proLékaře.cz | 25.11.2026

DLOUHODOBÉ VÝSLEDKY U NEPENETRUJÍCÍCH OPERACÍ GLAUKOMU

Strnad P.[1], Svačinová J.[1], Vlková E.[1], Littnerová S.[2]

[1] Oční klinika LF MU a FN Brno, přednosta prof. MUDr. Eva Vlková, CSc.

[2] Institut biostatistiky a analýz, MU Brno, ředitel doc. RNDr. Ladislav Dušek, PhD.

SOUHRN

Cíl: Zhodnocení dlouhodobé kompenzace a účinnosti u hluboké sklerektomie (HS) s užitím různých typů intrasklerálních implantátů.
Metody: Sledovány byly 3 soubory: HS bez implantátu (HS bez): 34 očí, HS se Staar® implantátem (HS+STAAR): 31 očí, HS s T-Flux® implantátem (HS+T): 27 očí. Pooperačně byl hodnocen: NT, terapie a účinnost.
Výsledky: Data jsou popsána relativním počtem, spojité parametry jsou popsány mediánem, 5. a 95. percentilem, vždy v pořadí souborů: HS bez; HS+STAAR; HS+T. Věk v době operace: 65,6 (44,9; 77,9); 64,5 (44,8; 85,0); 72,1 (51,8; 77,0) let. Doba sledování: 84 (36; 145); 96 (36; 141); 81 (36; 134) měsíců. NT předoperačně: 26 (20; 32); 26 (20; 34); 26 (21; 34) mmHg. NT 1 měsíc pooperačně: 14 (4; 18); 14 (4; 22); 8 (2; 16) mmHg. NT 96. měsíc pooperačně: 17 (13; 23); 17 (12; 21); 14 (12; 18) mmHg. NT 132. měsíc pooperačně: 18 (13; 20); 18 (10; 22); 15 (13; 16) mmHg. Zcela bez terapie 120 měsíců pooperačně bylo: 0; 7,1; 42,9 % očí. Absolutní úspěch 96. měsíc pooperačně: 0; 7,1; 18,2 %. Relativní úspěch 96. měsíc pooperačně: 87,5; 89,5; 100%.
Závěr: HS je vhodnou operační technikou ke snížení NT u pacientů s glaukomem. Užití T-flux implantátu poskytuje nejlepší výsledky v našich souborech.

Klíčová slova: hluboká sklerektomie, intrasklerální implantát, akrylátový neresorbovatelný T-flux implantát, kolagenový resorbovatelný implantát Staar, absolutní úspěch, relativní úspěch

SUMMARY

Long-term Outcomes at Not-penetrating Glaucoma Surgery

Objective: To evaluate the long-term compensation and efficacy after non-penetrating deep sclerectomy using different types of implants.
Methods: Patients were divided in 3 groups: deep sclerectomy without implant (DS): 34 eyes, deep sclerectomy with Staar implant (DS+STAAR): 31 eyes, deep sclerectomy with T-flux implant (DS+T): 27 eyes. Postoperatively was evaluated: IOP, therapy and efficacy.
Results: The data are described by the relative quantity, continuous data by median, 5th and 95th percentile, always in order of groups: DS; DS+STAAR; DS+T, resp. Age at the time of surgery was 65.6 (44.9; 77.9); 64.5 (44.8; 85.0); 72.1 (51.8; 77.0) years. Follow-up period was 84 (36; 145); 96 (36; 141); 81 (36; 134) months. IOP was 26 (20; 32); 26 (20; 34); 26 (21,34) mmHg postoperatively. IOP was 14 (4; 18); 14 (4; 22); 8 (2; 16) mmHg at 1 month postoperatively. IOP was 17 (13; 23); 17 (12; 21); 14 (12; 18) mmHg at 96 months. IOP was 18 (1; 20); 18 (10; 22); 15 (13; 16) mmHg at 132 months. Completely without therapy were 0; 7.1; 42.9 % of eyes at 120 months. Complete success rate was 0; 7.1; 18.2 % at 96 months. Qualified success rate was 87.5; 89.5; 100 % at 96 months.
Conclusion: Deep sclerectomy is a good surgical technique to reduce the IOP in patients with glaucoma. Use of T-flux implant provides the best results in our groups.

Key words: deep sclerectomy, intrascleral implant, acrylic non-absorbable T-flux implant, absorbable collagen implant Staar, complete success rate, qualified success rate

Čes. a slov. Oftal., 69, 2013, No. 5 , p. 187–197

Do redakce doručeno dne 25. 11. 2013

Do tisku přijato dne 20. 12. 2013

MUDr. P. Strnad
Oční klinika
639 00 Brno
e-mail: p.strnad@email.cz

ÚVOD

Evoluce nepenetrujících filtrujících operací byla nastartována snahou chirurgů o snížení výskytu komplikací, které penetrující výkony v peroperačním i pooperačním období provázely (4, 63). Mezi nepenetrující filtrační zákroky řadíme sinusotomii provedenou poprvé v roce 1962 Krasnovem (25), dále postupnými modifikacemi vytvořenou trabekulektomii ab externo poprvé navrženou de Lagge de Meuxem a Kantelipem (7) v roce 1976 a později Zimmermannem (67) v roce 1984. Mezi v současnosti užívané nepenetrující filtrační zákroky patří hluboká sklerektomie (HS) a viskokanalostomie s jejich modifikacemi a dále také kanaloplastika. Podstatou HS a viskokanalostomie je vytvoření hlubokého sklerálního lůžka pod sklerální lamelou tak, aby byl otevřen Schlemmův kanál a byla obnažena Descemetská membrána, avšak aby nedošlo k otevření přední komory oční (PK). Přes tzv. trabekulo-Descemetskou membránu (TDM) poté může komorová tekutina volně prosakovat (59). Při viskokanalostomii, poprvé popsané Stegmannem (46, 47) v roce 1995 je do Schlemmova kanálu aplikován viskoelastický materiál. HS byla poprvé popsána Fyodorovem (12) a Kozlovem (24). HS lze provádět v mnoha modifikacích. Jednak jako tzv. prostou hlubo-

proLékaře.cz | 25.11.2026

kou sklerektomii a dále je možno při hluboké sklerektomii užít různé typy implantátů, které se vkládají do hlubokého sklerálního lůžka a slouží jako prevence vzniku intrasklerální fibrózy a selhání filtrace (17, 19, 20, 22, 24, 27, 34, 39, 42, 44, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 60, 61, 62). Kanaloplastika je v podstatě modifikací viskokanalostomie, kdy je do Schlemmova kanálu zavedena trakční sutura, jež způsobí tah na trabekulum a vede k usnadnění odtoku nitrooční tekutiny (13, 28). Je všeobecně známo, že nepenetrující filtrační operace glaukomu jsou zatíženy nižším výskytem komplikací oproti penetrujícím filtračním výkonům (33), avšak práce některých autorů také prokazují nižší účinnost v dlouhodobé kontrole nitroočního tlaku (NT) ve srovnání s trabekulekomií (TRB) (18). To souvisí s faktem, že na rezistenci odtoku nitrooční tekutiny se podílí u HS navíc TDM ve srovnání s TRB. Pokud však není filtrace nitrooční tekutiny a hypotenzivní účinek dostatečný, lze stav ovlivnit pomocí provedení laserové goniopunktury (32).

CÍL PRÁCE

1. Zhodnotit a srovnat dlouhodobou kompenzaci nitroočního tlaku u filtračních nepenetrujících operací glaukomu provedených technikou HS s různými typy intrasklerálních implantátů.
2. Zhodnotit a srovnat nutnost opětovného nasazení lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období u filtračních nepenetrujících operací glaukomu provedených technikou HS s různými typy intrasklerálních implantátů.
3. Zhodnotit a srovnat úspěšnost filtračních nepenetrujících operací glaukomu provedených technikou HS s různými typy intrasklerálních implantátů.

METODIKA

Do sledovaného souboru bylo zařazeno celkem 92 očí s diagnózou glaukomu operovaných nepenetrující filtrační technikou HS. Soubor tvořilo celkem 76 pacientů (34 mužů, 58 žen). Medián věku v době operace byl 68,2 let. Medián doby sledování v celém souboru byl 90 měsíců. Žádný z pacientů neprodělal předchozí antiglaukomovou operaci nebo chirurgický zákrok v oblasti spojivky (tab. 1).

Tab. 1 Charakteristika celého souboru

Soubor, N = 92	
Počet očí	92
Počet pacientů	76
Muži	34 (37,0 %)
Ženy	58 (63,0 %)
Věk v době operace	68.2 (44,9; 78,3) let
Doba sledování	90 (36; 142) měsíců

Soubor byl rozdělen do tří skupin v závislosti na modifikaci provedené operace dané přítomností a typem filtračního implantátu umístěného peroperačně do sklerálního lůžka. První skupina podstoupila prostou HS bez vložení filtračního implantátu (HS bez) (34 očí, 29 pacientů, medián věku 65,6 let, medián doby sledování 84 měsíců, s dg. 31 očí s dg. primárního glaukomu otevřeného úhlu (PGOÚ), 2 oči s dg. pseudoexfoliačního glaukomu (PEXG) a 1 oko s dg. sekundárního glaukomu po implantaci nitrooční čočky). Druhá skupina podstoupila HS s resorbovatelným kolagenovým implantátem Staar® (HS+STAAR) (31 očí, 25 pacientů, medián věku 64,5 let, medián doby sledování 96 měsíců, s dg. 27 očí s dg. PGOÚ, 2 oči s dg. PEXG, 1 oko s dg. pigmentového glaukomu (PGL) a 1 oko s kongenitální aniridií). Třetí skupina podstoupila HS s neresorbovatelným implantátem T-Flux® (HS+T) (27 očí, 22 pacientů, medián věku 72,1 let, medián doby sledování 81 měsíců, s dg. 24 očí s dg. PGOÚ, 1 oko s dg. PEXG, 1 oko s dg. PGL a 1 oko s dg. juvenilního glaukomu). Dle statistického srovnání jednotlivých souborů vyplývá, že mezi nimi nebyl ve sledovaných charakteristikách nalezen statisticky významný rozdíl (tab. 2).

U všech pacientů byla v letech 1998–2011 na Oční klinice FN Brno provedena filtrující operace technikou HS. Chirurgická technika provedení HS obsahuje následující kroky. Spojivkový lalok byl u očí v našem souboru otevřený k limbu. Následuje vytnutí povrchové sklerální lamely o velikosti 5 x 5 mm do 1/3 tloušťky skléry s ponecháním rohovkového můstku. U peroperační implantace neresorbovatelného akrylického T-Flux® implantátu je vhodné naznačit si velikost povrchové sklerální lamely pomocí markeru. Povrchová sklerální lamela by měla zasahovat 1 mm do čiré rohovky, aby bylo možné v pozdější fázi operace odkrýt Descemetovu membránu. Pod povrchovou lamelou je dále vytnuta hluboká sklerální lamela o velikosti 4 x 4 mm. Při zamýšlené implantaci T-Flux® implantátu lze volit trojúhelníkovitý tvar hluboké sklerální lamely s ohledem na jeho tvar a velikost. Spodinu HS tvoří zbývajících 10 % tloušťky skléry a otevřený Schlemmův kanál následován okénkem Descemetské membrány. Následně je vhodné provést důkladný peeling endotelové výstelky Schlemmova kanálu. Jako prevence vzniku intrasklerální fibrózy může být v dalším kroku do sklerálního lůžka po vytnutí hluboké sklerální lamely vložen filtrační implantát. Peroperačně nebyla v našem souboru provedena aplikace antimetabolitů. Po sutuře povrchové sklerální lamely následuje těsná sutura spojivkového laloku. Ze sledovaného souboru byly vyřazeny oči u nichž došlo peroperačně ke vzniku ruptury trabekulodescemetské membrány takového rozsahu, že vedla k prolapsu iris a bylo nutné provést konverzi na trabekulektomii. Ani v pooperačním období nebyly v našem souboru aplikovány antimetabolity subkonjunktiválně. V souboru s T-Flux®

Tab. 2 Charakteristika a srovnání souborů dle přítomnosti a typu intrasklerálního implantátu

	HS+STAAR[1] N = 31	**HS + T[1] N = 27**	**HS bez[1] N = 34**	**p[2]**	**p[3]**	**p[4]**
Pohlaví						
Muž	10 (32,3%)	10 (37,0%)	14 (41,2%)	0,703	0,742	0.456
Žena	21 (67,7%)	17 (63,0%)	20 (58,8%)			
Věk v době operace (roky)	64,5 (44,8; 85,0)	72,1 (51,8; 77,0)	65,6 (44,9; 77,9)	0,404	0,064	0.462
Doba sledování (měsíce)	96 (36; 141)	81 (36; 134)	84 (36; 145)	0,124	0,369	0.727

Vysvětlivky (poznámky) k tabulce:
[1] Kategoriální parametry jsou popsány počtem a relativním počtem; spojité parametry mediánem, 5. a 95. percentilem
[2,3,4] Statistická významnost Mann-Whitneyho testu hodnotící rozdíly mezi skupinami:
[1] HS+STAAR vs. HS + T
[3] HS + T vs. HS bez
[4] HS bez vs. HS+STAAR
*statisticky významný rozdíl

proLékaře.cz | 25.11.2026

implantátem byla v pooperačním období, v případě potřeby, provedena laserová goniopunktura.

STATISTICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Pro analýzu datového souboru byly použity základní popisné statistiky. Z důvodů asymetrie dat byl pro spojité parametry použit medián, 5. a 95. percentil. Zastoupení jednotlivých kategoriálních proměnných bylo popsáno jejich frekvencí a procentuálním zastoupením.

Srovnání souborů pacientů dle přítomnosti a typu intrasklerálního implantátu (HS bez, HS+STAAR a HS+T) bylo provedeno pro kategoriální proměnné ML chi-square testem a pro spojité proměnné Mannovým-Whitneyovým testem vždy pro dvojice souborů.

Křivky kumulativních úspěchů byly vyhodnoceny pomocí Kaplanova-Meierova odhadu funkce přežití a jednotlivé křivky byly srovnány log rank testem.

Analýza byla provedena v software IBM SPSS Statistics 19 for Windows (Release 19.0.1, © IBM Corporation 2010) a v software R (R version 2.12.2 (20011-02-25), Copyright © 2011 The R Foundation for Statistical Computing) za využití balíčku Thomas Lumley (2011). survival: Survival analysis, including penalised likelihood.

Standardy v plánování a hodnocení glaukomových chirurgických studií

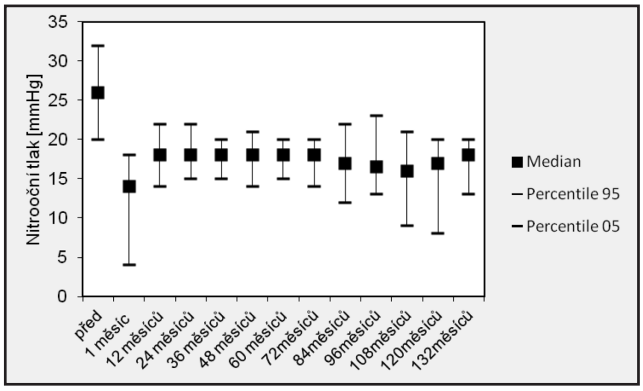
V roce 2009 publikovala Světová glaukomová asociace (WGA) směrnice pro plánování a hodnocení glaukomových chirurgických studií (40). Doporučena byla pravidla, nikoliv standardy, která mají umožnit další výzkum v oblasti chirurgické léčby glaukomu. Doporučeno bylo hodnocení absolutního a relativního úspěchu glaukomových chirurgických zákroků. Absolutní úspěch v pooperačním období je dle autorů definován následujícími parametry, jež musí být zároveň splněny: NT ≥ 6 mmHg a zároveň ≤ 21 mmHg, redukce NT oproti jeho předoperační hodnotě alespoň o 20 %, přičemž nesmí být použita žádná antiglaukomová terapie k dosažení definovaného NT. Jako relativní úspěch v pooperačním období doporučují autoři hodnotit stav, kdy jsou zároveň splněny následující parametry: NT ≥ 6 mmHg a zároveň ≤ 21 mmHg, redukce NT oproti jeho předoperační hodnotě alespoň o 20 % a lokální terapie max. 2 antiglaukomovými preparáty. V hodnocení chirurgických glaukomových studií autoři doporučují statistické metody, jež byly použity při zpracování našich souborů a jsou uvedeny v kapitole 6.4. V hodnocení chirurgických glaukomových studií však bohužel nepanuje shoda, k čemuž by doporučená pravidla měla napomoci. Žádný ze srovnávaných autorů neudává jako podmínku definice úspěchu min. pokles NT oproti předoperační hodnotě (o 20 %). Ani hypotonie (pod 6 mmHg) není udána v žádné z dostupných publikací jako vylučující podmínka úspěchu chirurgického výkonu. Ve všech dostupných publikovaných pracích je úspěch definován pouze max. hranicí NT ≤ 21 mmHg. Žádný ze srovnávaných autorů nedefinuje relativní úspěch max. lokální antiglaukomovou terapií 2 preparáty. Ve všech dostupných publikovaných pracích je v definici relativního úspěchu uváděn NT ≤ 21 mmHg spolu s jakoukoliv antiglaukomovou terapií (někteří autoři ani neuvádí, zda se jedná o lokální či celkovou terapii). Někteří autoři mají při hodnocení úspěchu definovanou jinou max. hodnotu NT. Částečně může nesoulad mezi autory v hodnocení chirurgických glaukomových studií souviset s tím, že doporučení byla vydána až v roce 2009. Dále je zřejmé, že pokud je úspěch definován mírnějšími parametry, pak vychází výsledná úspěšnost vyšší.

VÝSLEDKY

Výsledky kompenzace nitroočního tlaku u filtračních nepenetrujících operací glaukomu provedených technikou hluboké sklerektomie s různými typy intrasklerálních implantátů

U souboru HS bez implantátu byl nalezen statisticky signifikantní pokles NT 1, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120 a 132 měsíců po operaci oproti hodnotě NT před operací ($p < 0,001$). Při srovnání po sobě jdoucích kontrol byl u souboru nalezen statisticky signifikantní nárůst NT 12 měsíců oproti 1 měsíci ($p < 0,001$) a 24 měsíců oproti 12 měsícům po operaci ($p = 0,046$) (graf 1, tab. 3).

U souboru HS+STAAR byl nalezen statisticky signifikantní pokles NT 1, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120 a 132 měsíců po operaci oproti hodnotě NT



Graf 1 Výsledky nitroočního tlaku v souboru hluboké sklerektomie bez implantátu

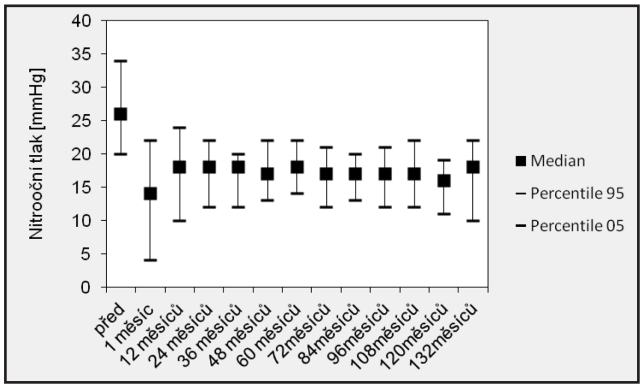
Tab. 3 Výsledky nitroočního tlaku v souboru hluboké sklerektomie bez implantátu

NT soubor HS bez [mmHg]							
	Před	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	
medián	26	14	18	18	18	18	
95. percentil	32	18	22	22	20	21	
5. percentil	20	4	14	15	15	14	
	60 M	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
medián	18	18	17	17	16	17	18
95. percentil	20	20	22	23	21	20	20
5. percentil	15	14	12	13	9	8	13

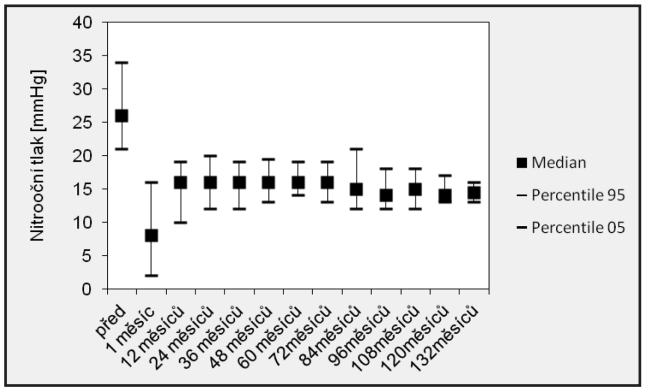
proLékaře.cz | 25.11.2026

před operací (p < 0,001). Při srovnání po sobě jdoucích kontrol byl u souboru nalezen statisticky signifikantní nárůst NT 12 měsíců oproti 1 měsíci po operaci (p < 0,001) a dále byl nalezen statisticky signifikantní pokles NT 120 měsíců oproti 108 měsícům po operaci (p = 0,035) (graf 2, tab. 4).

U souboru HS+T byl nalezen statisticky signifikantní pokles NT 1, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108, 120 a 132 měsíců po operaci oproti hodnotě NT před operací (p < 0,001). Při srovnání po sobě jdoucích kontrol byl u souboru nalezen statisticky signifikantní nárůst NT 12 měsíců oproti 1 měsíci po operaci (p < 0,001) (graf 3, tab. 5).



Graf 2 Výsledky nitroočního tlaku v souboru hluboké sklerektomie se Staar® implantátem



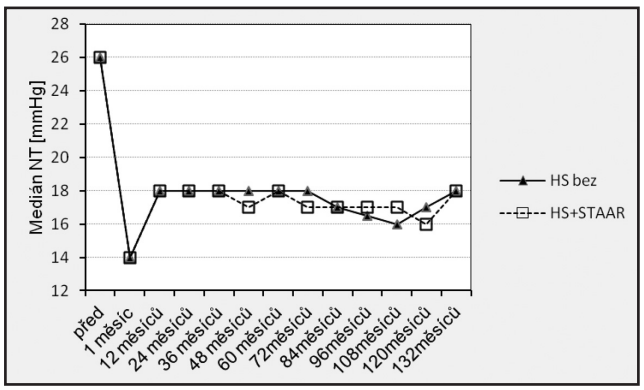
Graf 3 Výsledky nitroočního tlaku v souboru hluboké sklerektomie s T-Flux® implantátem

Tab. 4 Výsledky nitroočního tlaku v souboru hluboké sklerektomie se Staar® implantátem

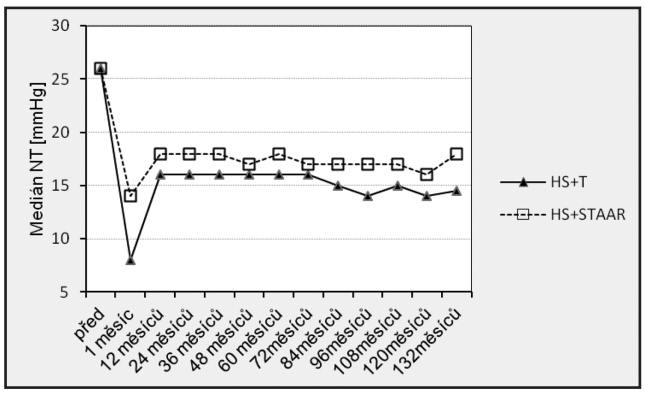
NT soubor HS + STAAR [mmHg]							
	Před	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	
medián	26	14	18	18	18	17	
95. percentil	34	22	24	22	20	22	
5. percentil	20	4	10	12	12	13	
	60 M	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
medián	18	17	17	17	17	16	18
95. percentil	22	21	20	21	22	19	22
5. percentil	14	12	13	12	12	11	10

Tab. 5 Výsledky nitroočního tlaku v souboru hluboké sklerektomie s T-Flux® implantátem

NT soubor HS + T [mmHg]							
	Před	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	
medián	26	8	16	16	16	16	
95. percentil	34	16	19	20	19	20	
5. percentil	21	2	10	12	12	13	
	60 M	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
medián	16	16	15	14	15	14	15
95. percentil	19	19	21	18	18	17	16
5. percentil	14	13	12	12	12	13	13



Graf 4 Výsledky srovnání hodnot NT mezi soubory HS bez vs. HS+STAAR před a po operaci



Graf 5 Výsledky srovnání hodnot NT mezi soubory HS+T vs. HS+STAAR před a po operaci

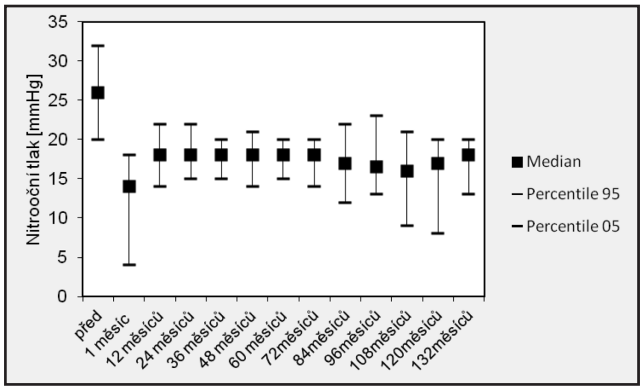
proLékaře.cz | 25.11.2026

Tab. 6 Výsledky srovnání hodnot NT mezi soubory HS bez vs. HS+STAAR před a po operaci

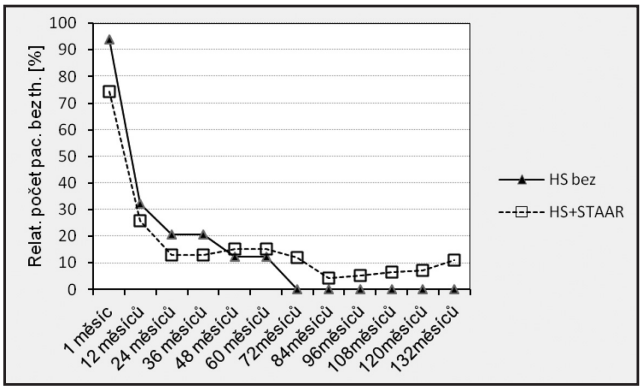
NT soubor HS bez vs. HS + STAAR [mmHg]							
N/**medián** (5.; 95. perc.)	**Před**	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	
HS bez	34/**26** (20; 32)	34/**14** (4; 18)	34/**18** (14; 22)	34/**18** (15; 22)	34/**18** (15; 20)	24/**18** (14; 21)	
HS+STAAR	31/**26** (20; 34)	31/**14** (4; 22)	31/**18** (10; 24)	31/**18** (12; 22)	31/**18** (12; 20)	26/**17** (13; 22)	
p	0.526	0.629	0.106	0.486	0.894	0.761	
N/**medián** (5.; 95. perc.)	**60 M**	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
HS bez	24/**18** (15; 20)	23/**18** (14; 20)	19/**17** (12; 22)	16/**17** (13; 23)	16/**16** (9; 21)	14/**17** (8; 20)	12/**18** (13; 20)
HS+STAAR	26/**18** (14; 22)	25/**17** (12; 21)	24/**17** (13; 20)	19/**17** (12; 21)	15/**17** (12; 22)	14/**16** (11; 19)	9/**18** (10; 22)
p	0.760	0.435	0.892	0.639	0.549	0.201	0.611

Tab. 7 Výsledky srovnání hodnot NT mezi soubory HS+T vs. HS+STAAR před a po operaci

NT soubor HS+T vs. HS+STAAR [mmHg]							
N/**medián** (5.; 95. perc.)	**Před**	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	
HS+T	27/**26** (21; 34)	27/**8** (2; 16)	27/**16** (10; 19)	27/**16** (12; 20)	27/**16** (12; 19)	20/**16** (13; 20)	
HS+STAAR	31/**26** (20; 34)	31/**14** (4; 22)	31/**18** (10; 24)	31/**18** (12; 22)	31/**18** (12; 20)	26/**17** (13; 22)	
p	0,419	**0,005***	**0,002***	**0,007***	**0,007***	**0,018***	
N/**medián** (5.; 95. perc.)	**60 M**	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
HS+T	18/**16** (14; 19)	16/**16** (13; 19)	14/**15** (12; 21)	12/**14** (12; 18)	11/**15** (12; 18)	7/**14** (13; 17)	2/**15** (13; 16)
HS+STAAR	26/**18** (14; 22)	25/**17** (12; 21)	24/**17** (13; 20)	19/**17** (12; 21)	15/**17** (12; 22)	14/**16** (11; 19)	9/**18** (10; 22)
p	0,085	0,063	0,069	**0,040***	0,075	0,059	0,180



Graf 6 Výsledky srovnání hodnot NT mezi soubory HS+T vs. HS bez před a po operaci



Graf 7 Výsledky srovnání počtu pacientů bez nutnosti aplikace lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období mezi soubory HS bez vs. HS+STAAR

Tab. 8 Výsledky srovnání hodnot NT mezi soubory HS+T vs. HS bez před a po operaci

NT soubor HS+T vs. HS bez [mmHg]							
N/**medián** (5.; 95. perc.)	**Před**	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	
HS+T	27/**26** (21; 34)	27/**8** (2; 16)	27/**16** (10; 19)	27/**16** (12; 20)	27/**16** (12; 19)	20/**16** (13; 20)	
HS bez	34/**26** (20; 32)	34/**14** (4; 18)	34/**18** (14; 22)	34/**18** (15; 22)	34/**18** (15; 20)	24/**18** (14; 21)	
p	0,713	**0,007***	**0,010***	**0,007***	**0,002***	**0,011***	
N/medián (5.; 95. perc.)	**60 M**	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
HS+T	18/**16** (14; 19)	16/**16** (13; 19)	14/**15** (12; 21)	12/**14** (12; 18)	11/**15** (12; 18)	7/**14** (13; 17)	2/**15** (13; 16)
HS bez	24/**18** (15; 20)	23/**18** (14; 20)	19/**17** (12; 22)	16/**17** (13; 23)	16/**16** (9; 21)	14/**17** (8; 20)	12/**18** (13; 20)
p	**0,011***	**0,011***	0,081	**0,020***	0,155	**0,041***	0,078

Výsledky srovnání hodnot NT mezi soubory před a po operaci

Mezi soubory HS bez a HS+STAAR nebyl nalezen statisticky signifikantní rozdíl NT před operací ani při pooperačních kontrolách (graf 4, tab. 6).

Mezi soubory HS+T a HS+STAAR byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl NT 1, 12, 24, 36, 48 a 96 měsíců po operaci. Před operací mezi oběma soubory statisticky signifikantní rozdíl NT nalezen nebyl (graf 5, tab. 7).

Mezi soubory HS bez a HA+T byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl NT 1, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 96 a 120 měsíců po operaci. Před operací mezi oběma soubory statisticky signifikantní rozdíl NT nalezen nebyl (graf 6, tab. 8).

proLékaře.cz | 25.11.2026

Výsledky srovnání kumulativního množství lokální antiglaukomové terapie ve 36. měsíci sledování mezi soubory HS+STAAR vs. HS+T vs. HS bez

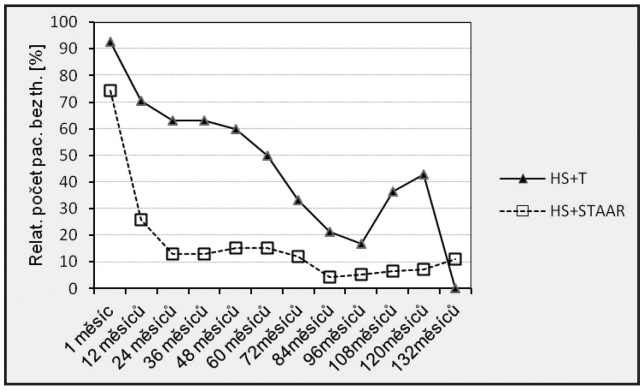
Byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl v počtu pacientů, jimž nebylo nutno nasadit žádnou lokální antiglaukomovou terapii do 36. měsíce sledování mezi soubory HS+STAAR vs. HS+T (p = 0,001) a mezi soubory HS+T vs. HS bez (p = 0,002) (tab. 9).

Výsledky srovnání počtu pacientů bez nutnosti aplikace lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období mezi soubory

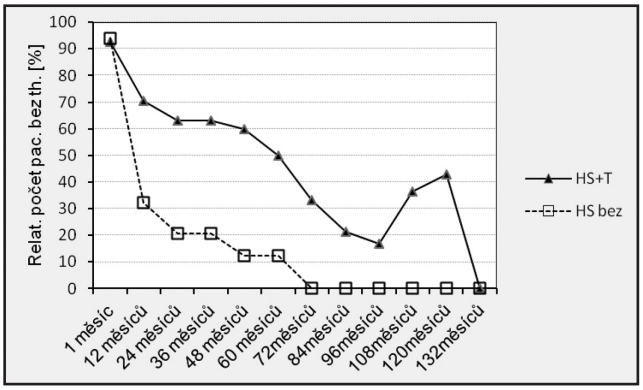
Mezi soubory HS bez a HS+STAAR byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl v počtu pacientů, kterým nebylo nutno nasadit

Tab. 9 Výsledky srovnání kumulativního počtu balení lokální antiglaukomové th. ve 36. měsíci sledování

	Kumulativní počet balení lokální antigl. th. ve 36. měsíci sledování									
	0	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**
HS+STAAR	**3 (9,7%)**	0 (0,0%)	1 (3,7%)	6 (19,4%)	3 (9,7%)	4 (12,9%)	9 (29,0%)	4 (12,9%)	1 (3,2%)	0 (0,0%)
HS+T	**17 (63,0%)**	0 (0,0%)	1 (3,7%)	4 (14,8%)	0 (0,0%)	2 (7,4%)	3 (11,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
HS bez	**5 (14,7%)**	3 (8,8%)	2 (5,9%)	3 (8,8%)	1 (2,9%)	10 (29,4%)	4 (11,8%)	3 (8,8%)	1 (2,9%)	2 (5,9%)



Graf 8 Výsledky srovnání počtu pacientů bez nutnosti aplikace lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období mezi soubory HS+T vs. HS+STAAR



Graf 9 Výsledky srovnání počtu pacientů bez nutnosti aplikace lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období mezi soubory HS+T vs. HS bez

Tab. 10 Výsledky srovnání počtu pacientů bez nutnosti aplikace lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období mezi soubory HS bez vs. HS+STAAR

	Počet pac. bez th. v poop. období - soubor HS bez vs. HS + STAAR					
počet (relativní počet)	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	**60 M**
HS bez	32 (94,1%)	11 (32,4%)	7 (20,6%)	7 (20,6%)	3 (12,5%)	3 (12,5%)
HS+STAAR	23 (74,2%)	8 (25,8%)	4 (12,9%)	4 (12,9%)	4 (15,4%)	4 (15,4%)
p	**0,023***	0,543	0,821	0,854	0,625	0,949
počet (relativní počet)	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
HS bez	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
HS+STAAR	3 (12,0%)	1 (4,2%)	1 (5,3%)	1 (6,7%)	1 (7,1%)	1 (11,1%)
p	0,227	0,734	0,598	0,053	0,082	**0,044***

Tab. 11 Výsledky srovnání počtu pacientů bez nutnosti aplikace lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období mezi soubory HS+T vs. HS+STAAR

	Počet pac. bez th. v poop. období - soubor HS+T vs. HS + STAAR					
počet (relativní počet)	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	**60 M**
HS+T	25 (92,6%)	19 (40,4%)	17 (63,0%)	17 (63,0%)	12 (60,0%)	9 (50,0%)
HS+STAAR	23 (74,2%)	8 (25,8%)	4 (12,9%)	4 (12,9%)	4 (15,4%)	4 (15,4%)
p	**0,025***	0,137	**<0,001***	**<0,001***	**0,004***	**0,011***
počet (relativní počet)	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
HS+T	5 (33,3%)	3 (21,4%)	2 (16,7%)	4 (36,4%)	3 (42,9%)	0 (0,0%)
HS+STAAR	3 (12,0%)	1 (4,2%)	1 (5,3%)	1 (6,7%)	1 (7,1%)	1 (11,1%)
p	0,052	0,060	0,181	0,186	**0,019***	**0,015***

proLékaře.cz | 25.11.2026

žádnou lokální antiglaukomovou terapii 1 a 132 měsíců po operaci (graf 7, tab. 10).

Mezi soubory HS+T a HS+STAAR byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl v počtu pacientů, jimž nebylo nutno nasadit žádnou lokální antiglaukomovou terapii 1, 24, 36, 48, 60, 120 a 132 měsíců po operaci (graf 8, tab. 11).

Mezi soubory HS bez a HS+T byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl v počtu pacientů, kterým nebylo nutno nasadit žádnou lokální antiglaukomovou terapii 1, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84, 96, 108 a 120 měsíců po operaci (graf 9, tab. 12).

Výsledky srovnání kumulativního absolutního úspěchu mezi soubory (NT ≥ 6 mmHg a ≤ 21 mmHg, redukce NT min. o 20 %, 0 th., Kaplan-Meierův odhad funkce přežití)

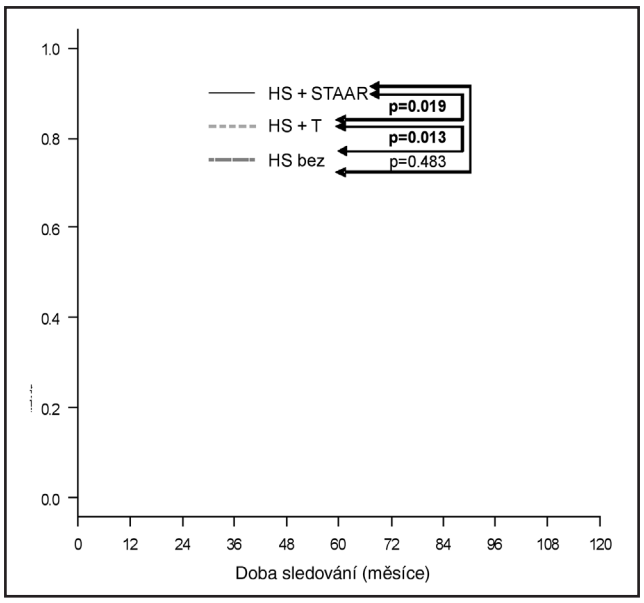
Při srovnání křivek absolutního kumulativního úspěchu pomocí log rank testu byl nalezen statisticky signifikantní rozdíl mezi soubory HS+T vs. HS+STAAR (p = 0,019) a HS+T vs. HS v pooperačním období (p = 0,013) (graf 10, tab. 13).

Výsledky srovnání kumulativního relativního úspěchu mezi soubory (NT ≥ 6 mmHg a ≤ 21 mmHg, redukce NT min. o 20 %, max. 2 preparáty th., Kaplan-Meierův odhad funkce přežití)

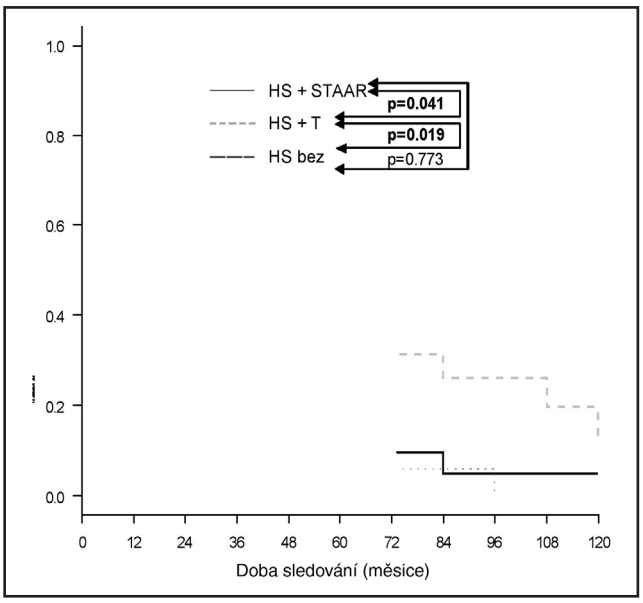
Při srovnání křivek relativního kumulativního úspěchu pomocí log rank testu byl na-

Tab. 12 Výsledky srovnání počtu pacientů bez nutnosti aplikace lokální antiglaukomové terapie v pooperačním období mezi soubory HS+T vs. HS bez

Počet pac. bez th. v poop. období - soubor HS+T vs. HS bez						
počet (relativní počet)	**1 M**	**12 M**	**24 M**	**36 M**	**48 M**	**60 M**
HS+T	25 (92,6%)	19 (40,4%)	17 (63,0%)	17 (63,0%)	12 (60,0%)	9 (50,0%)
HS bez	32 (94,1%)	11 (32,4%)	7 (20,6%)	7 (20,6%)	3 (12,5%)	3 (12,5%)
p	**0,003***	**0,015***	**0,001***	**0,002***	**<0,001***	**0,006***
počet (relativní počet)	**72 M**	**84 M**	**96 M**	**108 M**	**120 M**	**132 M**
HS+T	5 (33,3%)	3 (21,4%)	2 (16,7%)	4 (36,4%)	3 (42,9%)	0 (0,0%)
HS bez	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
p	**0,002***	**0,016***	**0,043***	**0,003***	**0,010***	0,375



Graf 10 Výsledky srovnání kumulativního absolutního úspěchu mezi soubory



Graf 11 Výsledky srovnání kumulativního relativního úspěchu mezi soubory

Tab. 13 Výsledky srovnání kumulativního absolutního úspěchu mezi soubory

Kumulativní absolutní úspěch			
Časový úsek	**HS+STAAR**	**HS + T**	**HS bez**
1 M	0.65 (0.79; 0.45)	0.74 (0.87; 0.53)	0.79 (0.90; 0.62)
12 M	0.16 (0.31; 0.06)	0.56 (0.72; 0.35)	0.18 (0.32; 0.07)
24 M	0,06 (0,19; 0,01)	0,41 (0,58; 0,23)	0,15 (0,28; 0,05)
36 M	—	—	0,12 (0,25; 0,04)
48 M	—	0,33 (0,50; 0,16)	0,06 (0,21; 0,01)
60 M	—	—	0,00
72 M	—	0,23 (0,41; 0,09)	—
84 M	—	0,17 (0,36; 0,05)	—
96 M	—	0,12 (0,29; 0,02)	—
108 M	—	—	—

proLékaře.cz | 25.11.2026

Tab. 14 Výsledky srovnání kumulativního relativního úspěchu mezi soubory

	Kumulativní absolutní úspěch		
Časový úsek	**HS+STAAR**	**HS + T**	**HS bez**
1 M	0,81 (0,91; 0,62)	0,78 (0,89; 0,57)	0,85 (0,94; 0,68)
12 M	0,52 (0,67; 0,33)	0,70 (0,84; 0,49)	0,62 (0,76; 0,43)
24 M	0,29 (0,45; 0,15)	0,48 (0,65; 0,29)	0,26 (0,42; 0,13)
36 M	0,10 (0,23; 0,02)	0,44 (0,62; 0,26)	0,18 (0,32; 0,07)
48 M	—	0,40 (0,58; 0,22)	0,12 (0,27; 0,03)
60 M	—	—	0,06 (0,22; 0,01)
72 M	—	0,31 (0,50; 0,15)	—
84 M	0,05 (0,18; 0,00)	0,26 (0,45; 0,11)	—
96 M	—	—	0,00
108 M	—	0,20 (0,39; 0,06)	—
120 M		0.13 (0,32; 0,03)	

lezen statisticky signifikantní rozdíl mezi soubory HS+T vs. HS+STAAR (p=0,041) a HS+T vs. HS bez (p = 0,019) v pooperačním období (graf 11, tab. 14).

DISKUSE

Srovnání poklesu NT mezi našimi soubory a soubory uváděnými v literatuře

V našem souboru HS bez došlo v pooperačním období k následujícímu poklesu NT oproti hodnotě NT před operací. První měsíc o 46,2 %, 12. až 72. měsíc o 30,8 %, 84. a 96. měsíc o 34,6 %, 108. měsíc o 38,5 %, 120. měsíc o 34,6 % a 132. měsíc o 30,8 %. Výsledky v našem souboru se pohybují v první polovině sledovaného období spíše při dolní hranici hodnot poklesu NT uváděnými ostatními autory (6, 10, 14, 15, 23, 43, 44). Příčinou tohoto výsledku bylo pravděpodobně to, že v našem souboru nebyla v pooperačním období prováděna laserová goniopunktura a dále také hojná aplikace antimetabolitů peroperačně nebo v pooperačním období v souborech ostatních autorů. V naše souboru antimetabolity nebyly aplikovány. Ve druhé polovině sledovací doby je pokles NT v našem souboru srovnatelný s ostatními autory (6, 10, 14, 15, 23, 43, 44).

V souboru HS+STAAR došlo v pooperačním období k následujícímu poklesu NT oproti hodnotě NT před operací. První měsíc o 46,2 %, 12. až 36. měsíc o 30,8 %, 48. měsíc o 34,6 %, 60. měsíc o 30,8 %, 72. až 108. měsíc o 34,6 %, 120. měsíc o 38,5 % a 132. měsíc o 30,8 %. Tyto hodnoty se pohybují pod hodnotami uvedenými v literatuře. Příčinou tohoto výsledku bylo pravděpodobně to, že v našem souboru nebyla v pooperačním období prováděna laserová goniopunktura a dále také aplikace antimetabolitů v souborech ostatních autorů (1, 3, 8, 15, 16, 20, 22, 26, 29, 31, 34, 41, 42, 43, 44). V našem souboru antimetabolity použity nebyly.

V souboru HS+T došlo v pooperačním období k následujícímu poklesu NT ve srovnání s jeho předoperační hodnotou. První měsíc o 69,2 %, 12. až 72. měsíc o 38,5 %, 84. měsíc o 42,3 %, 96. měsíc o 46,2 %, 108. měsíc o 42,3 %, 120. měsíc o 46,2 % a 132. měsíc o 43,2 %. Tyto výsledky odpovídaly hodnotám uváděným v literatuře (2, 6, 21, 36, 37, 38, 45, 57, 58, 65), a to i přesto, že jsme v našem souboru neaplikovali antimetabolity peroperačně ani v pooperačním období. Laserová goniopunktura byla v našem souboru provedena ve 22 %.

Srovnání redukce lokální antiglaukomové terapie mezi našimi soubory a soubory uváděnými v literatuře

V našem souboru HS bez došlo v pooperačním období k následující redukci lokální antiglaukomové terapie ve srovnání s množstvím terapie před operací. První měsíc o 97,1%, 12. měsíc o 67,6 %, 24. měsíc o 55,9 %, 36. měsíc o 58,8 %, 48. měsíc o 52,9 %, 60. měsíc o 50 %, 72. a 84. měsíc o 47,1 %, 96. měsíc o 44,1 %, 108. měsíc o 41,2 %, 120. měsíc o 38,2 % a 132. měsíc o 32,4 %. Tyto výsledky odpovídaly hodnotám uváděným v literatuře (43, 44). Laserová goniopunktura v našem souboru provedena nebyla.

V souboru HS bez došlo v pooperačním období k následující redukci lokální antiglaukomové terapie ve srovnání s množstvím terapie před operací. První měsíc o 91,4 %, 2. měsíc o 71,4 %, 24. až 48. měsíc o 54,3 %, 60. a 72. měsíc o 51,4 %, 84. měsíc o 48,6 %, 96. a 108. měsíc o 51,4 %, 120. měsíc o 54,3 % a 132. měsíc o 60 %. Tyto hodnoty se pohybují pod většinou hodnot uvedených v literatuře (3, 16, 20, 26, 29, 31, 41, 42, 43, 44). Příčinou tohoto výsledku bylo pravděpodobně to, že v našem souboru nebyla v pooperačním období prováděna laserová goniopunktura a dále také aplikace antimetabolitů peroperačně nebo v pooperačním období v souborech ostatních autorů. V našem souboru antimetabolity aplikovány nebyly.

V našem souboru HS+T došlo v pooperačním období k následující redukci lokální antiglaukomové terapie oproti množství terapie před operací. První měsíc o 100 %, 12. měsíc o 84,4 %, 24. měsíc o 81,3 %, 36. a 48. měsíc o 84,4 %, 60. měsíc o 78,1 %, 72. měsíc o 71,9 %, 84. měsíc o 65,6 %, 96. měsíc o 62,5 %, 108. měsíc o 68,8 % a 120. měsíc o 71,9 %. Tyto výsledky odpovídaly hodnotám uváděným v literatuře (21, 36, 45, 57, 65). V našem souboru nebyly aplikovány antimetabolity peroperačně ani v pooperačním období. Laserová goniopunktura byla v našem souboru provedena ve 22 %.

Srovnání úspěšnosti mezi naším souborem HS bez a soubory uváděnými v literatuře

Absolutní úspěšnost dosažená v našem souboru HS bez se pohybuje pod hodnotami uvedenými srovnávanými autory (6, 10, 26, 44). Kumulativní absolutní úspěšnost dosažená v našem souboru se pohybuje pod hodnotami uvedenými v literatuře (5, 9, 15, 23, 66). Relativní úspěšnost dosažená v našem souboru odpovídá středním hodnotám uvedeným ostatními autory (10, 11, 35, 43, 44). Kumulativní relativní úspěšnost dosažená v našem souboru se pohybuje pod hodnotami uvedenými v literatuře (5, 30). Příčinou tohoto výsledku bylo pravděpodobně to, že v našem souboru nebyla v pooperačním období prováděna laserová goniopunktura a nebyly aplikovány antimetabolity. V souborech ostatních autorů byly antimetabolity aplikovány (5, 9, 10, 15, 44). Někteří autoři neuvádějí, zda antimetabolity použili (6, 11, 23, 30, 35, 43, 66). Nižší úspěšnost, vyjma relativní, dosažená v našem souboru také zřejmě souvisí s rozdílnými podmínkami, které ji definu-

proLékaře.cz | 25.11.2026

jí, ve srovnání s ostatními autory. Při hodnocení našeho souboru jsme se drželi doporučení WGA (40), kdy je úspěch definován následujícími parametry. NT ≥ 6 mmHg a ≤ 21 mmHg, redukce NT min. o 20 % oproti předoperačnímu NT. U absolutního úspěchu musí být zároveň splněna podmínka nulové antiglaukomové terapie. U relativního úspěchu mohou být aplikovány max. 2 preparáty lokální terapie. Žádný ze srovnávaných autorů neudává v definici úspěchu NT ≥ 6 mmHg a redukci NT min. o 20 % oproti předoperačnímu NT. Žádný se srovnávaných autorů neuvádí v definici relativního úspěchu aplikaci max. 2 preparátů lokální terapie. Ve všech pracích je absolutní úspěch definován pouze horní hranicí NT 21 mmHg a žádnou antiglaukomovou terapií. Relativní úspěch je ve všech pracích definován pouze max. hranicí NT 21 mmHg a jakýmkoli množstvím lokální terapie.

Srovnání úspěšnosti mezi naším souborem HS+STAAR a soubory uváděnými v literatuře

Absolutní úspěšnost dosažená v našem souboru se pohybuje pod hodnotami uvedenými v literatuře (1, 3, 16, 22, 29, 31, 34, 41, 42, 43, 44). Kumulativní absolutní úspěšnost dosažená v našem souboru se pohybuje pod hodnotami uvedenými v literatuře (8, 19, 15, 26). Relativní úspěšnost dosažená v našem souboru odpovídá dolní hranici hodnot uváděných ostatními autory (3, 16, 22, 31, 42, 43, 44, 64). Kumulativní relativní úspěšnost dosažená v našem souboru se pohybuje pod hodnotami uvedenými v literatuře (8, 26). Příčinou tohoto výsledku bylo pravděpodobně to, že v našem souboru nebyla v pooperačním období prováděna laserová goniopunktura a také aplikace antimetabolitů v souborech ostatních autorů (3, 8, 9, 22, 26, 31, 41, 42, 44). Někteří autoři neuvádí, zda antimetabolity použili (1, 15, 16, 29, 34, 43, 64). V našem souboru nebyly antimetabolity aplikovány nebyly. Nižší úspěšnost dosažená v našem souboru také zřejmě souvisí s rozdílnými podmínkami, které ji definují, ve srovnání s ostatními autory. Při hodnocení našeho souboru jsme se drželi doporučení WGA (40), kdy je úspěch definován následujícími parametry. NT 6 mmHg a 21 mmHg, redukce NT min. o 20 % oproti předoperačnímu NT. U absolutního úspěchu musí být zároveň splněna podmínka nulové antiglaukomové terapie. U relativního úspěchu mohou být aplikovány max. 2 preparáty lokální terapie. Žádný ze srovnávaných autorů neudává v definici úspěchu NT ≥ 6 mmHg a redukci NT min. o 20 % oproti předoperačnímu NT. Žádný se srovnávaných autorů neuvádí v definici relativního úspěchu aplikaci max. 2 preparátů lokální terapie. Ve všech pracích je absolutní úspěch definován pouze horní hranicí NT 21 mmHg a žádnou antiglaukomovou terapií. Relativní úspěch je ve všech pracích definován pouze max. hranicí NT 21 mmHg a jakýmkoli množstvím lokální terapie.

Srovnání úspěšnosti mezi naším souborem HS+T a soubory uváděnými v literatuře

Absolutní úspěšnost dosažená v našem souboru odpovídá hodnotám dosaženým ostatními autory (2, 6, 45, 57, 58). Kumulativní absolutní úspěšnost dosažená v našem souboru se blíží hodnotám dosaženým ostatními autory (37, 38). Relativní úspěšnost dosažená v našem souboru odpovídá středním hodnotám uvedeným v literatuře (2, 45, 57, 58). Kumulativní relativní úspěšnost dosažená v našem souboru se blíží hodnotám dosaženým ostatními autory (37, 38). Laserová goniopunktura byla v našem souboru provedena ve 22 % případů. V našem souboru nebyly antimetabolity použity. Příčinou nižší kumulativní úspěšnosti byla pravděpodobně aplikace antimetabolitů ve srovnávaných souborech (37, 38). Někteří autoři neuvádí, zda antimetabolity použili (2, 6, 57, 58). Schreyger (45) jako jediný ze srovnávaných autorů uvádí, že antimetabolity neaplikoval. Nižší kumulativní úspěšnost dosažená v našem souboru také zřejmě souvisí s rozdílnými podmínkami, které ji definují, ve srovnání s ostatními autory. Při hodnocení našeho souboru jsme se drželi doporučení WGA (40), kdy je úspěch definován následujícími parametry. NT ≥ 6 mmHg a ≤ 21 mmHg, redukce NT min. o 20 % oproti předoperačnímu NT. U absolutního úspěchu musí být zároveň splněna podmínka nulové antiglaukomové terapie. U relativního úspěchu mohou být aplikovány max. 2 preparáty lokální terapie. Žádný ze srovnávaných autorů neudává v definici úspěchu NT ≥ 6 mmHg a redukci NT min. o 20 % oproti předoperačnímu NT. Žádný se srovnávaných autorů neuvádí v definici relativního úspěchu aplikaci max. 2 preparátů lokální terapie. Ve všech pracích je absolutní úspěch definován pouze horní hranicí NT 21 mmHg a žádnou antiglaukomovou terapií. Relativní úspěch je ve všech pracích definován pouze max. hranicí NT 21 mmHg a jakýmkoli množstvím lokální terapie.

ZÁVĚR

Nepenetrující filtrační operace umožňují efektivní snížení nitroočního tlaku u pacientů s glaukomem bez nutnosti otevření PK jako je tomu u klasické TRB. S tím souvisí i nižší výskyt peroperačních a zejména časných pooperačních komplikací. Profitovat z operace technikou HS mohou mimo jiné i pacienti, u nichž je nutné vyvarovat se výraznému peroperačnímu poklesu nitroočního tlaku.

Základem úspěchu je precizní a šetrný operační postup. Učební křivka chirurga je u HS mnohem delší než u klasické trabekulektomie.

Důkladná znalost komplikací, které se mohou ve spojení s nepenetrujícími filtračními operacemi glaukomu vyskytnout, jejich včasné rozpoznání a přijetí správného řešení a terapie tvoří nedílnou část úspěchu.

Užití intrasklerálních implantátů zvyšuje úspěšnost operace redukcí intrasklerální fibrózy v pooperačním období. V dlouhodobém sledování se v prevenci intrasklerální fibrózy nejvíce osvědčil neresorbovatelný implantát T-Flux® oproti resorbovatelnému kolagenovému implantátu Staar® a prosté hluboké sklerektomii bez implantátu.

U T-Flux® implantátu bylo v pooperačním období dosaženo nižších hodnot nitroočního tlaku, menší nutnosti opětovného nasazení lokální antiglaukomové terapie a vyšší úspěšnosti.

LITERATURA

1. **Ambresin, A., Shaarawy, T., Mermoud, A.:** Deep sclerectomy with collagen implant in one eye compared with trabeculectomy in the other eye of the same patient. J Glaucoma, 2002 Jun; 11 (3): 214–220.
2. **Ate, H., Üretmen, Ö., Andaç, K. et al.:** Deep sclerectomy with a nonabsorbable implant (T-Flux): preliminary results. Can J Ophthalmol, 2003 Oct; 38 (6): 482–488.
3. **Bissig, A., Rivier, D., Zaninetti, M. et al.:** Ten years follow-up after deep sclerectomy with collagen implant. J Glaucoma, 2008 Dec; 17 (8): 680–686.
4. **Brubaker, RF., Pederson, JE.:** Ciliochoroidal detachment. Surv Ophthalmol, 1983 Mar-Apr; 27 (5): 281–289.
5. **Cillino, S., Di Pace, F., Casuccio, A. et al.:**

proLékaře.cz | 25.11.2026

Deep sclerectomy versus trabeculectomy with low-dosage mitomycin C: four-year follow-up. Ophthalmologica, 2008; 222 (2): 81–87.
6. Dahan, E., Ravinet, E., Ben-Simon, GJ. et al.: Comparison of the efficacy and longevity of nonpenetrating glaucoma surgery with and without a new, nonabsorbable hydrophilic implant. Ophthalmic Surg Lasers Imaging, 2003 Nov-Dec; 34 (6): 457–463.
7. **de Laage de Meux, P., Kantelip, B.:** Surgical anatomy of corneoscleral limbus. Arch Ophtalmol (Paris), 1976 Jan; 36 (1): 39–50.
8. **Demailly, P., Jeanteur-Lunel, MN., Berkani, M. et al.:** Non-penetrating deep sclerectomy combined with a collagen implant in primary open-angle glaucoma. Medium-term retrospective results. J Fr Ophtalmol, 1996; 19 (11): 659–666.
9. **Demailly, P., Lavat, P., Kretz, G. et al.:** Non-penetrating deep sclerectomy (NPDS) with or without collagen device (CD) in primary open-angle glaucoma: middle-term retrospective study. Int Ophthalmol, 1996-1997; 20 (1-3): 131–140.
10. **Detry-Morel, M., De Temmerman, S.:** Assessment of nonpenetrating deep sclerectomy with reticulated hyaluronic acid implant SKGEL and/or preoperative application of 5-fluorouracil: results of 2 and a half years. Bull Soc Belge Ophtalmol, 2003; (287): 53–62.
11. **El Sayyad, F., Helal, M., El-Kholify, H. et al.:** Nonpenetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in bilateral primary open-angle glaucoma. Ophthalmology, 2000 Sep; 107 (9): 1671–1674.
12. **Fyodorov, SN., Kozlov, VI., Timoshkina, NT.:** Non-penetrating deep sclerectomy in open-angle glaucoma. Eye Microsurg (Moscow), 1989; 1: 52–55.
13. **Godfrey, DG., Fellman, RL., Neelakantan, A.:** Canal surgery in adult glaucomas. Curr Opin Ophthalmol, 2009; 20: 116-121.
14. **Guedes, RA., Guedes, VM.:** Nonpenetrating deep sclerectomy in Brazil: a 3-year retrospective study. J Fr Ophtalmol, 2005 Feb; 28 (2): 191–196.
15. **Hamard, P., Plaza, L., Kopel, J. et al.:** Deep nonpenetrating sclerectomy and open angle glaucoma. Intermediate results from the first operated patients. J Fr Ophtalmol, 1999 Feb; 22 (1): 25-31.
16. **Hamel, M., Shaarawy, T., Mermoud, A.:** Deep sclerectomy with collagen implant in patients with glaucoma and high myopia. J Cataract Refract Surg, 2001 Sep; 27 (9): 1410–1417.
17. **Chiou, AG., Mermoud, A., Jewelewicz, DA.:** Comparison of post-operative inflammation following deep sclerectomy with collagen implant versus standard trabeculectomy. Graefeęs Arch Clin and Exp Ophthalmol, 1998; 236: 593–596.
18. **Chiselita, D.:** Non-penetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in primary open-angle glaucoma surgery. Eye, 2001; 15: 197–201.
19. **Choi, SS., Kim, SS., Kim, CY. et al.:** Short term surgical outcomes of modified deep sclerectomy with catgut implant. Korean J Ophthalmol, 2001 Dec; 15 (2): 113–117.
20. **Jehn, AB., Bohnke, M., Mojon, DS.:** Deep sclerectomy with collagen implant: initial experience. Ophthalmologica, 2002 Jul-Aug; 216 (4): 235–238.
21. **Jungkim, S., Gibran, SK., Khan, K. et al.:** External trabeculectomy with T-Flux implant. Eur J Ophthalmol, 2006 May-Jun; 16 (3): 416–421.
22. **Karlen, ME., Sanchez, E., Schnyder, CC. et al.:** Deep sclerectomy with collagen implant: medium term results. Br J Ophthalmol, 1999 Jan; 83 (1): 6–11.
23. **Khairy, HA., Green, FD., Nassar, MK. et al.:** Control of intraocular pressure after deep sclerectomy. Eye (Lond), 2006 Mar; 20 (3): 336–340.
24. **Kozlov, VI., Bagrov, SN., Anisimova, SY. et al.:** Deep sclerectomy with collagen. Eye Microsurg (Moscow), 1990; 3: 44–46.
25. **Krasnov, MM.:** Externalization of Schlemm's canal (sinusotomy) in glaucoma. Br J Ophthalmol, 1968 Feb; 52 (2): 157–161.
26. **Lachkar, Y., Neverauskiene, J., Jeanteur-Lunel, MN. et al.:** Nonpenetrating deep sclerectomy: a 6-year retrospective study. Eur J Ophthalmol, 2004 Jan-Feb; 14 (1): 26–36.
27. **Leszczyński, R., Gierek-Ciaciura, S., Formińska-Kapuścik, M. et al.:** Nonpenetrating very deep sclerectomy with reticulated hyaluronic acid implant in glaucoma treatment. Med Sci Monit, 2008 Feb; 14 (2): 86–89.
28. **Lewis, RA., von Wolff, K., Tetz, M. et al.:** Canaloplasty: circumferential viscodilation and tensioning of Schlemm canal using a flexible microcatheter for the treatment of open-angle glaucoma in adults: two-year interim clinical study analysis. J Cataract Refract Surg, 2009; 35: 814–824.
29. **Mansouri, K., Shaarawy, T., Wedrich, A. et al.:** Comparing polymethylmethacrylate implant with collagen implant in deep sclerectomy: a randomized controlled trial. J Glaucoma, 2006 Jun; 15 (3): 264–270.
30. **Massy, J., Gruber, D., Muraine, M. et al.:** Non-penetrating deep sclerectomy in the surgical treatment of chronic open-angle glaucoma. Mid-term results. J Fr Ophtalmol, 1999 Apr; 22 (3): 292–298.
31. **Mendrinos, E., Mansouri, K., Mermoud, A. et al.:** Long-term results of deep sclerectomy with collagen implant in exfoliative glaucoma. J Glaucoma, 2009 Jun-Jul; 18 (5): 361–367.
32. **Mermoud, A., Karlen, ME., Schnyder, CC. et al.:** Nd:Yag goniopuncture after deep sclerectomy with collagen implant. Ophthalmic Surg Lasers, 1999 Feb; 30 (2): 120–125.
33. **Mermoud, A., Shaarawy, T., Ritch, R. (Eds):** Non-Penetrating Glaucoma Surgery. London, England, Martin Dunitz Ltd, 2001, 201 p. ISBN 1841840424.
34. **Mermoud, A., Schnyder, CC., Sickenberg, M. at al.:** Comparison of deep sclerectomy with collagen implant and trabeculectomy in open-angle glaucoma. J Cataract Refract Surg, 1999 Mar; 25 (3): 323–331.
35. **Ramos López, FJ., Francés MuĖoz, E., López-Sánchez, EV. et al.:** E. Estimation of the efficacy of deep sclerectomy in glaucoma surgery. One-year follow-up. Arch Soc Esp Oftalmol, 2003 Apr; 78 (4): 197–201.
36. **Ravinet, E., Bovey, E., Mermoud, A.:** T-Flux implant versus Healon GV in deep sclerectomy. J Glaucoma, 2004 Feb; 13 (1): 46–50.
37. **Rekas, M., Lewczuk, K., Fuksińska, B. et al.:** Combined surgery for cataract and glaucoma: PDS with absorbable SK-gel implant compared with PDS with non-absorbable T-flux implant - medium-term results. Curr Med Res Opin, 2010 May; 26 (5): 1131–1137.
38. **Rekas, M., Wierzbowska, J., Lewczuk, K. et al.:** The effectiveness of phacodeepsclerectomy performed with implantation sk-gel and T-flux—12 months observations. Klin Oczna, 2008; 110 (4-6): 145–150.
39. **Sanchez, E., Schnyder, CC., Sickenberg, M. et al.:** Deep sclerectomy: results with and without collagen implant. Int Ophthalmol, 1996-1997; 20 (1-3): 157–162.
40. **Shaarawy, T., Grehn, F., Sherwood, M.:** WGA Guidelines on Design and Reporting of Glaucoma Surgical Trials. Amsterdam, Netherlands, Kugler Publications, 2011, 83 p. ISBN 10: 90-6299-219-6. ISBN 13: 978-90-6299-219-6.
41. **Shaarawy, T., Karlen, M., Schnyder, C. et al.:** Five-year results of deep sclerectomy with collagen implant. J Cataract Refract Surg, 2001 Nov; 27 (11): 1770–1778.
42. **Shaarawy, T., Mansouri, K., Schnyder, C. et al.:** Long-term results of deep sclerectomy with collagen implant. J Cataract Refract Surg, 2004 Jun; 30 (6): 1225–1231.
43. **Shaarawy, T., Mermoud, A.:** Deep sclerectomy in one eye vs deep sclerectomy with collagen implant in the contralateral eye of the same patient: long-term follow-up. Eye (London), 2005 Mar; 19 (3): 298–302.
44. **Shaarawy, T., Nguyen, C., Schnyder, C. et al.:** Comparative study between deep sclerectomy with and without collagen implant: long term follow up. Br J Ophthalmol, 2004 Jan; 88 (1): 95–98.
45. **Schreyger, F., Scharioth, G., Baatz, H.:** SKGEL® implant versus T-Flux® implant in the contralateral eye in deep sclerectomy with phacoemulsification: long-term follow-up. Open Ophthalmol J, 2008 Mar 28; 2: 57–61.
46. **Stegmann, R., Pienaar, A., Miller, D.:** Viscocanalostomy for open-angle glaucoma in black African patients. J Cataract Refract Surg, 1999 Mar; 25 (3): 316–322.
47. **Stegmann, R.:** Viscocanalostomy: a new surgical technique for open angle glauco-

proLékaře.cz | 25.11.2026

ma. Anales del Instituto Barraquer, 1995; 25: 225–232.
48. **Strnad, P., Littnerová, S., Svačinová, J. et al.:** Dlouhodobé výsledky u hlubokých sklerektomií. In Sborník abstrakt XX. výročního sjezdu České oftalmologické společnosti, Plzeň, 20.-22. září 2012. Ústí nad Labem: FKK Company, v.o.s., 2012, s. 55. ISBN 978-80-87562-05-5.
49. **Strnad, P., Svacinova, J., Vlkova, E.:** Long-term follow up after non-penetrating glaucoma Sumery. In Book of abstracts 6th I.G.S., Athens, 28-31 March 2007. Geneva, Switzerland: Kenes Int., 2007, p. 11.
50. **Strnad, P., Svačinová, J., Vlková, E.:** Deep nonpenetrating sclerectomy – complications. In Abstracts book, World Glaucoma Congress, Boston, 8-11 July 2009. Amsterdam, Netherlands: Kugler Publications, 2009, p. 344.
51. **Strnad, P., Svačinová, J., Vlková, E.:** Dlouhodobá kompenzace pacientů po nepenetrující filtrační operaci. In Sborník přednášek XIV. výročního sjezdu České oftalmologické společnosti, Plzeň, 15.-17. června 2006. Plzeň: Euroverlag s.r.o., 2006, s. 147. ISBN 80-7177-974-1.
52. **Strnad, P., Svačinová, J., Vlková, E.:** Komplikace u nepenetrujících hlubokých sklerektomií. Čes Slov Oftal, 2012 Jul; 68 (3): 109-113. ISSN (Print) 1211-9059, ISSN (On line) 1805–4447.
53. **Strnad, P., Svačinová, J., Vlková, E.:** Komplikace u nepenetrujících hlubokých sklerektomií. In Sborník abstrakt XVII. výročního sjezdu České oftalmologické společnosti, Praha, 1.-3. října 2009. Praha: Česká lékařská společnost J. E. Purkyně, 2009, s. 103-104. ISBN 978-80-254-5321-6.
54. **Strnad, P., Svačinová, J., Vlková, E.:** Komplikace u neperforujících operací glaukomu. In Sborník abstrakt kongresu České glaukomové společnosti, Luhačovice, 11.-12. dubna 2008. Luhačovice: Česká glaukomová společnost, 2008, s. 45. ISBN 978-80-254-1568-9.
55. **Strnad, P., Svačinová, J., Vlková, E.:** Neperforující operace glaukomu – komplikace. In Sborník abstrakt Mezinárodního kongresu České společnosti refrakční a kataraktové chirurgie, Praha, 16-17. května 2008. Praha: Česká společnost refrakční a kataraktové chirurgie, 2008, s. 43. ISBN 978-80-254-1569-6.
56. **Strnad, P., Svačinová, J., Vlková, E.:** Complications of non-penetrating glaucoma Surgery. In Book of abstract, 4th International Congress on Glaucoma Surgery, Geneva, 16-18 April 2009. Lusanne, Switzerland: International Society for Glaucoma Surgery, 2009, p. 56.
57. **Studený, P., Koliášová, L., Siveková, D. et al.:** Efektivita hluboké sklerektomie s implantací T-Fluxu – dlouhodobé výsledky. Čes a Slov Oftal, 2011; 67 (1) :7–11.
58. **Uzunel, D., Ate, H., Üretmen, Ö. et al.:** Deep Sclerectomy with a Non-Absorbable Implant (T-Flux®). Journal Glaucoma-Cataract, 2006; 1: 43–44.
59. **Vaudaux, J., Mermoud, A.:** Aqueous dynamics after deep sclerectomy: ex-vivo study. Ophthalmic Pract, 1998; 16: 204–209.
60. **Vlková, E., Svačinová, J., Danielová, L.:** Hluboká sklerektomie v chirurgii glaukomu. In Sborník abstrakt VIII. výročního sjezdu České oftalmologické společnosti, Plzeň, 15.–16. září 2000. Praha: Galén, 2000, s. 42. ISBN 80-7262-066-5.
61. **Vlková, E., Svačinová, J., Neugebauerová, T.:** Hluboká sklerektomie s použitím dvou typů implantátů. In Sborník abstrakt IX. výročního sjezdu České oftalmologické společnosti, Brno, 5. –7. října 2001. Praha: Galén, 2001, s. 12. ISBN 80-7262-123-8.
62. **Vlková, E., Svačinová, J., Schoříková, L.:** Neperforující hluboká sklerektomie. In Sborník abstrakt VII. výročního sjezdu ČOS, Ústí nad Labem, 3.–5. června 1999. Praha: Galén, 1999, s. 56. ISBN 80-7262-011-8.
63. **Watson, PG., Jakeman, C., Ozturk, M. et al.:** The complications of trabeculectomy (a 20-year follow-up). Eye (Lond), 1990; 4 (3): 425–438.
64. **Welsh, NH., DeLange, J., Wasserman, P. et al.:** The "deroofing" of Schlemm's canal in patients with open-angle glaucoma through placement of a collagen drainage device. Ophthalmic Surg Lasers, 1998 Mar; 29 (3): 216–226.
65. **Wiermann, A., Zeitz, O., Jochim, E. et al.:** A comparison between absorbable and non-resorbable scleral implants in deep sclerectomy (T-Flux and SK-Gel). Ophthalmologe, 2007 May; 104 (5): 409–414.
66. **Wishart, PK., Wishart, MS., Porooshani, H.:** Viscocanalostomy and deep sclerectomy for the surgical treatment of glaucoma: a longterm follow-up. Acta Ophthalmol Scand, 2003 Aug; 81 (4): 343–448.
67. **Zimmerman, TJ., Kooner, KS., Ford, VJ. et al.:** Effectiveness of nonpenetrating trabeculectomy in aphakic patients with glaucoma. Ophthalmic Surg, 1984 Jan; 15 (1): 44–50.