

**BAGIAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DAN ILMU KEDOKTERAN KOMUNITAS
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**SKRIPSI
APRIL 2013**

**HUBUNGAN ANTARA JENIS KELAMIN, FAKTOR GENETIK DAN
AKTIVITAS MELIHAT JARAK DEKAT DENGAN KEJADIAN MIOPIA
PADA PELAJAR SMK. ST PATRICK DI SABAH, MALAYSIA**



DISUSUN OLEH :

Nuraysha Nurullah

C 111 08 803

PEMBIMBING :

dr. Irwin Aras, M. Epid

**DIBAWAKAN DALAM RANGKA TUGAS KEPANITERAAN KLINIK
BAGIAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DAN ILMU KEDOKTERAN KOMUNITAS
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2013

Abstrak

BAGIAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
DAN ILMU KEDOKTERAN KOMUNITAS

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN

SKRIPSI, APRIL 2013

NURAYSHA BINTI NURULLAH

HUBUNGAN ANTARA JENIS KELAMIN, FAKTOR GENETIK DAN AKTIVITAS MELIHAT JARAK DEKAT DENGAN KEJADIAN MIOPIA PADA PELAJAR SMK. ST. PATRICK DI SABAH, MALAYSIA

xi + 40 halaman + 4 tabel + 2 lampiran

Latar Belakang: Kelainan tajam penglihatan terutama miopia pada anak usia sekolah merupakan masalah kesehatan yang penting. Deteksi dini dan publikasi mengenai prevalensi dan faktor yang berhubungan dengan kejadian miopia pada pelajar sekolah menengah di Sabah, Malaysia masih jarang dilakukan.

Metode: Penelitian ini bersifat analitik, dilaksanakan pada 11- 22 Maret 2013 di Sekolah Menengah Kebangsaan Saint Patrick di Sabah, Malaysia bertujuan untuk memperoleh hubungan antara jenis kelamin, faktor genetik, dan aktivitas melihat jarak dekat dengan kejadian miopia. Sebanyak 49 responden sebagai sampel penelitian didapatkan dengan menggunakan metode *total sampling*. Data hasil penelitian berupa data primer yang diperoleh dengan melakukan pemeriksaan tajam penglihatan menggunakan kartu Snellen dan dari kuisisioner. Data diolah dengan program SPSS 17.0, *Microsoft Excel* kemudian diketik dengan program komputer *Microsoft Word*, disajikan dalam bentuk tabel disertai penjelasan.

Hasil Penelitian: Prevalensi kelainan miopia (visus kurang dari 6/6) didapatkan sebesar 42.86%. Dari seluruh subyek yang mengalami miopia didapatkan sebesar 57.1% perempuan dan sebanyak 42.9% laki-laki. Subyek yang memiliki anggota keluarga berkacamata rabun jauh sebesar 85.71%. Didapatkan hubungan yang bermakna antara aktivitas membaca buku dan menonton TV dengan kejadian miopia ($p=0.001$ dan $p=0.001$). Tidak ditemukan adanya hubungan yang bermakna antara jenis kelamin, faktor genetik, aktivitas menggunakan komputer dan bermain video game dengan kejadian miopia pada pelajar SMK. ST. Patrick di Sabah, Malaysia.

Saran: Institusi pendidikan dan bidang kesehatan diharapkan mengkaji lebih jauh faktor-faktor lain yang berpengaruh terhadap kejadian miopia pada pelajar sekolah. Perencanaan program pendidikan harus dilibatkan dalam mengamalkan perilaku aktivitas melihat jarak dekat seperti membaca buku yang betul pada pelajar. Juga perlu dilakukan survei secara teratur di setiap sekolah agar dapat dikenal pasti permasalahan yang mendasari supaya bisa cepat ditanggulangi sebelum menjadi lebih parah.

Kata kunci: aktivitas melihat dekat, anak usia sekolah, miopia, jenis kelamin, faktor genetik

Kepustakaan: 32 (1995-2012)

Abstract

PUBLIC HEALTH DEPARTMENT

MEDICAL FACULTY

HASANUDDIN UNIVERSITY

APRIL 2013

NURAYSHA BINTI NURULLAH

THE RELATIONSHIP BETWEEN SEX, GENETIC FACTOR AND NEAR WORK ACTIVITY WITH PREVALENCE OF MYOPIA FOR THE STUDENTS OF SMK. ST. PATRICK AT SABAH, MALAYSIA

xi + 40 pages + 4 tables + 2 attachments

Backgrounds: Visual impairment especially myopia in school age students is a very important health problem. There is lack of publication on early detection and prevalence of myopia and its related factors in Sabah, Malaysia.

Methods: This is an analytic study, held on 11 to 22 March 2013 at Sekolah Menengah Kebangsaan Saint Patrick at Sabah, Malaysia aims to obtain the relationship between sex, genetic factor and near work activity with the prevalence of miopia. A total of 49 respondents a the sample obtained using total sampling method. Research data in the form of primary data obtained by assessing visual acuity using Snellen chart and questionnaires. Data processed with the program SPSS 17.0, Microsoft Excel and then typed by the computer program Microsoft Word, are presented in tables and accompanied by an explanation.

Research Results: The result indicated that 42.86% of the students had myopia. From all of the respondents who had myopia, 57.1% were female and 42.9% were male. There were 85.71% respondents who had family history of myopia. There were relationship between reading book and watching television with the prevalence of myopia ($p=0,001$ and $p=0001$). There was no association between sex, genetic factor, using computer and playing video game with the prevalence of myopia of the students of SMK. ST. Patrick at Sabah, Malaysia.

Suggestions: Institution of education and health sector is expected to further examine other factors that influence the prevalence of myopia in school age students. Education program should be involved in the promotion of good near work activity for example while reading book especially on students. Survey also needs to be done regularly at each school to identify the underlying problem so it can be overcome before it becomes more severe.

Keywords: near work activity, school age students, myopia, sex, genetic factor

References: 32 (1995-2012)

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya jualah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang merupakan salah satu syarat dalam menyelesaikan tugas kepaniteraan klinik pada Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Jutaan terima kasih dengan tulus ikhlas kepada ayahanda Nurullah b. Sabadin dan ibunda Nursiah Fung, beserta saudara-saudaraku tersayang, Syamsyari, Mariza, Azlina dan Faizal yang telah dengan sabar, tabah dan penuh kasih sayang serta selalu memanjatkan doa dan dukungannya selama masa studi penulis sekalipun terpisah oleh jarak.

Secara khusus penulis sampaikan rasa hormat dan terima kasih yang mendalam kepada Bapak dr. Irwin Aras, M. Epid, selaku pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu dengan tekun dan sabar memberikan arahan, koreksi dan bimbingannya tahap demi tahap penyusunan skripsi ini. Waktu yang beliau berikan merupakan kesempatan berharga bagi penulis untuk belajar.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya, juga penulis sampaikan kepada:

1. Ketua bagian dan seluruh staf Bagian Ilmu Kesehatan Masyarakat dan Ilmu Kedokteran Komunitas Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar.
2. Pimpinan dan staf-staf Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin, Makassar.
3. Seluruh keluarga dan dosen-dosen penulis yang juga telah memberikan dorongan dan bimbingan dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Sahabat terdekat saya penulis NurAfeeza, NurAniessa dan Azila Aidawati yang telah banyak memberikan dukungan kepada penulis.
5. Teman-teman seminggu penulis di Bagian IKM-IKK.
6. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari yang diharapkan, untuk itu dengan segala kerendahan hati, penulis menerima kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Namun demikian, dengan segala keterbatasan yang ada, mudah-mudahan skripsi ini ada manfaatnya. Akhirnya penulis hanya dapat berdoa semoga Allah SWT memberikan imbalan yang setimpal kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Amin.

Makassar, 14 April 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN CETAK.....	ii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	
1.1.1 Tujuan Umum.....	3
1.1.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Anatomi Mata.....	5
2.1.1 Kornea Mata.....	5
2.1.2 Sklera.....	6
2.1.3 Uvea.....	7
2.1.4 Lensa.....	7
2.1.5 Badan Kaca.....	8
2.1.6 Retina.....	8
2.2 Akomodasi.....	9
2.3 Refraksi.....	10
2.4 Emetropia.....	10
2.5 Ametropia.....	10
2.6 Kelainan Refraksi.....	11
2.7 Miopia	
2.7.1 Definisi.....	13
2.7.2 Epidemiologi.....	13
2.7.3 Etiologi.....	13
2.7.4 Patofisiologi.....	14
2.7.5 Faktor Risiko.....	15
2.7.6 Klasifikasi.....	16
2.7.7 Manifestasi Klinis.....	17
2.7.8 Diagnosis.....	17
2.7.9 Penatalaksanaan.....	18
2.7.10 Komplikasi.....	18

2.7.11 Pencegahan.....	19
2.8 Aktivitas melihat dekat.....	20

BAB III KERANGKA KONSEP

3.1 Dasar Pemikiran Variabel Penelitian.....	22
3.2 Kerangka Konseptual	
3.2.1 Variabel Independen.....	22
3.2.2 Variabel Dependen.....	22
3.3 Definisi Operasional	
3.3.1 Miopia.....	23
3.3.2 Jenis Kelamin.....	23
3.3.3 Faktor Genetik.....	23
3.3.4 Membaca Buku.....	24
3.3.5 Menonton TV.....	24
3.3.6 Menggunakan Komputer.....	24
3.3.7 Bermain <i>video game</i>	25
3.4 Hipotesis Penelitian	
3.4.1 Hipotesis Nol (H_0).....	25
3.4.2 Hipotesis Alternatif (H_a).....	26

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian.....	27
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	27
4.3 Populasi dan Sampel.....	27
4.4 Kriteria Sampel	
4.4.1 Kriteria Inklusi.....	27
4.4.2 Kriteria Eklusi.....	28
4.5 Cara Pengambilan Sampel.....	28
4.6 Pengumpulan Data.....	28
4.7 Pengolahan Data.....	28
4.8 Penyajian Data.....	28
4.9 Analisis Data.....	28
4.10 Aspek Etika Penelitian.....	30
4.11 Alur Penelitian.....	31

BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

5.1	Analisa Univariat	
5.1.1	Gambaran Tajam Penglihatan Pelajar.....	32
5.1.2	Distribusi Subyek Menurut Jenis Kelamin dan Faktor Genetik....	33
5.1.3	Distribusi Subyek Menurut Aktivitas Melihat Jarak Dekat.....	33
5.2	Analisa Bivariat.....	34
5.3	Pembahasan	
5.3.1	Hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian miopia.....	35
5.3.2	Hubungan antara faktor genetik dengan kejadian miopia.....	36
5.3.3	Hubungan antara aktivitas melihat jarak dekat dengan kejadian miopia.....	37

BAB IV KESIMPULAN DAN SARAN

6.1	Kesimpulan.....	40
6.2	Saran.....	40

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1.1 Gambaran Tajam Penglihatan Pelajar.....	32
Tabel 5.1.2 Distribusi Subyek Menurut Jenis Kelamin dan Faktor Genetik.....	33
Tabel 5.1.3 Distribusi Subyek Menurut Aktivitas Melihat Jarak Dekat.....	33
Tabel 6.2 Hubungan antara Jenis Kelamin, Faktor Genetik dan Aktivitas Melihat Dekat dengan Kejadian Miopia pada pelajar SMK. ST. Patrick di Sabah, Malaysia.....	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1: Anatomi mata.....	5
Gambar 2: Lapisan-lapisan kornea.....	6
Gambar 3: Retina.....	8
Gambar 4: Mata miop.....	11
Gambar 5: Mata hipermetrop.....	12
Gambar 6: Mata astigmat.....	12

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Miopia merupakan salah satu gangguan penglihatan yang memiliki prevalensi tinggi di dunia. Kejadian miopia semakin lama semakin meningkat dan diestimasikan bahwa separuh dari penduduk dunia menderita miopia pada tahun 2020.¹ Di Amerika Serikat, berdasarkan data yang dikumpulkan dari 7,401 orang berumur 12-54 tahun oleh *National Health and Nutrition Examination Survey* pada tahun 1971-1972, diperkirakan prevalensi miopia di Amerika Serikat sebanyak 25%. Bila dibandingkan dengan Amerika Serikat, Asia merupakan daerah yang memiliki prevalensi miopia yang lebih tinggi, terutama pada masyarakat Jepang dan Cina. Pada awal 1930, Rasmussen memperkirakan prevalensi miopia kira-kira 70% di Cina, tetapi prosedur pengambilan datanya tidak jelas dan rinci. Di Taiwan, sekitar 4000 anak sekolah didiagnosis mengalami kelainan refraksi dengan sikloplegia pada sebuah survey tahun 1983. Ada peningkatan prevalensi miopia seiring dengan peningkatan umur, dari 4% dari umur 6 tahun sampai 40% pada umur 12 tahun. Lebih dari 70% dari umur 17 tahun dan lebih dari 75% pada umur 18 tahun.² Di Indonesia dari seluruh kelompok umur, kelainan refraksi (12,9%) merupakan penyebab low vision/ penglihatan terbatas terbanyak kedua setelah katarak (61,3%).³

Tingginya prevalensi ini mendorong para peneliti untuk melakukan penelitian tentang terkaitan faktor genetik dan lingkungan terhadap miopia. Namun, sampai saat ini isu tentang hubungan antara lingkungan (aktivitas melihat jarak dekat) dan genetik dengan miopia masih sangat krusial dan belum dimengertikan sepenuhnya.

Banyak kasus yang dapat digunakan untuk memperlihatkan bahwa kelainan refraksi ditentukan secara genetik. Anak dengan orang tua yang miopia cenderung mengalami miopia ($P=0,001$). Hal ini cenderung mengikuti pola *dose-dependent pattern*. Prevalensi miopia pada anak dengan kedua

orang tua miopia adalah 32,9% berkurang sampai 18,2% pada anak dengan salah satu orang tua yang miopia dan kurang dari 6,3% pada anak dengan orang tua tanpa miopia.⁴ Sekarang ini, adanya lokus genetik telah dibuktikan berhubungan dengan miopia patologi. Dari penelitian lain didapatkan bahwa orang yang mempunyai polimorfisme gen PAX6 akan mengalami miopia yang ekstrem ($> 10D$), sedangkan orang yang tidak mempunyai gen ini hanya mengalami miopia tinggi (6-10D) dengan sampel merupakan mahasiswa kedokteran tahun pertama di Universitas Kedokteran Chung Shan, Taiwan. Penelitian di Australia terhadap anak kembar yang mengalami miopia juga merupakan 50% faktor genetik mempengaruhi pemanjangan aksis bola mata.⁵

Menurut Omar, yang melakukan penelitian pada pelajar sekolah di Perak untuk mengidentifikasi penyebab gangguan penglihatan pada pelajar. Diketahui bahwa, kebiasaan membaca dan menonton televisi pada jarak yang dekat untuk waktu yang lama dapat menyebabkan kerusakan pada mata di kalangan pelajar.⁶ Melalui satu penelitian yang dilakukan oleh Chung pada tahun 1996, prevalensi miopia di kalangan pelajar Cina di Malaysia yang berumur 6-12 tahun adalah sebanyak 33%, dan prevalensi ini meningkat menjadi 50% pada umur antara 13-18 tahun. Untuk pelajar Melayu, didapatkan prevalensi miopia di antara umur 7-12 tahun adalah sebesar 8% dan meningkat menjadi 20% pada umur 13-18 tahun.⁷

Tingkat pendidikan sering digunakan untuk menghubungkan lamanya waktu beraktivitas dalam melihat jarak dekat dengan miopia pada orang-orang yang berpendidikan tinggi. Berdasarkan penelitian ini, orang-orang yang berpendidikan tinggi lebih banyak mengalami miopia.⁸ Penelitian *cross sectional* di Yunani menunjukkan prevalensi miopia yang meningkat pada orang yang memiliki pendidikan tinggi.⁹ Sedangkan penelitian yang dilakukan pada komunitas di Hong Kong menunjukkan miopia lebih sering terjadi pada subjek yang bersekolah, dengan risiko terbesar pada anak-anak yang masuk sekolah pada umur yang lebih muda dan anak-anak yang lebih banyak menghabiskan waktunya pada membaca dan menulis.¹⁰ Peneliti di Singapura mengamati bahwa anak yang menghabiskan waktunya untuk membaca,

menonton TV, bermain *video game* dan menggunakan komputer lebih banyak mengalami miopia.¹¹

Sekolah Menengah Kebangsaan Saint Patrick Sabah, Malaysia atau nama ringkasnya SMK. ST Patrick, yang merupakan sebuah sekolah menengah yang memiliki pelajar seramai kurang lebih 400 orang pelajar berdasarkan data pada tahun 2009. Sekolah ini mendapat anugerah apabila menjadi sekolah terbaik dalam pencapaian pelajarannya pada ujian Penilaian Menengah Rendah (PMR) dan ujian Sijil Pelajaran Malaysia (SPM) pada tahun 2008, sekaligus meningkatkan usaha sekolah untuk meningkatkan prestasi pencapaian sekolah secara umumnya dan pelajar khususnya.

Dari hal-hal di atas, dapat diketahui bahwa pengaruh aktivitas melihat jarak dekat dan faktor genetik terhadap miopia belum sepenuhnya dapat dibuktikan. Selain itu, terdapat kecenderungan pelajar mengalami miopia. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui lebih jauh tentang miopia dan hubungannya dengan faktor genetik dan aktivitas melihat jarak dekat. Untuk melihat hubungan ini, peneliti melakukan penelitian di SMK. ST. Patrick di Sabah, Malaysia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang pemikiran di atas, rumusan masalah yang ingin diangkat oleh peneliti adalah:

“Bagaimanakah hubungan antara jenis kelamin, faktor genetik dan aktivitas melihat jarak dengan dengan kejadian miopia pada pelajar SMK. ST. Patrick di Sabah, Malaysia pada tahun 2013? “

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan antara jenis kelamin, faktor genetik dan aktivitas melihat jarak dekat dengan kejadian miopia pada pelajar SMK. ST. Patrick di Sabah, Malaysia pada tahun 2013.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui prevalensi miopia.
- b. Untuk mengetahui hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian miopia.
- c. Untuk mengetahui hubungan antara faktor genetik dengan kejadian miopia.
- d. Untuk mengetahui hubungan antara kebiasaan membaca dalam jarak dekat dengan kejadian miopia.
- e. Untuk mengetahui hubungan antara menonton televisi dalam jarak dekat dengan kejadian miopia.
- f. Untuk mengetahui hubungan antara menggunakan komputer dalam jarak dekat dengan kejadian miopia.
- g. Untuk mengetahui hubungan antara kebiasaan bermain *video game* dalam jarak dekat dengan kejadian miopia.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Program

Sebagai sumbangan bahan pemikiran dan bahan masukan pada pihak sekolah dan Dinas Kesehatan.

2. Bagi Ilmu Pengetahuan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan sumbangan ilmiah bagi peneliti selanjutnya.

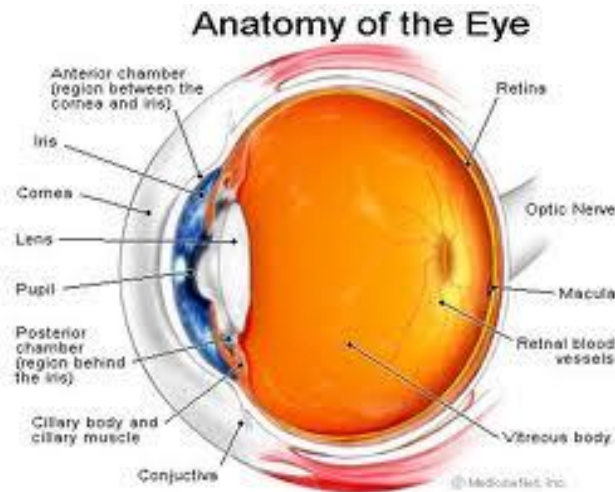
3. Bagi penulis

- Mengembangkan kemampuan dan minat peneliti dalam penelitian
- Menambah pengalaman yang sangat berharga dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan yang diperoleh di bangku kuliah melalui penelitian lapangan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi mata



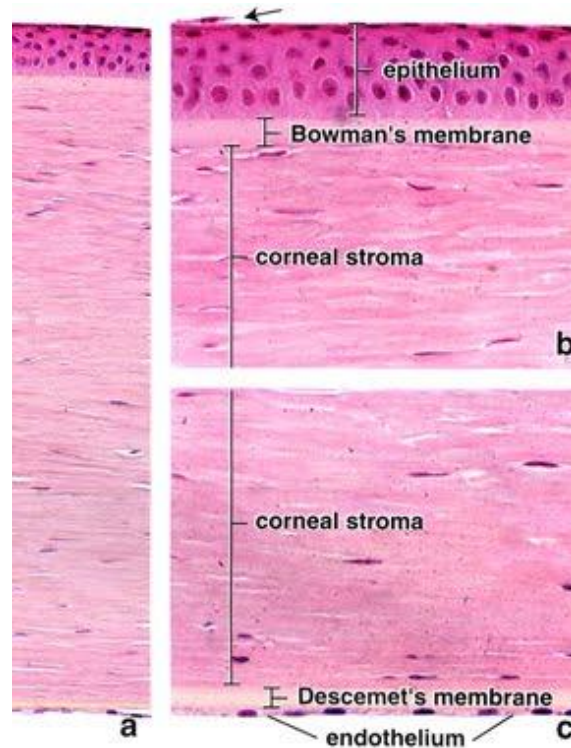
Gambar 1: Anatomi mata. Dikutip dari kepustakaan 12.

2.1.1 Kornea

Kornea adalah selaput bening mata yang tembus cahaya, merupakan jaringan yang menutup bola mata sebelah depan. Tebal kornea rata-rata orang dewasa adalah 0,65 mm di bagian perifer dan 0,55 mm di bagian tengah (terdapat variasi menurut ras), diameter horizontalnya sekitar 11,75 mm dan vertikalnya 10,6 mm. Kornea berfungsi sebagai membran pelindung dan merupakan tempat masuknya cahaya ke dalam bola mata menuju ke retina. Sumber nutrisi kornea adalah pembuluh-pembuluh darah di limbus, cairan mata dan air mata. Kornea terdiri dari lima lapisan, yaitu:

- Epitelium kornea, lapisan tipis yang terdiri dari banyak jaringan di mana punya kemampuan untuk tumbuh dengan cepatnya dan selalu menjaga kelembapan dengan adanya air mata.
- Membran Bowman, sebuah lapisan atau jaringan kolagen yang melindungi stroma.
- Stroma, lapisan yang paling tebal di bagian tengah.

- Membran *Descemet*, lapisan di belakang yang merupakan lapisan tipis
- Endotelium, lapisan paling belakang yang terdiri dari satu lapisan mitokondria.¹³



Gambar 2: Lapisan-lapisan kornea. Dikutip dari kepustakaan 13

2.1.2 Sklera

Sklera adalah selaput mata yang berwarna putih dan berfungsi sebagai pembungkus dan pelindung isi bola mata. Sklera mempunyai kekakuan tertentu sehingga mempengaruhi pengukuran tekanan bola mata dan tebal 1 mm. Permukaan luar sklera diselubungi oleh lapisan tipis dari jaringan yang elastis dan halus, yaitu episklera yang banyak mengandung pembuluh darah yang mendarahi sklera sedangkan pada permukaan sklera bagian dalam terdapat lapisan pigmen berwarna coklat, yaitu lamina fusca yang membatasi sklera dengan koroid.¹⁴

2.1.3 Uvea

Uvea adalah lapisan vaskular di dalam bola mata dan dilindungi oleh kornea dan sklera yang terdiri dari 3 bagian, yaitu: ¹⁴

1. Iris, merupakan perpanjangan badan siliar ke anterior mempunyai permukaan yang relatif datar dengan celah yang berbentuk bulat ditengahnya, yang disebut pupil. Iris mempunyai kemampuan untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk ke dalam bola mata secara otomatis dengan mengecilkan dan melebarkan pupil. Pupil dapat mengecil akibat suasana cahaya yang terang dan melebar akibat suasana cahaya yang gelap yang dipengaruhi oleh persarafan simpatis (midriasis) dan parasimpatis (miosis).
2. Badan siliar, merupakan susunan otot melingkar yang berfungsi mengubah tegangan kapsul lensa sehingga dapat fokus untuk objek dekat atau jauh dalam lapang pandang dan mempunyai sistem ekskresi yang terdiri dari dua bagian, yaitu korona siliar yang mengerut-kerut dengan tebal 2 mm dan pars plana yang lebih halus dan rata dengan tebal 4 mm.
3. Koroid, merupakan segmen posterior uvea terletak di antara retina dan sklera yang berisi pembuluh-pembuluh darah dalam jumlah yang sangat besar, berfungsi untuk memberi nutrisi pada retina bagian terluar yang terletak di bawahnya. Bagian dalam pembuluh darah koroid disebut koriokapilaris. ¹⁴

2.1.4 Lensa

Lensa merupakan struktur bikonveks, avaskular dan terletak di belakang iris yang terdiri dari zat tembus cahaya yang dapat menebal dan menipis pada saat terjadi akomodasi (terfokusnya objek dekat pada retina) dengan tebal 4 mm dan diameter 9 mm yang mempunyai sifat kenyal atau lentur dan jernih (transparan). Kapsul lensa adalah membran semipermeabel yang dapat dilewati air dan elektrolit. 65% lensa terdiri atas air dan 35% protein. Lensa ditahan di tempatnya oleh ligamentum

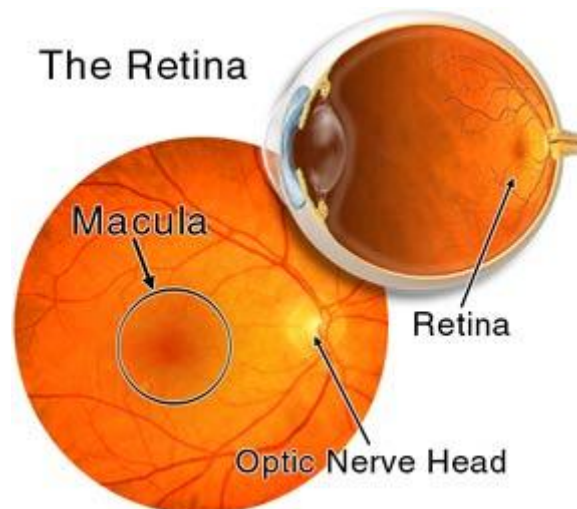
suspensorium yang dikenal sebagai zonula Zinii. Seiring dengan bertambah usia, lensa perlahan menjadi lebih besar dan kurang elastis.¹⁵

2.1.5 Badan kaca

Badan kaca merupakan suatu jaringan seperti kaca bening yang terletak antara lensa dan retina. Badan kaca bersifat semicair yang mengandung 99% air dan 1% terdiri dari dua komponen, yaitu kolagen dan asam hialuron. Fungsi badan kaca adalah mempertahankan bolamata agar tetap bulat dan meneruskan sinar dari lensa ke retina.¹⁵

2.1.6 Retina

Retina atau selaput jala merupakan bagian mata yang mengandung reseptor yang menerima rangsangan cahaya. Retina dialiri darah dari 2 sumber, yaitu lapisan koriokapiler yang mengaliri darah pada 2/3 bagian luar retina, sedangkan 2/3 bagian dalam retina dialiri darah dari cabang-cabang arteri retina sentral. Warna retina biasanya jingga dan kadang pucat pada anemia serta merah pada hiperemia. Lapisan retina mulai dari sisi dalamnya terdiri atas membran limitans eksterna, lapisan sel saraf, lapisan sel ganglion, lapisan pleksiform dalam, lapisan inti dalam badan sel bipolar, amakrin dan horizontal, lapisan pleksiform luar, lapisan inti luar sel fotoreseptor, membran limitans eksterna, lapisan fotoreseptor segmen dalam dan luar batang dan kerucut dan epitel pigmen retina.¹⁵



Gambar 3: Retina. Dikutip dari kepustakaan 16.

2.2 Akomodasi

Mata dapat mengubah fokusnya dari objek jarak jauh ke jarak dekat karena kemampuan lensa untuk mengubah bentuknya. Elastisitasnya yang alami memungkinkan lensa untuk menjadi lebih atau kurang bulat tergantung tegangan serat zonula di kapsul lensa yang dikendalikan oleh aktivitas otot siliaris yang melekat ke lensa melalui ligamentum suspensorium.¹⁵ Kemampuan lensa untuk mencembung yang terjadi akibat kontraksi otot siliar disebut akomodasi. Dengan berakomodasi maka benda pada jarak yang berbeda akan terfokus pada retina. Akibat akomodasi, daya pembiasan lensa bertambah kuat. Kekuatan akomodasi akan meningkat sesuai kebutuhan dan diatur oleh refleks akomodasi, makin dekat benda makin kuat mata harus berakomodasi. Kemampuan mata berakomodasi berkurang pada pertambahan umur.¹⁴ Ketika otot siliaris relaksasi, ligamentum suspensorium tegang dan menarik lensa sehingga berbentuk gepeng dengan kekuatan refraksi minimal. Ketika berkontraksi, tegangan ligamentum mengendur dan kurang mendapat tarikan sehingga lensa berbentuk lebih bulat dengan kekuatan refraksi maksimal. Pada mata normal, otot siliaris relaksasi dan lensa mendatar untuk penglihatan jauh, tetapi otot tersebut berkontraksi dan lensa menjadi lebih cembung untuk penglihatan dekat. Pada miopia, karena bola mata terlalu panjang, atau lensa terlalu kuat, sumber cahaya jauh difokuskan di depan retina.¹⁷ Kekuatan akomodasi ditentukan dengan satuan dioptri, lensa 1 dioptri mempunyai titik fokus pada jarak 1 meter. Dikenal 2 titik pada refraksi mata, yaitu:

- Titik dekat atau punctum proksimum, merupakan satu titik terdekat di mana mata dapat melihat jelas dengan akomodasi kuat.
- Titik jauh atau punctum remotum, merupakan titik terjauh yang masih dapat dilihat dengan jelas. Pada mata dengan miopia maka titik terjauh yang masih dapat dilihat akan lebih dekat dibanding normal.¹⁴

2.3 Refraksi

Gelombang cahaya mengalami divergensi ke semua arah dari setiap titik sumber cahaya. Gerakan ke depan suatu gelombang cahaya dalam arah tertentu disebut berkas cahaya. Berkas cahaya divergen yang mencapai mata harus dibelokkan ke dalam untuk difokuskan di retina agar dihasilkan suatu bayangan akurat mengenai sumber cahaya yang disebut refraksi. Dua struktur yang paling penting dalam kemampuan refraktif mata adalah kornea dan lensa.¹⁷ Kornea mempunyai daya pembiasan cahaya terkuat dibandingkan bagian mata lainnya dan lensa memegang peranan membiaskan sinar terutama saat melakukan akomodasi atau bila melihat benda dekat.¹⁴ Struktur pada mata harus membawa bayangan sudah terfokus di retina agar penglihatan jelas. Apabila suatu bayangan sudah terfokus sebelum mencapai retina atau belum terfokus sewaktu mencapai retina, bayangan tersebut tampak kabur.

2.4 Emetropia

Tidak ada kelainan refraksi, memiliki fokus yang optima untuk penglihatan jauh.¹⁵ Daya bias mata normal, di mana sinar jauh difokuskan sempurna di makula lutea tanpa bantuan akomodasi. Mata emetropia akan mempunyai penglihatan normal atau 6/6 atau 100%.¹⁴

2.5 Ametropia

Adany kelainan refraksi, memerlukan lensa koreksi agar terfokus dengan baik untuk melihat jauh.¹⁵ Keadaan pembiasan mata dengan panjang bola mata yang tidak seimbang hal ini akan terjadi akibat kelainan kekuatan pembiasan sinar media penglihatan atau keliainan bentuk bola mata. Pada keadaan ini bayangan pada retina tidak erbentuk sempurna. Dikenal berbagai bentuk ametropia seperti:

1. Ametropia aksial

Ametropia yang terjadi akibat sumbu optik bola mata terlalu panjang atau pendek sehingga bayangan difokuskan di depan atau di belakang retina. Kekuatan refraksi mata ametropia aksial adalah normal.¹⁴

2. Ametropia refraktif

Ametropia akibat kelainan sistem pembiasan sinar di dalam mata. Bila daya bias kuat maka bayangan benda di depan retina (miopia) atau daya bias lemah maka bayangan di belakang bola retina (hipermetropia refraktif). Kelainan ini dapat terletak pada kornea atau lensa. ¹⁴

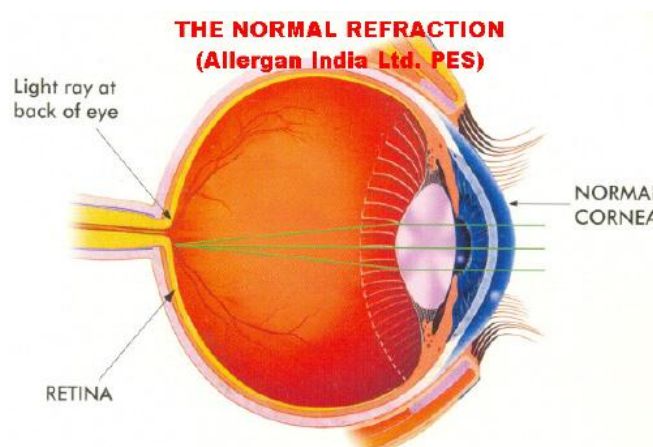
3. Ametropia kurvatur

Ametropia kurvatur disebabkan kelengkungan kornea atau lensa yang tidak normal sehingga terjadi perubahan pembiasan sinar. Kecembungan kornea lebih besar akan mengakibatkan pembiasan lebih kuat sehingga bayangan dalam mata difokuskan di depan bintik kuning dan akan menjadi miopia. ¹⁴

2.6 Kelainan Refraksi

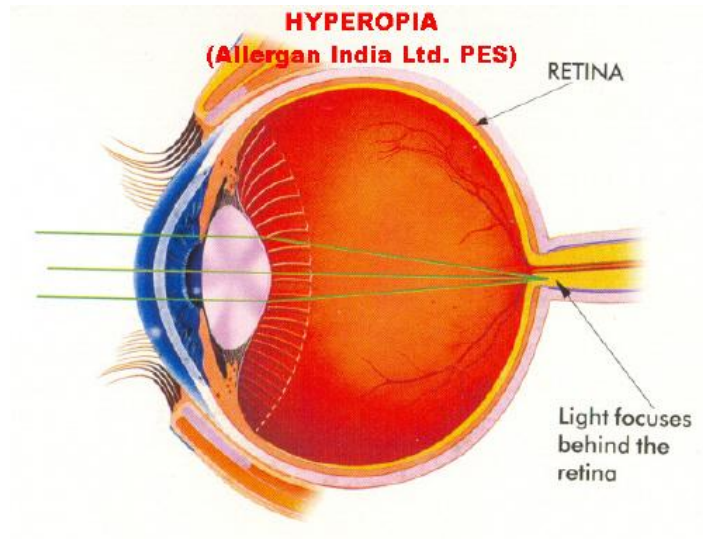
Kelainan refraksi adalah keadaan di mana bayangan tegas tidak terbentuk pada retina (makula lutea atau bintik kuning). Pada kelainan refraksi terjadi ketidakseimbangan sistem optik pada mata sehingga menghasilkan bayangan kabur. Pada mata normal, kornea dan lensa membelokkan sinar pada titik yang tepat pada sentral retina. Keadaan ini memerlukan susunan kornea dan lensa sesuai dengan panjangnya bola mata. Pada kelainan refraksi sinar tidak dibiaskan pada titik kuning tetapi dapat di depan atau di belakang bintik kuning dan tidak terletak pada satu titik yang tajam kelainan refraksi dikenal dalam bentuk: ¹⁴

1. Rabun jauh (miopia)



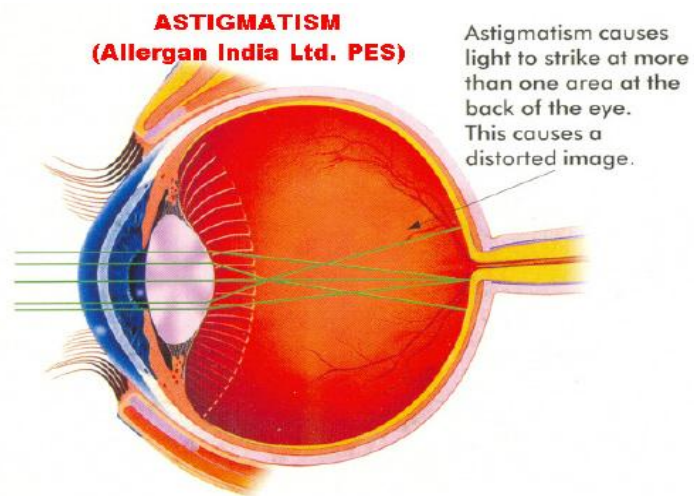
Gambar 4: Mata miop. Dikutip dari kepustakaan 18.

2. Rabun dekat (hipermetropia)



Gambar 5: Mata hipermetrop. Dikutip dari kepustakaan 18.

3. Mata dengan silinder (astigmatisme)



Gambar 6: Mata astigmat. Dikutip dari kepustakaan 18.

Penderita dengan kelainan refraksi akan memberikan keluhan berikut:

- Sakit kepala terutama di daerah tengkuk atau dahi
- Mata berair
- Cepat mengantuk
- Mata terasa perih
- Penglihatan kabur

- Mengedip lebih kurang dibanding dengan orang normal (4-6 kali/menit)¹⁴

2.7 Miopia

2.7.1 Definisi

Miopia (rabun jauh) adalah suatu kondisi di mana objek yang jauh tidak jatuh tepat pada retina oleh sistem optik mata karena sinar sudah menyatu sebelum sampai ke retina.¹⁹ Titik fokus sinar yang datang dari benda yang jauh terletak di depan retina dan titik jauh terletak lebih dekat atau sinar datang tidak sejajar.¹⁴ Penderita miopia biasanya memiliki bola mata terlalu panjang dan kornea yang terlalu berkurva atau kekuatan pembiasan media refraksi terlalu kuat. Kelainan ini diperbaiki dengan lensa negatif sehingga bayangan benda tergeser ke belakang dan diatur tepat jatuh di retina. Kelainan refraksi diukur dalam satuan dioptri (D) dan miopia diberi tanda minus (-).²⁰

2.7.2 Epidemiologi

Prevalensi miopia di Eropa dan Amerika 30-40%, Afrika 10-20% dan Asia 70-90%. Di Jepang diperkirakan lebih dari 1 juta penduduk menderita gangguan penglihatan dihubungkan dengan miopia derajat berat. Berdasarkan bukti tersebut, prevalensi miopia meningkat terutama di Asia.²⁰ Survei pada tahun 2001 oleh Sa dkk mendapatkan prevalensi miopia sebesar 26,1% pada penduduk Riau, Indonesia.³ Prevalensi miopia meningkat pada usia sekolah dan dewasa muda, mencapai 20-25% pada populasi remaja dan 25-35% pada dewasa muda di Amerika Serikat dan negara berkembang dan menjadi lebih tinggi di beberapa negara Asia.

2.7.3 Etiologi

Miopia terjadi karena bola mata terlalu panjang saat bayi. Dikatakan pula, semakin dini mata seseorang terkena sinar terang secara langsung, maka semakin besar kemungkinan mengalami miopia. Hal itu karena mata sedang berkembang dengan cepat pada tahun-tahun awal kehidupan. Pada

miopia, panjang bola mata anteroposterior dapat terlalu besar atau kekuatan pembiasan media refraksi terlalu kuat. Dikenal beberapa jenis miopia seperti:¹⁹

1. Media refraktif, miopia yang terjadi akibat bertambahnya indeks bias media penglihatan, disebabkan oleh penyimpangan tertentu sifat optik dari sistem lensa mata, misalnya kelainan kelengkungan kornea atau indeks bias tertentu dari lensa seperti terjadi pada katarak intumesen di mana lensa menjadi dangat cembung sehingga pembiasan lebih kuat.¹⁴ Sama dengan miopia bias atau miopia indeks yang terjadi akibat pembiasan media penglihatan kornea dan lensa terlalu kuat.
2. Media aksial, miopia yang terjadi akibat memnagnnya sumbu bola mata dibandingkan dengan kelengkungan kornea dan lensa yang normal yaitu melebihi 24 mm. Dalam hal ini rasio panjang mata (anteroposterior) dengan lebar mata (transversal) lebih besar dari 1. Panjangnya sekitar 1 mm sesuai dengan -3.0 D. Peningkatan panjang mata dikatakan terjadi hanya pada siang hari.¹⁹

2.7.4 Patofisiologi

Pada saat bayi baru lahir, kebanyakan bayi memiliki mata hiperopia namun saat pertumbuhan mata kurang menjadi hiperopia dan pada usia 5-8 tahun menjadi emetropia. Proses untuk mencapai ukuran emetropia ini disebut emetropisasi. Pada anak dengan predisposisi miopia, proses ini berlanjut namun mereka menderita miopia derajat ringan pada awal kehidupan. Orang yang tidak mempunyai faktor predisposisi miopia yang kuat juga dimulai dengan hiperopia dan emetropisasi sampai bayangan difokuskan tepat di retina, saat proses tersebut berhenti. Faktor miopigenik seperti membaca dalam waktu lama atau pekerjaan yang membutuhkan aktivitas melihat dekat secara ekstensif mungkin menyebabkan miopia dejerat ringan nantinya.²⁰

Pengalaman visual pada awal kehidupan juga mempengaruhi pertumbuhan mata. Gangguan penglihatan yang terbentuk menyebabkan

pertumbuhan mata yang tidak terkontrol untuk mencapai titik fokus, melampaui ukuran emetrop sehingga berkembang menjadi miopia aksial.²⁰

Aktivitas melihat dekat jangka panjang menyebabkan miopia melalui efek fisik langsung akibat akomodasi terus-menerus sehingga tonus otot siliaris menjadi tinggi dan lensa menjadi cembung. Namun berdasarkan teori terbaru, aktivitas melihat dekat dan lama menyebabkan miopia melalui terbentuknya bayangan buram di retina (retina blur) yang terjadi selama fokus dekat. Bayangan buram di retina ini memulai proses biokimia pada retina untuk menstimulasi perubahan biokimia dan struktural pada sklera dan koroid yang menyebabkan elongasi aksial.²⁰

2.7.5 Faktor risiko

1. Genetik

Faktor risiko yang penting dari miopia adalah faktor keturunan. Orang tua yang miopia cenderung memiliki anak miopia. Jika kedua orang tua miopia, maka risiko anak mengalami miopia akan semakin besar.¹⁹ Prevalensi miopia 33-60% pada anak dengan kedua orang tua miopia. Pada anak yang memiliki salah satu orang tua miopia prevalensinya 23-40% dan hanya 6-15% anak mengalami miopia yang tidak memiliki orang tua miopia.²¹

2. Lingkungan

Melakukan aktivitas melihat dekat seperti biasa dalam jumlah besar dapat meningkatkan risiko miopia. Beberapa penelitian melaporkan bahwa aktivitas melihat dekat meningkatkan risiko perkembangan dan keparahan miopia.²¹ Penelitian lain melaporkan tidak ada hubungan antara miopia dan aktivitas melihat dekat seperti menghabiskan waktu untuk membaca atau mengerjakan tugas sekolah.²²

Anak-anak berusia 7-9 tahun yang lebih sering membaca cenderung mengalami miopia. Ada hubungan miopia dengan waktu yang dihabiskan untuk membaca dan melakukan aktivitas melihat

dekat yang lain, lamanya pendidikan, pekerjaan yang membutuhkan penglihatan dekat dan kemampuan akademik.²³

Illuminasi atau tingkat penerangan juga dianggap faktor lingkungan yang mempengaruhi timbulnya miopia. Gangguan penerangan dapat menimbulkan gangguan akomodasi mata, kontraksi otot siliar secara terus menerus akan menimbulkan kelelahan mata dan pada akhirnya dapat menimbulkan gangguan refraksi mata yaitu miopia.²⁰

2.7.6 Klasifikasi

1. Menurut derajat beratnya miopia dibagi dalam:
 - Miopia ringan, yaitu miopia yang kurang dari 1-3 dioptri
 - Miopia sedang, yaitu miopia yang lebih dari 3-6 dioptri
 - Miopia berat, yaitu miopia yang lebih dari 6 dioptri²⁴
2. Menurut perjalanan penyakitnya, miopia terbagi menjadi
 - Miopia stationer, yaitu miopia yang menetap setelah dewasa.
 - Miopia progresif, yaitu miopia yang bertambah terus pada usia dewasa akibat bertambah panjangnya bola mata.
 - Miopia maligna, yaitu miopia yang berjalan progresif dan dapat mengakibatkan ablasi retina dan kebutaan. Miopia ini disebut juga miopia perniosa atau degeneratif.²⁴
3. Menurut umur, miopia terbagi dalam menjadi:
 - Miopia kongenital, yaitu miopia yang sudah ada sejak lahir dan menetap seumur hidup.
 - Miopia onset muda, yaitu miopia yang terjadi pada usia 5-20 tahun.
 - Miopia dewasa muda, yaitu miopia yang terjadi pada usia 20-40 tahun.
 - Miopia dewasa akhir, yaitu miopia yang terjadi pada usia lebih dari 40 tahun.²⁴

2.7.7 Manifestasi klinis

Gejala yang paling sering pada miopia tidak terkoreksi berhubungan dengan penglihatan jauh yang buram.² Pasien miopia akan melihat jelas pada jarak dekat dan tidak jelas pada jarak jauh. Penderita miopia akan mengeluh sakit kepala sering disertai dengan juling dan celah kelopak yang sempit. Selain itu, mempunyai kebiasaan mengenyitkan mata untuk mencegah ablasio sferis atau mendapatkan efek pinhole.¹⁴

2.7.8 Diagnosis

1. Riwayat pasien, yaitu berupa keluhan utama, masalah yang berhubungan dengan mata, penglihatan dan kondisi kesehatan secara umum, perkembangan penyakit dan riwayat keluarga, penggunaan obat dan alergi obat.¹⁴
2. Pemeriksaan mata
 - a. Ketajaman penglihatan
Pemeriksaan tajam penglihatan sebaiknya di ruangan tidak terlalu terang apada jarak 5-6 meter dari Snellen Chart karena pada jarak ini mata terlihat benda dalam keadaan istirahat atau tanpa akomodasi.
 - b. Pergerakan mata, penglihatan dua mata dan akomodasi
Pemeriksaan ini dilakukan untuk mengevaluasi kesejajaran kedua mata dan gerakannya serta kemampuan akomodasi mata miopia.¹⁴
 - c. Refraksi
Pemeriksaan kelainan refraksi secara subyektif dilakukan dengan kartu melihat jauh dan memasang lensa yang sesuai dengan hasil pemeriksaan sedangkan secara obyektif dilakukan pemeriksaan retinoskopi dengan menggunakan retinoskop.¹⁴
 - d. Penilaian kesehatan mata dan sistemik
Dengan pemeriksaan oftalmoskopi direk atau indirek dan pengukuran tekanan intraokuler untuk mengetahui komplikasi miopia seperti ablasio retina dan glaukoma.¹⁴

2.7.9 Penatalaksanaan

Penatalaksanaan miopia adalah dengan mengusahakan sinar yang masuk mata difokuskan tepat di retina. Orang dengan miopia bisa dikoreksi dengan kacamata lensa sferis negatif terkecil yang memberikan ketajaman penglihatan maksimal. Lensa ini memundurkan bayangan retina.¹⁵ Pada keadaan tertentu miopia dapat diatasi dengan pembedahan pada kornea. Pada saat ini terdapat berbagai cara pembedahan pada miopia seperti:

- Keratotomi radial
- Keratektomi fotorefraktif
- *Laser assisted in situ interlamellar keratomileusis* (Lasik)

2.7.10 Komplikasi

1. Ablasio retina

Risiko untuk terjadinya ablasio retina pada 0 D sampai -4,75 D sekitar 1/6662. Sedangkan pada -5 D sampai -9,75 D risiko meningkat menjadi 1/1335. Lebih dari -10 D risiko ini menjadi 1/148. Dengan kata lain penambahan faktor risiko pada miopia rendah 3 kali dan miopia tinggi meningkat menjadi 300 kali.¹⁴

2. **Juling** biasanya esotropia atau juling ke dalam akibat mata berkonvergensi terus menerus. Bila terdapat juling keluar mungkin fungsi satu mata telah bekurang atau terdapat ambliopia.¹⁴

3. *Myopic maculopathy*

Dapat terjadi penipisan koroid dan retina serta hilangnya pembuluh darah kapiler pada mata dengan miopia tinggi yang berakibat atrofi sel-sel retina sehingga penglihatan berkurang. Selain itu, dapat juga terjadi perdarahan retina dan koroid yang bisa menyebabkan hilangnya penglihatan sebagian.

4. *Vitreous liquefaction dan detachment*

Badan vitreus yang berada di antara lensa dan retina mengandung 98% air dan 2% serat kolagen yang seiring pertumbuhan usia akan mencair secara perlahan, khususnya pada penderita miopia. Hal ini berhubungan dengan hilangnya struktur normal kolagen. Pada tahap

awal, penderita melihat bayangan-bayangan kecil (*floaters*). Pada keadaan lanjut, dapat terjadi kolaps badan vitreus dan kehilangan kontak dengan retina. Keadaan ini nantinya akan berisiko untuk terlepasnya retina dan menyebabkan kerusakan retina.²⁴

5. Glaukoma

Dapat terjadi akibat degenerasi anyaman trabekulum yang merupakan tempat pengeluaran cairan mata. Peningkatan tekanan pada mata dapat merusak saraf mata. Glaukoma sudut terbuka lebih sering terjadi pada mata miopia daripada mata normal.²⁴

6. Katarak

Lensa pada mata miopia akan kehilangan transparansi. Pada orang miopia onset katarak muncul lebih cepat.²⁴

2.7.11 Pencegahan

Sejauh ini hal yang dilakukan adalah mencegah kelainan pada anak atau mencegah jangan sampai menjadi parah. Biasanya dokter akan melakukan beberapa tindakan seperti pengobatan laser, obat tetes tertentu untuk membantu penglihatan, operasi, penggunaan kacamata dan lensa kontak.

1. Pencegahan lainnya adalah dengan melakukan visual hygiene berikut ini:
 - Mencegah terjadinya kebiasaan buruk
 - Hal yang perlu diperhatikan adalah anak dibiasakan duduk dengan posisi tegak sejak kecil
 - Lakukan istirahat tiap 30 menit setelah membaca atau menonton TV
 - Batasi jam membaca
 - Atur jarak baca yang tepat (30 cm) dan gunakanlah penerang yang cukup
 - Jangan membaca dengan posisi tidur atau tengkurup.
2. Beberapa penelitian melaporkan bahwa usaha untuk melihat jauh dan dekat secara bergantian dapat mencegah miopia

3. Kenali dan perbaiki sejak awal kelainan pada mata jika ada sejak awal, karena kelainan yang ada bisa menjadi permanen.
4. Untuk anak dengan tingkat miopia kanan dan kiri yang tinggi segera konsultasi dengan dokter spesialis mata dan patuhi setiap perintah dokter.
5. Jangan sampai terjadi defisiensi vitamin A
6. Periksa mata sedini mungkin jika dalam keluarga ada yang memakai kacamata.
7. Melakukan pemeriksaan mata secara berkala setiap 1 tahun sekali atau sebelum 1 tahun bila ada keluhan.
8. Istirahat yang cukup supaya mata tidak cepat lelah.
9. Kurang kebiasaan yang kurang baik untuk mata, misalnya membaca sambil tiduran dengan cahaya malap. Jarak aman untuk membaca adalah sekitar 30 cm dari mata dengan posisi duduk dengan penerangan cukup baik. Lampu harus difokuskan pada buku yang dibaca.
10. Jaga jarak aman saat menonton televisi. Jarak yang ideal adalah lima kali diagonal layar televisi dan usahakan posisi layar televisi sejajar dengan mata dan pencahayaan ruangan yang memadai.
11. Bila bekerja depan komputer, usahakan setiap 1-1,5 jam sekali selama 5-10 menit untuk memandang ke arah lain yang jauh, untuk mengistirahatkan otot-otot bola mata.
12. Perbanyak konsumsi makanan, baik sayuran maupun buah-buahan yang banyak mengandung vitamin A, C, E dan lutein yang berfungsi sebagai antioksidan karotenoid. ¹⁴

2.8 Aktivitas Melihat Dekat

Istilah ini digunakan untuk menggambarkan kegiatan visual yang dilakukan pada jarak dekat atau ketika seseorang harus fokus untuk melihat objek benda secara rinci. Contoh aktivitas melihat dekat adalah membaca, menulis, menggunakan komputer, menonton televisi, menggambar/melukis,

menjahit, melakukan pekerjaan kerajinan dengan benda kecil dan bermain *game*.²⁴

Orang yang melakukan aktivitas melihat dekat berlebihan mungkin mengalami miopia palsu atau pseudomiopia. Penglihatan jauh mereka kabur disebabkan oleh lebih menggunakan mata untuk fokus secara berlebihan. Setelah lama melakukan aktivitas melihat dekat, mata mereka tidak dapat kembali fokus untuk melihat jelas di kejauhan. Gejala-gejala biasanya sementara dan penglihatan dapat kembali jelas setelah mata beristirahat. Namun, penggunaan mata untuk melihat dekat yang lama dan konstan dapat menyebabkan penurunan penglihatan jauh permanen.²⁴