proLékaře.cz | 12.7.2025

NAŠE ZKUŠENOSTI S POUŽITÍM FAKOEMULZIFIKAČNÍ KONCOVKY ACTIVE SENTRY A CENTURION OZIL

Jirásková N., Stěpanov A.

Oční klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové a Lékařské fakulty Univerzity Karlovy

Autoři práce prohlašují, že vznik i téma odborného sdělení a jeho zveřejnění není ve střetu zájmů a není podpořeno žádnou farmaceutickou firmou. Práce nebyla zadána jinému časopisu ani jinde otištěna.

Práce byla podpořena programem PROGRES Q40/07.

Výsledky pilotní studie byly přihlášeny jako přednáška na XXVIII. celostátní sjezd ČOS v Olomouci.

Do redakce doručeno dne: 11. 8. 2020
Přijato k publikaci dne: 9. 11. 2020

prof. MUDr. Naďa Jirásková, Ph.D., FEBO
Oční klinika Fakultní nemocnice Hradec Králové a Lékařské fakulty Univerzity Karlovy
Sokolská 581
500 05 Hradec Králové
nada.jiraskova@fnhk.cz

SOUHRN

Cíl: Porovnat parametry fakoemulzifikace při použití koncovek Active Sentry a Centurion Ozil.
Metodika: Prezentovaný soubor zahrnuje 200 očí 129 pacientů, kteří byli operováni na Oční klinice pro kataraktu jedním chirurgem (NJ). U 100 očí byla použita koncovka Active Sentry a u 100 očí koncovka Centurion Ozil. Hlavními sledovanými parametry byly nitrooční tlak v průběhu operace, celková kumulativní energie (CDE – cumulative dissipated energy), celkový čas fakoemulzifikace (U/S čas) a spotřebovaná tekutina během zákroku.
Výsledky: Při použití koncovky Centurion Ozil byl průměrný nitrooční tlak během operace 65 mmHg, při použití koncovky Active Sentry bylo možné snížit bezpečný nitrooční tlak v průběhu operace na 46 mmHg aniž by docházelo ke zvýšení fluktuace či k poklesu stability přední komory. Průměrné hodnoty CDE a U/S čas byly ve skupině Active Sentry statisticky signifikantně menší než ve skupině Centurion Ozil. Rozdíl v množství spotřebované tekutiny naopak nebyl statistický signifikantní.
Závěr: Naše výsledky potvrdily, že při použití koncovky Active Sentry lze bezpečně významně snížit nitrooční tlak v průběhu fakoemulzifikace a výrazně eliminovat postokluzní vlny. Toto snížení přináší více výhod: pro pacienta např. nižší bolestivost, pro chirurga mnohem komfortnější průběh fakoemulzifikace zejména u rizikových pacientů (syndrom vlající duhovky, těžká myopie).
Klíčová slova: fakoemulzifikace, aktivní fluidika, peroperační nitrooční tlak, celková kumulativní energie, čas fakoemulzifikace

SUMMARY
OUR EXPERIENCE WITH ACTIVE SENTRY AND CENTURION OZIL HANDPIECES

Aim: To compare parameters of phacoemulsification using handpiece Active Sentry and Centurion Ozil.
Methods: We have evaluated results of 200 eyes of 129 patients that were operated for cataract at the Department of Ophthalmology. All surgeries were performed by one surgeon (NJ). In 100 eyes handpiece Active Sentry was used and in 100 eyes handpiece Centurion Ozil was used. The intraocular pressure during surgery (IOP), cumulative dissipated energy (CDE), ultrasound time (U/S time) and estimated consumption of balanced salt solution (BSS) were evaluated.
Results: Using handpiece Ozil Centurion the IOP was 65 mmHg, use handpiece Active Sentry enabled decrease safely peroperative IOP to 46 mm Hg withouth increase of fluctuation or declension of stability of the anterior chamber. The mean CDE a U/S time were significantly statistically decreased using Active Sentry versus Centurion Ozil handpieces. Difference in estimated consumption of balanced salt solution was not statistically significant.
Conclusion: Our results proved that using handpiece Active Sentry enabled statistically significantly decrease IOP during phacoemulsification and eliminated post-occlusion surge. This brings several advantages: more painless surgery for patients and more user-friendly procedure for surgeon especially in challenging cases (intraoperative floppy iris syndrome or severe myopia).
Key words: phacoemulsification, active fluidics, peroperative intraocular pressure, cumulative dissipated energy, utrasound time

Čes. a slov. Oftal., 77, 2021, No.1, p. 18–21

ÚVOD

Za otce fakoemulzifikace je považován Charles D. Kelman, který se rovněž zásadně podílel na jejím rozšíření a zdokonalování. Vývoj této metody je stálým procesem zvyšování efektivity zákroku a snahou o snížení možných peroperačních rizik [1]. K emulzifikaci jádra se používá ultrazvuková koncovka (anglicky U/S handpiece), která rozkmitává s ultrazvukovou frekvencí (typicky 28–40 KHz) ostrý hrot, který rozmělní při kontaktu jádro. Zároveň se

proLékaře.cz | 12.7.2025

koncovkou rozmělněné hmoty odsávají z oka pomocí řízeného proudění tekutin (fluidika). Z hlediska způsobu aplikace fakoenergie byla dlouhá léta tradiční tzv. longitudinální aplikace energie ultrazvuku. V tomto případě se hrot pohybuje dopředu a dozadu. Nevýhodou jsou vznikající repulzy (odrážení fragmentů jádra) a značný ohřev hrotu při vyšších energiích. Posunem v této oblasti je technologie torzní fakoemulzifikace, která byla zavedena v roce 2005 a u které ultrazvuková koncovka umožňuje nejen longitudinální pohyb hrotu, ale také jeho stranový výkyv v ose (torzní pohyb). Díky tomuto pohybu nedochází k repulzaci jádra, hrot pracuje s vyšší efektivitou, je výrazně nižší ohřev hrotu a také fakoenergie šířící se okem je nižší.

Velmi důležité pro efektivitu a bezpečnost fakoemulzifikace je řízení průtoku tekutiny okem (fluidika). Velkým pokrokem v této oblasti bylo zavedení systému aktivní fluidiky (Active Fluidics). Pomocí tohoto systému je tlak v přední komoře po celou dobu operace udržován na velmi konstantní hodnotě a to tím, že irigační tlak je během všech kroků operace přizpůsobován aspiraci. Poslední novinkou na tomto poli je uvedení nové koncovky s integrovaným senzorem pro dynamické měření nitroočního tlaku velmi blízko oku pacienta (Active Sentry). Předchozí technologie umožňovala méně přesné měření díky senzorům na kazetě (fluidics management systém), čímž docházelo k delší časové prodlevě při stabilizaci přední komory.

V naší studii jsme se zaměřili na porovnání parametrů fakoemulzifikace při použití koncovek Active Sentry a Centurion Ozil.

Soubor pacientů a metodika

Sledovali jsme fakoemulzifikační parametry u 200 očí 129 pacientů, kteří podstoupili operaci katarakty na Oční klinice Fakultní nemocnice v Hradci Králové v období květen–červen 2020. U 71 pacienta byly operovány obě oči, u 58 pacientů jedno oko. Jednalo se běžnou kohortu pacientů přicházejících na operaci katarakty, průměrný věk byl 72,4 roky (59–86 let). Katarakty byly klasifikovány podle stupnice tvrdosti jader dle Buratta [2], průměrná tvrdost byla ve skupině Active Sentry 2,9, ve skupině Centurion Ozil 2,7. Všechny operace byly provedeny jedním chirurgem (NJ) rozlamovací technikou „quick chop“ [1]. U 100 očí byla použita koncovka Ozil, u 100 očí koncovka Active Sentry, obě koncovky patří mezi příslušenství fakoemulzifikačního přístroje Centurion® VISION SYSTEM (Alcon) vybaveného technologií aktivní fluidika. U žádného z výkonů nedošlo v průběhu operace ke komplikacím.

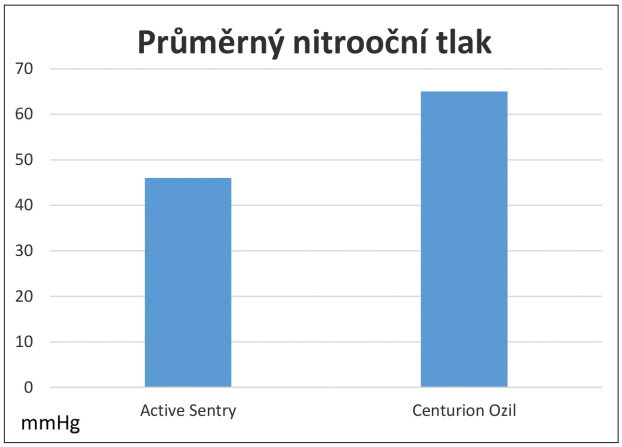
Hlavními sledovanými parametry byly nitrooční tlak v průběhu operace, celková kumulativní energie (CDE – cumulative dissipated energy), celkový čas fakoemulzifikace (U/S čas) a objem spotřebované tekutiny během zákroku.

Statistická analýza byla provedena za pomoci programu Microsoft Office Excel 2019. Kvantitativní údaje jsou vyjádřeny průměrem a rozsahem. Změny byly hodnoceny pomocí párového Studentova t-testu pro porovnání parametrů mezi skupinami Active a Ozil. P hodnota 0,005 nebo méně, byla považována za statisticky signifikantní.

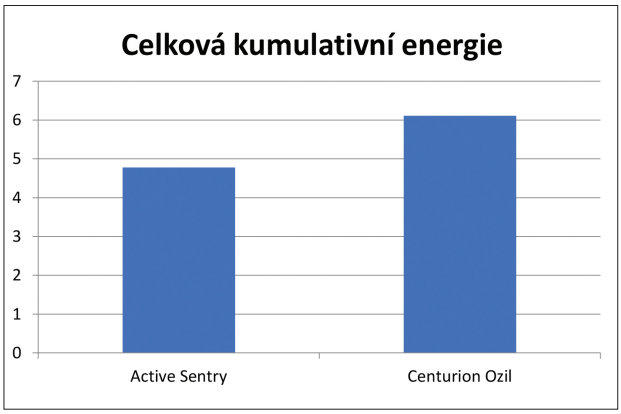
VÝSLEDKY

Při použití koncovky Centurion Ozil byl průměrný nitrooční tlak během operace 65 mmHg, při použití koncovky Active Sentry bylo možné snížit bezpečný nitrooční tlak v průběhu operace na 46 mmHg ($p < 0,005$) aniž by docházelo ke zvýšení fluktuace či k poklesu stability přední komory (graf 1). Všechny ostatní parametry zůstaly shodné.

Průměrná hodnota CDE byla ve skupině Active Sentry rovněž statisticky signifikantně menší než ve skupině Centurion Ozil 4,78 (SD ± 2,83) versus 6,11 (SD ± 3,26) ($p = 0,002$) (graf 2). Stejně tak hodnota času U/S ve skupině

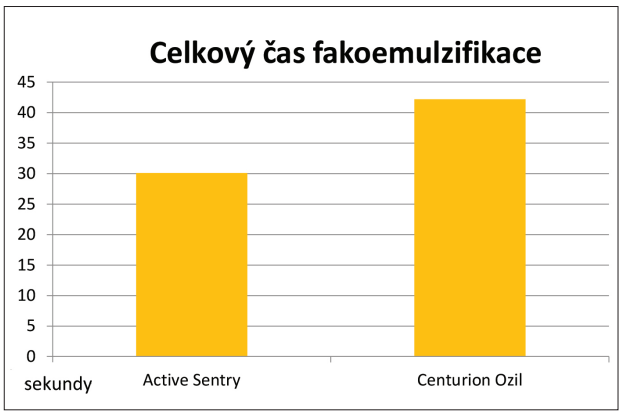


Graf 1. Porovnání průměrného nitroočního tlaku (mmHg) při použití koncovek Active Sentry a Centurion Ozil

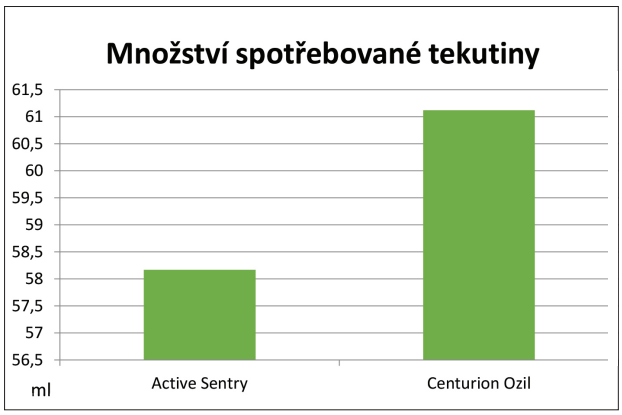


Graf 2. Porovnání celkové kumulativní energie (jednotka je bezrozměrná) při použití koncovek Active Sentry a Centurion Ozil. Tento parametr se vypočítává podle vzorce: (doba podélného výkonu x průměrný podélný výkon) + (doba torzního výkonu x 0,4 x průměrná torzní amplituda).

proLékaře.cz | 12.7.2025



Graf 3. Porovnání celkového času fakoemulzifikace (sekundy) při použití koncovek Active Sentry a Centurion Ozil



Graf 4. Porovnání odhadované spotřebované tekutiny (ml) během zákroku při použití koncovek Active Sentry a Centurion Ozil

Tabulka 1. Porovnání sledovaných parametrů při použití koncovek Active Sentry a Centurion Ozil

	CDE	U/S čas sekundy	Tekutina BSS ml	Nitrooční tlak mmHg
Active Sentry průměr (SD) min-max	4,78 (± 2,83) 2,01–8,94	30,1 (± 10,5) 10,3–55,9	58,17 (± 11,2) 37–92	46 (± 7,9) 27–69
Centurion Ozil průměr (SD) min-max	6,11 (± 3,26) 1,2–12,8	42,2 (± 8,9) 14,1–82,0	61,12 (± 14,7) 40–110	65 (± 8,4) 42–87
P hodnota	0,002	0,003	0,173	< 0,005

CDE - celková kumulativní energie (cumulative dissipated energy)
U/S - ultrazvuk (utrasound)
BSS - vyvážený solný roztok (balanced salt solution)
SD - směrodatná odchylka (standard deviation)

Active Sentry byla signifikantně nižší než při použiti koncovky Centurion Ozil 30,1 vteřin (SD ± 10,5) versus 42,2 vteřin (SD ± 8,9) (p = 0,003) (graf 3). Rozdíl v množství spotřebované tekutiny BSS naopak nebyl statistický signifikantní, v případě koncovky Active Sentry 58,17 ml (SD ± 11,2) versus 61,12 ml (SD ± 14,7) ve skupině Centurion Ozil (p = 0,173) (graf 4). Přehledně jsou průměrné hodnoty sledovaných parametrů včetně rozsahu hodnot a P hodnoty uvedeny v tabulce 1.

DISKUSE

Operace katarakty se v posledních 45 letech významným způsobem změnila. Vyvíjely se operační techniky (intrakapsulární extrakce, extrakapsulární extrakce, fakoemulzifikace), rutinně se začaly implantovat nitrooční čočky různých typů (monofokální multifokální, torické).

Fakoemuzifikace jádra čočky energií ultrazvuku je dnes nejrozšířenější způsob operace katarakty, který se stále vyvíjí [3,4,5,6,7,8]. Obecně je možné říci, že je nutné najít rovnováhu mezi maximální účinností a bezpečností. Parametry účinnosti jsou výkon fakoemulzifikace, maximální vakuum či aspirační průtok. Mezi hlavní parametry bezpečnosti patří ochrana endotelových buněk, krátký čas fakoemulzifikace, stabilita přední komory či ochrana řezu před tepelným poškozením. Proto se stále vyvíjejí nové sofistikované fakoemulzifikační přístroje a jejich příslušenství (ultrazvukové koncovky a hroty) [9,10,11].

Fakoemulzifikační přístroj Centurion s technologií Aktivní fluidika umožňuje zvýšit efektivitu fakoemulzifikace dosažením vyšších hodnot vakua při odsávání zkalené čočky a tím i snížení potřebné ultrazvukové energie v oku [3]. Zároveň přináší snížení průtoku tekutin v oku [3] a snížení bolestivosti zákroku [8]. Nová fakoemulzifikační koncovka s integrovaným senzorem pro dynamické měření nitroočního tlaku velmi blízko oka pacienta komunikuje s fakoemulzifikačním přístrojem Centurion, který v případě, že parametry neodpovídají nastaveným parametrům, pomocí Active Fluidics technologie aktuální parametry dorovná podle přednastavených. To přináší výraznou eliminaci post-okluzní vlny a ještě preciznější udržování nastaveného nitroočního tlaku zajišťující vyšší stabilitu přední komory i při vysokých hodnotách vakua. V našem souboru bylo možno při použití koncovky Active Sentry bezpečně významně snížit nitrooční tlak v průběhu fakoemulzifikace o 29,2 % z průměrných 65 mmHg na 46 mmHg. I přesto chirurg během operace měl neustále pocit vysoké bezpečnosti zákroku a operačního komfortu. Rovněž došlo ke statisticky významnému snížení průměrné hodnoty celkové kumulativní energie (o 21,8 %) a celkového času fakoemulzifikace (o 28,7 %). Rozdíl mezi

proLékaře.cz | 12.7.2025

odhadovanou spotřebovanou tekutinou během zákroku nebyl statisticky významný (4,8 %).

ZÁVĚR

Naše výsledky potvrdily, že při použití koncovky Active Sentry lze bezpečně významně snížit nitrooční tlak v průběhu fakoemulzifikace a výrazně eliminovat post-okluzní vlny. Toto snížení přináší více výhod: pro pacienta např. nižší bolestivost, pro chirurga mnohem komfortnější průběh fakoemulzifikace zejména u rizikových pacientů (syndrom vlající duhovky, těžká myopie). Zároveň jsme prokázali statisticky významné snížení průměrných hodnot CDE a U/S čas ve skupině Active Sentry než ve skupině Centurion Ozil. Rozdíl v množství spotřebované tekutiny naopak nebyl statistický signifikantní.

LITERATURA

1. Pašta J, Mašek P et al. Fakoemulzifikace. 1. vydání. Praha: Mladá fronta, edice Aeskulap; 2015.334.
2. Buratto L et al. Phacoemulsification:Principles and Techniques. 1st ed.Thorofare, NJ:SLACK;1998.518
3. Nicoli CM, Dimalanta R, Miller KM. Experimental anterior chamber maintenance in active versus passive phacoemulsification fluidics systems. J Cataract Refract Surg. 2016;42:157–162.
4. Ostbaum SA. Effective cataract surgery – an undervaluated procedure. J Cataract Refract Surg. 1998; 24:1471.
5. Packard R. Comparing nuclear disassembly techniques. J Cataract Refract Surg. 1999;25:460.
6. Mamalis N. Phacoemulsification technology update. J Cataract Refract Surg. 2016;42:651–652.
7. Ram J, Wesendahl TA, Auffarth GU, Apple DJ. Evaluation of in situ situ fracture versus phaco chop techniques. J Cataract Refract Surg. 1998;24:1464–1468.
8. Solomon KD, Lorente R, Fanney D, Cionni RJ. Clinical study using a new phacoemulsification system with surgical intraocular pressure control. J Cataract Refract Surg. 2016;42: 542–549.
9. Gonzales-Salinas R, Garza-Leon M, Saenz-de-Viteri et al. Comparison of cumulative dissipated evergy delivered by active-fluidic pressure control phacoemulsification systém versus gravity-fluidics. Int Ophthalmol,2018; 35(5):1907–1913
10. Khokhar S, Aron N, Sen S, Pillay G, Agarwal E. Effect of balanced phacoemulsification tip on the outcomes of torsional phacoemulsification using an active-fluidics system. J Cataract Refract Surg. 2017;43:22–28.
11. Yeu E. A Clinical Study Review-the Role of Active Fluidics and Torsional Phaco Power in Providing a Stable and Efficient Cataract Surgery Environment. US Ophthalmic Review.2018; 11(1):32–37