

Estudo comparativo da acomodação residual após instilação de colírios de tropicamida a 1%, ciclopentolato a 1% e associação de tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1%

Comparative study of residual accommodation after the instillation of the following eye drops: 1% tropicamide, 1% cyclopentolate and 1% tropicamide + 1% cyclopentolate

Renato Klingelfus Pinheiro ⁽¹⁾
Adamo Lui Netto ⁽²⁾

RESUMO

Objetivo: Avaliar a acomodação residual após a instilação de duas drogas cicloplégicas, o ciclopentolato a 1% e a tropicamida a 1% e a associação entre elas.

Material e Método: Selecionamos pacientes de 15 a 25 anos, com íris grau 4 e 5 pela classificação de Seddon e sem nenhum tipo de doença ocular, que procuraram de maneira espontânea o ambulatório de Oftalmologia da Santa Casa de São Paulo no período de outubro de 1997 a setembro de 1998.

Os 46 pacientes foram submetidos a três exames oftalmológicos completos, em que se testava o potencial de acomodação monocularmente, após a instilação de tropicamida a 1%, com tempo de espera de 20 minutos, ciclopentolato a 1% com tempo de espera de 40 minutos e tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% com intervalo entre as drogas de 5 minutos e com latência de 30 minutos. O intervalo entre os exames era de no mínimo 7 dias.

Resultados: Não houve diferença entre os grupos dos emétopes, dos hipermetropes e dos míopes com nenhuma droga instilada ($p > 0,005$). O ciclopentolato a 1% e a associação entre as drogas proporcionaram menor acomodação residual estatisticamente significante, em comparação com a tropicamida a 1% no grupo dos hipermetropes e dos míopes.

Conclusão: O ciclopentolato a 1% e a associação entre as drogas são seguras para o exame refratométrico estático em pacientes jovens, com íris escura e sem doença ocular, pois proporcionaram uma média da acomodação residual em todos os grupos pesquisados de no máximo $1,21 \pm 0,7$ dioptrias esféricas (DE).

Palavras-chave: Acomodação residual; Cicloplégicos; Cicloplegia.

INTRODUÇÃO

Colírios cicloplégicos têm sido usados desde a metade do século XIX, com o intuito de avaliar o estado refracional absoluto do olho.

Diferentes drogas e combinações de colírios têm sido testadas, com o objetivo de alcançar o agente cicloplégico ideal, que deve ser de ação rápida, com poucos efeitos colaterais, com pouca ou de preferência nenhuma acomodação residual, com segurança e praticidade na sua instilação, farmacocinética totalmente conhecida e rápida recuperação da capacidade de acomodação ¹¹.

Trabalho apresentado como tema livre no XXX Congresso Brasileiro de Oftalmologia, Santa Casa de São Paulo - 1999.

⁽¹⁾ Médico residente do departamento de oftalmologia da Santa Casa de São Paulo.

⁽²⁾ Chefe do Setor de Refração e Lentes de Contato da Santa Casa de São Paulo.

Cada autor declara que não possui interesse financeiro no desenvolvimento ou marketing das medicações referidas neste estudo.

Endereço para correspondência: Renato Klingelfus Pinheiro - R. João Ramalho, 325/52. São Paulo (SP) CEP 05008-001. Email: klingelfusrenato@hotmail.com

Alguns autores acreditam que o exame realizado com auxílio de drogas cicloplégicas colocam o sistema óptico fora de suas condições normais, falseando o resultado. Por outro lado, existe consenso no meio oftalmológico de que em determinadas situações o exame refratométrico sob cicloplegia é obrigatório, como, por exemplo, em crianças, em pacientes com deficiência mental e com dificuldade de colaboração, ametropias que não são compatíveis com a queixa e estrabismo ^{1, 4, 8, 11}.

As desvantagens da cicloplegia são, entre outras, que as aberrações periféricas na retinoscopia e a ametropia encontrada, se totalmente corrigida, em muitos casos pode tornar a acuidade visual inaceitável quando o olho voltar ao seu estado normal.

A amplitude de acomodação tende a ser maior em pacientes mais jovens e com íris muito pigmentadas, sendo estes fatores de maior resistência ao efeito cicloplégico ^{7, 9, 15}, sendo necessária maior concentração da droga em uso ou instilações repetidas para se obter o residual de acomodação desejado ^{7, 10}, que varia em torno de 0,50 a 1,25 dioptrias esféricas (DE), sendo que autores como Reinecke aceitam até 2,00 DE ^{2, 6, 10}.

Os efeitos colaterais mais comuns do ciclopentolato a 1% são: rubor facial em crianças pequenas, taquicardia, sonolência, fraqueza, náuseas, cefaléia leve, alterações no comportamento, choro e perda do equilíbrio ^{6, 7}; a tropicamida a 1%, por outro lado, praticamente não provoca reações adversas, tanto sistêmicas como oculares ¹¹.

A atropina a 1% é a droga com maior efeito cicloplégico, enquanto o ciclopentolato a 1%, a tropicamida a 1% e a escopolamina estão em segundo lugar e, em último, a homatropina ^{1, 13, 16}.

Com relação à duração da cicloplegia, a atropina a 1% é a droga com ação mais prolongada; em segundo lugar a escopolamina, seguida do ciclopentolato a 1%, da homatropina e, por último, a tropicamida a 1% ^{1, 4, 11, 13, 16}.

A tropicamida a 1% é a droga que em menor concentração manifesta seus efeitos colaterais, enquanto a atropina a 1%, apesar de proporcionar os efeitos indesejáveis mais severos, necessita maior concentração para apresentá-los ²⁰.

Sabemos que a associação de drogas não encurta o tempo de recuperação da acomodação, porém associações como tropicamida a 1% e ciclopentolato a 1% proporcionam paralisia da acomodação mais precocemente, permitindo iniciar o exame mais rapidamente. Nishizawa demonstrou que esta associação, com apenas uma gota de cada colírio, é suficiente para conseguir-se boa midríase e cicloplegia em 20 minutos ¹². Miranda, em seu estudo, conclui que tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% causa em 100% dos pacientes com íris escuras um residual de acomodação de 1,25 DE ou menos, enquanto o ciclopentolato a 1%, como droga única, consegue este efeito em aproximadamente 11% dos pacientes ¹⁰.

Stolovitch demonstrou que uma única gota de ciclopentolato a 1% é insuficiente para alcançar o efeito desejado, sendo necessárias, no mínimo, duas gotas com intervalo de 1 minuto entre elas ¹⁹.

Priestley e Medine demonstraram que ciclopentolato a 0,5% não é suficiente para obter boa midríase em pessoas com íris escura e sugere repetidas instilações de ciclopentolato a 2%. Milder e Riffinburgh testaram duas instilações de ciclopentolato a 0,5% com intervalo de 10 minutos e concluíram que não se obtém boa cicloplegia em pacientes com íris escura ¹²; por outro lado, Kubota e Hirano relataram que a instilação de duas gotas de ciclopentolato a 1% com intervalo de 5 minutos produz cicloplegia quase total ¹³.

Gettes afirma que duas gotas de tropicamida a 1%, com pequeno intervalo entre elas, é a droga com maior efetividade cicloplégica para exames realizados em até 30 minutos após a última gota, e que o ciclopentolato a 1% é a mais eficaz em exames após 60 minutos da instilação ^{2, 4}.

O objetivo deste estudo foi avaliar a acomodação residual após a instilação de colírios de tropicamida a 1%, ciclopentolato a 1% e a associação das duas drogas, visto que na literatura médica não encontramos consenso com relação à melhor forma de realizar o exame refratométrico estático.

MATERIAL E MÉTODO

Todos os pacientes e seus responsáveis foram previamente informados sobre os procedimentos empregados e o objetivo deste trabalho e concordaram sem ressalva.

Foram selecionados 46 pacientes de ambos os sexos, com idade variando entre 15 e 25 anos (20 +/- 3,49), que procuravam de maneira espontânea o ambulatório do Departamento de Oftalmologia da Santa Casa de São Paulo, no período de outubro de 1997 a setembro de 1998.

Doença ocular e características diferentes das supracitadas foram critérios de exclusão deste trabalho.

Foram examinados 26 (56,5%) pacientes do sexo feminino e 20 (43,5%) do masculino.

Foi usado neste estudo o sistema de classificação de Seddon, que se baseia em fotografias tipo Polaróide e divide a coloração da íris, dependendo da sua pigmentação, em 5 graus: grau 1- olhos azuis com praticamente nenhum pigmento marrom; grau 2- azul com marrom; grau 3- verde ou marrom claro; grau 4 - marrom e grau 5 -marrom escuro ¹¹.

Somente pacientes que se enquadravam nos grupos 4 e 5 foram incluídos neste trabalho; 40 (87%) pertenciam ao grau 4 e 6 (13%) ao grau 5.

Os pacientes foram submetidos a três exames oftalmológicos completos, com intervalo entre eles de no mínimo sete dias. Um exame com o uso de uma gota de tropicamida a 1%, outro com uma gota de ciclopentolato a 1% e o terceiro com a associação entre as duas drogas anteriores.

Após a história clínica, foram examinados: acuidade visual medida com tabela tipo Snell em distância de 6 metros, exame de motilidade ocular extrínseca, reflexos pupilares, biomicroscopia do segmento anterior, refração dinâmica, cicloplegia, refração estática com teste da medida da acomodação residual, fundoscopia e tonometria.

O exame refratométrico constava de três etapas: a primeira era realizada através de retinoscopia à luz em faixa, mantendo-se a distância de 66 cm entre o examinador e o paciente, acrescentando-se -1,50 DE ao resultado encontrado. Partindo deste valor, realizava-se a refração subjetiva dinâmica, utilizando o método de miopização; em seguida, o paciente era submetido a instilação de colírio de uma droga cicloplégica e procedimento igual ao anterior era feito, acrescentando-se o teste da acomodação residual, de maneira subjetiva.

O tempo de espera para o exame refratométrico estático dependia da droga e o da associação em uso. Após a instilação de tropicamida a 1%, aguardavam-se 20 minutos; com a instilação de ciclopentolato a 1%, o tempo de espera era de 40 minutos, ao passo que, quando se associava tropicamida a 1% e ciclopentolato a 1%, nesta ordem e com intervalo de 5 minutos entre as gotas^{16, 17, 19}, esperavam-se 30 minutos após a primeira droga instilada.

Apenas uma gota de cada droga era instilada no fundo de saco conjuntival inferior e compressão de aproximadamente 1 minuto era realizada sobre o ponto lacrimal.

Após estabelecida a ametropia, procedia-se à mensuração da capacidade de acomodação residual sob cicloplegia. Com o vício de refração determinado para longe, colocava-se a tabela do tipo Jaegger a 40 cm do paciente. Lentes positivas eram adicionadas, em um olho de cada vez e com o olho adelfo ocluído, até que o paciente obtivesse acuidade visual de J-1 nessa tabela. Subtraía-se de 2,5 DE o valor das lentes positivas acrescidas, obtendo desta maneira a acomodação residual.

Primeiro obtivemos a média dos equivalentes esféricos e da acomodação residual entre os dois olhos de cada paciente, depois os separamos em três grupos, de acordo com o equivalente esférico: 19 (41,30%) dos pacientes eram hipermetropes; 21 (45,65%) eram míopes e 6 (13,04%) eram emétopes.

Utilizando a média e o desvio padrão, comparamos a acomodação residual de cada método entre os três grupos e em cada grupo comparamos a eficácia dos métodos entre si. Todos os exames foram realizados pelo mesmo examinador e os dados dos achados anteriores de cada paciente não eram levados em conta para o exame subsequente.

Não se obedeceu a ordem das medicações utilizadas, para não levar a indução de falso resultado.

A análise estatística foi feita pelo Teste - F, não paramétrico para análise de variância; foi estabelecido o valor de significância para $P < 0,05$.

RESULTADOS

No grupo dos emétopes, o residual de acomodação com tropicamida a 1% variou de 1,00 DE a 2,50 DE, com média de $1,83 \pm 0,52$ DE, com ciclopentolato a 1% foi de 0,50 DE a 2,25 DE com média de $1,21 \pm 0,70$ DE e com tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% foi de zero a 1,50 DE com média de $0,86 \pm 0,56$ DE (Tabela 1).

A hipermetropia encontrada foi de 0,125 DE a 4,25 DE, com

média de $1,55 \pm 1,06$ DE, e neste grupo o residual de acomodação com tropicamida a 1% variou de 1,00 DE a 2,00 DE com média de $1,71 \pm 0,30$ DE, com ciclopentolato a 1% foi de zero a 1,50 DE com média de $0,94 \pm 0,50$ DE e com tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% foi de zero a 1,00 DE com média de $0,72 \pm 0,30$ DE (Tabela 2).

A miopia encontrada foi de 0,25 DE a 3,88 DE com média de $2,08 \pm 1,3$ DE, e o residual de acomodação com tropicamida a 1% variou de 1,00 DE a 2,25 DE com média de $1,58 \pm 0,48$ DE; com ciclopentolato a 1% foi, de 0,38 DE a 1,75 DE, com média

Tabela 1. Comparação da acomodação residual em dioptrias, usando-se colírios de tropicamida a 1%, ciclopentolato a 1%, e a associação entre as duas no grupo dos pacientes emétopes

Média do equivalente esférico entre os olhos	T	C	TC
0	1,00	0,50	0
0	2,00	2,25	1,50
0	1,50	0,50	0,38
0	2,00	1,25	1,00
0	2,50	1,75	1,00
0	2,00	1,00	1,25
MÉDIA	0	1,83	1,21
DP	0	0,52	0,70

Fonte: Departamento de Oftalmologia da Santa Casa de São Paulo, outubro de 1997 a Setembro de 1998; Tropicamida a 1% = T; Ciclopentolato a 1% = C; Tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% = TC; DP = dioptrias

Tabela 2. Comparação da acomodação residual em dioptrias usando se colírios de tropicamida a 1%, ciclopentolato a 1% e a associação entre as duas, no grupo dos pacientes hipermetropes

Equivalente esférico	T	C	TC
0,125	1,75	1,25	1,00
3,50	2,00	0	1,00
0,88	1,50	0,50	0,50
1,63	1,25	0,25	0,25
1,88	2,00	1,50	1,00
1,13	1,50	2,00	1,00
0,125	1,25	1,00	0,50
1,00	2,00	1,38	1,00
2,25	2,00	0,50	0,63
0,50	2,00	1,00	0,50
1,00	2,00	1,50	1,00
1,50	1,75	0,75	0,50
1,13	2,00	1,00	0,75
1,75	1,75	1,25	0,75
2,50	1,50	1,25	1,00
1,00	1,75	0,75	1,00
2,25	1,75	0,75	0,75
4,25	1,00	0,25	0
1,00	1,75	1,00	1,00
Média	1,55	1,71	0,94
DP	1,06	0,30	0,50

Fonte: Departamento de Oftalmologia da Santa Casa de São Paulo, outubro de 1997 a setembro de 1998; Tropicamida a 1%=T; Ciclopentolato a 1%=C; Tropicamida a 1% + Ciclopentolato a 1% = TC; DP= dioptrias

Tabela 3. Comparação da acomodação residual em dioptrias usando-se colírios de tropicamida a 1%, ciclopentolato a 1% e a associação entre as duas, no grupo dos pacientes míopes

Média do equivalente esférico entre os olhos	T	C	TC
0,44	2,00	0,50	1,00
3,25	1,00	1,25	1,25
2,75	2,00	1,75	1,00
0,75	2,25	0,38	0,25
2,25	2,00	1,00	1,13
3,13	1,00	0,75	0,75
2,88	1,25	1,50	1,63
4,00	1,00	0,75	0,75
3,00	1,00	0,75	0,75
0,88	1,50	0,75	1,13
,004	1,00	1,00	0,38
1,50	2,00	1,50	0,75
0,25	2,00	1,00	1,38
0,63	1,00	1,75	1,00
2,13	2,00	1,50	0,75
1,63	2,00	0,50	0,50
1,50	1,75	1,00	0,75
2,63	2,25	1,00	1,25
1,88	1,50	1,00	1,00
3,88	1,00	0,50	0
0,38	1,75	1,25	1,25
MÉDIA	2,08	1,58	1,02
DP	1,3	0,48	0,41

Fonte: Departamento de Oftalmologia da Santa Casa de São Paulo outubro de 1997 a setembro de 1998; Tropicamida a 1% = T; Ciclopentolato a 1% = C; Tropicamida a 1% + Ciclopentolato a 1% = TC; DP= Dioptrias

de $1,02 \pm 0,41$ DE e com tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% foi de zero a 1,00 DE com média de $0,89 \pm 0,39$ DE (Tabela 3).

Não houve diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) da acomodação residual entre os grupos dos pacientes emétopes, hipermetropes e míopes, com nenhuma droga instilada.

Nos emétopes, a tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% mostrou-se mais eficaz ($p = 0,004$), proporcionando menor acomodação residual quando comparado à tropicamida a 1%. Neste mesmo grupo, a comparação entre tropicamida a 1% e ciclopentolato a 1% e tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% com ciclopentolato a 1% não demonstrou diferença estatisticamente significativa ($p > 0,05$) (Tabela 1).

Nos hipermetropes, a tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% e o ciclopentolato a 1%, comparados com a tropicamida a 1%, resultaram em menor acomodação residual, diferenças significantes com $p = 0,009$ e $p = 0,02$ respectivamente e tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% com ciclopentolato a 1% não houve diferença significativa ($p > 0,05$) (Tabela 2).

Nos míopes, obtivemos o mesmo padrão dos hipermetropes, com $p = 0,0003$ para tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% com tropicamida a 1%; $p = 0,00001$ para tropicamida a 1% e o ciclopentolato a 1%; $p = 0,30$ para tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% com ciclopentolato a 1% (Tabela 3).

Não foi observado nenhum efeito colateral com as drogas, na dosagem utilizada.

COMENTÁRIOS

Diferentemente do que se costuma encontrar na literatura, neste trabalho encontramos discreta predominância de míopes em relação aos hipermetropes, provavelmente porque a amostra populacional que espontaneamente procura nosso ambulatório seja composta principalmente de míopes.

A escolha da idade da amostra visou enquadrar uma população em que o potencial de acomodação não oscilasse a ponto de influenciar o resultado, visto que crianças de 10 anos têm amplitude em torno de 14,00 DE e este potencial entre 15 e 25 anos não tem grande variação e gira em torno de 10,00 DE³.

De acordo com a literatura, só participaram deste estudo pacientes com íris escura, para termos o mesmo comportamento em todos os olhos testados no que se refere à dificuldade para a ação ciclopérgica^{7,9,12,15}.

Partindo-se do princípio de que uma boa droga ciclopérgica deve deixar como acomodação residual no máximo 1,25 DE, tanto o ciclopentolato a 1% quanto a associação de ciclopentolato a 1% + tropicamida a 1% mostraram-se eficazes em todos os grupos (Tabelas 1,2,3), enquanto a tropicamida a 1% não mostrou o mesmo efeito.

Os resultados deste estudo demonstram que, comparando-se tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% e ciclopentolato a 1% com tropicamida a 1%, os dois primeiros proporcionam menor acomodação residual tanto no grupo dos hipermetropes como no grupo dos míopes, o que vai de encontro com a literatura em que a tropicamida a 1% é a droga com menor ação ciclopérgica.

A associação entre tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1% mostrou a mesma eficácia que ciclopentolato a 1% (não havendo diferença estatística entre elas em nenhum grupo estudado), porém proporciona o mesmo residual de acomodação em um tempo menor, confirmando a observação de Nishizawa¹², que demonstrou que esta combinação promove boa cicloplegia e midriase em pacientes com íris escura após 20 minutos; segundo a literatura pesquisada, não sabemos se este fato é decorrente de um sinergismo não comprovado entre as drogas ou se é o efeito do ciclopentolato que está proporcionando tal paralisia da acomodação, visto que o exame com esta droga em nosso estudo foi feito com 30 minutos após sua instilação. Na tentativa de comprovar o sinergismo entre essas duas drogas, sugerimos que em um próximo estudo se compare o potencial de acomodação residual entre tropicamida a 1% + ciclopentolato a 1%, conforme realizado neste estudo e na ordem inversa, em que o pico de ação entre as drogas possa coincidir.

A acomodação residual encontrada neste estudo foi pequena comparando-se aos resultados encontrados quando se usa atropina a 1%. Isto ocorreu provavelmente porque a medida do residual de acomodação é feita de maneira subjetiva, dependendo da informação do paciente; porém, atualmente não existe um bom método para se mensurar este residual de acomodação⁴.

Era de esperar que houvesse alguma diferença entre o residual de acomodação nos diferentes grupos, pois prova-

velmente os hipermetropes não corrigidos, pelo fato de lançarem mão constantemente da acomodação, tenham maior potencial de acomodação do que os míopes e os emétopes, sendo mais resistentes aos cicloplégicos, fato este que não foi observado neste estudo, em que não houve diferença significativa entre esses grupos.

Portanto, partindo deste estudo, concluímos que:

1. No grupo dos emétopes, a acomodação residual com tropicamida a 1% foi em média de $1,83 \pm 0,52$ DE; com ciclopentolato a 1% foi, em média, de $1,21 \pm 0,70$ DE e com a associação das drogas foi, em média, de $0,86 \pm 0,56$ DE (Tabela 1).

2. No grupo dos hipermetropes, a acomodação residual com tropicamida a 1% foi, em média, de $1,71 \pm 0,30$ DE; com ciclopentolato a 1% foi, em média, de $0,94 \pm 0,50$ DE e com a associação das drogas foi de, em média, de $0,72 \pm 0,30$ DE (Tabela 2).

3. No grupo dos míopes, a acomodação residual com tropicamida a 1% foi, em média, de $1,58 \pm 0,48$ DE; com ciclopentolato a 1% foi, em média, de $1,02 \pm 0,41$ DE e com a associação das drogas foi de, em média, de $0,89 \pm 0,34$ DE (Tabela 3).

4. Tanto o ciclopentolato a 1% como a associação entre tropicamida a 1% e ciclopentolato a 1% são seguras para o exame refratométrico estático em pacientes entre 15 e 25 anos, com íris escura e sem nenhum tipo de doença ocular, pois proporcionam média da acomodação residual em todos os grupos pesquisados de no máximo $1,21 \pm 0,70$ DE; enquanto a tropicamida a 1% não leva à mesma paralisia do músculo ciliar e não deve ser a droga de escolha para esse tipo de exame pedepêutico.

SUMMARY

Purpose: *To reevaluate the residual accommodation after instillation of two different cycloplegic drugs; 1% cyclopentolate, 1% tropicamide and their association.*

Material and Method: *We selected 46 patients aged between 15 and 25 years, with iris graded 4 and 5 according to the Seddon classification and without any type of eye disease. Those patients came spontaneously to the Department of Ophthalmology Outpatient Clinic of the Santa Casa-São Paulo, within the period of October 1997 to September 1988. The 46 patients were submitted to three complete ophthalmologic examinations. The potential of accommodation of each eye was tested as follows: 20 minutes after instillation of 1% tropicamide; 40 minutes after 1% cyclopentolate instillation and 30 minutes after 1% tropicamide plus 1% cyclopentolate, with an interval of 5 minutes between both drugs. Examination were performed with an interval of at least seven days between the tests.*

Results: *There were no differences between the emmetropia, the hyperopia and the short myopia groups regarding all drugs ($p > 0.005$). 1% cyclopentolate and the association*

at the drugs caused statistically significant less residual accommodation, compared to 1% tropicamide in the hyperopia and myopia groups.

Conclusion: *1% cyclopentolate 1% and the association of the drugs are safe for the static refractometric examination in young patients with dark iris and without any type of eye disease, since they promote an average residual accommodation of 1.21 ± 0.7 spherical diopters (SD) in all studied groups.*

Keywords: *Accommodation residual; Cycloplegics; Cycloplegia.*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Amos DM. Cycloplegics for Refraction. *Amer J Optom and Physiol Optics* 1978;55(4):223-6.
2. Bernard e Gettes, Owen B. Tropicamide: Comparative Cycloplegics Effects. *Arch Ophthalmol* 1961:336-40.
3. Beitel RJ. Accommodation, In *Clinical Ophthalmology* ed 1988(1). Duane TD ed., Philadelphia, Lippincott - Raven; 1988, p 41-42.
4. Egashira SM, Kish LL, Twelder JD, Mutti DO, Zadnik K, Adams AJ. Comparison of Cyclopentolate vs Tropicamide Cycloplegia in Children. *Optom and Vis Sci* 1993;70(12):1019-26.
5. Erickson-Lamy KA, Polansky Jr, Kaufman PL, Zlock DM. Cholinergic drugs alter ciliary muscle response e receptor content. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1987;28(2):375-83.
6. Hertwing R, Netto AL, Souza-Dias CR. Acomodação residual sob o efeito cicloplégico do cloridrato de ciclopentolato. *Arq Bras Oftalmol* 1994;57(6):407-11.
7. Ludlam WM, Weinberg SS, Twarowski CJ, Ludlam DP. Comparison of Cyclopentolate and Non-Cycloplegic Ocular Component Measurement In Children. *Amer J Optom and Arch Amer Acad Optom* 1972;49(10): 805-17.
8. Maino JH, Cibis GW, Cress P, Spellman CR, Shores RE. Noncycloplegic vs Cycloplegic Retinoscopy in Pre-School Children. *Ann Ophthalmol* 1984;16(4):880-3.
9. Manny RE, Fern KD, Zervas HJ, Cline GE, Scott SK, White J, Pass AF. 1% Cyclopentolate Hydrochloride : Another look at the Time Course of Cycloplegia Using an Objective Measure of the Accommodative Response. *Optom and Vis Sci* 1992;70(8):651-65.
10. Miranda MN, San J. A Comparison Between Cyclopentolate 1% and Combination of Cyclopentolato 1% and Tropicamida 1%. *Arch Ophthalmol* 1972;87:515-7.
11. Multti DO, Zadniky K, Egashiras, Kish L, Twelker JD, Adams AJ. The Effect of Cycloplegia on Measurement of the Ocular Components. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 1994;35(2):515-27.
12. Nishizawa AR, Orton RB, Cadera W. Comparison of 0,5 % cyclopentolate plus 0,5 % tropicamide and 1% cyclopentolate alone for mydriasis of dark irides. *Can J Ophthalmol* 1998;23(7):299-30.
13. Kawamoto K, Hayasaka S. Cycloplegic Refractions in Japanese Children: A Comparison of Atropine and Cyclopentolote. *Ophthalmologica* 1997;211:57-60.
14. Robb RM, Peterson RA. Cycloplegic Refraction in Children. *Journal of Pediatric Ophthalmology* 1968;(5):110-4.
15. Barbee RF, Smith WO. A Comparative Study of Mydriatic and Cycloplegic Agents. *Surv Ophthalmol* 1983;28(2):617-22.
16. Rosebaum AL, Bateman JB, Bremer L, Liu PY. Cycloplegic Refraction in Esotropic Children. *Amer J Ophthalmol* 1981;88(10):1031-4.
17. Shell JW. Pharmacokinetics of Topically Applied Ophthalmic Drugs. *Surv Ophthalmol* 1982:107-10.
18. Shultz L. Variation in Refractive Change Induced by Cyclogyl upon Children with Differing Degrees of Ametropia. *Amer J of Optom and Physiol Optics* 1975;52:482-4.
19. Stolovitch C, Loewenstein A, Lazar M. Influence of the Time Between Instillation of Two Drops of Cyclopentolate 1% on Refraction and Dilation of the Pupil in Children. *Amer J Ophthalmol* 1994;119:637-9.
20. Tripathi SK, Mondal T. Systemic toxicity with cyclopentolate eye drops. *J Indian Med Assoc* 1975;88(9):226-30.