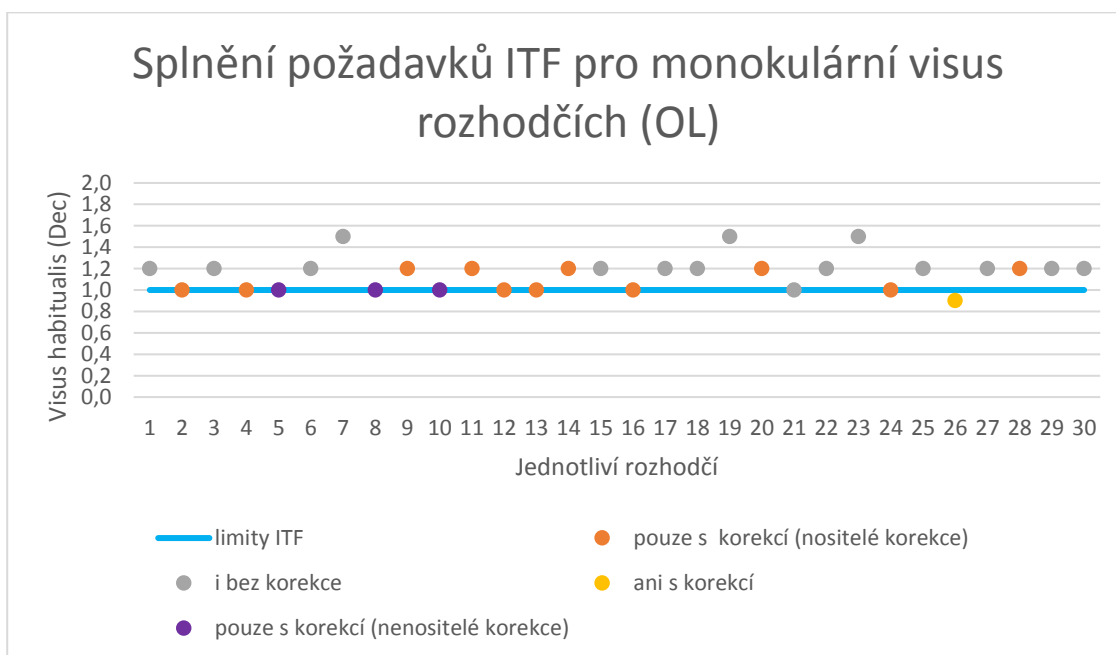
Podle ITF, ale též některých národních tenisových svazů, je mimo jiné po rozhodčím tenisu vyžadována zraková ostrost alespoň 1,0 monokulárně, a to s korekcí, či bez. Zásada je samozřejmě platná pro obě oči. Takto naměřená či vyšší hodnota visu je podmínkou pro obdržení licence mezinárodního rozhodčího.

V následujících grafech (viz obr. 22 a 23) lze pozorovat především to, zda jednotliví probandi z tohoto vzorku rozhodčích vyhovují zrakovým požadavkům monokulárním požadovanými organizací ITF, či nikoli. Tentokrát jsou sledovány hodnoty visu levého oka. Klíčovou a jedinou oficiálně testovanou zrakovou funkcí na mezinárodní scéně je zraková ostrost. Proto je v prvním grafu uveden vždy naturální visus levého oka jednotlivých sudích. V tom druhém potom najdeme zrakovou ostrost levého oka konkrétních probandů v rámci celkovému počtu testovaných rozhodčích. Při vzájemném porovnání těchto grafů lze pozorovat nejen to, jak se naměřené hodnoty visu naturálního a habituálního pro levé oko liší u konkrétních jedinců. Ty je možno opět sledovat díky zvolenému specifickému číselnému označení, které odpovídá v těchto grafech vždy stejnému konkrétnímu rozhodčímu. Ale také lze statistiku vyhodnocovat v rámci celkového souboru zkoumaných arbitřů. V závěrečných výsledcích a statistice je potom vybrána vyšší dosažená monokulární zraková ostrost levého oka probandů.

V obrázcích 22 a 23 odpovídají členy číselné řady na vodorovné ose vždy číselnému označení rozhodčích. V těchto grafech je v celé práci zachováno vždy stejné číselné označení pro konkrétního rozhodčího. Zároveň jsou probandi rozčleněni do skupin podle určitých kritérií (viz 7.2.1, 7.3 nebo níže). Na svislé ose jsou naproti tomu uvedeny hodnoty naturálního, respektive habituálního visu.



Obrázek 22: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro naturální visus levého oka jednotlivých probandů



Obrázek 23: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro habituální visus pravého oka jednotlivých probandů

Pro možnost detailnějšího vhledu zkoumaným vzorkem testovaných jsou rozhodčí rozděleni do 4 různých skupin podle toho, jaké podmínky musí být dodrženy, aby byly splněny zrakové monokulární požadavky pro levé oko. Skupiny probandů vypadají následovně:

1. Probandi, kteří splňují monokulární požadavky ITF pro levé oko visem naturálním nebo habituálním. Jedná se o nositele korekce i emetropy. V grafu jsou označeni jako „*i bez korekce*“.
2. Probandi, kteří splňují monokulární požadavky ITF pro levé oko visem habituálním. Jedná se o nositele korekce. V grafu jsou označeni jako „*pouze s korekcí*“.
3. Probandi, kteří splňují monokulární požadavky ITF pro levé oko pouze visem habituálním. Jedná se ovšem o skupinu osob, která dosud nenosila korekční pomůcku. V grafech jsou označeni potom jako „*pouze s korekcí (nenosí korekci)*“
4. Probandi, kteří nesplňují monokulární požadavky ITF pro levé oko. Jedná se o osoby, které nedosahují minimální vyžadované zrakové ostrosti naturálně, ani s korekční pomůckou. V grafech jsou pak tyto označeni jak „*ani s korekcí*“.

Zraková ostrost musí nabývat hodnot alespoň 1,0 monokulárně i binokulárně. Limit pro splnění monokulárních zrakových požadavků ITF pro levé oko je vždy uveden v odpovídajícím grafu. U vyšetřovaných je zjišťován naturální i habituální visus, jelikož mají rozhodčí de facto možnost vyhovět monokulárním zrakovým požadavkům pro levé oko dvojitým způsobem. Buď je podmínka splněna visem s korekcí, nebo třeba i tím naturálním. Z těchto důvodů jsou potom i v úvodním grafu vyznačeni jako vyhovující mezinárodním požadavkům někteří sudí, kteří monokulární požadavek pro levé oko následně splňují dosaženým visem s korekcí. Tato skupina je opět poměrně hojná. Tvoří ji 11 probandů. Největší skupina je zastoupena 15 rozhodčími. Sem spadají ti, kteří vyhovují monokulárním nárokům ITF naturálně, bez ohledu na vhodnou korekci. Zajímavou skupinou testovaných je opět třetí kategorie rozhodčích, tedy těch, kteří nevyhovují monokulárním kritériím pro levé oko visem naturálním. Kritéria však splňují po vhodně dosazené optické korekci. Dosud ovšem tyto lidé nežívali žádnou korekční pomůcku. Takoví jsou v celkovém souboru rozhodčích tři. Poslední zastoupenou skupinou probandů jsou ti, kteří nesplňují monokulární zrakové požadavky na levé oko ani visem naturálním, a dokonce ani tím s korekcí. Takový rozhodčí byl v celém vzorku pouze jeden.

Následující graf (viz obr. 24) ukazuje rozložení vzorku testovaných rozhodčích podle toho, zda vyhovují zrakovým požadavkům monokulárním pro levé oko dle ITF. Využita jsou vždy data zaznamenávající vyšší změřený visus jednotlivce pro porovnání s požadavky mezinárodní scény.



Obrázek 24: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů podle vyhovění zrakovým požadavkům monokulárním dle ITF pro pravé oko

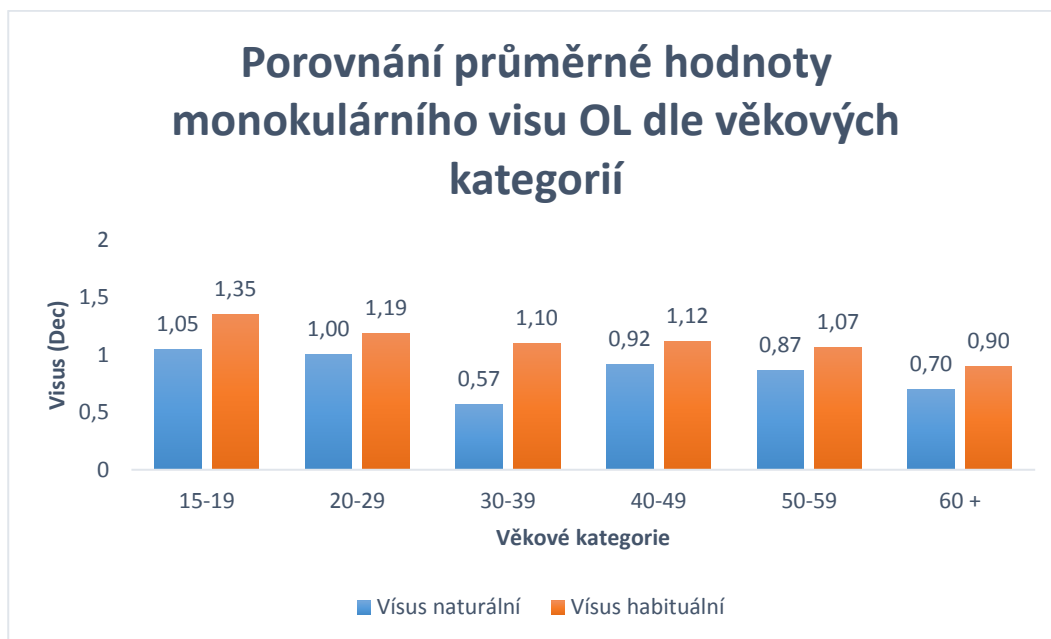
Z obrázku 24 vyplývá, že monokulárním požadavkům ITF pro levé oko v konečném zhodnocení vyhovuje 29 ze 30 rozhodčích. Nevyhovuje jediný.

Dílčí statistika zaměřená na požadavky ITF pro monokulární visus levého oka slouží jako statistika výchozí pro závěrečné zhodnocení počtu probandů, kteří splňují všechny zrakové nároky požadované ITF. Stejně nároky na kvalitu zraku pro výkon funkce rozhodčího vyžadují ale také některé národní tenisové svazy jako USTA či Tennis Australia (viz 5.2).

7.3.2.1 Věkové kategorie

V této části jsou porovnávány zjištěné hodnoty zrakové ostrosti levého oka testovaných z celkového počtu 30 rozhodčích. Vzorek probandů je tvořen jak mladými kadety, tak ostřílenými rozhodčími. Věkové rozmezí všech účastníků experimentu je 17-76 let. Věkové kategorie jsou krom té kadetské členěny po dekádách. Těchto věkových kategorií je dohromady šest. Konkrétní rozložení probandů do skupin podle věkových kategorií je rozebráno výše (viz 7.2.1).

Následující graf (viz obr. 25) zobrazuje průměrnou hodnotu naturálního visus levého oka, respektive visus dosaženého s korekcí pro různé věkové kategorie (viz 7.2.1). Na horizontální ose jsou vyznačeny tyto kategorie. Na ose svislé jsou pak vyjádřeny hodnoty zrakové ostrosti. Pro každou věkovou skupinu existují v této statistice dva sloupce. Modrý značí hodnotu dosaženého průměrného naturálního visus levého oka. Ten oranžový poté ukazuje průměrnou hodnotu případného visus s korekcí.



Obrázek 25: Graf zobrazující porovnání průměrné hodnoty monokulárního visu naturálního a habituálního pravého oka probandů rozdělených do skupin podle věkových kategorií

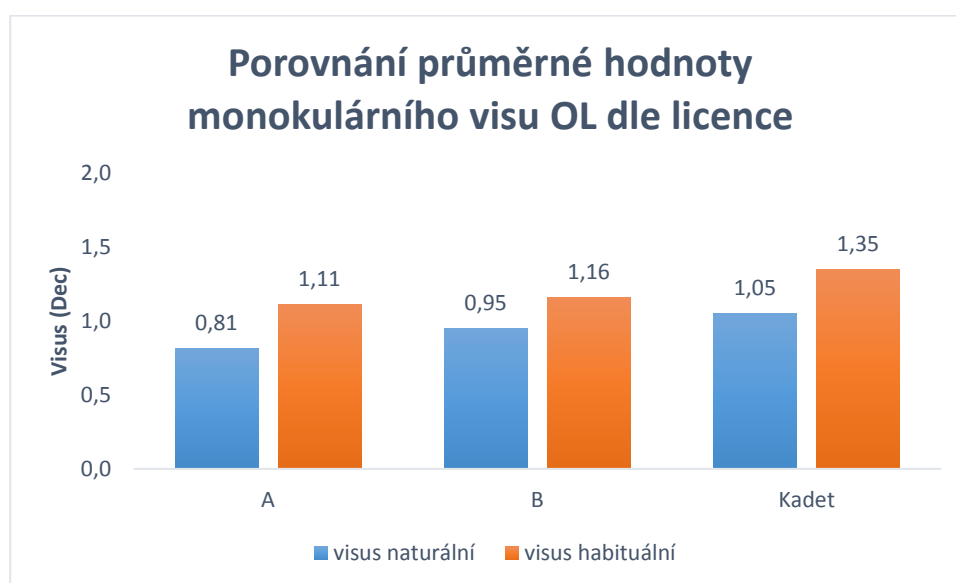
Vůbec nejvyšší průměrné hodnoty naměřené zrakové ostrosti levého oka byly zjištěny u věkové kategorie kadetů (15-19 let), a to hodnota visu naturálního 1,05 a toho s korekcí 1,35. U nejčetněji zastoupené skupiny sudích, tedy té ve věkovém rozmezí 20 a 29 let, činí průměrná hodnota naturálního visu levého oka 1,00. Přičemž po korekci dosahují tyto hodnoty průměru 1,19. Nejvýraznější změnu průměrných hodnot zjištěného visu naturálního a habituálního oka levého můžeme pozorovat u věkové kategorie 30-39 let. Rozdíl těchto hodnot je 0,53. Zraková ostrost levého oka probandů této věkové kategorie je tedy v průměru zlepšena o 0,53. Ovlivněno to je mimo jiné tím, že značná část této skupiny je tvořena především ametropy, nositeli korekčních pomůcek. Průměrné hodnoty pozorované zrakové ostrosti pravého oka probandů 0,92 byly zjištěny pro naturální visus probandů čtvrté věkové kategorie (40-49 let) a konečné s korekcí pak 1,12. Pro věkovou kategorii probandů mezi 50 a 59 lety pak odpovídají hodnoty průměrného naturálního visu levého oka 0,87. Průměrná hodnota visu s korekcí je pak 1,07. Poslední hodnocenou skupinou probandů je věková kategorie rozhodčích starších 60 let. Tato věková kategorie má v celkovém souboru pouze jediného zástupce. Naměřené hodnoty naturálního ani habituálního visu nedosahují standardizované zrakové ostrosti 1,0. Naturální visus levého oka nabývá hodnoty 0,70. Visus habituální je pak zvýšen pouze na hodnotu 0,9. Tento vzorek souboru v rámci věkových kategorií tedy nevyhovuje požadavkům ITF k výkonu profese tenisového rozhodčího.

Výsledky statistiky mohou být ovlivněny mimo jiné různým počtem zastoupením testovaných pro dané věkové kategorie.

7.3.2.2 Rozhodcovské licence

Data o stavu zrakové ostrosti, která jsou v experimentální části dále porovnána, jsou získána na základě vyšetření 30 českých tenisových rozhodčích. V této části jsou analyzována data pro levé oko testovaných. Sudí v roli probandů jsou držitelé tří druhů licencí (viz 5.1; 7.2.1). Početní zastoupení rozhodčích podle rozhodcovských licencí je rovněž rozebráno v kapitole „Vyšetřované osoby“ (viz 7.2.1).

V následujícím zobrazeném grafu (viz obr. 26) jsou uvedeny průměrné hodnoty naměřeného visu probandů, a to naturálního a s korekcí. Údaje jsou rozčleněny v rámci jednotlivých licencí jako jsou licence A, B a Kadet. Na vodorovné ose jsou představeny kategorie těchto licencí. Na ose svislé je pak vyjádřena hodnota dosaženého průměrného visu. Pro každou kategorii jsou v grafu vyjádřeny dva sloupce. Modrý sloupec vyjadřuje průměrnou hodnotu zjištěného naturálního visu probandů. Oranžový sloupec pak značí průměrnou hodnotu dosaženého visu s korekcí pro levé oko.



Obrázek 26: Graf ukazující porovnání průměrných hodnot monokulárního naturálního a habituálního visu probandů kategorizovaný podle rozhodcovských licencí

Z obrázku 26 plyne, že průměrná hodnota naturálního visu levého oka sudích licence A je 0,81. Habituální visus pak nabývá se zlepšením hodnot 1,11. Nejpočetnější skupinou jsou rozhodčí licence B, u těch byl průměrný naturální visus levého oka roven hodnotě 0,95. Oproti tomu průměrný visus oka se po korekci zvýšil na 1,16. Nejvyšších průměrných dosažených hodnot zrakové ostrosti levého oka dosáhli kadeti s průměrným naturálním visem 1,05. Po korekci je pak tato hodnota ještě o něco vyšší, tedy 1,35.

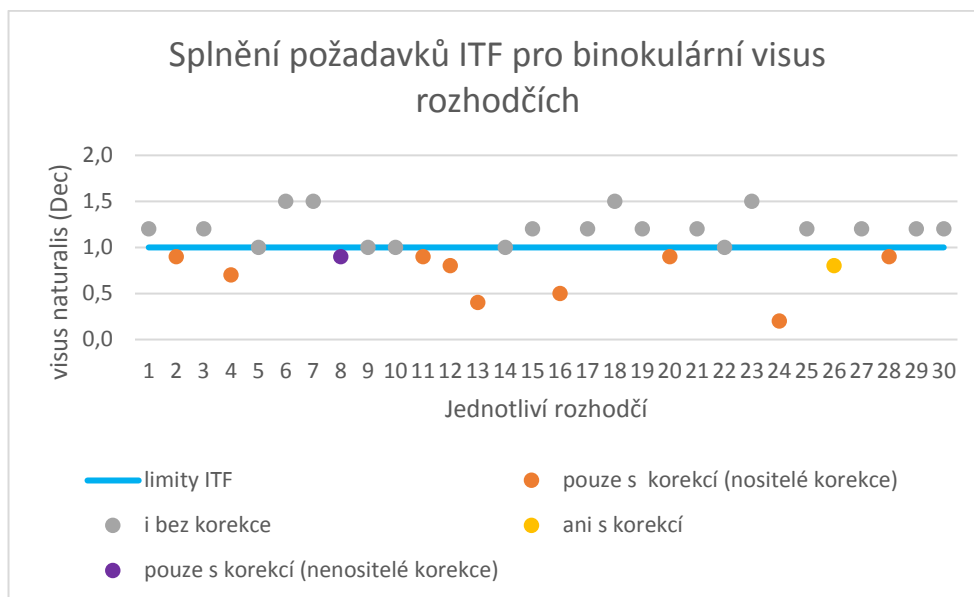
Výsledky statistiky mohou být ovlivněny též různým početním zastoupením pro konkrétní rozhodcovské licence.

7.3.3 Zrakové požadavky binokulární

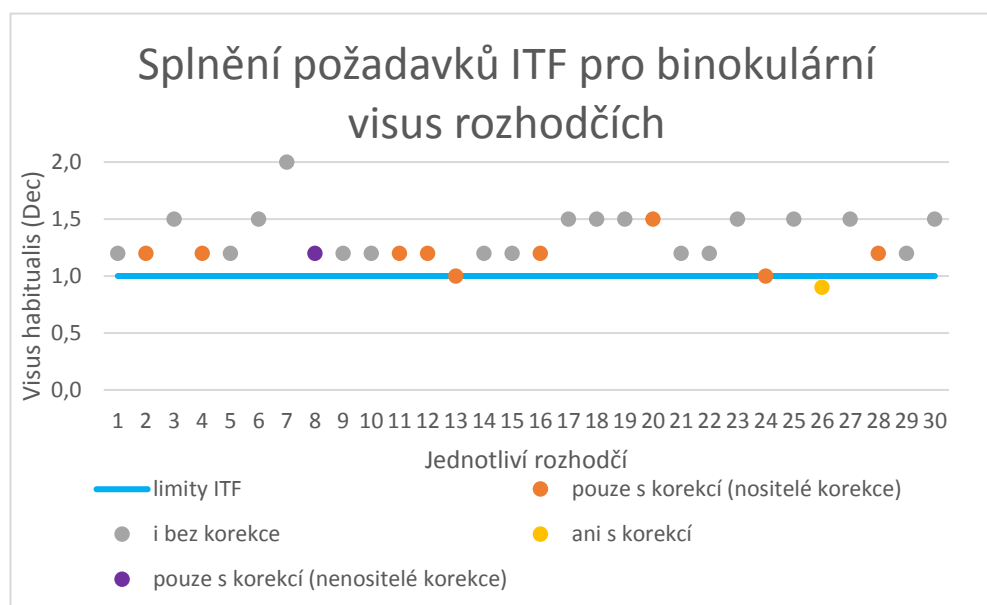
Podle ITF, ale též některých národních tenisových svazů, je mimo jiné po rozhodčím tenisu vyžadována zraková ostrost alespoň 1,0 binokulárně, a to s korekcí, či bez. Odborné vyšetření nejen binokulární zrakové ostrosti a potvrzení o adekvátních hodnotách je kritériem nezbytným k obdržení licence, obecně k výkonu práce rozhodčího tenisu.

Následující grafy (viz obr. 27 a 28) ukazují především to, zda konkrétní rozhodčí vyhovují mezinárodním zrakovým nárokům ITF na binokulární zrakovou ostrost. Zraková ostrost je též jedinou zrakovou funkcí, která je oficiálně vyžadována pro výkon profese. Pro samotný výkon práce rozhodčího je klíčová. Proto jsou v prvním grafu zobrazeny naměřené hodnoty binokulárního naturálního visu všech probandů. V tom druhém pak sledujeme hodnotu binokulární zrakové ostrosti testovaných. Při vzájemném porovnání těchto grafů lze dále pozorovat rozdíl binokulárního visu naturálního s habituálním. A to nejen v rámci celého souboru, ale také s ohledem na konkrétního sudího podle specifického číselného označení. V závěrečných výsledcích a statistice je potom vybrána vyšší dosažená binokulární zraková ostrost probandů.

V obrázcích 27 a 28 odpovídají členy číselné řady na vodorovné ose vždy číselnému označení rozhodčích. V těchto grafech je v celé práci zachováno vždy stejné číselné označení pro konkrétního rozhodčího. Zároveň jsou probandi rozčleněni do skupin podle určitých kritérií (viz 7.2.1, 7.3 nebo níže). Na svislé ose jsou naproti tomu uvedeny hodnoty naturálního, respektive habituálního visu.



Obrázek 27: Graf znázorňující splnění binokulárních požadavků ITF pro naturální visus jednotlivých probandů



Obrázek 28: Graf znázorňující splnění binokulárních požadavků ITF pro habituální visus jednotlivých probandů

K detailnějšímu průhledu do pozorovaného souboru jsou rozhodčí rozděleni do skupin podle toho, jaká podmínka musí platit, aby byly požadavky splněny. Rozhodčí jsou do skupin rozděleni takto:

1. Probandi, kteří splňují binokulární požadavky ITF visem naturálním nebo habituálním. Jedná se nositele korekce i emetropy. V grafech jsou označeni jako „*i bez korekce*“.
2. Probandi, kteří splňují binokulární požadavky ITF pouze visem habituálním. Jedná se o nositele korekce. V grafech jsou označeni jako „*pouze s korekcí (nositelé korekce)*“.

3. Probandi, kteří splňují binokulární požadavky ITF pouze visem habituálním. Jedná se ovšem o skupinu osob, které dosud nenosily korekční pomůcku. V grafech jsou potom označeni jako „*pouze s korekcí (nenosí korekci)*“.
4. Probandi, kteří nesplňují binokulární požadavky ITF. Jedná se o osoby, které nedosahují minimální vyžadované zrakové ostrosti naturálně, ani s korekční pomůckou. V grafech jsou pak tito označeni jako „*ani s korekcí*“.

Zraková ostrost musí nabývat hodnot alespoň 1,0 monokulárně i binokulárně. Limit pro splnění binokulárních zrakových požadavků ITF je vždy uveden v odpovídajícím grafu. U vyšetřovaných je zjišťován naturální i habituální visus, jelikož mají rozhodčí de facto možnost vyhovět binokulárním zrakovým požadavkům dvojím způsobem. Buď je podmínka splněna visem s korekcí, nebo třeba i jen tím naturálním. Z těchto důvodů jsou potom i v úvodním grafu vyznačeni jako vyhovující mezinárodním požadavkům někteří sudí, kteří binokulární požadavek následně splňují dosaženým visem s korekcí. V celkovém souboru najdeme takových případů 9. Početně nejsilněji zastoupenou skupinou jsou probandi, kteří binokulární požadavky splňují i jen visem naturálním. Tuto skupinu tvoří 19 arbitřů. Třetí skupina je složena z probandů, kteří dosud nepoužíval žádnou korekci zraku. Binokulárním visem naturálním tyto osoby nevyhovují mezinárodním parametrům. Po vhodném zkorigování pak dosahují hodnot 1,2 habituálního visu binokulárního. Poslední skupina zahrnuje osoby, které nevyhovují mezinárodním binokulárním požadavkům visem naturálním ani s korekcí. Tuto skupinu reprezentuje pouze jediný rozhodčí. Naturální visus binokulární je hodnocen jako 0,8; ten habituální pak 0,9.

Následující graf (viz obr. 29) ukazuje rozložení vzorku testovaných rozhodčích podle toho, zda vyhovují zrakovým požadavkům binokulárním pro dle ITF. Využita jsou vždy data zaznamenávající vyšší změřený visus jednotlivce pro porovnání s požadavky mezinárodní scény.



Obrázek 29: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů podle vyhovění zrakovým požadavkům monokulárním dle ITF pro pravé oko

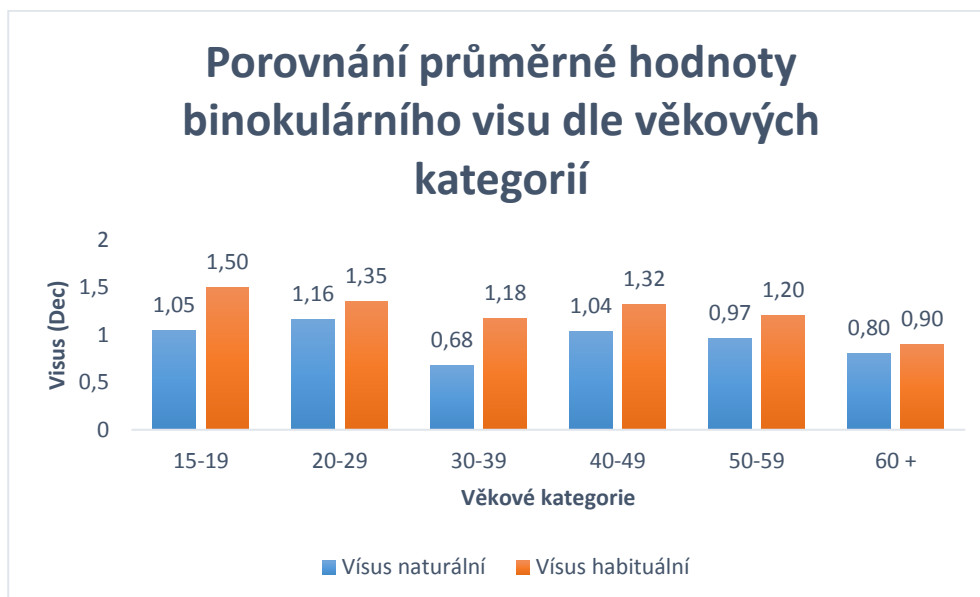
Z grafu obrázku 29 vyplývá, že monokulárním požadavkům ITF pro levé v konečném zhodnocení vyhovuje 29 ze 30 rozhodčích. Nevyhovuje jediný.

Díličí statistika zaměřená na požadavky ITF pro monokulární visus levého oka slouží jako statistika výchozí pro závěrečné zhodnocení počtu probandů, kteří splňují všechny zrakové nároky požadované ITF. Stejně nároky na kvalitu zraku pro výkon funkce rozhodčího vyžadují ale také některé národní tenisové svazy jako USTA či Tennis Australia (viz 5.2).

7.3.3.1 Věkové kategorie

Porovnávané údaje o stavu binokulární zrakové ostrosti probandů jsou získány na základě vyšetření 30 rozhodčích ČTS. Pozorovaná jsou data binokulárního visu probandů. Tato skupina byla složena jednotlivci různých věkových kategorií ve věkovém rozmezí 17–76 let. Těchto kategorií je 6 a vyjma první jsou členěny po dekáдах. Konkrétní rozdělení vzorku testovaných do daných věkových kategorií je rozebráno v kapitolách výše (viz 7.2.1).

V následujícím grafu (viz obr. 30) jsou zobrazeny průměrné hodnoty binokulárního naturálního, respektive habituálního visu pro různé věkové kategorie. Na vodorovné ose jsou rozlišeny věkové kategorie sudích. Hodnoty na svislé ose vyjadřují hodnoty visu. Modrý sloupec značí průměrný binokulární naturální visus testovaných. Sloupec oranžový zobrazuje průměrné hodnoty naměřeného visu s korekcí.



Obrázek 30: Graf zobrazující porovnání průměrné hodnoty binokulárního visu naturálního a habituálního probandů rozdělených do skupin podle věkových kategorií

U věkové kategorie kadetů, tedy rozhodčích mezi 15 a 19 let věku, jsou průměrné hodnoty binokulární zrakové ostrosti 1,05 naturálně. Na rozdíl od těchto jsou hodnoty binokulárního visu s korekcí nejvyšší v celém vzorku sudích, tedy 1,50. Nejpočetnější skupinou jsou rozhodčí věkové kategorie 20-29 let. U těch je průměrný binokulární visus naturalis roven hodnotě 1,16. Ten habituální pak činí průměrnou hodnotu 1,35. Nejvyšší rozdíl průměrných naměřených hodnot binokulárního visu je zaznamenán u třetí věkové kategorie osob mezi 30 a 39 let věku, pozorujeme zlepšení visu o 0,40. Binokulární visus naturalis nabývá u této skupiny průměrné hodnoty 0,68. Po korekci pak 1,18. Věková kategorie rozhodčích ve věku mezi 40 a 49 lety dosáhla průměrné zrakové ostrosti 1,04 binokulárně. Po korekci pak činila hodnota průměrného visu 1,32 u tohoto vzorku probandů. Průměrná hodnota binokulárního visu naturalis je 0,97 u věkové kategorie probandů. Po korekci poté nabývá hodnot visu 1,20. Věková kategorie 60 a více let je zastoupena jediným sudím, přičemž binokulární hodnota binokulární zrakové ostrosti naturálně je 0,80 a s korekcí pak 0,90. Podle těchto zjištěných dat nevyhovuje osazenstvo této věkové kategorie kritériím ITF z důvodu nedostačujícího binokulárního visu. Nutno ovšem říci, že tuto skupinu tvořil jediný proband.

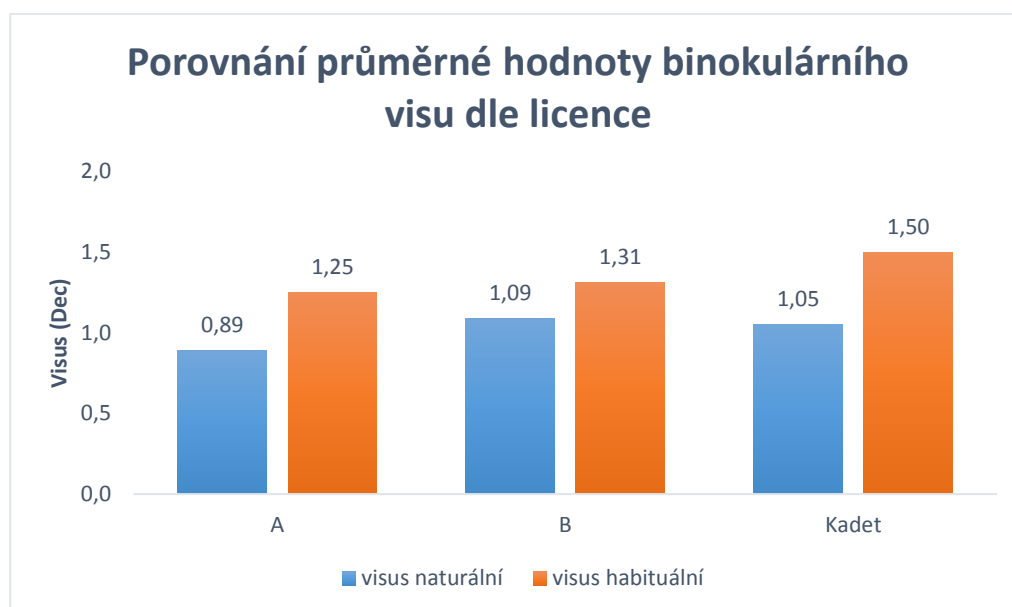
Výsledky statistiky mohou být ovlivněny mimo jiné různým početním zastoupením testovaných pro dané věkové kategorie.

7.3.3.2 Rozhodcovské licence

Data o stavu zrakové ostrosti, která jsou v experimentální části dále porovnána, jsou získána na základě vyšetření 30 českých tenisových rozhodčích. V této části jsou analyzována

data pro binokulární zrakovou ostrost testovaných. Sudí v roli probandů jsou držitelé tří druhů licencí (viz 5.1; 7.2.1). Početní zastoupení rozhodčích podle rozhodcovských licencí je rovněž rozebráno v kapitole „Vyšetřované osoby“ (viz 7.2.1).

V následujícím zobrazeném grafu (viz obr. 31) jsou uvedeny průměrné hodnoty naměřeného binokulárního visu probandů, a to naturálního a s korekcí. Údaje jsou rozčleněny v rámci jednotlivých licencí jako jsou licence A, B a Kadet. Na vodorovné ose jsou představeny kategorie těchto licencí. Na ose svislé je pak vyjádřena hodnota dosaženého průměrného visu. Pro každou kategorii jsou v grafu vyjádřeny dva sloupce. Modrý sloupec vyjadřuje průměrnou hodnotu zjištěného naturálního visu probandů. Oranžový sloupec pak značí průměrnou hodnotu dosaženého binokulárního visu s korekcí.



Obrázek 31: Graf ukazující porovnání průměrných hodnot binokulárního naturálního a habituálního visu probandů kategorizovaný podle rozhodcovských licencí

Z obrázku 31 vyplývá, že licencování rozhodčí kategorie A při průměrném srovnání hodnot naturálního binokulárního visu dosahuje tato skupina probandů hodnoty 0,89. Po korekci se pak tato průměrná hodnota zvyšuje na visus 1,25. Vůbec nejvyšší průměrný binokulární visus 1,09 byl zjištěn u skupiny rozhodčích licence B. Visus po korekci pak činí 1,31. Největší rozdíl mezi průměrnými hodnotami naměřeného visu je patrný u vzorku kadetů, tedy o 0,45. Binokulární visus naturalis je 1,05 a s korekcí pak 1,50 u této skupiny arbitrářů. Ten je tak vůbec nejvyšším průměrným binokulárním visem zjištěným v celém souboru.

Výsledky statistiky mohou být ovlivněny mimo jiné různým početním zastoupením testovaných pro dané kategorie rozhodcovských licencí.

7.3.4 Celkové shrnutí výsledků na základě vyhodnocení dílčích dat

Dosud představené výsledky v této části práce jsou základem závěrečné statistiky shrnuté v následující kapitole. Jedná se o kompletní vyhodnocení zjištěných výsledků v rámci jednotlivých požadavků na kvalitu zraku mezinárodních tenisových rozhodčích pod ITF (monokulární a binokulární zraková ostrost). V potaz je brán průnik třech výše zmíněných zrakových požadavků. Zhodnoceno je pak to, zda jednotliví testovaní takové požadavky splňují a jaká část z nich. I proto jsou samozřejmě vždy vybraná data o nejlepším dosaženém visu. Kromě toho je rozebrán i podíl probandů, u kterých bylo dosaženo zlepšení průměrných zjištěných hodnot zrakové ostrosti monokulární a binokulární. Stejně tak obsahuje tato kapitola statistiku průměrného naturálního a habituálního visu binokulárního a monokulárního pro pravé a levé oko dosaženého v celém vzorku 30 probandů.

Celková statistika potom umožňuje lépe zhodnotit stav zpracovávané problematiky u nás. Více je rozebrána otázka odborného vyšetření kvality zraku jako součást podmínek získání licence tenisového rozhodčího v ČR. Přihlédnuto je nejen na pozvednutí hry tenisu či případné zlepšení vykonávané profese sudího, ale třeba také z toho pramenící rozšíření pracovních možností pro optometristy.

7.3.4.1 Celkové vyhodnocení dat jednotlivých požadavků

Na rozhodčí ČTS nejsou oficiálně požadovány žádné zrakové nároky, i přesto se samozřejmě řídí kodexem rozhodčích tenisu, který předpokládá kvalitní zrak. Pro tuto práci byla proto využita kritéria běžně užívaná pro mezinárodní sudí ITF (viz 5.1; 7.2.3). Stejně nebo velmi obdobné jsou ale tyto požadavky také aplikovány některými národními tenisovými svazy jako třeba USTA či Tennis Australia (viz 5.2; 7.2.3).

Z celkového počtu 30 testovaných nevyhověl v průniku daným kritériím pouze jediný zástupce sudích tohoto souboru. Zbylých 29 arbitrů naopak těmto nárokům vyhovuje. To je ostatně zobrazeno níže ve sloupcovém grafu (viz obr. 32).



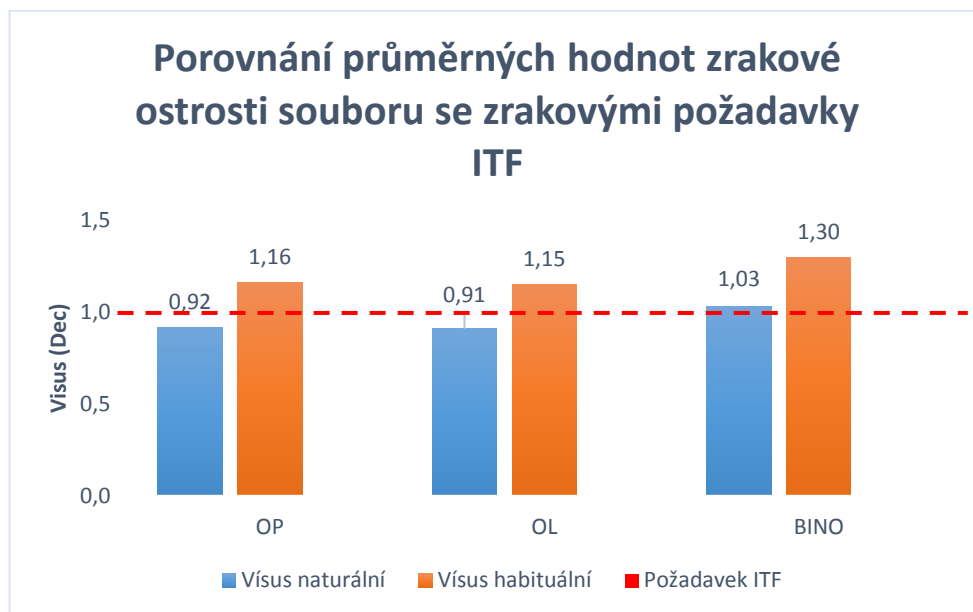
Obrázek 32: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů podle vyhovění všem zrakovým požadavkům ITF

Z celkového vzorku 30 testovaných vyhovuje mezinárodním zrakovým požadavkům 29 z nich. Jediný sudí tato kritéria nesplňuje.

7.3.4.2 Zkoumaný soubor

Celkový vzorek 30 rozhodčích je v této kapitole analyzován s ohledem k věkovým kategoriím či držitelství určité rozhodcovské licence. Dále jsou také rozebrány průměrné hodnoty dosažené zrakové ostrosti probandů v rámci celku. A to jak pro jednotlivé oči zvlášť, tak též binokulárně. Pozorovat pak můžeme efektivitu korekce, respektive potencionální zlepšení mezi hodnotami dosaženého průměrného visu. Stejně tak je v práci porovnán podíl rozhodčích běžně používající korekční pomůcku při výkonu profese s podílem sudích, kteří by korekční pomůcku ke svému řemeslu mohli potencionálně využívat též.

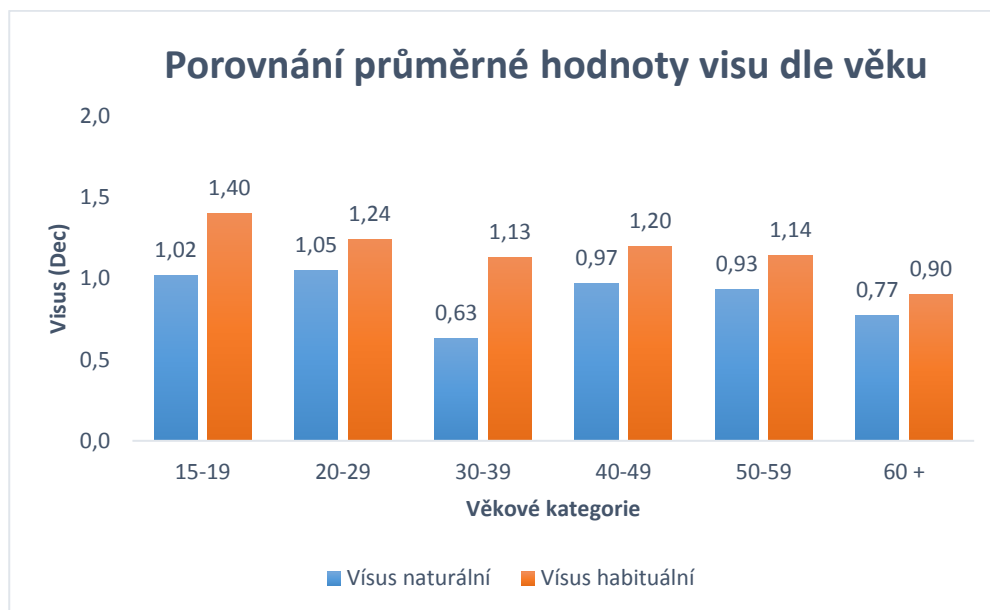
Následující graf (viz obr. 33) zobrazuje průměrné zjištěné hodnoty naturálního a habituálního visu souboru testovaných. Lze tedy pozorovat míru potencionální zlepšení těchto hodnot. Komparovány jsou vždy též s hraničním limitem zrakové ostrosti sudích na mezinárodní scéně, ale i v některých národních svazech. Na vodorovné ose jsou vyznačeny členy OP pro oko pravé, OL pro oko levé a BINO pro binokulární průměrné hodnoty visu. Na té svislé je potom znázorněna škála visu.



Obrázek 33: Graf znázorňující průměrnou hodnotu naturálního a habituálního visu se zrakovými požadavky ITF

Z uvedeného obrázku 33 vyplývá, že podmínka zrakové ostrosti vyšší nežli 1,0 je visem habituálním a zároveň naturálním splněna pouze v případě binokulárního aspektu. Průměrná hodnota binokulárního visu je v rámci tohoto souboru 1,03. Oproti tomu průměrný binokulární visus habitualis vzorku je roven hodnotě 1,30. Monokulární visus v průměru nedosahuje požadovaných hodnot naturálně ani v jednom případě. U oka pravého je tato hodnota 0,92 a v případě oka levého pak 0,91. S korekcí je již ovšem požadovaným nárokům vyhověno rovněž v obou možnostech. Průměrná hodnota pro pravé oko je 1,16; pro to levé pak 1,15. U monokulárních hodnot visu jednoho i druhého je rozdíl v obou případech v průměru roven 0,24. Binokulární rozdíl visu s korekcí a toho naturálního je o něco vyšší, a to 0,27.

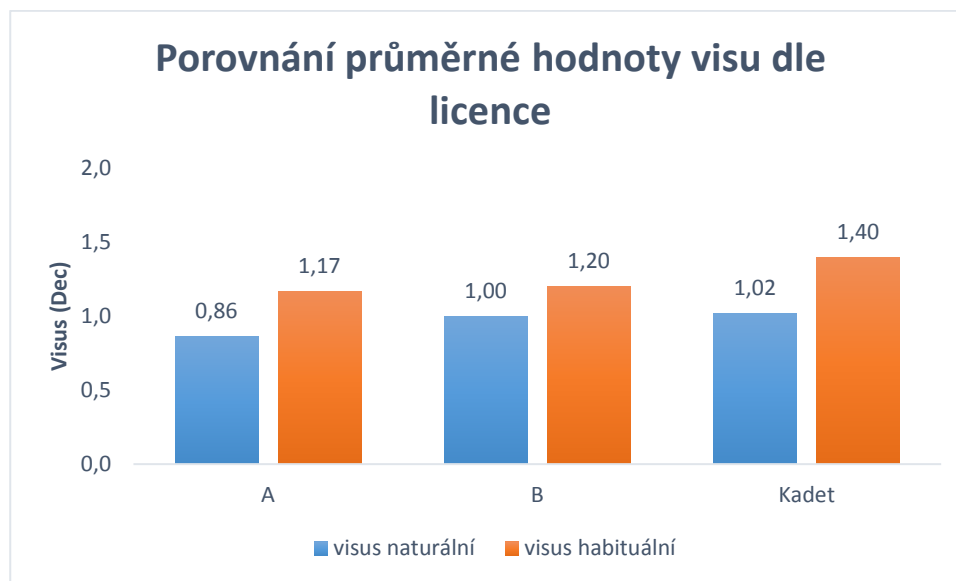
Další zobrazený graf (viz obr. 34) znázorňuje hodnoty průměrného naturálního a habituálního dosaženého visu s ohledem na dané věkové kategorie (viz 7.2.1). Lze tedy mimo jiné pozorovat zlepšení zrakové ostrosti probandů v rámci věkových kategorií.



Obrázek 34: Graf znázorňující průměrné hodnoty celkově dosaženého visu pro určité věkové kategorie probandů

Nejvýraznějšího zlepšení mezi průměrnými hodnotami naturálního a habituálního visu dosáhli zástupci věkové kategorie 30-39 let. Pozorujeme zlepšení průměrných hodnot až o 50 %. Výsledek je tak výrazný mimo jiné zastoupením osob užívající korekčních pomůcek zraku. U této skupiny tvoří tento podíl dokonce 100 %. Druhý nejvýraznější rozdíl průměrných hodnot visu můžeme pozorovat u nejmladší věkové kategorie kadetů. Ti dosahují rozdílu 0,38. Poměr zástupců užívající korekci zraku vůči těm nekorigovaným je 50 %. Nejpočetněji zastoupenou věkovou kategorií jsou rozhodčí ve věku mezi 20 a 29 lety. U nich je konečný rozdíl průměrných hodnot naturálního a habituálního visu roven 0,19. Uživatelů korekční pomůcky je zde 1/3 z celkového počtu členů této skupiny. U věkové kategorie 40-49 let pozorujeme zlepšení průměrných hodnot dosaženého visu o 0,23. Tato skupina je ze 40 % tvořena nositeli optické korekce. U kategorie věku sudích mezi 50 a 59 lety došlo k výslednému zlepšení průměrné hodnoty dosaženého visu o 0,21. Skupina je z 1/3 složena z osob používající optickou korekční pomůcku. Pod poslední věkovou kategorií pro 60 a více let spadá jediný sudí. Ten nepoužívá běžně žádnou korekci zraku. Lze vnímat zlepšení průměrné dosažené zrakové ostrosti o 0,13. Ovšem přesto nejsou splněny zrakové požadavky ITF použité v této práci jako základní kritérium.

Na následujícím grafu (viz obr. 35) pozorujeme změnu průměrných hodnot zrakové ostrosti zjištěných před a po vyšetření v rámci držitelství dané rozhodcovské licence. Lze poté vyhodnotit zlepšení zrakové ostrosti rozhodčích pro tyto kategorie.

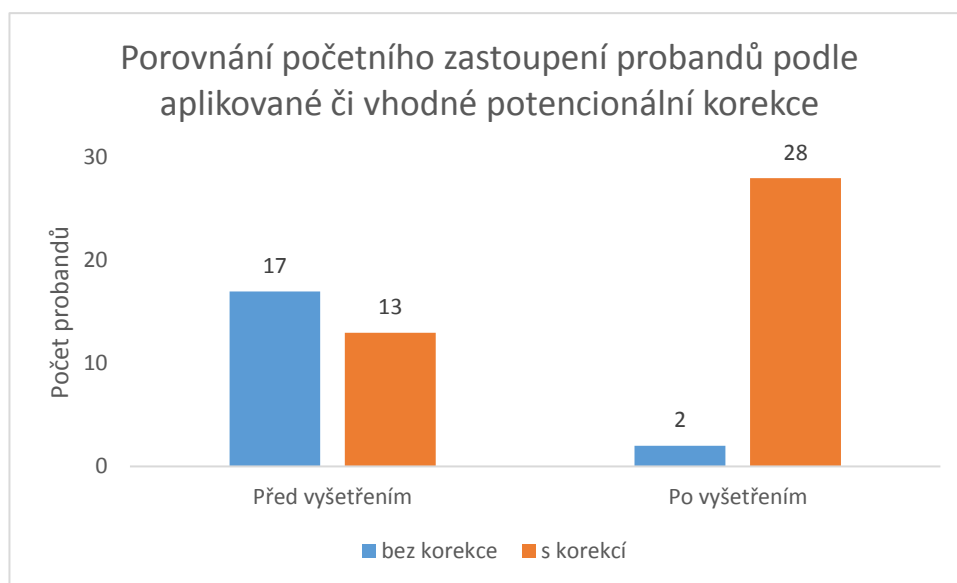


Obrázek 35: Graf znázorňující porovnání průměrných hodnot celkového visu dosažených podle rozhodcovských licencí

Z obrázku 35 je patrné, že největšího zlepšení průměrných hodnot zrakové ostrosti dosahují kadeti, a to až o 0,38. Polovina z nich nosí optickou pomůcku. U skupiny arbitřů licence B můžeme sledovat 20% zlepšení průměrného dosaženého visu. Podíl nositelů korekční pomůcky činí v tomto vzorku 0,41. Zlepšení průměrné zrakové ostrosti o 0,31 je zaznamenáno u souboru rozhodčích licence A. Poměr těch, kteří používají jakoukoli korekční pomůcku je v této skupině přibližně 45 %.

V grafu (viz obr. 36) zobrazeném následně můžeme pozorovat statistiku probandů zaměřenou to, zda používají v praxi zrakovou korekční pomůcku, či nikoli. Porovnány jsou vždy vstupní informace známy před vyšetřením s těmi zjištěnými po vyšetření u každého jednotlivce. Vstupní informace sdělují, zda běžně používá daný jedinec pro výkon funkce rozhodčího jakoukoli optickou pomůcku (viz kapitola 7.2.1). Jako údaje po vyšetření používáme zápis případně vhodné potenciační korekce jednotlivých sudích. Podmínkou je samozřejmě zlepšení zrakové ostrosti a s tím spojené dosažení vyššího visu. Na svislé ose je vyznačen počet probandů. Na ose horizontální potom je soubor sudích před a po vyšetření. Modrý sloupec značí počet probandů, kterým není doporučena, byť drobná optická korekce k možnému zlepšení dosaženého visu nebo žádnou korekci zraku dosud nevyužívali. Oranžový sloupec pak vyjadřuje počet osob, u kterých vede doporučená korekce ke zlepšení visu. Do této skupiny patří jednak všichni, kteří běžně používají korekční pomůcku v praxi, dále ti, kteří by ji používat měli, ale dosud tomu tak není. Také jsou v této skupině zastoupeni rozhodčí, u kterých bylo dosaženo lepšího monokulárního či binokulárního visu.

S tím, že se mnohdy jedná spíše o potenciální korekci, jelikož z různých důvodů (estetika, návyk atp.) ji daný jednotlivec nechce. Často jde o nízké hodnoty do $\pm 0,5$ dpt.



Obrázek 36: Graf znázorňující porovnání početního zastoupení probandů podle aplikované či vhodné potenciální korekce

V obrázku 36 je zobrazeno porovnání početního rozložení rozhodčích celého výběru podle toho, zda běžně používají optickou pomůcku, či nikoli. Sledujeme základně stav populace před vyšetřením a po něm, přičemž jsou sudí rozděleni do dvou skupin. Označení „s korekcí“ jsou ti, kteří běžně korekci využívají ve funkci rozhodčího, a to v prvním případě. Jejich počet je vyjádřen v grafu oranžovým sloupcem. V případě „po vyšetření“ je poté brána v potaz aplikovaná i vhodná potenciální korekce pro členy výběru. Označení „bez korekce“ zase odpovídají ti jedinci, kteří z různých důvodů běžně nepoužívají korekci zraku v praxi tenisového rozhodčího. V případě „po vyšetření“ je modrým sloupcem vyznačen počet sudích, u nichž není potřeba ani nepatrná korekce zraku.

Před vyšetřením bylo v celkovém vzorku sudích 13 těch, kteří běžně v praxi používají optickou pomůcku. Probandů bez korekce tedy 17. Po vyšetření byly do statistiky brány v potaz i potenciální nositelé korekce, tedy všichni, u nichž případná korekce zraku umožní zlepšit zrakovou ostrost. Takových je v celém souboru 28. Pouze dva rozhodčí jsou v tomto celku považováni za emetry.

8 Diskuze

Základním úkolem této práce bylo vyšetření zrakové ostrosti sudích, což u nás ovšem nemá nijak specifikovanou metodiku, ani historii, a následné porovnání zjištěných údajů s kritérii zvolenými pro celou experimentální část. Hodnoty naměřené pomocí subjektivní refrakce jednotlivých probandů jsou výsledkem vyšetření na Snellenově optotypu. Získané hodnoty pro konkrétní osobu jsou pak porovnány se zrakovými požadavky mezinárodní scény. Pro tento experiment bylo využito kritérium platné pro ITF, tedy zraková ostrost sudích musí nabývat hodnot alespoň 1,0 monokulárně i binokulárně. Akceptován je přitom visus naturální i ten s korekcí. Hodnoceny jsou v práci všechny dílčí požadavky. Zajímá nás průnik osob souboru splňující, respektive nesplňující jednotlivé požadavky, u těch je ve finální statistice uvedena průměrná hodnota nejlepšího visu monokulárního (OP a OL) a binokulárního.

Z výsledků práce pak vyplývá, že 96,67 % rozhodčích celého souboru vyhovuje takovým zrakovým požadavkům. Až u 93,34 % probandů vede ke zlepšení zrakové ostrosti potenciální či aplikovaná korekce zraku. U 13,34 % testovaných byla detekována korekce zraku nově, přičemž byl naturální visus nižší než standardní hodnota 1,0. U třech takových rozhodčích je pak zraková ostrost zlepšena alespoň na standardní hranici 1,0 či lépe.

V rámci této práce byl pozorován výběr českých tenisových sudích. Na rozhodčího tenisu u nás nejsou oficiálně vyžadovány nároky na kvalitu zraku. Těm stanoveným ITF pak vyhovuje 96,67 % sudích. Oficiálně jsou ale zrakové nároky vyžadovány i některými svazy jako USTA či Tennis Australia. U značné části celku dochází ke zlepšení kvality zraku. V 10 % případů pak byl visus zlepšen z hodnot nižších než 1,0 na hodnoty rovné nebo přesahující tento standard.

Mělo by být odborníkem provedeno vyšetření zraku s důrazem na zrakovou ostrost v nespifikované formě jako nezbytná součást podmínek k získání licence rozhodčího tenisu u nás? V zahraniční praxi se jedná především o pravidelné prohlídky zraku provedené odborníkem. Interval kontroly se odvíjí podle toho, jak často je registrace mezinárodních arbitřů prováděna a vyžadována (viz 5.2) dotyčnými svazy. Přínos této práce pak vidím právě v tom, že pravidelné vyšetření zraku přinese nejen pozvednutí tenisu jako hry či nesporné zkvalitnění pracovních podmínek pro rozhodčí, ale také rozšíření pracovních možností optometristů z toho vyplývajících.

Jako nedostatek se může jevit volba optotypové tabule pro či metodika hodnocení dosažené zrakové ostrosti, jelikož připadá v úvahu více možných alternativ, tj. například

použití LogMAR ETDRS či konkrétnější hodnocení dosaženého visu podle jednotlivých symbolů. U nás ovšem podobná práce nemá obdoby, tudíž ani metodiku. Též se nabízí pro budoucí výzkum podobného ražení použít širší vzorek sudích. Zejména se pak jako nedostatek práce jeví malé zastoupení věkových kategorií, především pak věková kategorie rozhodčích starších 65 let. Tam spadá jediný testovaný, čili statistika není směrodatná a nelze z výsledku vysledovat žádné obecné pravidlo platící pro celou tuto věkovou kategorii.

9 Závěr

Účelem tohoto projektu bylo rozvést otázku prokázání kvality zraku rozhodčích tenisu pro získání či znovuoobnovení licence nutnou pro výkon funkce v ČR.

V první polovině teoretické části jsou rozebrány pracovní a obecné zrakové požadavky na tenisového rozhodčího. Jsou zde zmíněny i podmínky pro udělení licence s ohledem na zrakové nároky spojené s výkonem funkce u nás a na mezinárodní scéně. Dále jsou popsány role rozhodčích přímo na dvorcích a parametry dvorce včetně nejnútějšího vybavení sloužícímu k lepší zrakové orientaci hráčů a rozhodčích. Představeny jsou i nejmodernější technologie usnadňující často nelehkou roli sudích. V druhé polovině teoretické části práce jsou teoreticky rozebrány zrakové funkce a testy, vždy je uvedena váha a validita jejich výsledku s ohledem na výkon funkce rozhodčího.

V experimentální části bakalářské práce je pak aplikován klíčový test, tedy test zrakové ostrosti v souboru rozhodčích pro zjištění aktuálního stavu kvality zraku této skupiny. Zraková ostrost je totiž jedinou oficiálně vyžadovanou zrakovou funkcí v tenisovém prostředí. U vybraného vzorku sudích složeného z jedinců celého věkového spektra bylo provedeno vyšetření zrakové ostrosti pomocí objektivní i subjektivní refrakce. Porovnáním naměřených hodnot zrakové ostrosti probandů s požadavky ITF na kvalitu zraku tenisových rozhodčích se zjišťuje, že je vyhověno v 96,67 % případů. U 93,34 % z nich byla zlepšena zraková ostrost.

Cíle práce se tedy podařilo naplnit, totiž že téměř 97 % rozhodčích testovaného souboru registrovaných pod ČTS vyhovuje zrakovým nárokům ITF a u skoro 94 % z nich prokázalo po vyšetření lepší zrakovou ostrost. Dle mnou vypracované studie by pak zavedení takového pravidla nijak významně nezredukovalo řady rozhodčích ČTS, naopak lze v praxi uvažovat o zavedení tohoto pravidla taky na domácí scéně. Dokonce i v některých národních tenisových svazech jako jsou USTA či Tennis Australia jsou pravidelné kontroly zraku provedené odborníkem podmínkou k získání rozhodcovské licence.

Měla by být kontrola zraku s důrazem na zrakovou ostrost součástí podmínek pro získání licence rozhodčího tenisu i u nás? Na základě výsledků této práce lze tvrdit, že by se mohlo jednat nejen o naplnění nejvyšších ambic ČTS po boku těch nejvýznamnějších národních svazů, ale také o zkvalitnění odváděné práce ve funkci sudího, což může rovněž vést k pozvednutí tenisu ve sportovním kontextu. V neposlední řadě vedou takové kroky také k rozšíření pracovních možností pro optometry.

Seznam použité literatury

- [1] ITF Rules of Tennis. *International Tennis Federation* [online]. 2019 [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: <https://www.itftennis.com/media/2510/2020-rules-of-tennis-english.pdf>
- [2] Soutěžní řád. *Český tenisový svaz* [online]. [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: http://cztenis.cz/docs/soutezni_rad.pdf
- [3] Code of Conduct for Officials. *International Tennis Federation* [online]. 2020 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.itftennis.com/media/2511/2020-code-of-conduct-for-officials.pdf?fbclid=IwAR3Afz-F1wTarXXLGqp7_4mK-c_BDo2PdsjPrFOg9R-qfAitPljUBvDpiII
- [4] Raising standards worldwide. *International Tennis Federation: Officiating* [online]. 2020 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://www.itftennis.com/en/growing-the-game/officiating/?fbclid=IwAR1rswmH17Gaq9f2HMI5Mah8b9XI2u71DSwZ6Feobm vMRU7r8vNIP56xmwI>
- [5] Jueces (tenis). *Wikipedia la encyklopedia libre* [online]. 2020 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: [https://es.wikipedia.org/wiki/Jueces_\(tenis\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Jueces_(tenis))
- [6] ZHUKOVSKY, Leonard. Stock Photo - NEW YORK - AUGUST 26 Line judge during match at US Open 2014 at Billie Jean King National Tennis Center on August 26, 2014 in New York. In: *123RF* [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://www.123rf.com/photo_31690966_new-york--august-26-line-judge-during-match-at-us-open-2014-at-billie-jean-king-national-tennis-cent.html
- [7] Aussie Groth Hits Speedy Serves. *ATP Tour* [online]. 2012 [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: <https://www.atptour.com/en/news/groth-fast-serve>
- [8] Cyclops and speed guns. *BBC Sport* [online]. [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: http://news.bbc.co.uk/sportacademy/hi/sa/tennis/features/newsid_3001000/3001768.stm
- [9] SOMMEROVÁ, Martina. Základy RFID technologií: Výukový materiál [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: <https://docplayer.cz/3689532-Zaklady-rfid-technologiei.html>
- [10] Jak funguje Jestrábí oko v tenisu? *Jestrábí oko* [online]. 2019 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: http://www.jestrabioko.cz/Jak_funguje_Jestrabi_oko/
- [11] One eye on the future. In: *BBC Sport* [online]. 2003 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: http://news.bbc.co.uk/sport2/hi/in_depth/2001/england_v_pakistan/1371443.stm
- [12] Hawk eye. In: *Technology in Tennis* [online]. [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: <https://sarinachewyr10pass.weebly.com/hawk-eye.html#>
- [13] USTA Officials Vision Examination Form. *USTA* [online]. 2019 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://www.usta.com/content/dam/usta/pdfs/20180604_Vision_Form.pdf
- [14] Tennis Australia Officials Eye Test Form. *Tennis Australia* [online]. 2019 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: <https://www.tennis.com.au/wp-content/uploads/2019/07/TA-Officials-Eye-Test-Form.pdf>

- [15] CHMELÍK, Radim. Zraková ostrost, optotypy [přednáška]. Masarykova univerzita. [online]. 2015 [cit. 2019-12-10]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1411/jaro2015/BOBO0221p/um/56140008/BO03_vizus.pdf
- [16] SEVERA, David - VESELÝ, Petr - BENEŠ, Pavel. Základy metod korekce refrakčních vad [online]. 1 vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2016 [cit. 2020-05-24]. Elportál. Dostupné z: <http://is.muni.cz/elportal/?id=1346601>. ISBN 978-80-210-8289-2. ISSN 1802-128X.
- [17] THOMSON, D. VA testing in optometric practice. Part 2: Newer chart designs. *Optometry Today*, 2005, 45: 22-24
- [18] ANTON, Milan. *Refrakční vady a jejich vyšetřovací metody*. Vyd. 3., přeprac. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2004. ISBN 807013-402-X.
- [19] BENEŠ, Pavel. *Přístroje pro optometrii a oftalmologii*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2015. ISBN 978-80-7013-577-8.
- [20] BENJAMIN, William J. a Irvin M. BORISH. *Borish's clinical refraction*. 2nd ed. St. Louis Mo.: Butterworth Heinemann/Elsevier, c2006. ISBN 0750675241.
- [21] AUTRATA, Rudolf. *Nauka o zraku*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2002. ISBN 80-7013-362-7.
- [22] ZAVŘELOVÁ, Lenka. *Srovnání kvality vyšetření vízu na různých typech optotypů při odlišné kvalitě osvětlení a různé vyšetřovací vzdálenosti* [online]. Brno, 2015 [cit. 2020-05-24]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Pavel Beneš, Ph.D. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/idm8x/Diplomova_prace_-_Zavrelova_Lenka.pdf
- [23] KALLONIATIS, Michael a Charles LUU. Visual Acuity by Michael Kalloniatis and Charles Luu. 05.06.2007. In: *Webvision* [online]. 2015 [cit. 2015-04-02]. Dostupné z: <http://webvision.med.utah.edu/book/part-viii-gabac-receptors/visual-acuity/>
- [24] RUTRLE, Miloš. *Přístrojová optika: učební texty pro oční optiky a oční techniky, optometristy a oftalmology*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 2000. ISBN 80-701-3301-5.
- [25] SILBERNAGL, Stefan; DESPOPOULOS, Agamemnon. *Atlas fyziologie člověka*. 2. vyd. Praha: Grada, 1993. 352 s. ISBN 80-85623-79-X.
- [26] FALHAR, Martin. 21 kroků vyšetření binokulárního vidění. *Optikarium: Svět oční optiky a optometrie* [online]. 2016 [cit. 2019-11-01]. Dostupné z: <http://www.optikarium.cz/21VBV.pdf>
- [27] CIHLÁŘOVÁ, Miroslava. *Prizmatická korekce v praxi optometristy* [online]. Brno, 2010 [cit. 2019-11-01]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Petr Veselý, DiS. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/e5kmq/Prizmaticka_korekce.pdf

- [28] SKORKOVSKÁ, Karolína. *Perimetrie*. Praha: Grada, 2015. ISBN 978-80-247-5282-2.
- [29] Standardized Testing – Contrast Sensitivity, ETDRS and Glare. *VectorVision* [online]. Ohio, 2020 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.vectorvision.com/csv1000/>
- [30] HORÁKOVÁ, Hedvika. *Fyziologické změny oka ve stáří* [online]. Brno, 2007 [cit. 2020-05-24]. Bakalářská práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Šárka Skorkovská. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/jd27x/>
- [31] KOLÍN, Jan. *Oftalmologie praktického lékaře*. Praha: Karolinum, 1994. ISBN 80-7066-861-X.
- [32] Autorefraktometr + keratometr topcon kr 8900 demo. In: *ImgED* [online]. 2020 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <https://imged.pl/autorefraktometr-keratometr-topcon-kr-8900-demo-17770169.html>
- [33] Automatický fokometr Topcon CL-300. In: *TOPCOMED: exkluzivní distribuce a servis přístrojů TOPCON* [online]. Brno, 2020 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://www.topcomed.cz/sortiment.html?id=CL_300
- [34] LME 60 Focimeter. In: *Essilor* [online]. [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: <http://www.essilorinfo.co.uk/instruments/workshop/lme60focimeter.html>
- [35] Obr05-04.png. In: *Informační systém Masarykovy univerzity: Dokumentový server RMU* [online]. 2016 [cit. 2020-05-24]. Dostupné z: https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js16/refracncni_vady/web/media/obr05-04.png
- [36] KYSELKOVÁ, Barbora. *Validita metod určení očního astigmatismu (Zamlžovací metoda, foropter, Jacksonův zkřížený cyl)* [online]. Brno, 2018 [cit. 2020-05-24]. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Lékařská fakulta. Vedoucí práce Mgr. Lucie Patočková. Dostupné z: https://is.muni.cz/th/x4h8v/Diplomova_prace-Kyselkova.pdf

Seznam použitých symbolů a zkratk

ATP	angl. Association of Tennis Pofessionals
ČR	Česká republika
ČTS	Český tenisový svaz
dpt	dioptrie
fps	snímky za sekundu
ET	angl. European Tour
ITF	angl. Inernational Tennis Federation
MČR	Mistrovství České republiky
OL	oko levé
OP	oko pravé
WTA	angl. Women Tennis Association

Seznam obrázků

Obrázek 1: Hlavní rozhodčí [5]	6
Obrázek 2: Čárový rozhodčí [6]	7
Obrázek 3: Princip světelných paprsků detekující dopad míče u čáry pro podání [11]	9
Obrázek 4: Animace pozorované trajektorie letu míče zobrazená pomocí jestřábího oka [12]	10
Obrázek 5: Minimum separabile [16]	18
Obrázek 6: LogMAR ETDRS [16]	20
Obrázek 7: Korespondující body sítnice, převzato a poupraveno podle [25]	23
Obrázek 8: Ukázka testu fixační disparity (K-test) [26]	25
Obrázek 9: Graf četnosti probandů pro jednotlivé věkové kategorie	31
Obrázek 10: Graf početního zastoupení rozhodčích pro danou licenci rozhodčího dle ČTS ...	32
Obrázek 11: Graf znázorňující početní zastoupení skupiny podle toho, zda běžně používají korekční pomůcku k výkonu profese	33
Obrázek 12: Autorefraktometr Topcon KR 8900 [32]	34
Obrázek 13: Digitální fokometr Topcon CL 300 [33]	35
Obrázek 14: Manuální fokometr Essilor LME 60 [34]	35
Obrázek 15: Brokův test pro zjištění astigmatismu [35]	36
Obrázek 16: Jacksonův zkřížený cylindr a cylindrická zkušební čočka [36]	36
Obrázek 17: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro naturální visus pravého oka jednotlivých probandů	40
Obrázek 18: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro habituální visus pravého oka jednotlivých probandů	40
Obrázek 19: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů dle vyhovění zrakovým požadavkům monokulárním dle ITF pro pravé oko	42
Obrázek 20: Graf zobrazující porovnání průměrné hodnoty monokulárního visus naturálního a habituálního pravého oka probandů rozdělených do skupin podle věkových kategorií	43
Obrázek 21: Graf ukazující porovnání průměrných hodnot naturálního a habituálního visus probandů kategorizovaný podle rozhodcovských licencí	44
Obrázek 22: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro naturální visus levého oka jednotlivých probandů	46
Obrázek 23: Graf znázorňující splnění monokulárních požadavků ITF pro habituální visus pravého oka jednotlivých probandů	46

Obrázek 24: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů podle vyhovění zrakovým požadavkům monokulárním dle ITF pro pravé oko	48
Obrázek 25: Graf zobrazující porovnání průměrné hodnoty monokulárního visu naturálního a habituálního pravého oka probandů rozdělených do skupin podle věkových kategorií.....	49
Obrázek 26: Graf ukazující porovnání průměrných hodnot monokulárního naturálního a habituálního visu probandů kategorizovaný podle rozhodcovských licencí	50
Obrázek 27: Graf znázorňující splnění binokulárních požadavků ITF pro naturální visus jednotlivých probandů	52
Obrázek 28: Graf znázorňující splnění binokulárních požadavků ITF pro habituální visus jednotlivých probandů	52
Obrázek 29: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů podle vyhovění zrakovým požadavkům monokulárním dle ITF pro pravé oko	54
Obrázek 30: Graf zobrazující porovnání průměrné hodnoty binokulárního visu naturálního a habituálního probandů rozdělených do skupin podle věkových kategorií	55
Obrázek 31: Graf ukazující porovnání průměrných hodnot binokulárního naturálního a habituálního visu probandů kategorizovaný podle rozhodcovských licencí.....	56
Obrázek 32: Graf znázorňující rozložení skupiny probandů podle vyhovění všem zrakovým požadavkům ITF.....	58
Obrázek 33: Graf znázorňující průměrnou hodnotu naturálního a habituálního visu se zrakovými požadavky ITF.....	59
Obrázek 34: Graf znázorňující průměrné hodnoty celkově dosaženého visu pro určité věkové kategorie probandů	60
Obrázek 35: Graf znázorňující porovnání průměrných hodnot celkového visu dosažených podle rozhodcovských licencí	61
Obrázek 36: Graf znázorňující porovnání početního zastoupení probandů podle aplikované či vhodné potencionální korekce	62

Seznam tabulek

Tabulka 1: Základní parametry tenisových lajn a tenisového míče, převzato a poupraveno dle [2]	12
--	----

Seznam příloh

Příloha 1: Plán tenisového dvorce [2].....	74
Příloha 2: Eye test form – USTA [13].....	75
Příloha 3: Eye test form – Tennis Australia [14].....	76

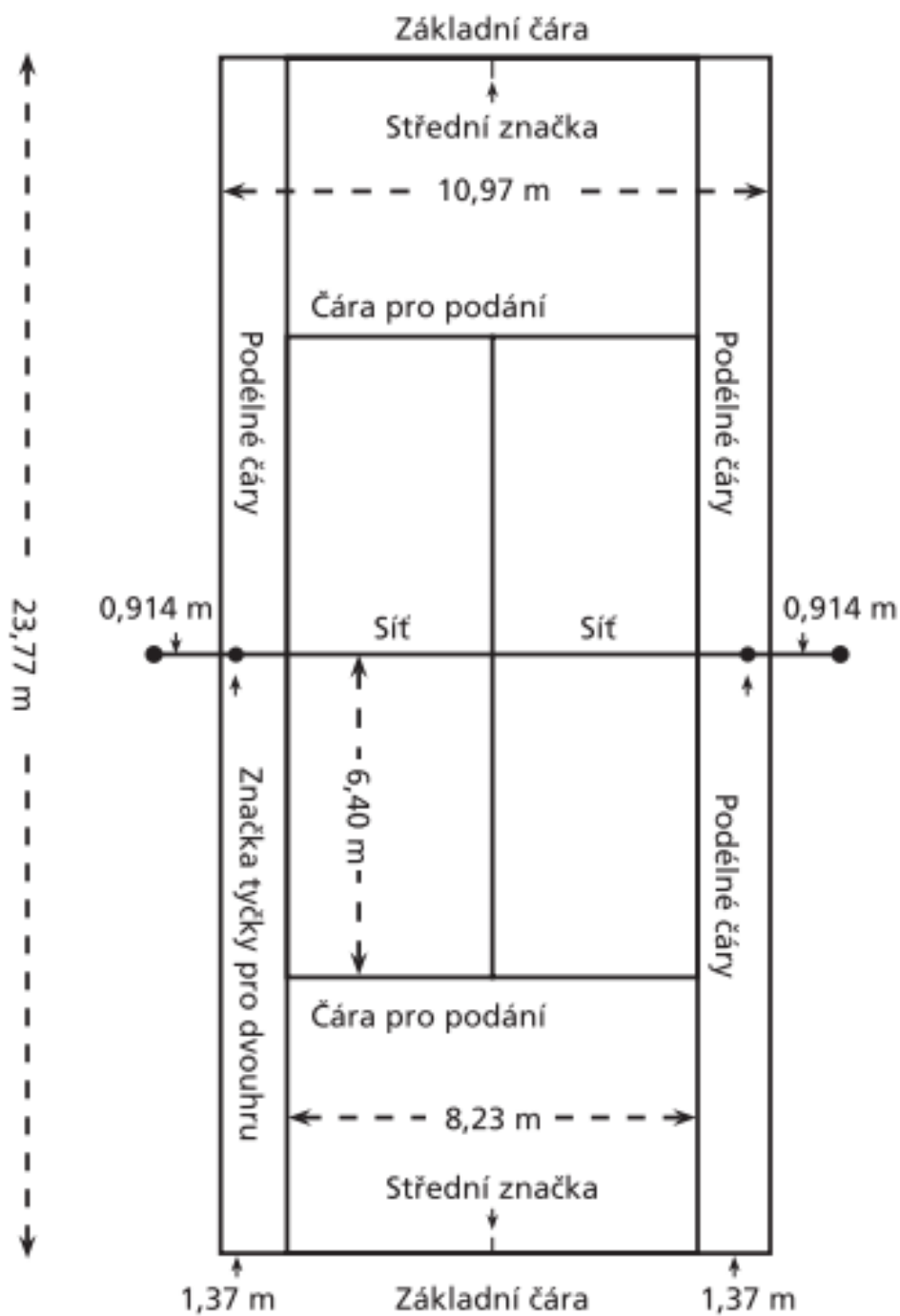
Příloha 1: Plán tenisového dvorce [2]

XXXVIII

ČTS

ŘÁDY A PRAVIDLA

PLÁN DVORCE



Příloha 2: Eye test form – USTA [13]



USTA Officials Vision Examination Form

All USTA on-court Officials (those acting as Roving Umpire, Chair Umpire, and Line Umpire, and Referees who go on court) must submit to the USTA, within 12 months of the exam, a physician's or optometrist's statement attesting that the Official has 20/20 vision either corrected or uncorrected in each eye.

Name of Official (print)

USTA Member Number

Address (Print)

I hereby state that the data contained herein is a true and accurate record and personally attest to a 20/20 vision, corrected or uncorrected in each eye.

Health Care Provider's Signature

Date of Examination

Health Care Provider's Name

Health Care Provider's Phone Number

I hereby give my consent that this information may be forwarded to the USTA Officiating Department.

PLEASE SUBMIT COMPLETED FORM:
EMAIL: Officiating@usta.com

Signature of Official Examined

Příloha 3: Eye test form – Tennis Australia [14]



Tennis Australia Officials Eye Test Form

This form must be completed by an Optometrist or Ophthalmologist and submitted as part of your Tennis Australia Officials Membership registration. This form is valid for 2 year from the date of signage.

Please ensure your name is written at the top of the form.

	Name of Official
NAME	

Vision Standard for all Officials

Visual Acuity	Optometrist's comments	Verified ✓																								
<p>Visual acuity is a measure of the eye's ability to see fine detail clearly and is the prime measure of clarity of vision. It is important that each eye sees well individually and that taken together the eyes still see well.</p> <p>The following requirements must be met with or without correction (equivalents):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Metres</th> <th>Feet</th> <th>Decimal</th> <th>Percentage</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Better Eye</td> <td>6 / 6</td> <td>20 / 20</td> <td>1.0</td> <td>100%</td> <td>or better</td> </tr> <tr> <td>Worse Eye</td> <td>6 / 6</td> <td>20 / 20</td> <td>1.0</td> <td>100%</td> <td>or better</td> </tr> <tr> <td>Binocularly</td> <td>6 / 6</td> <td>20 / 20</td> <td>1.0</td> <td>100%</td> <td>or better</td> </tr> </tbody> </table>		Metres	Feet	Decimal	Percentage		Better Eye	6 / 6	20 / 20	1.0	100%	or better	Worse Eye	6 / 6	20 / 20	1.0	100%	or better	Binocularly	6 / 6	20 / 20	1.0	100%	or better	The requirements are met <input type="checkbox"/> without correction <input type="checkbox"/> with correction	
	Metres	Feet	Decimal	Percentage																						
Better Eye	6 / 6	20 / 20	1.0	100%	or better																					
Worse Eye	6 / 6	20 / 20	1.0	100%	or better																					
Binocularly	6 / 6	20 / 20	1.0	100%	or better																					

Additional Vision Standards for Chair Umpires only

Visual Field	Optometrist's comments	Verified ✓						
<p>Field of Vision is the ability to see objects to the side, when looking straight ahead.</p> <p>The following requirement must be met: Normal to confrontation in both eyes (see for example www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003879.htm)</p>								
<p>Near Vision</p> <p>Chair Umpires are required to be able to see at near as well as at distance. This cannot be accomplished by having "reading glasses" which need to be taken off to see in the distance.</p> <p>Chair Umpires have the ability to see N5 at 45cm simultaneously with the distance standard (ie a separate reading correction is not permitted unless in 1/2 eye form and the distance standard is met unaided).</p> <p>The following requirements must be met with or without correction (equivalents):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Times N</th> <th>Jaeger</th> <th>M-series</th> <th>Lower case height</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>N5</td> <td>J1</td> <td>M 0.625</td> <td>0.94mm</td> </tr> </tbody> </table> <p>Equivalents: 6/8.6, 20/14, 0.7 at 45cm</p>			Times N	Jaeger	M-series	Lower case height	N5	J1
Times N	Jaeger	M-series	Lower case height					
N5	J1	M 0.625	0.94mm					

I certify that I have examined the above named official and he/she meets the vision standards
 with without spectacles or contact lenses.

Name of Optometrist / Ophthalmologist		Date	Qualifications
Address		Signature of Optometrist / Ophthalmologist	
Telephone			
Email			

Please return form to officials@tennis.com.au or post to Tennis Australia Officials, Private Bag 6060, Richmond South, VIC 3121.