proLékaře.cz | 16.7.2025



# NEKORIGOVANÁ ZRAKOVÁ OSTROST DO BLÍZKA PO IMPLANTACI MONOFOKÁLNÍ IOL

**Lešták J.[1,2], Pitrová Š.[1], Fůs M.[1], Žáková M.[2]**

**[1]Oční klinika JL FBMI ČVUT Praha**
**[2]FBMI ČVUT Praha**

***Autoři práce prohlašují, že vznik i téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmu a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou.***

**SOUHRN**

Cílem studie bylo retrospektivně zhodnotit vybrané parametry ovlivňující pooperační vizus do blízka v souboru pseudofakických očí pacientů s nekorigovaným visem do dálky (UDVA) a na základě získaných výsledků stanovit ty, které nejvíce ovlivnily dobrou nekorigovanou zrakovou ostrost do blízka (UNVA) po implantaci monofokální IOL. Celkem bylo sledováno 122 pseudofakických očí 65 pacientů, přičemž u 57 z nich byly operovány obě oči. Hodnocena četnost zrakové ostrosti pro trojici skupin operovaných očí kategorizovaných dle stěžejního parametru – axiální délky oka (krátká, průměrná, dlouhá). U každé skupiny byly stanoveny průměrné parametry (věk, axiální délka, keratometrie i hloubka přední komory) a relativní četnost pooperační zrakové ostrosti do blízka bez korekce na konvenčně využívaných čtecích tabulkách. Vyšetření vizu do blízka bylo pro každé oko zvlášť prováděno v jeho horizontální poloze pomocí tabulky Zeiss. Studie nepotvrdila jednoznačnou závislost pooperačního vizu do blízka na věku pacienta, hloubce přední komory a ani implantovaném modelu IOL. Potvrzen byl předpoklad optimálního vizu do blízka pro oči s axiální délkou kratší než 23,5 mm, přičemž byla mezi oběma parametry nalezena slabá negativní korelace. Naopak zjištěna střední pozitivní korelace mezi nekorigovanou ostrostí do blízka a centrální optickou mohutností rohovky u očí s axiální délkou 22,5–23,5 mm.

Studie potvrdila, že vyšší hodnoty centrální optické mohutnosti rohovky a horní hranice axiální délky oka do 23,5 mm jsou předpokladem optimální pooperační nekorigované zrakové ostrosti do blízka po implantaci monofokální IOL.

**Klíčová slova**: nekorigovaný pooperační vizus do blízka (UNVA), monofokální IOL, pseudo-akomodace

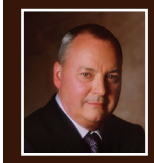
**SUMMARY**

**THE UNCORRECTED NEAR VISUAL ACUITY AFTER THE MONOFOCAL INTRAOCULAR LENS IMPLANTATION**

Aim of the study was to evaluate retrospectively selected parameters, which influence the postoperative near visual acuity in a group of pseudophakic eyes of patients with Uncorrected Distance Visual Acuity (UDVA) and according to acquired results establish those, which mostly influenced good Uncorrected Near Visual Acuity (UNVA) after the implantation of monofocal IntraOcular Lens (IOL). Altogether, 122 pseudophakic eyes of 65patients were followed up, out of them in 57 patients both eyes were operated on. The frequency of visual acuity for three groups of operated eyes categorized according to the crucial parameter – eye's axial length (short, average, long) was evaluated. In each of groups, the average parameters (age, axial length, keratometry, and depth of the anterior chamber) were established, as well as relative frequency of postoperative uncorrected near visual acuity on conventionally used reading tables. The near visual acuity assessment for each eye separately was preformed in its horizontal position using the Zeiss table. The study did not confirm positive correlation of postoperative near visual acuity on the age of the patient, depth of the anterior chamber, nor the implanted IOL type. It was confirmed the presumption of optimal near visual acuity for eyes with axial length shorter than 23.5 mm, and in the process, between both parameters slightly negative correlation was found. On the other hand, middle positive correlation between uncorrected near visual acuity and central corneal power (in dioptres) in eyes with the axial length 22.5 – 23.5 mm was found.

The study confirmed, that higher values of the central corneal power (in dioptres) and the high borderline value of the axial length up to 23.5 mm are the condition for optimal postoperative uncorrected near visual acuity after the implantation of monofocal intraocular lens.

**Key words:** Uncorrected Near Visual Acuity (UNVA), monofocal intraocular lens, pseudoaccommodation



Do redakce doručeno dne 8. 8. 2017
Do tisku přijato dne 20. 10. 2017

Doc. MUDr. Jan Lešták, CSc., MBA, FEBO
Oční klinika JL, Fakulta biomedicínského inženýrství ČVUT Praha
V Hůrkách 10
158 00 Praha 5 - Nové Butovice
E mail: lestak@seznam.cz

*Čes. a slov. Oftal., 73, 2017, No. 4, p. 127–133*

## ÚVOD

Vzhledem k vývoji vzorců vyšších generací lze spolehlivě kalkulovat vhodnou optickou mohutnost nitrooční čočky (IOL) pro dosažení pooperační emetropie do dálky. Zraková ostrost zůstává stěžejním kritériem úspěšnosti operačního zákroku a požadavek komfortního vidění do dálky i blízka bez další brýlové korekce vyústil ve vývoj multifokálních a akomodačních IOL. Úskalím těchto modelů je vysoká finanční náročnost a u mnohých pacientů pozorované astenopické

proLékaře.cz | 16.7.2025

potíže způsobené aberacemi vyšších řádů [9, 8]). U některých nemocných s pseudofakií byl zjištěn velmi dobrý nekorigovaný vizus nejen do dálky (UDVA), ale i do blízka (UNVA) po implantaci monofokální IOL. Teoreticky lze u takovýchto očí předpokládat významnou roli pseudoakomodační amplitudy a schopnosti axiálního shiftu IOL. Mezi faktory mající vliv na pooperační vizus do blízka patří věk, astigmatizmus, velikost zornice, axiální délka oka, axiální posun IOL, centrální optická mohutnost rohovky a aberace [2]).

Cílem studie bylo retrospektivně zhodnotit vybrané parametry ovlivňující pooperační vizus do blízka v souboru pseudofakických očí pacientů s UDVA a na základě získaných výsledků stanovit ty, které nejvíce ovlivnily dobrou UNVA po implantaci monofokální IOL.

## METODIKA A SOUBOR

Do studie byli zařazeni pacienti operovaní pro kataraktu s implantací monofokální IOL. Operaci prováděl jediný chirurg (ŠP) identickou technikou (fakoemulzifikace vstupní incizí 2,2 mm s predikcí indukovaného astigmatismu 0,50 D), hodnotící období bylo v rozmezí od 4 do 130 měsíců po operaci. UDVA operovaných očí dosahovala minimální hodnoty 0,8. K výpočtu optické mohutnosti IOL pro emetropii bylo využito vztahu SRK/T. Celkem bylo sledováno 122 operovaných očí 65 pacientů, přičemž u 57 z nich byly operovány obě oči.

Mezi sledované předoperační parametry byla zařazena průměrná keratometrie rohovky [K] (autokeratometr NIDEK KM 500) a axiální délka oka [AL] (OA 1000 – Tomey). Hodnocené pooperační parametry zahrnovaly centrální optickou mohutnost rohovky [KC] (Anterior Segment Analyser Orbscan II – Technolas), hloubku přední komory [AC] (OcuScan – Alcon), věk pacienta [AGE], vizus do blízka bez korekce [UNVA] a s korekcí o dané optické mohutnosti [nCORR]. Pro stanovení hodnot vizu do dálky byly pro každé oko zvlášť použity ETDRS optotypy. Vyšetření vizu do blízka bylo pro každé oko zvlášť prováděno při jeho horizontální poloze pomocí tabulky Zeiss. Vyhodnocením získaných výsledků u výše uvedených předoperačních a pooperačních parametrů byl stanoven jejich vliv na UNVA po implantaci monofokální IOL.

## VÝSLEDKY

Veškerá výchozí data jsou uvedena v tabulce 1. Vzhledem k povaze dat byla jejich statistická interpretace realizována

Tab. 1 Vstupní data sledovaného souboru operovaných očí

| SEX/YoB | K [D] | KC [D] | AL [mm] | AC [mm] | IOL [D] | UDVA | UNVA | nCORR [D] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| F/1938 | 44,50 | 44,50 | 22,80 | 3,28 | 22,0 SN6AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 44,50 | 42,50 | 22,56 | 3,27 | 23,0 SN6AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| F/1946 | 44,00 | 45,90 | 23,60 | 4,10 | 21,5 SN60WF | 1,50 | 0,60 | 1,00 |
| | 45,25 | 45,12 | 22,92 | 4,00 | 21,5 SN60WF | 1,50 | 0,60 | 1,00 |
| F/1947 | 44,50 | 45,61 | 22,32 | 3,80 | 23,5 SN60WF | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 45,50 | 45,64 | 22,16 | 3,80 | 24,0 SN60WF | 1,00 | 0,60 | 2,00 |
| F/1953 | 43,25 | 42,72 | 22,46 | 3,70 | 24,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 43,25 | 43,94 | 22,38 | 3,70 | 24,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| M/1936 | 43,75 | 44,10 | 22,94 | 3,60 | 22,0 MA50BM | 0,80 | 0,40 | 2,50 |
| | 44,25 | 45,60 | 22,95 | 3,70 | 22,0 MA50BM | 0,80 | 0,40 | 2,50 |
| F/1940 | 43,25 | 44,00 | 22,22 | 4,20 | 25,0 SN60WF | 1,20 | 0,30 | 2,25 |
| | 43,00 | 44,27 | 22,42 | 3,60 | 24,5 SN60WF | 1,20 | 0,30 | 2,25 |
| M/1968 | 41,00 | 42,15 | 21,46 | 3,40 | 30,5 SA60AT | 1,00 | 0,80 | 1,00 |
| F/1945 | 45,25 | 45,57 | 21,81 | 4,10 | 24,5 SA60AT | 1,00 | 0,80 | 1,00 |
| | 44,75 | 44,67 | 21,80 | 4,10 | 25,0 SA60AT | 1,00 | 0,80 | 1,00 |
| M/1956 | 43,75 | 45,15 | 22,81 | 3,90 | 22,5 SA60AT | 1,50 | 0,60 | 1,00 |
| | 44,00 | 44,36 | 22,81 | 3,80 | 22,0 SA60AT | 1,50 | 0,60 | 1,00 |
| F/1943 | 45,75 | 45,93 | 22,20 | 3,80 | 22,5 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| | 45,75 | 46,26 | 22,28 | 3,80 | 22,0 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| F/1947 | 45,50 | 46,56 | 22,73 | 4,20 | 21,0 SA60AT | 1,00 | 0,60 | 1,00 |
| | 45,75 | 47,18 | 22,87 | 4,20 | 20,0 SA60AT | 1,00 | 0,60 | 1,00 |
| M/1935 | 43,50 | 43,73 | 22,96 | 2,20 | 22,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 43,75 | 45,96 | 22,99 | 4,00 | 22,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| F/1940 | 45,00 | 45,20 | 21,87 | 3,50 | 24,0 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 1,50 |
| | 45,00 | 45,58 | 21,96 | 3,50 | 24,0 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 1,50 |
| F/1953 | 44,50 | 44,68 | 21,16 | 3,90 | 27,5 SA60AT | 0,80 | 0,40 | 2,00 |
| | 44,75 | 43,77 | 21,28 | 3,90 | 26,5 SA60AT | 1,00 | 0,80 | 1,00 |

proLékaře.cz | 16.7.2025

*Pokračování tab. 1 Vstupní data sledovaného souboru operovaných očí*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **f/1952** | 45,25 | 45,64 | 21,96 | 3,90 | 23,5 SA60AT | 1,50 | 0,20 | 2,00 |
| | 45,00 | 45,81 | 21,95 | 3,80 | 24,0 SA60AT | 1,50 | 0,20 | 2,00 |
| **F/1943** | 44,75 | 44,86 | 21,54 | 3,80 | 25,5 SA60AT | 1,20 | 1,00 | 0,00 |
| | 45,00 | 47,16 | 21,80 | 3,80 | 27,0 SA60AT | 1,20 | 1,00 | 0,00 |
| **F/1948** | 45,75 | 46,10 | 21,68 | 3,80 | 24,0 SA60AT | 1,20 | 0,80 | 0,75 |
| | 45,50 | 46,10 | 21,64 | 3,80 | 24,5 SA60AT | 1,20 | 0,80 | 0,75 |
| **F/1950** | 44,50 | 43,93 | 22,81 | 3,90 | 21,5 SA60AT | 1,50 | 0,50 | 1,00 |
| **F/1947** | 43,00 | 42,81 | 22,87 | 4,30 | 22,0 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 1,50 |
| **F/1941** | 47,50 | 46,50 | 21,47 | 4,10 | 23,0 SA60AT | 1,20 | 0,60 | 1,50 |
| | 47,50 | 46,50 | 21,43 | 4,10 | 23,0 SA60AT | 1,20 | 0,60 | 1,50 |
| **F/1945** | 43,50 | 43,62 | 22,64 | 3,90 | 23,0 SA60AT | 1,00 | 0,40 | 2,50 |
| | 43,75 | 42,15 | 22,85 | 3,90 | 22,0 SA60AT | 1,00 | 0,40 | 2,50 |
| **F/1954** | 44,50 | 46,05 | 21,28 | 4,00 | 27,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 1,50 |
| | 45,50 | 46,06 | 21,12 | 4,00 | 26,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 1,50 |
| **F/1942** | 45,75 | 45,28 | 22,40 | 3,70 | 22,0 SA60AT | 1,00 | 0,60 | 1,50 |
| | 45,75 | 45,94 | 22,35 | 3,60 | 22,0 SA60AT | 1,00 | 0,60 | 1,50 |
| **M/1943** | 44,00 | 46,47 | 22,58 | 3,60 | 23,0 SA60AT | 1,20 | 0,40 | 2,00 |
| | 46,00 | 46,35 | 22,14 | 3,60 | 22,0 SA60AT | 1,20 | 0,40 | 2,00 |
| **F/1948** | 44,00 | 45,07 | 21,99 | 3,50 | 25,0 SA60AT | 1,00 | 0,40 | 1,50 |
| | 44,25 | 45,00 | 21,95 | 3,50 | 24,5 SA60AT | 1,00 | 0,40 | 1,50 |
| **F/1941** | 44,00 | 47,90 | 22,58 | 3,40 | 23,0 SA60AT | 1,00 | 0,80 | 1,00 |
| | 43,75 | 46,48 | 22,66 | 3,80 | 23,0 SA60AT | 1,00 | 0,80 | 1,00 |
| **F/1939** | 43,75 | 43,12 | 21,75 | 3,80 | 26,0 SA60AT | 1,00 | 0,40 | 2,00 |
| | 44,00 | 42,00 | 21,75 | 3,80 | 25,5 SA60AT | 1,00 | 0,40 | 2,00 |
| **M/1958** | 44,75 | 46,50 | 22,70 | 3,70 | 22,0 SA60AT | 1,20 | 0,80 | 1,00 |
| | 44,75 | 45,14 | 22,80 | 3,80 | 21,5 SA60AT | 1,20 | 0,80 | 1,00 |
| **F/1951** | 44,25 | 44,46 | 22,51 | 4,30 | 23,0 SA60AT | 1,20 | 0,30 | 1,50 |
| | 44,25 | 44,45 | 22,47 | 4,20 | 23,0 SA60AT | 1,20 | 0,30 | 1,50 |
| **F/1930** | 44,50 | 44,78 | 21,87 | 3,70 | 24,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 1,50 |
| | 44,50 | 44,84 | 22,13 | 3,50 | 24,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 1,50 |
| **F/1946** | 45,00 | 45,91 | 21,94 | 3,30 | 24,5 MA50BM | 1,00 | 0,30 | 2,00 |
| | 45,00 | 45,70 | 21,99 | 3,50 | 24,5 MA50BM | 1,00 | 0,30 | 2,00 |
| **M/1963** | 40,50 | 41,24 | 22,74 | 3,80 | 26,5 SN60WF | 1,20 | 0,40 | 1,50 |
| **F/1934** | 43,50 | 45,19 | 22,96 | 3,70 | 22,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,50 |
| | 44,00 | 42,37 | 22,98 | 3,80 | 22,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,50 |
| **M/1952** | 41,00 | 41,50 | 24,13 | 3,80 | 21,5 SN60WF | 1,20 | 0,20 | 1,50 |
| | 41,25 | 41,40 | 24,12 | 3,90 | 21,5 SN60WF | 1,20 | 0,20 | 1,50 |
| **M/1957** | 42,00 | 42,74 | 24,75 | 4,20 | 18,5 SN60WF | 1,50 | 0,50 | 1,50 |
| | 42,00 | 42,85 | 24,76 | 4,40 | 18,5 SN60WF | 1,50 | 0,50 | 1,50 |
| **M/1940** | 43,00 | 43,19 | 23,85 | 3,70 | 20,5 MA50BM | 1,20 | 0,60 | 1,50 |
| | 43,25 | 42,43 | 23,42 | 3,80 | 21,5 MA50BM | 1,20 | 0,60 | 1,50 |
| **M/1942** | 45,00 | 45,96 | 23,69 | 4,20 | 18,5 MA50BM | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| | 44,75 | 44,45 | 23,41 | 3,90 | 20,0 MA50BM | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| **F/1942** | 44,50 | 44,84 | 24,46 | 3,90 | 17,0 MA50BM | 1,50 | 0,60 | 2,00 |
| | 44,50 | 44,72 | 24,35 | 3,90 | 17,5 MA50BM | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| **F/1949** | 44,50 | 44,22 | 23,57 | 3,90 | 20,0 MA50BM | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| | 44,50 | 44,79 | 23,41 | 3,80 | 20,5 MA50BM | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| **F/1946** | 43,00 | 42,83 | 23,81 | 4,10 | 20,5 MA50BM | 1,20 | 0,30 | 2,00 |
| | 42,75 | 43,57 | 23,74 | 4,10 | 21,0 MA50BM | 1,20 | 0,30 | 2,00 |

proLékaře.cz | 16.7.2025

*Pokračování tab. 1 Vstupní data sledovaného souboru operovaných očí*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **M/1963** | 40,50 | 40,20 | 23,24 | 3,80 | 24,5 SN60WF | 1,20 | 0,40 | 1,50 |
| **F/1943** | 44,75 | 44,71 | 24,81 | 4,00 | 15,5 MA50BM | 1,20 | 0,60 | 1,50 |
| **M/1943** | 44,75 | 44,90 | 23,50 | 4,40 | 20,0 SN6AT | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| | 44,25 | 43,22 | 23,48 | 4,30 | 20,5 SN6AT | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| **M/1946** | 43,00 | 43,54 | 23,67 | 4,00 | 19,5 SN6AT | 1,00 | 0,50 | 2,25 |
| | 44,00 | 46,21 | 23,58 | 3,96 | 20,5 SN6AT | 1,00 | 0,50 | 2,25 |
| **M/1941** | 44,50 | 45,36 | 23,35 | 3,60 | 20,0 MA50BM | 1,20 | 0,60 | 2,00 |
| | 44,50 | 45,65 | 23,50 | 3,60 | 21,5 MA50BM | 1,20 | 0,60 | 2,00 |
| **F/1954** | 43,75 | 43,62 | 23,50 | 4,00 | 20,0 SA60AT | 1,20 | 0,30 | 2,00 |
| | 44,25 | 43,83 | 23,30 | 3,70 | 20,0 SA60AT | 1,50 | 0,20 | 2,00 |
| **F/1952** | 40,50 | 40,92 | 23,54 | 3,70 | 23,5 SA60AT | 1,20 | 0,60 | 1,50 |
| | 40,75 | 42,53 | 23,73 | 3,70 | 22,5 SA60AT | 1,20 | 0,60 | 1,50 |
| **M/1949** | 40,50 | 41,28 | 23,88 | 4,20 | 22,5 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 1,50 |
| | 40,75 | 41,04 | 23,92 | 4,10 | 22,5 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 1,50 |
| **M/1942** | 42,25 | 43,09 | 23,32 | 3,60 | 23,0 SN60WF | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 42,00 | 42,09 | 23,30 | 3,60 | 23,0 SN60WF | 1,20 | 0,50 | 2,00 |
| **F/1950** | 43,50 | 43,90 | 23,31 | 3,80 | 21,0 SA60AT | 1,50 | 0,50 | 1,50 |
| **M/1939** | 44,00 | 44,32 | 23,29 | 4,20 | 21,0 MA50BM | 1,00 | 0,60 | 2,00 |
| | 44,25 | 45,66 | 23,26 | 4,20 | 21,0 MA50BM | 1,00 | 0,60 | 2,00 |
| **F/1946** | 41,50 | 41,26 | 24,83 | 4,10 | 20,0 MA50BM | 1,00 | 0,50 | 1,75 |
| | 41,50 | 41,66 | 24,65 | 4,10 | 22,0 MA50BM | 1,00 | 0,50 | 1,75 |
| **F/1943** | 44,00 | 44,26 | 23,40 | 3,60 | 21,5 SA60AT | 1,00 | 0,60 | 1,50 |
| | 44,00 | 43,93 | 23,00 | 3,50 | 21,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 1,50 |
| **M/1944** | 42,50 | 41,24 | 23,78 | 4,20 | 21,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 42,25 | 43,05 | 23,55 | 4,20 | 21,5 SA60AT | 1,00 | 0,60 | 2,00 |
| **F/1966** | 41,00 | 41,62 | 23,40 | 4,10 | 24,5 SA60AT | 1,50 | 0,60 | 1,50 |
| | 41,00 | 40,82 | 23,12 | 4,10 | 24,0 SA60AT | 1,50 | 0,60 | 1,50 |
| **M/1952** | 45,00 | 46,56 | 23,90 | 3,90 | 20,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 45,25 | 45,81 | 23,90 | 3,90 | 20,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| **M/1952** | 44,50 | 45,13 | 23,61 | 4,10 | 19,5 MA50BM | 1,00 | 0,20 | 2,25 |
| | 44,25 | 45,81 | 23,66 | 4,20 | 20,0 MA50BM | 1,00 | 0,20 | 2,25 |
| **F/1947** | 42,50 | 41,88 | 23,40 | 4,20 | 23,0 SA60AT | 1,20 | 0,40 | 1,50 |
| **M/1949** | 43,50 | 42,78 | 23,17 | 4,20 | 21,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| | 44,75 | 44,65 | 23,10 | 3,80 | 20,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 2,00 |
| **M/1948** | 43,75 | 43,54 | 23,37 | 3,70 | 20,5 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 1,50 |
| | 43,75 | 44,15 | 23,44 | 3,90 | 20,5 SA60AT | 1,20 | 0,50 | 1,50 |
| **M/1931** | 43,00 | 43,94 | 23,41 | 3,90 | 21,5 MA50BM | 1,20 | 0,50 | 2,25 |
| | 43,25 | 43,44 | 23,44 | 3,80 | 21,0 MA50BM | 1,20 | 0,50 | 2,25 |
| **F/1958** | 40,75 | 40,68 | 24,27 | 3,89 | 21,5 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 1,75 |
| | 40,75 | 40,43 | 23,97 | 4,00 | 22,0 SA60AT | 1,00 | 0,50 | 1,75 |
| **F/1947** | 45,50 | 45,43 | 23,63 | 3,80 | 18,5 SN60WF | 1,00 | 0,40 | 1,50 |
| | 44,75 | 44,56 | 23,53 | 3,70 | 19,5 SN60WF | 1,00 | 0,40 | 1,50 |
| **F/1947** | 43,00 | 41,93 | 23,51 | 3,90 | 21,5 MA50BM | 1,20 | 0,40 | 2,25 |
| | 43,00 | 42,29 | 23,42 | 3,90 | 22,0 MA50BM | 1,20 | 0,40 | 2,25 |
| **F/1954** | 42,50 | 43,64 | 22,10 | 4,10 | 23,0 MA50BM | 1,50 | 0,40 | 2,00 |
| | 42,75 | 42,48 | 23,10 | 4,10 | 22,5 MA50BM | 1,50 | 0,40 | 2,00 |
| **SEX/YoB** | **K [D]** | **KC [D]** | **AL [mm]** | **AC [mm]** | **IOL [D]** | **UDVA** | **UNVA** | **nCORR [D]** |

**SEX** pohlaví, **YoB** ročník narození, **K [D]** průměrná hodnota keratometrie, **KC [D]** centrální optická mohutnost rohovky, **AL [mm]** axiální délka oka, **AC [mm]** hloubka přední komory, **UDVA** nekorigovaná zraková ostrost do dálky, **UNVA** nekorigovaná zraková ostrost do blízka, **nCORR [D]** hodnota korekce pro vizus 1,0 do blízka

proLékaře.cz | 16.7.2025

Tab. 2 Průměrné hodnoty jednotlivých kategorií a celého souboru

| PRŮMĚRNÉ HODNOTY | ROZDĚLENÍ SKUPIN DLE AXIÁLNÍ DÉLKY OKA [mm] | | | CELÝ SOUBOR |
|---|---|---|---|---|
| | < 22,5 | ≤ 22,5 - 23,5 ≥ | > 23,5 | |
| věk | 70,37 ± 7,90 | 70,07 ± 8,70 | 69,11 ± 4,82 | 69,98 ± 7,64 |
| AL [mm] | 21,91 ± 0,37 | 23,08 ± 0,30 | 23,96 ± 0,42 | 22,95 ± 0,86 |
| K [D] | 44,74 ± 1,22 | 43,69 ± 1,13 | 42,91 ± 1,63 | 43,81 ± 1,48 |
| AC [mm] | 3,78 ± 0,23 | 3,83 ± 0,34 | 4,00 ± 0,18 | 3,86 ± 0,29 |

*AL – axiální délka oka, K – hodnota keratometrie, AC – hloubka přední komory*

Tab. 3 Četnost implantovaných modelů IOL

| ČETNOST MODELŮ IOL | ROZDĚLENÍ SKUPIN DLE AXIÁLNÍ DÉLKY OKA [MM] | | | CELÝ SOUBOR |
|---|---|---|---|---|
| | < 22,5 | ≤ 22,5 - 23,5 ≥ | > 23,5 | |
| MA50BM | 3 | 13 | 13 | 29 (58,2%) |
| SA60AT | 31 | 30 | 10 | 71 (23,8%) |
| SN6ATx | 0 | 4 | 2 | 6 (13,1%) |
| SN60WF | 4 | 5 | 7 | 16 (4,9%) |

Graf 4 Závislost axiální délky oka (AL) na UNVA

| PRŮMĚRNÉ HODNOTY | ROZDĚLENÍ SKUPIN DLE AXIÁLNÍ DÉLKY OKA [MM] | | | CELÝ SOUBOR |
|---|---|---|---|---|
| | < 22,5 | ≤ 22,5 - 23,5 ≥ | > 23,5 | |
| **věk** | 70,37 ± 7,90 | 70,07 ± 8,70 | 69,11 ± 4,82 | 69,98 ± 7,64 |
| **AL [mm]** | 21,91 ± 0,37 | 23,08 ± 0,30 | 23,96 ± 0,42 | 22,95 ± 0,86 |
| **K [D]** | 44,74 ± 1,22 | 43,69 ± 1,13 | 42,91 ± 1,63 | 43,81 ± 1,48 |
| **AC [mm]** | 3,78 ± 0,23 | 3,83 ± 0,34 | 4,00 ± 0,18 | 3,86 ± 0,29 |

*UDVA – nekorigovaná zraková ostrost do dálky, UNVA – nekorigovaná zraková ostrost do blízka*

Tab. 5 Relativní četnost UNVA vztažená k počtu očí v jednotlivých skupinách

| ZRAKOVÁ OSTROST | | ROZDĚLENÍ SKUPIN DLE AXIÁLNÍ DÉLKY OKA [MM] | | | CELÝ SOUBOR |
|---|---|---|---|---|---|
| | | < 22,5 | ≤ 22,5 - 23,5 ≥ | > 23,5 | |
| UDVA | 1.0 a lépe [%] | 97,37 | 96,15 | 100,00 | 97,54 |
| UNVA | 0.5 a lépe [%] | 19,67 | 31,97 | 18,85 | 70,49 |
| (v dané skupině) | 0.6 a lépe [%] | 10,66 | 13,93 | 5,74 | 30,33 |
| | 0.8 a lépe [%] | 6,56 | 3,28 | 0,00 | 9,84 |
| | 1,0 [%] | 16,39 | 0,00 | 0,00 | 16,39 |

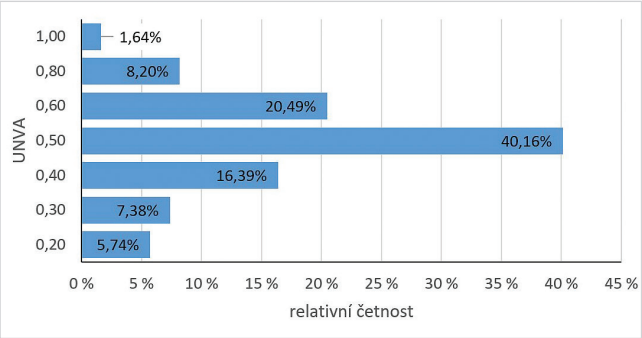
*UDVA – nekorigovaná zraková ostrost do dálky, UNVA – nekorigovaná zraková ostrost do blízka*

Tab. 6 Vzájemné vztahy parametrů popsané prostřednictvím korelačních koeficientů

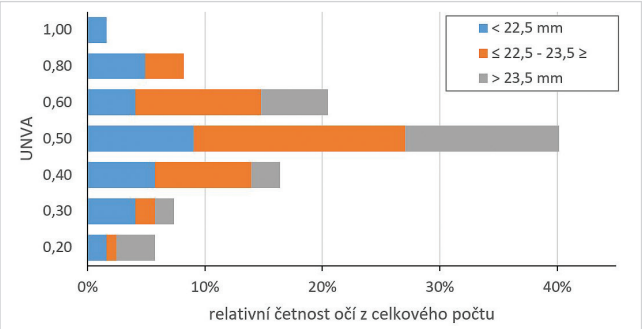
| KORELAČNÍ KOEFICIENTY | | ROZDĚLENÍ SKUPIN DLE AXIÁLNÍ DÉLKY OKA [MM] | | | CELÝ SOUBOR |
|---|---|---|---|---|---|
| | | < 22,5 | ≤ 22,5 - 23,5 ≥ | > 23,5 | |
| **UNVA a** | **AL** | -0,36 | -0,17 | 0,16 | -0,20 |
| | **AC** | 0,11 | 0,18 | 0,27 | -0,05 |
| | **KC** | 0,12 | 0,46 | -0,01 | 0,23 |

*UNVA – nekorigovaná zraková ostrost do blízka, uncorrected near visual acuity, AL – axiální délka oka, K – hodnota keratometrie, AC – hloubka přední komory*

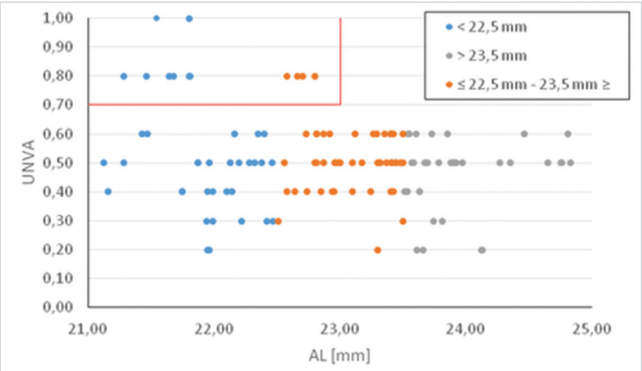
proLékaře.cz | 16.7.2025




Graf 1 Rozložení relativní četnosti UNVA




Graf 2 Rozložení relativní četnosti očí dle UNVA v závislosti na axiální délce oka




Graf 3 Závislost axiální délky oka (AL) na UNVA

prostřednictvím relativní četnosti a korelačního koeficientu mezi jednotlivými parametry. Nejvýznamnějším faktorem optimální pooperační UNVA byla axiální délka oka. Pro účely studie byl daný soubor kategorizován do tří skupin. Oči s axiální délkou kratší než 22,5 mm byly zařazení do skupiny nazvané jako (potenciálně) hypermetropická, kategorii průměrné délky představovaly hodnoty v rozsahu 22,5 mm až 23,5 mm a jako (potenciálně) myopickou skupinu jsme kategorizovali axiální délky nad 23,5 mm. Nejvíce zastoupena byla skupina průměrné axiální délky (52 očí), poté skupina krátké délky (38 očí) a nejméně skupina očí myopických (32 očí).

Pro celý soubor a jednotlivé kategorie byly stanoveny průměrné hodnoty sledovaných parametrů včetně směrodatné odchylky (tabulka 2). Průměrný věk souboru 122 očí celkem 65 pacientů byl stanoven na 69,98±7,64 let. Věkový průměr všech tří skupin byl prakticky shodný. Průměrné hodnoty keratometrie dle jednotlivých skupin byly dle očekávání nepřímo úměrné axiální délce a průměrná hloubka přední komory se zvyšovala společně s axiální délkou oka.

Nejčastěji byla implantována IOL modelu *SN60AT* (u 71 očí = 58,2 %), dále *MA50BM* (20 očí = 23,8 %), *SN60WF* (16 očí = 13,1 %) a jen u 6 očí (4,9 %) byla implantována torická IOL řady *SN6ATx* (tabulka 3). Mezi jednotlivými modely a UNVA nebyla nalezena žádná závislost. Nicméně u všech očí s UNVA 0,8 a lepší byla implantována vždy IOL modelu *SA60AT*.

Vzhledem k metodice a výběru pacientů pro studii byla relativní četnost hodnot UDVA rovné 1,0 a lepší stanovena u 97,54 % očí, přičemž hodnota 0,8 byla stanovena u zbylých 2,46 %. Relativní četnost pooperační UNVA celého souboru téměř odpovídala rovnoměrnému rozložení (graf 1). Celkem 70,49 % očí v souboru dosáhlo uspokojivých hodnot UNVA (0,5 a lepší), u 30,33 % očí byla hodnota vízu vyšší (0,6 a lepší), u 9,84 % byla hodnota UNVA 0,8 a lepší a dokonce u 16,39 % očí byla UNVA 1,0 (tab. 4). Dle složeného grafu 2 tvoří skupiny s krátkou a průměrnou axiální délkou nejčetnější část souboru, u kterého byla pozorována lepší než průměrná (0,5) zraková ostrost do blízka. Závislost axiální délky oka na UNVA je zobrazena na grafu 3.

U všech očí bylo prostřednictvím adice do blízka dosaženo optimálního vizu. Doporučená korekce pro zrakovou ostrost do blízka 1,0 nepřesáhla u 46,72 % očí 1,5 D a korekce v maximální výši 1,0 D pak byla nezbytná u 15,57 % očí.

Dle hodnot korelačního koeficientu mezi dvěma maticemi hodnot rozlišujeme: slabou (<0,3), střední (0,3–0,8) a silnou (>0,8) lineární závislost (korelaci). Mezi UNVA a KC byl stanoven slabý pozitivní koeficient korelace pro celý soubor (0,23), ale pro skupinu průměrné axiální délky byla u těchto dvou parametrů zjištěna střední pozitivní korelace (0,46). V případě parametru pooperační hloubky přední komory nebyla nalezena žádná relevantní souvislost s UNVA, pouze pro vysoké AL byla zjištěna slabá pozitivní korelace (0,27). Vzájemné vztahy parametrů popsané prostřednictvím korelačních koeficientů jsou souhrnně uvedeny v tabulce 5.

## DISKUSE

Nemocní po operaci katarakty nebo extrakci čiré čočky s implantací multifokální nitrooční čočky mají velká očekávání a nároky na zrakové funkce a refrakční výsledek [11, 12, 13, 14]. Pooperační emetropie hraje významnou roli u těchto typů implantátů a je z pohledu pacienta hlavním kritériem úspěšnosti operace. Někteří nemocní však i přes dosažení optimální UDVA a UNVA nejsou spokojeni s výsledkem díky snížení kvality vidění, které se projevuje zamlžením, fotofobií, halo efekty, diplopií atd. [8, 9].

U některých nemocných s pseudofakií byl zjištěn po implantaci monofokální IOL velmi dobrý nekorigovaný vizus nejen do dálky, ale i do blízka (UNVA). Mechanismus zjevné akomodace nebo pseudoakomodace po implantaci monofokálních IOL, mající vliv na UNVA, není dostatečně znám, podílí se na tomto jevu několik faktorů [2]. Dle klinických zkušeností byla předpokládána nepřímá závislost UNVA na axiální délce oka. Teoretická studie (Nawa [1]) kalkulací pro průměrné hodnoty

proLékaře.cz | 16.7.2025

modelu oka definuje možnou pseudoakomodaci u krátkých očí (kalkulováno pro AL = 21 mm) až 2,3 D, a to za předpokladu posunu IOL o 1 mm. U myopických očí (AL = 27 mm) byla kalkulována pro identický model oka pseudoakomodace 0,8 D. Taktéž Lim [2] svou studií 84 očí s implantovaným modelem *SN60WF* potvrdil, že faktor krátké axiální délky společně s úzkou zornicí má pozitivní vliv na dosažení dobré UNVA po implantaci monofokální IOL. Po kategorizaci našeho souboru pacientů dle AL bylo též prokázáno, že 30,33 % očí, u kterých byla zaznamenána UNVA 0,6 a lepší, mělo z převážné většiny axiální délku kratší nebo rovnu hodnotě 23,5 mm. Při zrakové ostrosti do blízka bez korekce 0,8 již převládala axiální délka do 22,5 mm.

U nemocných po operaci katarakty je důležitá nejen predikovaná zraková ostrost do dálky, ale i nekorigovaná do blízka. Souborné práce [10] posuzující zrakovou ostrost do blízka bez korekce u monofokálních nitroočních čoček uvádějí u typu AMO hodnoty od 0,3log MAR (decimálních 0,5), u SA60AT až 0,6log MAR (0,32). V naší studii vliv designu jednotlivých modelů IOL nebyl jednoznačně prokázán. Přítomnost modelu *SN60AT* u všech očí s UNVA 0,8 a lepší byla zřejmě způsobena její významně vysokou četností implantace.

Souvislost věku a hodnoty UNVA nebyla v našem souboru prokázána. Hayashiho studie [3] však potvrzuje věk pacienta jako negativní faktor pooperační amplitudy pseudoakomodace (korelační koeficient roven -0,49). Ve své studii však zahrnuje i pacienty ve věku pod 40 let, přičemž v námi uváděném souboru pacientů byl nejmladší operovaný pacient ve věku 49 let a průměrný věk celého souboru činil 69,98 ± 7,64 let. Relevantní hodnocení závislosti pooperační pseudoakomodace na věku by vyžadovala větší věkový rozptyl operovaných pacientů. Signifikantní roli ovlivňující pooperační zrakovou ostrost do blízka při implantaci monofokálních IOL hraje dle Nanavatyho studie [4] pouze korneální astigmatismus (proti pravidlu), který zvyšuje pravděpodobnost pseudoakomodace až desetkrát. V našem souboru byli zahrnuti pacienti bez významných hodnot zbytkového astigmatismu a nutnosti jeho korekce.

Vzájemné vztahy parametrů popsané prostřednictvím korelačních koeficientů vypovídají o nízké negativní korelaci UNVA a AL (-0,20), avšak u krátkých očí pod 22,5 mm je negativní korelace střední výše (-0,36), dále o nízké pozitivní korelaci hloubky přední komory s axiální délkou oka a také střední korelaci centrální optické mohutnosti rohovky pro průměrnou délku oka. Korelace pooperační hloubky přední komory má paradoxně střední pozitivní hodnotu (0,27), ale v rámci celého souboru pacientů nemá významnější charakter.

## ZÁVĚR

Naší studií nebyl jednoznačně potvrzen signifikantní vliv věku pacienta, pooperační hloubky přední komory a implantovaný model IOL na optimální pooperační UNVA po implantaci monofokální IOL. Jako maximální axiální délka pro předpoklad optimální pooperační UNVA byla potvrzena hodnota 23,5 mm. Se snižující se axiální délkou (pod 22,5 mm) již existuje střední negativní korelace s pooperační UNVA. Byla stanovena slabá hodnota korelace UNVA a KC, přičemž střední pozitivní korelace obou parametrů byla nalezena pro kategorii průměrných AL.

## LITERATURA


1. **Nawa, Yioshiaky et al.**: Accommodation obtained per 1.0 mm forward movement of a posterior chamber intraocular lens. Journal of Cataract & Refractive Surgery, 29(11); 2003: 2069–2072.
2. **Lim, Dong Hui, Jong Chul Han, Myung Hun Kim, Eui-Sang Chung, Tae-Young Chung:** Factors Affecting Near Vision After Monofocal Intraocular Lens Implantation. Journal of Refractive Surgery, 29(3); 2013: 200–204.
3. **Hayashi, Ken, Hideyuki Hayashi, Fuminori Nakao, Fumihiko Hayashi.:** Aging changes in apparent accommodation in eyes with a monofocal intraocular lens. American Journal of Ophthalmology, 135(4); 2003 432–436.
4. **Nanavaty, Mayank A., Abhay R. Vasavada, Anil S. Patel, Shetal M. Raj, Tejas H. Desai:** Analysis of patients with good uncorrected distance and near vision after monofocal intraocular lens implantation. Journal of Cataract & Refractive Surgery, 32**(**7); 2006: 1091–1097.
5. **Leyland, M, Edward Pringle E.:** Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. Cochrane Database of Systematic Reviews [online]. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 1996 [cit. 2017-07-12]. DOI: 10.1002/14651858. CD003169.pub 2. Dostupné z: http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD003169.pub2.
6. MESCI, Cem, Hasan Hasbi ERBIL, Ali OLGUN a Sevil Ari YAYLALI. Visual Performances with Monofocal, Accommodating, and Multifocal Intraocular Lenses in Patients With Unilateral Cataract. American Journal of Ophthalmology, 150(5); 2010: 609–618.
7. **Heatley, Catherine J., David J. Spalton, Jo Hancox, Anupma Kumar, John Marshall:** Fellow Eye Comparison Between the 1CU Accommodative Intraocular Lens and the Acrysof MA30 Monofocal Intraocular Lens. American Journal of Ophthalmology, 140(2); 2005: 207.e1–207.e8.
8. **De Vries, Niels E., Carroll A.B. Webers, Wouter R.H., Touwslager, Noel J.C. Bauer, John De Brabander, Tos T. Berendschot, Rudy M.M.A. Nuijts:** Dissatisfaction after implantation of multifocal intraocular lenses. Journal of Cataract & Refractive Surgery, 37(5); 2011, 859–865.
9. **Tassignon MJ, Bartholomeeusen E, Rozema JJ, Jongenelen S, Mathysen DG:** Feasibility of multifocal intra-ocular lens exchange and conversion to the bag-in the-lens implantation. Acta Opohthalmol, 92; 2014: 256–259.
10. **Cochener B, Lafuma A, Khoshnood B, Courouve L, Berdeaux G:** Comparison of outcome with multifocal intraocular lenses: a meta-analysis. Clinical Ophthalmology, 5; 2011: 45–56.
11. **Marešová K, Mlčák P, Vláčil O:** Výsledky operací katarakty s implantací Acrysof Restor SN6AD3. **Čes** a Slov. Oftal, 66 (1); 2010: 26–28.
12. **Urminský J, Rozsíval P, Feuermannová A, Lorencová V, Jirásková N:** Implantace multifokální nitrooční **čočky**. **Čes** a Slov Oftal, 60 (1); 2004: 30–36.
13. **Brožková M, Filipec M, Filipová L, Holubová A, Hlinomazová Z:** Výsledky implantace trifokální torické **čočky** u pacientů s kataraktou. **Čes** a Slov Oftal, 72 (3); 2016: 58–64.
14. **Veliká V, Hejsek L, Raiskup F:** Klinické výsledky implantace dvou typů multifokální rotačně asymetrické nitrooční **čočky**. **Čes** a Slov Oftal, 73 (1); 2017: 3–12.