

Amplitudo akomodasi pada berbagai jenis miopia

Nugraha Wahyu Cahyana¹, Hartono², Wasidi Gunawan², Suhardjo²

¹ Bagian Ilmu Penyakit Mata

Program Studi Pendidikan Dokter Universitas Jember, Jember

² Bagian Ilmu Penyakit Mata

Fakultas Kedokteran Universitas Gadjah Mada/RS. Dr. Sardjito Yogyakarta

ABSTRACT

Nugraha Wahyu Cahyana, Hartono, Wasidi Gunawan, Suhardjo - *Amplitudo of accommodation in the many types of myopia*

Background: It has been discussed among ophthalmologists whether myopia is caused by environmental factors or hereditary. One of the environmental factors is the demand of work requiring frequent and close inspection with the eyes. Myopia may develop in eyes as an adaptation to reduce demands of physical type of work.

Objective: To evaluate the difference of amplitudo of accommodation in many types of myopia, and the relation between amplitudo of accommodation and the degree of myopia.

Methods: Subjects of the study were myopic patients in the Eye Polyclinic of Dr. Sardjito General Hospital, Yogyakarta from November 1,2000 to March 31, 2001. Subjects were divided into 4 groups: mild, moderate, high, and progressive myopia. Amplitudo of accommodation was examined with spherical minus method. Sex, age, family history, occupation, education level, and onset of myopia were registered, tabulated and analysed.

Results: The subjects of the study consisted of 64 myopia patients: 16 mild myopic patients, 16 moderate myopic patients, 16 high myopic patients, and 16 progressive myopic patients. The average amplitudo of accommodation in the mild myopia group was 6.66 ± 1.28 D; the moderate myopia group was 5.03 ± 1.117 D; the high myopia group was 3.53 ± 0.59 D, and the progressive myopia was 2.89 ± 1.14 D. There was a significant difference for each group ($p < 0,001$). There were negative significant correlations ($r = -0,758$) between the amplitudo of accommodation and the degree of myopia.

Conclusion: There was a difference in amplitudo of accommodation for each group of myopia. There was a negative correlation between amplitudo of accommodation and the degree of myopia.

Key words : amplitudo of accommodation - degree of myopia - negative correlation - adaptation mechanism - hereditary factor

ABSTRAK

Nugraha Wahyu Cahyana, Hartono, Wasidi Gunawan, Suhardjo - *Amplitudo akomodasi pada berbagai jenis miopia*

Latar Belakang: Penyebab miopia masih diperdebatkan para ahli apakah oleh karena faktor herediter atau faktor lingkungan. Salah satu faktor lingkungan adalah melihat dekat. Miopia dapat terjadi pada mata dengan amplitudo akomodasi yang rendah sebagai adaptasi untuk melihat dekat.

Tujuan: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan besar amplitudo akomodasi dari berbagai jenis miopia dan hubungan besar amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia.

Bahan & Cara: Subjek penelitian adalah pasien miopia baik kasus baru maupun lama di poliklinik mata RS Dr. Sardjito mulai 1 Nopember 2000 sampai 31 Maret 2001 yang dibagi dalam 4 kelompok yaitu: kelompok miopia ringan, sedang, berat, dan progresif. Amplitudo akomodasi diukur dengan metoda sferis minus. Dilakukan pencatatan terhadap jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, riwayat keluarga, dan onset miopia. Dihitung angka korelasi antara besar amplitudo akomodasi dan derajat miopia.

Hasil: Jumlah keseluruhan sampel 64 pasien, yang terbagi atas 16 pasien miopia dengan 16 pasien miopia sedang, 16 pasien miopia berat dan 16 pasien miopia progresif. Rerata amplitudo akomodasi pada kelompok miopia ringan paling besar yaitu $6,66 \pm 1,28$ D, kemudian miopia sedang $5,03 \pm 1,117$ D, miopia berat $3,53 \pm 0,59$ D, dan yang paling kecil miopia progresif $2,89 \pm 1,14$ D. Ada perbedaan yang bermakna dari masing-masing kelompok ($p < 0,001$). Terdapat hubungan yang erat ($p < 0,001$) dan sifatnya negatif ($r = -0,758$) antara besar amplitudo akomodasi dan derajat miopia.

Simpulan: Ada perbedaan besar amplitudo akomodasi dari miopia ringan, sedang, berat dan progresif. Terdapat hubungan yang erat dan sifatnya negatif antara besar amplitudo akomodasi dan derajat miopia.

(B.I.Ked. Vol. 33, No. 2: 105-110, 2001)

PENGANTAR

Miopia adalah kelainan refraksi yang ditandai dengan terfokusnya cahaya sejajar yang datang pada mata di depan retina pada waktu mata tidak berakomodasi.^{1,2,3} Di Amerika Serikat pada tahun 1976 dilaporkan miopia merupakan penyebab gangguan penglihatan yang berat dan menduduki urutan ke tujuh sebagai penyebab kebutaan.¹ Antara 12% - 28% dari populasi dewasa menderita miopia dan berbagai penelitian menunjukkan bahwa di Asia lebih tinggi yaitu lebih dari 40% pada populasi umum dan antara 50% - 80% pada populasi pelajar⁴.

Kelainan refraksi merupakan salah satu penyebab kebutaan. Di Inggris menduduki urutan kedua¹, sedangkan di Indonesia menempati urutan ke tiga setelah katarak dan glaukoma⁵. Frekuensi kunjungan penderita kelainan refraksi di Rumah Sakit, seperti di RS. Mata Undaan Surabaya terdapat rerata 18,75% setiap tahun, RS. Dr. Soetomo Surabaya 46,6%⁶, sedangkan di RS. Dr. Kariadi Semarang 20,06%⁷. Miopia adalah kelainan paling banyak yang dijumpai di antara penderita kelainan refraksi. Agni & Budihardjo⁸ mendapatkan 83%, Tjahjono dkk.⁷ mendapatkan 42,40% - 49,42%, sedangkan Mahdi & Badri⁶ mendapatkan 50,6%.

Secara teori, banyak faktor sebagai penyebab miopia yaitu antara lain herediter, malnutrisi, melihat dekat, adaptasi terhadap akomodasi. Namun pada kenyataannya penyebab miopia belum diketahui dengan pasti^{1,3,9}.

Miopia merupakan suatu adaptasi yang terjadi pada mata dengan penurunan amplitudo akomodasi. Mata dengan amplitudo akomodasi yang rendah harus menggunakan kekuatan akomodasi lebih besar untuk melihat dekat¹⁰. Mekanisme adaptasi ini menggunakan lebih banyak kekuatan otot dan

tenaga². Kontraksi otot ekstra-okular terutama m.rektus medius menyebabkan konvergensi, sedangkan kontraksi m.oblik mengakibatkan pemanjangan bola mata³. Efek mekanik otot ekstra-okular pada sklera posterior menyebabkan peningkatan tekanan terhadap sklera posterior¹¹.

Pada mata dengan amplitudo akomodasi yang rendah, dengan kontraksi m. siliaris kurang sirkulasi ke koroid terganggu sehingga terjadi degenerasi koroid². Selain itu, dengan kurangnya kontraksi m.siliaris maka terjadi hambatan aliran humor akuos melalui kanalis Schlem, kemudian terjadi peningkatan tekanan intra-okuli yang mengakibatkan peregangan sklera³.

Perubahan yang terjadi selama akomodasi adalah kontraksi pupil, permukaan lensa ke depan, lensa anterior menjadi lebih cembung, dan koroid bergerak ke depan. Sedangkan faktor-faktor yang mengganggu akomodasi antara lain kerusakan N III, efek otot siliaris, pengaruh obat sikloplegik, dan adanya neuropati^{1,3}.

Penelitian ini berusaha untuk menjawab beberapa permasalahan yang perlu dipecahkan yaitu apakah ada perbedaan besar amplitudo akomodasi dari berbagai jenis miopia dan adakah hubungan besar amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan besar amplitudo akomodasi dari berbagai jenis miopia dan hubungan besar amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia. Manfaat dari penelitian ini adalah dapat memacu penelitian lebih lanjut untuk pemilihan langkah menghambat progresivitas miopia.

BAHAN DAN CARA

Subjek Penelitian

Subjek penelitian diambil dari penderita rawat jalan yang datang berobat ke poliklinik mata RSUP

Dr. Sardjito. Naracoba adalah penderita miopia baik kasus baru maupun lama, yang dibagi dalam kelompok penderita miopia ringan, sedang, berat, dan progresif. Kategorisasi miopia ringan adalah miopia 0,25 sampai dengan 3 dioptri, miopia sedang adalah miopia 3,25 sampai dengan 6 dioptri, miopia berat adalah miopia lebih dari 6 dioptri dan miopia progresif adalah miopia yang bertambah secara progresif (4 dioptri atau lebih per tahun)^{1,2,4}.

Kriteria terpakai adalah penderita miopia berusia 20 hingga 30 tahun dan tidak menderita strabismus manifes. Kriteria tidak terpakai meliputi kekeruhan media refrakta, tekanan bola mata > 21 mmHg, pengguna obat yang berpengaruh pada otot intra dan ekstraokuli, misalnya obat parasimpatomimetik dan parasimpatolitik.

Cara penelitian adalah sebagai berikut: penderita yang telah memenuhi kriteria terpakai serta bersedia sebagai naracoba diminta untuk memberikan persetujuan, dan dilakukan anamnesis, meliputi umur, seks, pendidikan, pekerjaan, sejak kapan menderita rabun jauh, ukuran kacamata yang dipakai pertama kali dan sekarang, berapa kali ganti kaca mata dalam satu tahun terakhir dan berapa dioptri kenaikannya, riwayat penyakit mata yang diderita, riwayat penyakit keluarga, dan riwayat pemakaian obat yang mempengaruhi akomodasi. Terhadap naracoba kemudian dilakukan pemeriksaan oftalmologik secara lengkap yaitu pemeriksaan tajam penglihatan dan koreksinya untuk mengetahui status refraksinya, pemeriksaan biomikroskopi untuk mengetahui adanya kekeruhan media refrakta, pemeriksaan oftalmoskopi direk untuk memeriksa media refrakta dan degenerasi retina dan adanya retinopati diabetika, pemeriksaan dengan lampu senter untuk memeriksa adanya strabismus manifes, dan pemeriksaan tekanan intraokuli dengan tonometer Goldmann. Naracoba selanjutnya diukur amplitudo akomodasi dengan metode Sferis minus pada salah satu mata yang dipilih berdasarkan miopia derajat yang tertinggi dengan cara: pasien duduk, dipasang bingkai uji. Mata penderita yang tidak diperiksa ditutup. Target kecil diletakkan 40 cm di depan mata yang diperiksa dan diletakkan lensa cekung yang dinaikkan kekuatannya secara perlahan-lahan. Setiap saat penambahan, penderita ditanya apakah penglihatannya kabur atau apakah masih dapat melihat target dengan jelas. Kemudian ditentukan lensa negatif terkuat yang meng-

akibatkan penglihatan mulai kabur. Nilai amplitudo akomodasi adalah jumlah sferis negatif yang memberi penglihatan mulai kabur ditambah 2,5 dioptri (disebabkan jarak baca 40 cm).

Jenis kelamin, pendidikan, pekerjaan, riwayat keluarga dan onset miopia dianalisis dengan Chi Square test. Rata-rata umur, tekanan intra-okuli dianalisis dengan test Kruskal-Wallis dan test Bonferoni. Amplitudo akomodasi diuji dengan test Kruskal-Wallis dan test Bonferoni. Hubungan antara amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia dihitung dengan regresi dan korelasi dan diuji dengan uji t.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Sampel Penelitian

Penelitian dilakukan di poliklinik mata RSUP Dr Sardjito Yogyakarta mulai bulan Nopember 2000 sampai bulan Maret 2001. Sesuai dengan kriteria terpakai, 64 subjek dapat diikutsertakan dalam penelitian.

Dari TABEL 1 terlihat bahwa perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki pada semua kelompok dan tidak ada perbedaan yang signifikan di antara 4 kelompok ($p=0,967$). Untuk kelompok miopia ringan, miopia sedang, dan progresif perbandingan perempuan dan laki-laki 75% : 25%, sedangkan untuk miopia progresif 82% : 19%. Perempuan lebih banyak dibandingkan laki-laki, ini sesuai dengan laporan Mahdi dan Badri⁶ di RSUP DR. Soetomo, Surabaya dan laporan Agni dan Budi-hardjo⁸ di RSUP DR. Sardjito, Yogyakarta. Sementara Tjahjono dkk⁷ di RS Dr. Kariadi Semarang, justru melaporkan laki-laki lebih banyak daripada perempuan. Mahdi dan Badri⁶ melaporkan tidak ada perbedaan baik laki-laki maupun perempuan di RS. Mata Undaan, Surabaya. Menurut Tjahjono dkk⁷ tidak ada pengaruh spesifik jenis kelamin terhadap miopia.

Menurut Sloane² amplitudo akomodasi dipengaruhi oleh umur, paling besar pada anak-anak kemudian berkurang dengan bertambahnya usia. Data rerata umur subyek pada TABEL 1 terlihat kurang lebih sama pada 4 kelompok. Rerata umur subyek dengan miopia ringan $23,56 \pm 3,14$ tahun, miopia sedang $23,37 \pm 3,36$ tahun, miopia berat $23,31 \pm 3,75$ tahun, dan miopia progresif $23,73 \pm 3,23$ tahun. Tidak terdapat perbedaan rerata umur yang bermakna ($p=0,98$) pada ke 4 kelompok.

TABEL 1. –Distribusi eiri-ciri demografi naracoba

	Miopia				p
	Ringan	Sedang	Berat	Progresif	
Sex					
Perempuan	12 (75%)	12 (75%)	13 (81%)	12 (75%)	0,967
Laki-laki	4 (25%)	4 (25%)	3 (19%)	4 (25%)	*
Rerata umur	23,56 ± 3,14	23,37 ± 3,36	23,31 ± 3,75	23,73 ± 3,23	0,98 **
Pendidikan					
SD	-	-	-	-	0,313
SMP	-	-	-	-	*
SLTA	5 (31,3%)	2 (12,5%)	-	2 (15,5%)	
Mahasiswa	9 (56,3%)	11 (68,8%)	12 (75%)	10 (62,5%)	
Diploma	-	-	2 (12,5%)	2 (12,5%)	
S1	2 (12,5%)	3 (18,8%)	2 (12,5%)	2 (12,5%)	
Pekerjaan					
Mahasiswa	9 (53,3%)	11 (68,8%)	12 (75,0%)	10 (62,5%)	0,366
Profesi	1 (6,3%)	2 (12,5%)	1 (6,3%)	2 (12,5%)	*
Tata usaha	2 (12,5%)	1 (6,3%)	1 (6,3%)	4 (25,0%)	
Lain-lain	4 (25,0%)	2 (12,5%)	2 (12,5%)	-	

Analisis Statistik: * Ctd-Square test ** Test Kruskal-Wallis dan Bonferoni

Pendidikan subyek minimal SLTA. Jumlah yang terbanyak adalah masih kuliah untuk semua kelompok, kemudian yang kedua SLTA pada miopia ringan, sedang, dan progresif. Pada kelompok miopia berat tingkat pendidikan kedua terbanyak adalah diploma dan sarjana. Tidak ada perbedaan yang signifikan di antara 4 kelompok ($p=0,313$).

Berdasarkan data pekerjaan terlihat bahwa mahasiswa paling banyak pada semua kelompok miopia ringan 56,35%, miopia sedang 68,8%, miopia berat 75,0%, dan progresif 62,5%. Tidak ada perbedaan yang signifikan di antara 4 kelompok ($p=0,366$).

Hal ini sesuai dengan laporan dari Wensor dkk⁴ bahwa miopia di Asia terjadi pada 50% - 80% dari populasi pelajar. Sebetulnya miopia merupakan kelainan refraksi yang tidak banyak menimbulkan gangguan, terutama yang berderajat ringan. Kelainan ini bahkan mungkin tidak dirasakan oleh penderita sebab orang sudah merasa cukup hidup sehari-hari dengan penglihatan jauh yang terdekat. Hal ini kemungkinan disebabkan karena mahasiswa membutuhkan penglihatan jauh yang lebih baik. Dengan demikian gangguan penglihatan yang ringan saja sudah mendorong mahasiswa untuk mendapatkan pertolongan dokter.⁸

Dari TABEL 2 tampak pada kelompok miopia sedang, berat, dan progresif sebagian besar didapatkan adanya riwayat keluarga. Hal ini sesuai dengan Duke-Elder¹², Philip¹³, dan Wu dan Edwards¹⁴ bahwa pengaruh herediter pada miopia dapat menurun secara autosomal dominan, autosomal resesif atau terkait-kromosom X.

Subyek dengan *onset* awal (sampai dengan 14 tahun) lebih sedikit dibandingkan subyek dengan *onset* lambat (lebih dari 14 tahun) pada kelompok miopia ringan, sedang, dan berat. Kelompok miopia progresif dengan *onset* awal lebih banyak (75%) dibandingkan dengan *onset* lambat (25%). Hal ini sesuai dengan Curtin¹ yang menyatakan bahwa miopia dengan *onset* awal cenderung menunjukkan progresivitas yang terus-menerus, kadang-kadang sampai dekade 3. Sebaliknya kelompok miopia ringan menunjukkan sebagian besar (93,7%) *onset* lambat dan lebih banyak (75,0%) tidak didapatkan riwayat keluarga. Hal ini sesuai dengan Jiang¹⁵ yang menyatakan bahwa faktor lingkungan berperan utama dalam perkembangan miopia dengan *onset* lambat meskipun pengaruh faktor genetik belum hilang sepenuhnya.

Dari TABEL 3 tampak bahwa rerata distribusi tekanan intra-okuli kelompok naracoba miopia

TABEL 2. –Distribusi riwayat keluarga dan onset pada naracoba

	Kelompok				
	Ringan	Sedang	Berat	Progresif	
Riwayat keluarga					*
- Tidak ada	12 (75,0%)	5 (31,3%)	3 (18,8%)	1 (6,3%)	
- Ada	4 (25,0%)	11 (68,7%)	13 (81,2%)	15 (93,8%)	
Onset					**
- Awal	1 (6,3%)	7 (43,8%)	7 (43,8%)	12 (75,0%)	
- Lambat	15 (93,7%)	9 (56,2%)	9 (56,2%)	4 (25,0%)	

Analisa Statistik : Chi-Square test : *p<0,001
 ** p = 0,001

ringan $11,81 \pm 0,75$ mmHg, miopia sedang $13,06 \pm 0,77$ mmHg, miopia berat $12,50 \pm 1,26$ mmHg, dan miopia progresif $12,37 \pm 1,20$ mmHg. Menurut Duke Elder¹² karena kontraksi m.silliaris pada penderita miopia kurang maka terjadi hambatan aliran humor akuos melalui kanalis Schlemm sehingga terjadi peningkatan tekanan intra-okuli. Menurut Green¹¹ tekanan intra-okuli yang tinggi menyebabkan distensi sklera kemudian terjadi pemanjangan aksis bola mata dan terjadi miopia. Namun mengapa dalam penelitian ini kelompok miopia sedang mempunyai rata-rata tekanan intraokuli yang lebih tinggi dibandingkan kelompok miopia yang lain kemungkinan hanya suatu kebetulan saja, penyebab yang pasti belum diketahui.

TABEL 3. –Distribusi rerata tekanan intraokuli pada masing-masing kelompok

Kelompok (n)	Rerata tekanan intraokuli (mmHg)
Miopia ringan (16)	$11,81 \pm 0,75$
Miopia sedang (16)	$13,06 \pm 0,77$
Mopia berat (16)	$12,50 \pm 1,26$
Mopia progresif (16)	$12,37 \pm 1,20$

Analisis statistik test Kruskal-Wallis dan Bonferoni.
 * p < 0,011

B. Amplitudo akomodasi

TABEL 4. –Distribusi rerata amplitudo akomodasi pada masing-masing kelompok

Kelompok miopia (n)	Rerata Amplitudo Akomodasi (D)
ringan (16)	$6,66 \pm 1,28$
sedang (16)	$5,03 \pm 1,117$
berat (16)	$3,53 \pm 0,59$
progresif (16)	$2,89 \pm 1,14$

Analisis statistik : Kruskal-Wallis dan Bonferoni. p < 0,001

TABEL 5.–Distribusi amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia

Variabel	Koefisien regresi	SE	r	p
Besarnya miopia	- 0,313	0,034	-0,758	< 0,001
Konstanta	6,516	0,261	24,785	< 0,001

Analisis statistik: t test

TABEL 5 menunjukkan adanya hubungan yang erat antara besar amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia (p < 0,001). Berdasarkan TABEL 4 dengan test Kruskal-Wallis didapatkan perbedaan yang bermakna amplitudo akomodasi dari 4 kelompok, kemudian dengan test Bonferoni didapatkan perbedaan yang bermakna dari masing-masing kelompok. Penyebab perbedaan amplitudo akomodasi tiap kelompok ini belum diketahui. Untuk mengetahui hal ini perlu penelitian lebih lanjut pada populasi yang lebih besar. TABEL 5 menunjukkan terdapat hubungan yang erat (p < 0,001) antara amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia dan hubungannya negatif (r = -0,7583), artinya makin besar amplitudo akomodasi makin kecil derajat miopianya, atau makin besar derajat miopia makin kecil amplitudo akomodasinya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Fong¹⁰ yang mendapatkan adanya hubungan antara amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia. Berdasarkan TABEL 5 tampak hubungan yang bermakna antara besar amplitudo akomodasi terhadap derajat miopia (p<0,001) dan sesuai garis linear $Y=0,3X+6,5$ dengan Y = amplitudo akomodasi, a = konstanta = 6,5, b = koefisien regresi = -0,3, dan x=derajat miopia.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat diambil simpulan bahwa ada perbedaan besar amplitudo akomodasi antara miopia ringan, sedang, berat, dan miopia progresif ($p < 0,001$). Terdapat korelasi negatif antara besar amplitudo akomodasi dan derajat miopia dengan koefisien korelasi ($r = -0,758$) antara besar amplitudo akomodasi dan derajat miopia. Miopia sedang, berat, dan progresif ternyata disebabkan oleh faktor herediter.

Disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan guna menentukan alasan yang pasti mengapa amplitudo akomodasi berbeda pada miopia ringan, sedang, berat, dan progresif. Kajian genetika lebih mendalam perlu dilakukan pada penderita miopia sedang, berat, dan progresif.

KEPUSTAKAAN

1. Curtin BJ. The myopia basic science and clinical management. Philadelphia: Harper & Row Publisher, 1985.
2. Sloane AE. Manual of refraction, 3rd ed. Boston: Little Brown and Company. 1979: 19-48.
3. Duke-Elder SS. The practice of refraction 5th ed. London : J&A Churchill Ltd. 1949: 78-92.
4. Wensor M, Mc Carty CA, Taylor HR. Prevalence and risk factors of myopia. Arch. Ophthalmol 1999; 117: 658-63.
5. Departemen Kesehatan RI. Survei kesehatan indera penglihatan di Indonesia 1993-1996. Jakarta, 1997.
6. Mahdi HM, Badri M. Pola distribusi refraksi anomali di RS Mata Undaan dan RS Dr Sutomo Surabaya. Kumpulan Makalah Konggres Nasional V.Ual V Udami. Yogyakarta, 1984, 164-71.
7. Tjahjono S, Kaulan MS, Aria A. Refraksi anomali di Bagian Mata RS Dr. Kariadi/FK UNNDIP 1981-1983. Kumpulan makalah Konggres Nasional V Perdami. Yogyakarta. 1984: 195-201.
8. Agni AN, Budihardjo. Kelainan refraksi di RS Dr. Sardjito Yogyakarta. Kumpulan Makalah Konggres Nasional V Perdami. Yogyakarta. 1984: 189-94.
9. Albert DM, Jacobiec FA. Principles and practice of ophthalmology. Philadelphia: WB Saunders Co. 1994: 3603-20.
10. Fong DS. Is myopia related to amplitudo of accommodation? Am J Ophthalmol. 1997; 123: 416-18.
11. Green PR. Mechanical consideration in myopia: relative effect of accommodation convergence, intraocular pressure measurement and extraocular muscles. Am J Optamol Physiol Optic. 1980; 57: 902-14.
12. Duke Elder. Text Book of Ophthalmology. Calcuta: Current Books International. 1987.
13. Philip Cl. Actiology of myopia. Br J Ophthalmol 1990; 74: 47-8.
14. Wu MM, Edwards NW. The effect of having myopic parents: an analysis of myopia in three generations. Opht Vis Sci 1999; 76(6): 387-92.
15. Jiang BC. Parameters of accomodative and vergent systems and the development of late-onset myopia. Invest Opht Vis Sci 1995; 36: 1737-42.