

Estudo prospectivo comparativo dos ciclos de ultra-som 14% e 67% do WhiteStar™ na cirurgia de catarata por facoemulsificação com a técnica “nuclear preslice”

Comparative prospective study of 14% and 67% duty cycles of the ultrasound power with WhiteStar™ in the phacoemulsification cataract surgery using the nuclear preslice technique

Antonio Eduardo Pereira¹
Ana Cláudia Alves Pereira²
Marcos Pereira Ávila³

RESUMO

Objetivos: Comparar os ciclos de 14% e 67% de ultra-som ligado, módulo contínuo, e controle manual do pulso, no aparelho Sovereign® com sistema WhiteStar™, para a cirurgia de catarata, utilizando-se a técnica de facoemulsificação “nuclear preslice” nos quesitos: tempo efetivo de ultra-som, percentual de ultra-som, volume de solução salina e perda de células endoteliais. **Métodos:** Estudo prospectivo, comparativo de 32 pacientes (38 olhos), com catarata nuclear senil NO3NC3 e NO4NC4 (LOCS III), randomizados em dois grupos, nos quais foi realizada a facoemulsificação com a técnica “nuclear preslice” e controle de pulso manual. No pré-operatório foram realizados: exame oftalmológico completo, biometria, paquimetria central corneana e microscopia especular. No pós-operatório foram avaliados, nas primeiras 24 horas após a cirurgia, a acuidade visual e paquimetria central corneana e, após 3 meses, realizada a microscopia especular. **Resultados:** As cirurgias com ciclo 67% apresentaram tempo efetivo de ultra-som significativamente maior do que as cirurgias pelo ciclo 14%, em cataratas mais densas. O percentual de ultra-som no ciclo 67%, em diferentes densidades de cataratas, foi significativamente maior do que no ciclo 14%. Não houve diferenças quanto ao volume de solução salina utilizado nas cirurgias. Não se observou diferença significativa na perda de células endoteliais nos diferentes ciclos de ultra-som. Houve correlação positiva significativa entre a perda de células endoteliais e as variáveis: tempo efetivo de ultra-som e volume de solução salina utilizado, em ambos os ciclos. **Conclusões:** O tempo efetivo e o percentual de ultra-som foram menores nas cirurgias com ciclo de ultra-som 14%, em cataratas mais densas. O volume de solução salina utilizado e a perda de células endoteliais foram semelhantes em ambos os ciclos. O tempo efetivo de ultra-som e o volume de solução salina foram correlacionados à maior perda de células endoteliais.

Descritores: Facoemulsificação; Extração de catarata; Estudos prospectivos; Células endoteliais/ultra-sonografia; Acuidade visual; Estudo comparativo

INTRODUÇÃO

A modernização dos aparelhos facoemulsificadores aumentou a segurança em relação ao controle da fluídica e à modulação da emissão de energia ultra-

Trabalho desenvolvido no Setor de Catarata do Hospital de Olhos MS - Campo Grande (MS) - Brasil.

¹ Doutorando na Universidade de Brasília - UNB - Brasília (DF) - Brasil.

² Doutora em Oftalmologia pela Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo (SP) - Brasil. Professora da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal - UNIDERP - Campo Grande (MS) - Brasil.

³ Professor Doutor e Chefe do CEROF da Universidade Federal de Goiás - UFG - Goiânia (GO) - Brasil.

Endereço para correspondência: Rua José Gomes Domingues, 457/14028. Campo Grande (MS)
CEP 79021-230

E-mail: pereiraa@terra.com.br

Recebido para publicação em 31.07.2007

Última versão recebida em 20.05.2008

Aprovação em 14.07.2008

Nota Editorial: Depois de concluída a análise do artigo sob sigilo editorial e com a anuência do Dr. Roberto Pedrosa Galvão Filho sobre a divulgação de seu nome como revisor, agradecemos sua participação neste processo.

sônica durante a cirurgia⁽¹⁾. As novas modulações de ultra-som trazem o conceito de “faco frio”, que consiste na utilização da energia ultra-sônica em micropulsos, o que reduz a temperatura ao redor da ponteira de titânio, atingindo níveis máximos de 27°C, eliminando o risco de queimadura da incisão. Tal conceito subentende a realização da facoemulsificação, com diminuição significativa da energia liberada durante o procedimento e, conseqüente redução ao dano tecidual, promovendo uma recuperação visual mais rápida⁽²⁻³⁾.

A modulação do ultra-som em micropulsos utiliza principalmente a fase inicial da energia cavitacional, que é a transitória, mais efetiva e menos lesiva às estruturas intra-oculares. Esse melhor aproveitamento da energia ultra-sônica nos permite reduzir o tempo de ultra-som durante a cirurgia. É possível, ainda, modular o tempo de ultra-som ligado e desligado durante o procedimento, aproveitando ao máximo a sua eficiência, dependendo da fase da cirurgia⁽⁴⁾.

Muitos pesquisadores têm relatado que a energia ultra-sônica usada durante a facoemulsificação do núcleo continua sendo uma fonte de perda de células endoteliais e dano tecidual⁽⁵⁻⁸⁾. Em função disso, o conhecimento do aparelho de facoemulsificação facilita a manipulação adequada dos seus parâmetros, melhorando os resultados cirúrgicos⁽⁹⁻¹⁰⁾.

O objetivo deste trabalho é comparar os ciclos de 14% e 67% de ultra-som ligado, módulo contínuo, com controle manual do pulso, no aparelho de facoemulsificação Sovereign® com sistema WhiteStar™, para realização de cirurgia de catarata, utilizando-se a técnica de facoemulsificação “nuclear preslice”, nos quesitos: tempo efetivo de ultra-som, porcentual de ultra-som, volume de solução salina e perda de células endoteliais.

MÉTODOS

Estudo prospectivo, aprovado pelo Comitê de Ética Médica da Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal (UNIDERP), Campo Grande (MS). Foi obtido consentimento livre e esclarecido de cada paciente envolvido na pesquisa. O estudo foi desenvolvido segundo as diretrizes da Resolução 196/96 e da Declaração de Helsinque.

Pacientes

Trata-se de ensaio clínico randomizado, em uma amostra de pacientes com diagnóstico de catarata e indicação cirúrgica. Trinta e dois pacientes (38 olhos) foram selecionados, sendo 10 do sexo masculino e 22 do feminino, com idades entre 60 e 87 anos.

Para classificação da catarata foi utilizado o sistema LOCS III (Lens Opacities Classification System III)⁽¹¹⁾, sendo incluídos os pacientes com catarata nuclear NO3 NC3 e NO4 NC4.

Foram excluídos desse estudo pacientes com córnea guttata, distrofia endotelial de Fuchs, pseudo-esfoliação, glaucoma, olho seco, história anterior de uveíte, cirurgia prévia, portadores de diabetes e pacientes com complicações intra e pós-operatórias, como ruptura da cápsula posterior com perda vítrea, descentração da lente intra-ocular, descolamento da membrana de Descemet e inflamação exacerbada no pós-operatório com hipertensão

ocular, visto que tais complicações poderiam interferir nos resultados analisados.

Os pacientes selecionados foram aleatoriamente divididos, por sorteio, em dois grupos: A e B, no grupo A (n=21) com ciclo 14%; e no grupo B (n=17), com ciclo 67%. Os grupos A e B foram subdivididos, segundo o grau de opacidade do cristalino, em dois subgrupos. Obtivemos os grupos e subgrupos: grupo A e subgrupos A2 e A3; grupo B e subgrupos B2 e B3; sendo que A2 e B2 correspondem à classificação LOCS III NO3 NC3 (densidade nuclear 2+); e A3 e B3 correspondem à classificação LOCS III NO4 NC4 (densidade nuclear 3+).

No pré-operatório, os pacientes foram submetidos a exame oftalmológico completo, biometria ultra-sônica (Sonomed), paquimetria ultra-sônica (Sonomed) e microscopia especular (CSO). Os parâmetros avaliados foram idade, acuidade visual corrigida, profundidade da câmara anterior, comprimento axial dos olhos, espessura do cristalino, paquimetria central corneana e densidade endotelial. A avaliação e classificação das cataratas foram feitas por dois examinadores experientes. Nos casos em que houve disparidade na classificação, a opinião de um terceiro examinador foi requerida.

Os ciclos 14% e 67% apresentam tempos de micropulso (ultra-som ligado) de 4 e 8 milissegundos, e os intervalos (ultra-som desligado) de 24 e 4 milissegundos, respectivamente.

Aplicou-se anestesia peribulbar associada à sedação em todos os pacientes. Em relação aos materiais utilizados nas cirurgias, foram padronizados: facoemulsificador Sovereign® 6.0 WhiteStar™ (AMO), “microtip” 20G, 30° (AMO), lente intra-ocular Sensar® (AMO), viscoelástico- metilcelulose 2% (Ophthalmos®), solução salina balanceada (Aqsia®, Bausch & Lomb), miótico (Ophthalmos®). Os parâmetros do facoemulsificador foram padronizados: 30% de ultra-som (linear, contínuo, controle manual do pulso), 300 mmHg de vácuo, 44 cm³ de aspiração linear, 76 cm altura do frasco.

Para todas as cirurgias foi utilizada a técnica de facoemulsificação “nuclear preslice”, utilizando-se os “choppers” de borda romba (Dodick-Kammam Nucleus Chopper®, Katena, USA) para a quebra do núcleo. Nessa técnica, após a realização da capsulotomia circular contínua, o córtex anterior é removido, a fim de posicionar os ganchos dentro do saco capsular, a 180° um do outro. Esses ganchos são puxados por forças vetoras opostas e trazidos um de encontro ao outro, da periferia para o centro, realizando-se as núcleo-fraturas e dividindo o núcleo do cristalino em quatro quadrantes.

No intra-operatório os parâmetros avaliados foram: tempo efetivo do ultra-som (EPT), porcentual de ultra-som (AVG%) e volume de infusão. As cirurgias foram realizadas por cirurgião experiente (autor da proposta).

No pós-operatório, após 24 horas, avaliou-se acuidade visual corrigida e paquimetria ultra-sônica, e com 90 dias, realizou-se a microscopia especular.

Método estatístico

O teste de Mann-Whitney foi aplicado para avaliar a homogeneidade entre os grupos no pré-operatório e comparar as

variáveis intra-operatórias entre eles. O teste de Kruskal-Wallis foi aplicado para avaliar possíveis diferenças entre os subgrupos. O teste de Wilcoxon procurou avaliar possíveis diferenças entre os períodos pré e pós-operatório, dentro de cada subgrupo. O teste de correlação de Spearman foi usado para correlacionar as variáveis.

Resultados

O grupo A (21 olhos) apresentou pacientes com idade média de 69,3 anos e o grupo B (17 olhos) pacientes com idade média de 71,6 anos. A acuidade visual corrigida pré-operatória, na amostra estudada, variou de 1,30 a 0,48 (LogMAR).

Os parâmetros pré-operatórios avaliados são mostrados na tabela 1.

Observou-se, por meio do teste de Mann-Whitney, que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos A e B quanto às variáveis pré-operatórias estudadas. Assim sendo, os grupos foram considerados homogêneos.

A tabela 2 mostra os resultados dos parâmetros intra-operatórios avaliados nos dois grupos, segundo a densidade dos núcleos 2+ e 3+. As cataratas com densidade nuclear 2+ não apresentaram tempos efetivos de ultra-som significativamente diferentes entre os ciclos estudados. No gráfico 1, observa-se que as cirurgias de catarata pelo ciclo 67% apresentaram tempo efetivo de ultra-som significativamente maior do que as cirurgias pelo ciclo 14% nas cataratas com densidade nuclear 3+.

O percentual de ultra-som utilizado nos grupos A2 (núcleo 2+) e A3 (núcleo 3+) não mostraram diferença significativa ($p=0,54$). Porém, para o ciclo de ultra-som 67%, observou-se diferença significativa, sendo que o grupo B3 (núcleo 3+) apresentou maior AVG% do que o grupo B2 (núcleo 2+). Ao se comparar o AVG%, entre os subgrupos, notou-se diferença significativa ($p < 0,001$) sendo que os subgrupos B2 e B3 (ciclo de US 67%) apresentaram maior AVG% (Tabela 2).

Em relação ao volume de infusão, observou-se que houve maior consumo nas cataratas com núcleo 3+ em relação às com núcleo 2+, em ambos os grupos (estatisticamente significativo, com $p < 0,001$). No entanto, não houve diferença significativa no consumo do volume de infusão nos diferentes ciclos de ultra-som.

Ambos os ciclos não apresentam diferença significativa

($p=0,72$), no acréscimo da acuidade visual ($\Delta\%$). Em relação à paquimetria, não houve diferença significativa entre os ciclos ($p=0,47$), após 24 horas da cirurgia. Notou-se diferença significativa (teste de Mann-Whitney) na perda de células endoteliais segundo a densidade dos núcleos, sendo que os pacientes com densidade nuclear 3+ apresentaram maior perda de células do que os de densidade nuclear 2+ em ambos os ciclos de ultra-som. No entanto, não se observou diferença na perda de células endoteliais entre os dois ciclos de ultra-som ($p=0,79$) (Tabela 3).

A tabela 4 mostra a correlação entre a perda de células endoteliais ($\Delta\%$) e as variáveis: idade, profundidade da câmara anterior, comprimento axial, tempo efetivo de ultra-som (EPT), percentual de ultra-som (AVG%) e volume de infusão. O teste de correlação de Spearman mostrou significância positiva entre a perda de células endoteliais ($\Delta\%$) com o tempo efetivo de ultra-som e volume de infusão em ambos os ciclos estudados.

DISCUSSÃO

Os avanços observados na facoemulsificação têm possibilitado a redução da quantidade de energia dissipada dentro do olho e a reabilitação visual mais rápida. Em função disso, o conhecimento do aparelho de facoemulsificação facilita a manipulação adequada dos parâmetros, melhorando os resultados⁽¹²⁾. A partir dessa reflexão este estudo buscou conhecer os resultados obtidos nos ciclos de 14% e 67% de ultra-som ligado, módulo contínuo, com controle manual do pulso, no aparelho de facoemulsificação Sovereign® com sistema WhiteStar™, utilizando-se a técnica de facoemulsificação “nuclear preslice”.

Dentre as várias técnicas de facoemulsificação, é importante ressaltar a técnica “nuclear preslice” que utiliza “choppers” para a quebra mecânica do núcleo em fragmentos, assim, ocorre redução do tempo de ultra-som⁽¹³⁻¹⁴⁾ principalmente nas cataratas de maior densidade, diminuindo o dano endotelial⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

A relação da perda de células endoteliais com a localização da incisão e alguns parâmetros pré e intra-operatórios, foram estudadas por alguns autores que não encontraram correlação significativa entre a perda de células endoteliais e

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros pré-operatórios avaliados nas cirurgias pelos ciclos de ultra-som (US) 14% e 67%

Parâmetros	Ciclo US 14%	Ciclo US 67%	Z calc*	P
Idade (anos)	69,3	71,6	-0,72	0,48
Profundidade da câmara anterior (mm)	3,0	2,9	-0,83	0,41
Espessura do cristalino (mm)	4,1	4,1	-0,29	0,78
Comprimento axial (mm)	23,1	23,0	-0,25	0,81
Paquimetria (μm)	530,8	533,3	-0,17	0,87
Microscopia especular (célis/ mm^2)	2300,7	2229,3	-0,35	0,73
Acuidade visual (LogMAR)	0,80	0,75	-0,45	0,67

*Z calc= Z calculado - Teste de Mann-Whitney
 $p > 0,05$ NS=não significante

os parâmetros: idade, profundidade da câmara anterior, espessura do cristalino, intensidade do ultra-som e localização da incisão⁽¹⁸⁾. No entanto, observaram que a perda de células endoteliais foi maior nos olhos com maior tempo de facoemulsificação e menor comprimento axial. Neste estudo não se encontrou correlação entre os parâmetros biométricos e a perda de células endoteliais, mas sim entre a perda de células endoteliais e o tempo efetivo de ultra-som e o volume de infusão, em ambos os grupos. Vários estudos na literatura têm considerado o uso de maior volume de infusão, durante a cirurgia, como fator de risco para o endotélio corneano^(5-6,19).

Estudos recentes compararam os resultados da facoemulsificação no aparelho Sovereign (sistema 4,0) e no Sovereign com “WhiteStar”, através de um estudo prospectivo, randomizado, com a técnica “dividir e conquistar”⁽²⁰⁾. O estudo foi realizado em

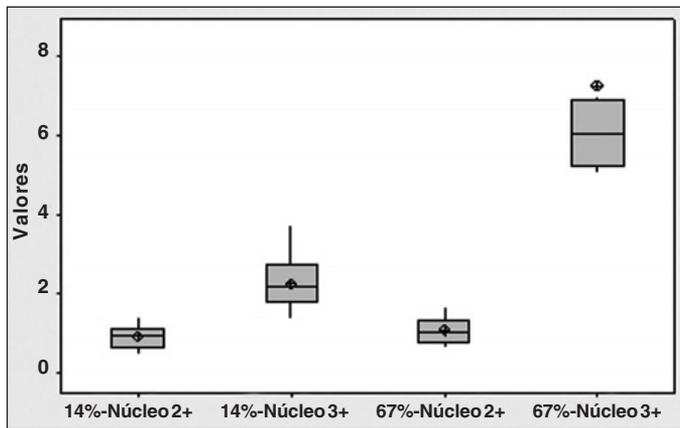


Gráfico 1 - Boxplot da variável tempo efetivo de ultra-som (s) segundo as densidades do núcleo

Tabela 2. Valores médios dos parâmetros intra-operatórios avaliados nas cirurgias pelos ciclos de ultra-som (US) 14% e 67%					
Variáveis	Ciclo US 14%		Ciclo US 67%		P
	A2	A3	B2	B3	
EPT (s)	0,9	2,3	1,1	7,3	0,001*
AVG%	1,6	1,7	3,7	7,7	0,001*
Volume (ml)	115,5	178,0	108,9	171,3	0,001*

A2= núcleo 2+; A3= núcleo 3+; B2= núcleo 2+; B3= núcleo 3+; EPT= tempo efetivo do ultra-som; AVG %= percentual de ultra-som
 Teste de Kruskal-Wallis A2 X A3 X B2 X B3

	Acuidade visual		Paquimetria		Perda de células		p		
	LogMAR (Δ%)		(Δ%)		Núcleo 2+ (Δ%)			Núcleo 3+ (Δ%)	
Ciclo 14%	-0,84		0,09		-6,0		-12,0		0,05*
Ciclo 67%	-0,82		0,09		-7,0		-12,0		0,02*
P	0,72		0,47		-		-		-

LogMAR - Logaritmo do ângulo mínimo de resolução
 Teste de Mann-Whitney p>0,05 NS
 Teste de Mann-Whitney - Δ% perda de células: Ciclo de US 14% x 67%; Z calc= -0,588; p=0,79 não significante

quatro centros cirúrgicos e cinco cirurgiões, sendo avaliados o tempo efetivo de ultra-som, percentual de ultra-som, volume de solução salina, paquimetria e a perda de células endoteliais. Os autores encontraram tempo efetivo de ultra-som e perda de células endoteliais significativamente menores no aparelho Sovereign com “White Star” (6,67 ± 8,2 segundos e -319 ± 634,2 células/mm² para Sovereign com “White Star”; 8,59 ± 9,3 segundos e -430,3 ± 594,6 células/mm² para Sovereign-sistema 4,0).

O tempo efetivo de ultra-som é o tempo gasto se 100% da potência tivesse sido usada. Neste estudo, os tempos efetivos de ultra-som médios nas cirurgias de catarata realizadas pelo ciclo 14%, respectivamente nos núcleos 2+ e 3+ foram de 0,9 e 2,3 segundos, e 1,1 e 7,3 segundos para o ciclo 67%. A diferença observada foi estatisticamente significativa, ou seja, as cirurgias pelo ciclo 67% gastaram maior tempo de ultra-som nos núcleos com densidade 3+. É interessante notar que as cataratas com núcleo 2+, operadas nos ciclos 14% e 67%, não apresentaram diferença estatisticamente significativa.

Na literatura, vários estudos comparam diferentes modalidades de ultra-som. Alguns autores estudando o tempo e percentual de ultra-som nas modalidades de ultra-som “burst” e pulsátil, em núcleos de diferentes densidades, encontraram com o modo “burst” menor tempo e percentual de ultra-som, especialmente em núcleos com densidade maior⁽²¹⁾. Já outros autores utilizando o aparelho Legacy®, observaram os resultados do sistema “burst” no tempo e percentual de ultra-som durante a facoemulsificação, por meio das técnicas “dividir e conquistar” e “stop & chop”⁽²²⁾. O tempo médio de ultra-som, com o sistema “burst”, foi de 0,82 minutos e, sem este sistema, foi de 1,80 minutos, sendo a diferença significativa. O percentual de ultra-som foi de 19,34% com o sistema “burst”, e 30,79% sem este sistema.

Neste estudo, em ambos os ciclos de ultra-som, observou-se diferença significativa na variação das medidas paquimétricas no pós-operatório de 24 horas, ou seja, a média de paquimetria das 24 horas foi significativamente maior do que a pré-operatória. No entanto, não ocorreu diferença significativa entre os ciclos de ultra-som. Em outro estudo, os autores compararam os resultados da facoemulsificação no aparelho Sovereign (sistema 4,0) com o Sovereign com “White Star”, encontrando medidas paquimétricas significativamente maiores, após três meses de pós-operatório, no grupo do Sovereign (sistema 4,0)⁽²⁰⁾.

Diversos estudos na literatura relatam sobre a perda de células endoteliais após a facoemulsificação, no entanto, os

Tabela 4. Correlação das variáveis estudadas e a perda de células endoteliais nas cirurgias pelos ciclos de ultra-som (US) 14% e 67%

Variáveis	Ciclo US 14%		Ciclo US 67%	
	Rs	P	Rs	P
Idade (anos)	0,05	0,98	0,18	0,48
Profundidade CA	0,15	0,53	-0,35	0,17
Comprimento axial	0,11	0,64	-0,03	0,90
EPT (s)	-0,49	0,02	-0,61	0,009
AVG%	0,19	0,41	-0,43	0,08
Volume de infusão	-0,58	0,001	-0,52	0,03

CA= câmara anterior; EPT= tempo efetivo do ultra-som; AVG %= percentual de ultra-som; Rs= Correlação de Spearman; P > 0,05 NS (não significante)

resultados não são homogêneos, variando de 3% a 23% a perda das células. Estes estudos, no entanto, comparam diferentes viscoelásticos e técnicas cirúrgicas^(5-6,18,23-24).

Nesta pesquisa, a média de perda percentual das células endoteliais, após três meses, foi semelhante em ambos os ciclos de ultra-som (9% para o ciclo 14% e 10% para o ciclo 67%). Esses resultados, provavelmente, podem ser explicados por outro na literatura⁽⁴⁾, que comparou a onda de pressão gerada pela ponteira da caneta de facoemulsificação em diferentes modulações de ultra-som, numa experiência de laboratório. O autor demonstrou que a modulação de micropulso (67% e 33% ultra-som ligado) apresentou menor onda de pressão do que no pulso curto (30% ultra-som ligado). Nesse sentido ele conclui que a redução da onda de pressão para o endotélio corneano pode reduzir a lesão endotelial.

Não encontramos correlação estatisticamente significativa entre a perda de células endoteliais e as variáveis: idade dos pacientes, porcentual de ultra-som, profundidade da câmara anterior e comprimento axial dos olhos operados. No entanto, encontramos correlação positiva estatisticamente significativa entre a perda de células endoteliais e as variáveis tempo efetivo de ultra-som e o volume de infusão, ou seja, quanto maior o tempo efetivo de ultra-som ou o volume de infusão maior a perda de células endoteliais. Esses resultados concordam com outros⁽⁷⁾ na literatura, que mostraram tais parâmetros como possíveis fatores lesivos para o endotélio corneano.

CONCLUSÕES

Concluimos neste estudo que o tempo efetivo de ultra-som no ciclo de ultra-som 67%, em cataratas mais densas, foi significativamente maior do que no ciclo de ultra-som 14%. Porém, em ambos os ciclos, não se observaram diferença significativa em cataratas menos densas.

O porcentual de ultra-som no ciclo de ultra-som 67% foi significativamente maior do que no ciclo de ultra-som 14%, em diferentes densidades de cataratas.

O volume de solução salina utilizado nas cirurgias foi significativamente maior nas cataratas mais densas em ambos os ciclos. Não se observou diferença estatisticamente significativa quanto ao volume utilizado nos diferentes ciclos de ultra-som.

A perda de células endoteliais no pós-operatório foi significativa em ambos os ciclos de ultra-som e em cataratas mais densas do que nas menos densas. No entanto, não se observou diferença significativa na perda de células endoteliais nos ciclos de ultra-som.

Houve correlação significativa entre a perda de células endoteliais e as variáveis: tempo efetivo de ultra-som e volume de solução salina utilizado nas cirurgias, em ambos os ciclos.

ABSTRACT

Purpose: To compare the 14% and 67% duty cycles of ultrasound power, continuous module, manual pulse control in the Sovereign® phacoemulsification system with WhiteStar™ power modulation for cataract surgery. The phacoemulsification nuclear preslice technique was used to evaluate effective ultrasound time, ultrasound percentage, salt solution amount and endothelial cell loss. **Methods:** This was a prospective and comparative clinical trial in 32 patients (38 eyes) with senile nuclear cataract NO3 NC3 and NO4 NC4 (LOCS III) divided into two groups: A and B. To perform the cataract surgery phacoemulsification with nuclear preslice technique, manual pulse control was used; for group A with 14% duty cycle (n=21) and group B with 67% duty cycle (n=17). Both groups were subdivided according to crystalline opaque level in two subgroups. Preoperative measures included complete ophthalmologic examination, biometry, pachymetry and specular microscopy and 3 months after surgery specular microscopy. **Results:** The surgeries that were used with the 67% duty cycle had significantly more ultrasound effective time than the 14% group in more dense cataracts. The ultrasound percentage in the 67% duty cycle, in different cataract densities, was significantly higher than in the 14% duty cycle. There was no difference in the salt solution amount used in the surgeries. There was no statistically significant difference of endothelial cell loss between both ultrasound cycles. There was a statistically significant correlation between the endothelial cell loss and the variables: ultrasound effective time (EPT) and salt solution amount used in surgeries in both cycles. **Conclusions:** This clinical trial showed less effective time of ultrasound and ultrasound percentage in the 14% duty cycle for more dense cataracts. The salt solution amount used and the endothelial cell loss were the same in both cycles. The ultrasound effective time and the salt solution amount used in the surgery were correlated to endothelial cell loss.

Keywords: Phacoemulsification; Cataract extraction; Prospective studies; Endothelial cells/ultrasonography; Visual acuity; Comparative study

REFERÊNCIAS

1. Fine IH, Packer M, Hoffman RS. Power modulations in new phacoemulsification technology: improved outcomes. J Cataract Refract Surg. 2004;30(5):1014-9.

2. Soscia W, Howard JG, Olson RJ. Microphacoemulsification with WhiteStar. A wound-temperature study. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28(6):1044-6. Comment in: *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(2):233-5; author reply 235-6.
3. Kwitko S. Aço frio: as vantagens do sistema de micropulsos. *Oftalmologia em Foco.* 2004;92:24-5.
4. Oki K. Measuring rectilinear flow within the anterior chamber in phacoemulsification procedures. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30(8):1759-67.
5. Hayashi K, Hayashi H, Nakao F, Hayashi F. Risk factors for corneal endothelial injury during phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22(8):1079-84.
6. Diaz-Valle D, Benítez del Castillo Sánchez JM, Castillo A, Sayagués O, Moriche M. Endothelial damage with cataract surgery techniques. *J Cataract Refract Surg.* 1998;24(7):951-5.
7. Wong T, Hingorani M, Lee V. Phacoemulsification time and power requirements in phaco chop and divide and conquer nucleofractis techniques. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(9):1374-8.
8. Topaz M, Motiei M, Assia E, Meyerstein D, Meyerstein N, Gedanken A. Acoustic cavitation in phacoemulsification: chemical effects, modes of action and cavitation index. *Ultrasound Med Biol.* 2002;28(6):775-84.
9. Ghanem VC, Mannis MJ. O professor e o estudante na facoemulsificação: os dez princípios para o sucesso. *Arq Bras Oftalmol.* 2003;66(1):93-9.
10. Vejarano LF, Tello A. Facoemulsificação: equipos y sistemas. In: Centurion V, Nicoli C, Villar-Kuri J. *El libro del cristalino de las Américas.* São Paulo: Santos; 2007. p.167-74.
11. Chylack LT Jr, Wolfe JK, Singer DM, Leske MC, Bullimore MA, Bailey IL, et al. The Lens Opacities Classification System III. The Longitudinal Study of Cataract Study Group. *Arch Ophthalmol.* 1993;111(6):831-6.
12. Fine IH, Packer M, Hoffman RS. Use of power modulations in phacoemulsification. Choo-choo chop and flip phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(2):188-97. Comment in: *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(2):175.
13. Dodick J. Null-phaco chop: Advances in technique & technology. *Rev Ophthalmol.* 1999;6(Supp):10A-11.
14. Pereira AC, Porfirio F Jr, Freitas LL, Belfort R Jr. Ultrasound energy and endothelial cell loss with stop-and-chop and nuclear preslice phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(10):1661-6.
15. Pirazzoli G, D’Eliseo D, Ziosi M, Acciarri R. Effects of phacoemulsification time on the corneal endothelium using phaco fracture and phaco chop techniques. *J Cataract Refract Surg.* 1996;22(7):967-9.
16. Ram J, Wesendahl TA, Auffarth GU, Apple DJ. Evaluation of in situ fracture versus phaco chop techniques. *J Cataract Refract Surg.* 1998;24(11):1464-8. Comment in: *J Cataract Refract Surg.* 1998;24(11):1417. *J Cataract Refract Surg.* 1999;25(4):460-1.
17. Sebban I. Phaco one-chop nucleotomy. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28(8):1325-9.
18. Walkow T, Anders N, Klebe S. Endothelial cell loss after phacoemulsification: relation to preoperative and intraoperative parameters. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(5):727-32.
19. Kwitko S. Endotélio e cirurgia da catarata: grandes desafios. *Arq Bras Oftalmol.* 2000;63(3):235-9.
20. Fishkind W, Bakewell B, Donnenfeld ED, Rose AD, Watkins LA, Olson RJ. Comparative clinical trial of ultrasound phacoemulsification with and without the WhiteStar system. *J Cataract Refract Surg.* 2006;32(1):45-9.
21. Badoza D, Fernandez Mendy J, Ganly M. Phacoemulsification using the burst mode. *J Cataract Refract Surg.* 2003;29(6):1101-5.
22. Faria MA, Diniz RM, Uchôa UB, Uchôa RA. Vantagens na utilização do sistema burst na facoemulsificação. *Rev Bras Oftalmol.* 2000;59(1):18-20.
23. Vajpayee RB, Kumar A, Dada T, Titiyal JS, Sharma N, Dada VK. Phaco-chop versus stop-and-chop nucleotomy for phacoemulsification. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(11):1638-41.
24. Alió JL, Mulet ME, Shalaby AM, Attia WH. Phacoemulsification in the anterior chamber. *J Cataract Refract Surg.* 2002;28(1):67-75.

Nos artigos enviados para publicação, o nome dos autores e suas afiliações devem estar completos. Isso facilitará a indexação e os links com as bases de dados e o CV Lates.