

Prevalencia de errores refractivos en la población joven-urbana de Mozambique

› **Javier Ruiz Alcocer**¹

O.C. 18.152

› **David Madrid Costa**²

O.C. 15.096

› **Francisco Barra-Lázaro**³

O.C. 2.601

› **Margarita Romero Martín**⁴

¹ Departamento de Óptica y Optometría. Universidad Europea de Madrid.

² Grupo de Investigación en Optometría. Departamento de Óptica. Universidad de Valencia.

³ Departamento de Optometría II, Escuela de Óptica y Optometría. Universidad Complutense de Madrid.

⁴ Departamento de Medicina Preventiva, Salud Pública e Historia de la Ciencia. Universidad Complutense de Madrid.

Objetivo. Determinar la prevalencia del error refractivo en la población universitaria en una región urbana de Mozambique y resaltar la relevancia de obtener datos de errores refractivos en los países del sur de África.

Métodos. Se realizó un estudio transversal con una selección aleatoria de estudiantes de cursos universitarios y pre-universitarios de la región de la capital de Mozambique, Maputo. Las medidas incluyeron agudeza visual sin compensación, retinoscopia estática y refracción subjetiva sin ciclopegia.

Resultados. Se examinó a un total de 422 sujetos (197 hombres y 225 mujeres) de entre 17 y 26 años (23.00 ± 2.18 años). El error refractivo medio fue de $-0.16D \pm 0.44$ y el cilindro medio fue de $0.19D \pm 0.35$.

Conclusiones. El estado refractivo más prevalente fue la emetropía, con un porcentaje del 82,2%. La prevalencia de miopía e hipermetropía fue de un 13% y un 4,8%, respectivamente.

PALABRAS CLAVE

Error refractivo, miopía, hipermetropía, prevalencia, Mozambique

INTRODUCCIÓN



La etiología de los errores refractivos todavía no resulta clara y probablemente sea multifactorial.¹ Se han estudiado diferentes factores, como la edad y la raza, para entender el origen y desarrollo de los errores refractivos,² pero son los factores ambien-

tales y genéticos los que aglutinan la mayoría de los actuales esfuerzos para comprender la etiología de los errores refractivos.³ A pesar de las numerosas investigaciones que se pueden encontrar en la literatura científica relacionadas con estos dos factores, hoy en día no se puede establecer con exactitud su contribución.

Los resultados de prevalencia de errores refractivos en poblaciones de todo el mundo muestran una gran variabilidad. Algunos países de Asia, como Singapur,^{4,5} China⁶ o Taiwan⁷, presentan niveles de miopía que casi se podrían considerar endémicos. Del mismo modo, algunos países del norte de Europa tienen prevalencias de miopía superiores al 30%.^{8,9}

Los errores refractivos en Norteamérica y Australia también están bien documentados y es posible encontrar estudios con niveles de miopía del 33,1% y 17%, respectivamente.^{10,11} Contrastando con estos datos, un estudio obtuvo una prevalencia de miopía cercana al 5% en una población de Ecuador.¹²

Los datos acerca del estado refractivo en países africanos son escasos. Este estudio muestra detalles del estado refractivo de una población urbana de estudiantes de cursos pre-universitarios y universitarios en Mozambique. La información sobre el estado refractivo de poblaciones con características socioculturales similares a las de este estudio resulta interesante a la hora de reforzar nuestro conocimiento sobre la etiología de los errores refractivos, y también a la hora de establecer programas centrados en la mejora de la salud visual de poblaciones que se pueden considerar como desatendidas.

El objetivo de este estudio fue ofrecer datos sobre la prevalencia de los errores refractivos en la población estudiante y urbana de Mozambique.

MATERIAL Y MÉTODOS

De acuerdo con el censo de estudiantes dispuesto por el Instituto Nacional de Estadística de Mozambique, se eligió al azar un centro de educación superior en la ciudad de Maputo. Este estudio se llevó a cabo durante el curso académico 2008/2009 con una muestra de 422 sujetos (197 mujeres y 225 hombres) con edades comprendidas entre los 17 y los 26 años (23.00 ± 2.18 años). Según las estimaciones de Krejcie y Morgan,¹³ la muestra escogida representa a la población de estudiantes de educación superior que vive en áreas urbanas en Mozambique, considerando una población de 40.000 estudiantes para la franja de edad evaluada. Se invitó a todos los estudiantes del centro que participaron mediante un anuncio que se publicó antes de que empezara el estudio.

El criterio de exclusión para el estudio fue el padecer o haber padecido enfermedades oculares que pudieran afectar a la visión (como por ejemplo, tracoma, alteraciones retinianas, cataratas, opacidades corneales, etc.). Se evaluó



Figura 1. Instituto Superior de Ciências de la Salud de Maputo, Mozambique (ISCISA).

la agudeza visual (AV) sin compensación. También se realizó oftalmoscopia y valoración externa para descartar las mencionadas alteraciones oculares. La AV sin compensación se midió usando los test de AV ETDRS para visión de lejos a 4 metros bajo condiciones de iluminación estándar. Tres sujetos fueron excluidos del estudio, uno de ellos debido a cataratas en ambos ojos y los otros dos a causa de una pérdida visual irreversible y de etiología desconocida.

Las autoridades locales (Instituto Superior de Ciências da Saúde de Maputo-ISCISA) (**Figura 1**) dieron su consentimiento para realizar el estudio, así como cada uno de los participantes, una vez que se les explicaron los métodos, beneficios y riesgos potenciales. En la investigación, se siguieron los principios de la Declaración de Helsinki.

Tras la primera parte del examen, se realizó retinoscopia estática y refracción subjetiva sin ciclopégico. El valor de la retinoscopia se usó como punto de partida para la refracción subjetiva y esta se refinó hasta que cada sujeto consiguió una AV de, al menos, 20/20 o mejor.¹⁴ Se siguió el criterio de máximo positivo con máxima AV para determinar la esfera. Después, se realizó la técnica de los cilindros cruzados para determinar el astigmatismo. El error refractivo esfero-cilíndrico se expresó mediante 3 vectores de potencia:

M, J0, J45, siendo M la lente esférica correspondiente al equivalente esférico del error refractivo, y J0 y J45 dos cilindros de Jackson que equivalen a los cilindros convencionales.¹⁵ Cada uno de los tres valores es una coordenada de un punto en un espacio dióptrico tridimensional, y representan el vector de potencia que va desde el origen del espacio hasta ese punto. La refracción manifiesta en la notación E[esfera], C[cilindro] x α [eje]= se convirtió a los vectores de potencia mediante las siguientes fórmulas:

$$M=E+C/2$$

$$J0=(-C/2)\cos(2\alpha)$$

$$J45=(-C/2)\sin(2\alpha)$$

Para este trabajo, se definió el estado refractivo mediante miopía, hipermetropía y emetropía. El punto de corte para la miopía fue de M=-0,50D, y para la hipermetropía fue de M=+0,50D, ambos incluidos. Se consideró la emetropía para valores de M>-0.50D y <+0.50D.⁶

Los datos fueron analizados usando el programa SPSS para Windows v.17.0 (SPSS Inc, Chicago, IL). La distribución normal de las variables se evaluó usando el test de Kolmogorov-Smirnov. Debido a la falta de normalidad de los datos, se usaron test no paramétricos (Kruskal-Wallis y Wilcoxon) para evaluar las diferencias estadísticamente significativas de los datos de

Tabla 1. Distribución de la muestra, número de sujetos (n) y prevalencia (%) del error refractivo para hombres y mujeres en la población estudianta de Mozambique.

Sexo	Miopía ≤ -0.50 n (%)	Emetropía >-0.50 y <+0.50 n (%)	Hipermetropía $\geq +0.50$ n (%)	Muestra N (%)
Hombres	28 (6,6)	162 (38,4)	7 (1,7)	197 (46,7)
Mujeres	27 (6,4)	185 (43,8)	13 (3,1)	225 (53,3)
Total	55 (13)	347 (82,2)	20 (4,8)	422 (100)

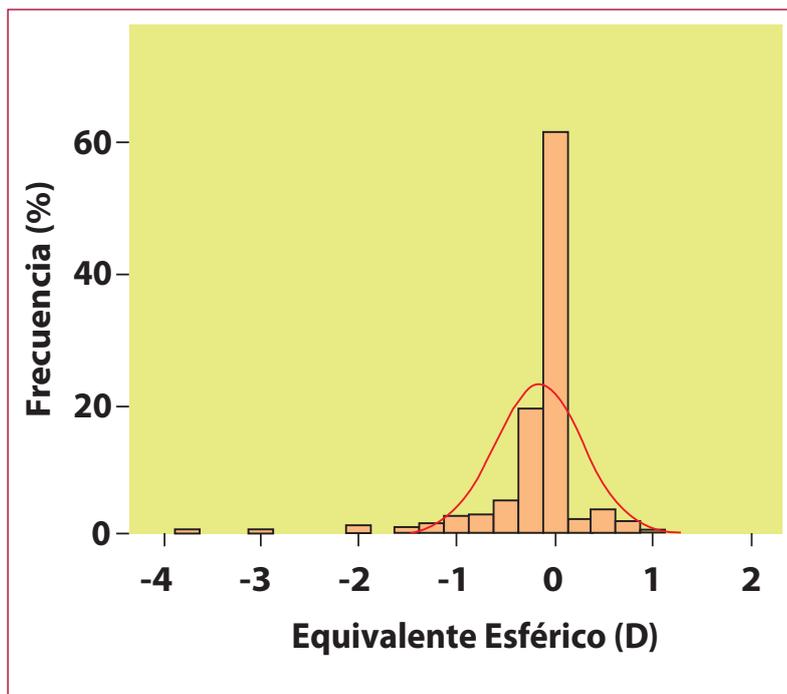


Figura 2. Distribución del error refractivo para la población estudiada (n=422) expresada mediante el equivalente esférico (M).

error refractivo en función de la edad y el género.

RESULTADOS

Se encontró una correlación alta entre ojos (Rho de Spearman = 0,765). Por lo tanto, para el análisis solo se usaron los datos del ojo derecho con el fin de evitar una duplicación que podría influir en la significancia de los resultados.¹⁶ La distribución por género se puede observar en la **Tabla 1**.

La prevalencia de los errores refractivos en función del género y para toda la población se presenta del mismo modo en la **Tabla 1**. La frecuencia de distribución de los errores refractivos en toda la población estudiada definidos como equivalente esférico se presenta en la **Figura 2**. La distribución del error refractivo por medio de la refracción subjetiva en esta población en particular muestra una aproximación a la emetropía. La gran mayoría de los sujetos en todos los grupos fueron emétopes (82,2%).

La media de M de la muestra fue $-0.16D \pm 0.44$, siendo $-0.16D \pm 0.43$ para los hombres y $-0.15D \pm 0.45$ para las mujeres. El vector J0 de toda la muestra fue $0.02D \pm 0.15$ ($0.02D \pm 0.16$ para hombres y 0.03 ± 0.15 para mu-

jes). El vector J45 fue $0.00D \pm 0.07$ para toda la población estudiada ($0.01D \pm 0.08$ para los hombres y $-0.01D \pm 0.07$ para mujeres). No hubo diferencias estadísticamente significativas para M entre hombres y mujeres ($p=0.962$, test de Wilcoxon). Tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sexos para los vectores J0 y J45 ($p=0.010$, $p=0.345$ test de Wilcoxon).

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio proporcionan datos sobre el estado refractivo en una población particular de Mozambique, y muestran que la prevalencia de errores refractivos en la población joven de cursos universitarios y pre-universitarios de Mozambique es baja si se compara con otras poblaciones de estudiantes de Europa, Asia o América. Los resultados muestran una prevalencia alta de emetropía (82,2%) y baja de miopía e hipermetropía (13% y 4,8%, respectivamente). Además, creemos importante tener en cuenta que el error refractivo medio también fue bajo ($-0,16 \pm 0,44D$), mostrándose una aproximación del total de la población estudiada hacia la emetropía, como se refleja en la **Figura 1**. Este estudio también muestra la media de equivalente esférico de la refracción y la diferencia entre los dos grupos de género. La asociación entre el género y los errores refractivos no se ha establecido de manera contundente. Algunos estudios han mostrado diferencias en parámetros oculares biométricos entre hombres y mujeres,^{17,18} lo que debería indicar una correlación entre el error refractivo y el sexo. Sin embargo, la mayor parte de los estudios al respecto no ha mostrado diferencias entre hombres y mujeres a nivel refractivo,^{11,19,20} del mismo modo que nuestro estudio tampoco las muestra ($p=0,962$). Sin embargo, según nuestro conocimiento, no hay estudios que hayan medido parámetros biométricos oculares en poblaciones sub-saharianas en el rango de edad que hemos estudiado en este trabajo. Por lo tanto, consideramos que deberían realizarse futuros estudios para evaluar estos parámetros en poblaciones similares.

Tabla 2. Prevalencia de miopía en poblaciones de jóvenes y jóvenes-adultos en diferentes estudios.

País	% Miopía	N (muestra)	Rango de edad (años)	Referencia
Tanzania	5,62	2.511	11–27	21
Tanzania	<1.0	1.386	7–19	30
Malawi	2,5	–	–	22
Mozambique	13	422	17–26	Este estudio
EE.UU	50,2	4.653	20–39	10
Singapur	73,9	946	15–19	5
Ecuador	4,7	507	18–45	12
Australia	17	4.744	–	11
Noruega	35	1.248	20–25	8
Portugal	36,6	882	20–35	20
España	30,1	2.501	20–35	1

Este estudio es parecido a los publicados por Wedner et al.²¹ y por Lewallen et al.,²² en los que se examinaron estudiantes de escuelas secundarias de una región del sur de África con edades comprendidas entre los 11 y los 27 y entre los 7 y los 19 años, respectivamente. Los resultados de nuestro estudio son parecidos a los del estudio de Wedner et al.²¹ Sin embargo, resulta difícil comparar completamente ambos estudios debido a los diferentes rangos de edad considerados.

También nos gustaría remarcar que, incluso si la prevalencia de miopía en esta población de Mozambique es baja (13%), otras poblaciones similares del

África austral presentan niveles más bajos de miopía (ver **Tabla 2**). Resulta importante mencionar que la muestra de este trabajo está compuesta por estudiantes de entre 17 y 26 años. Por lo tanto, es posible considerar que el impacto del trabajo en visión próxima por la educación de grado superior recibida podría, de alguna manera, repercutir en estas poblaciones africanas. Esta consideración hace más importante el desarrollo de recursos sostenibles con los que monitorizar el estado refractivo de la población de estas regiones.

A pesar de los numerosos estudios que documentan la prevalencia de errores

refractivos, la etiología de estos sigue siendo incierta. Muchos factores, entre los que se encuentran edad, sexo, condiciones ambientales, genética, ambientes rurales *versus* urbanos, condiciones socioeconómicas, etc.,³ explican las diferencias en la expresión del error refractivo. Como ya hemos mencionado, un factor que ha sido objeto de estudio en diferentes investigaciones es la influencia del trabajo en visión próxima. Los resultados muestran una relación directa entre el tiempo empleado en trabajos en visión próxima y el inicio de la miopía o su progresión.²³⁻²⁵ Por lo tanto, esta consideración es importante cuando se estudian poblaciones sometidas a una gran demanda de actividades educativas. La relación entre la raza y el error refractivo también se ha estudiado. Una pequeña cantidad de trabajos presentan datos acerca de los errores refractivos en países africanos. Sin embargo, es posible encontrar en la literatura científica diferentes estudios que ofrecen datos sobre poblaciones negras (africanas-americanas). Estos estudios presentan valores de errores refractivos, a la vez que los relacionan con la raza.^{2,26,27} Los resultados presentados en estas investigaciones muestran la menor prevalencia de errores refractivos en poblaciones negras si se comparan con grupos de otras razas. Del mismo modo, estos estudios también han ayudado a entender con más precisión el estado de la salud visual de algunas de estas poblaciones desfavorecidas, y también al desarrollo de programas para mejorar la calidad de vida de los miembros de estas comunidades. Hay muchos estudios que muestran la importancia de estos programas y presentan una lista de acciones a llevar a cabo en las regiones más pobres del mundo.^{28,29}

En algunos países de Asia, como China o Singapur, resulta posible encontrar una gran cantidad de investigaciones que abordan los errores refractivos, los parámetros oculares, las enfermedades oculares, el estado global de la salud visual, etc. Por el contrario, hay otras poblaciones en los que simplemente se han desarrollado algunos estudios en los últimos años e, incluso, en otras regiones nunca se ha llevado a cabo nin-

gún estudio. Un ejemplo de la importante falta de datos sobre salud visual y error refractivo es Mozambique, una de las regiones más pobres del mundo dentro del África austral. Si se busca información de otros países del África austral, están disponibles estudios que presentan datos de errores refractivos en un solo país: Tanzania.^{21,30} En el resto de los países los datos son muy escasos. Países como Swazilandia, Namibia o Mozambique no disponen de estudios registrados, y en otros, como Lesoto, Malawi, Zambia, Madagascar o Botsuana, solo se desarrollaron algunos hace mucho tiempo y no todos ellos investigaron directamente los errores refractivos.^{22,31-34} Sin embargo, como ya hemos mencionado, sería necesario obtener datos precisos de errores refractivos y salud visual en esta región. De hecho, numerosas organizaciones internacionales están motivando la recogida y monitorización de datos al respecto entre las poblaciones más pobres del mundo, ya que los errores refractivos no compensados han demostrado ser una de las principales causas de ceguera evitable en estos países.^{28,29,35} La **Tabla 2** reúne datos relativos a la edad de los participantes y la prevalencia de miopía en diferentes países africanos. Con fines comparativos, en esta tabla también se indican diferentes estudios realizados en poblaciones europeas, asiáticas y americanas.

El uso de la refracción sin ciclopéptico podría considerarse como una limitación del estudio. Sin embargo, dada la edad de los participantes y los cuidadosos procedimientos de refracción objetiva y subjetiva, no se espera que los resultados obtenidos con ciclopéptico cambiaran apenas con respecto a los ofrecidos en este estudio. Además de esta aproximación, esta metodología se soporta en publicaciones recientes.^{14,36} A pesar de las limitaciones del estudio, la conclusión es que este trabajo muestra que la prevalencia de error refractivo en la población estudiada es baja. Del mismo modo, queremos remarcar que este es el primer estudio sobre la prevalencia de errores refractivos en Mozambique, estableciendo así una valiosa base para el desarrollo de estudios futuros. ↻)

Bibliografía

1. Montés-Micó R, Ferrer-Blasco T. Distribution of refractive errors in Spain. *Doc Ophthalmol*. 2000;101:25-33.
2. Hyman L, Gwiazda J, Hussein M, et al. Relationship of age, sex, and ethnicity with myopia progression and axial elongation in the correction of myopia evaluation trial. *Arch Ophthalmol*. 2005;123:977-987.
3. McBrien NA, Young TL, Pang CP, et al. Myopia: Recent advances in molecular studies; prevalence, progression and risk factors; emmetropization; therapies; optical links; peripheral refraction; sclera and ocular growth; signalling cascades; and animal models. *Optom Vis Sci*. 2008;86:45-66.
4. Wu HM, Seet B, Yap EP, Saw SM, Lim TH, Chia KS. Does education explain ethnic differences in myopia prevalence? A population-based study of young adult males in Singapore. *Optom Vis Sci*. 2001;78:234-239.
5. Quek TP, Chua CG, Chong CS, et al. Prevalence of refractive errors in teenage high school students in Singapore. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2004;24:47-55.
6. Wong TY, Foster PJ, Hee J, et al. Prevalence and risk factors for refractive errors in adult Chinese in Singapore. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2000;41:2486-2494.
7. Lin LL, Chen CJ, Hung PT, Ko LS. Nation-wide survey of myopia among schoolchildren in Taiwan, 1986. *Acta Ophthalmol Suppl*. 1988;185:29-33.
8. Midelfart A, Kinge B, Midelfart S, Lydersen S. Prevalence of refractive errors in young and middle-aged adults in Norway. *Acta Ophthalmol Scand*. 2002;80:501-505.
9. Fledelius HC. Myopia profile in Copenhagen medical students 1996-98. Refractive stability over a century is suggested. *Acta Ophthalmol Scand*. 2000;78:501-505.
10. Vitale S, Ellwein L, Cotch MF, Ferris FL 3rd, Sperduto R. Prevalence of refractive error in the United States, 1999-2004. *Arch Ophthalmol*. 2008;126:1111-1119.
11. Wensor M, McCarty CA, Taylor HR. Prevalence and risk factors of myopia in Victoria, Australia. *Arch Ophthalmol*. 1999;117:658-663.
12. Jimenez JR, Bermudez J, Rubiño M, Gómez L, Anera RG. Prevalence of myopia in an adult population of two different ethnic groups in the Ecuadorian Amazon. *Jpn J Ophthalmol*. 2004;48:163-165.
13. Krejcie RV, Morgan DW. Determining sample size for research activities. *Educ Psychol Meas*. 1970;30:607-610.
14. Jorge J, Queiros A, Almeida JB, Parafita MA. Retinoscopy/auto-refraction: Which is the best starting point for a noncycloplegic refraction? *Optom Vis Sci*. 2005;82:64-68.
15. Thibos LN, Wheeler W, Horner D. Power vectors: An application of fourier analysis to the description and statistical analysis of refractive error. *Optom Vis Sci*. 1997;74:367-375.
16. Newcombe RG, Duff GR. Eyes or patients? traps for the unwary in the statistical analysis of ophthalmological studies. *Br J Ophthalmol*. 1987;71:645-646.
17. Ferrer-Blasco T, González-Méijome JM, Montés-Micó R. Age-related changes in the human visual system and prevalence of refractive conditions in patients attending an eye clinic. *J Cataract Refract Surg*. 2008;34:424-432.
18. Wong TY, Foster PJ, Ng TP, Tielsch JM, Johnson GJ, Seah SK. Variations in ocular biometry in an adult Chinese population in Singapore: The Tanjong Pagar survey. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2001;42:73-80.
19. Katz J, Tielsch JM, Sommer A. Prevalence and risk factors for refractive errors in an adult inner city population. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1997;38:334-340.
20. Queirós A, Ferrer-Blasco T, Jorge J, et al. Prevalence of refractive conditions in the general population attending eye care clinics in the north of Portugal. *Atti della Fondazione Giorgio Ronchi*. 2009;64:101-111.
21. Wedner SH, Ross DA, Todd J, Anemona A, Balira R, Foster A. Myopia in secondary school students in Mwanza city, Tanzania: The need for a national screening programme. *Br J Ophthalmol*. 2002;86:1200-1206.
22. Lewallen S, Lowdon R, Courtright P, Mehl GL. A population-based survey of the prevalence of refractive error in Malawi. *Ophthalmic Epidemiol*. 1995;2:145-149.
23. Ip JM, Saw SM, Rose KA, et al. Role of near work in myopia: Findings in a sample of Australian school children. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2008;49:2903-2910.
24. Kinge B, Midelfart A, Jacobsen G, Rystad J. The influence of near-work on development of myopia among university students. A three-year longitudinal study among engineering students in Norway. *Acta Ophthalmol Scand*. 2000;78:26-29.
25. Saw SM, Hong RZ, Zhang MZ, et al. Near-work activity and myopia in rural and urban schoolchildren in China. *J Pediatr Ophthalmol Strabismus*. 2001;38:149-155.
26. Yo C, Ariyasu RG. Racial differences in central corneal thickness and refraction among refractive surgery candidates. *J Refract Surg*. 2005;21:194-197.
27. Giordano L, Friedman DS, Repka MX, et al. Prevalence of refractive error among preschool children in an urban population: The Baltimore pediatric eye disease study. *Ophthalmology*. 2009;116:739-746.
28. Holden B. The right to sight. *Clin Exp Optom*. 2000;83:113-115.
29. Naidoo K. Poverty and blindness in Africa. *Clin Exp Optom*. 2007;90:415-421.
30. Wedner SH, Ross DA, Balira R, Kaji L, Foster A. Prevalence of eye diseases in primary school children in a rural area of Tanzania. *Br J Ophthalmol*. 2000;84:1291-1297.
31. Gordon YJ, Mokete M. Screening of pre-school and school children for ocular anomalies in Lesotho. *J Trop Med Hyg*. 1982;85:135-137.
32. Kant M. Incidence of anisometropic amblyopia in Zambia. *Med J Zambia*. 1983;17:86-88.
33. Auzemery A, Andriamanamihaja R, Boisier P. A survey of the prevalence and causes of eye disorders in primary school children in Antananarivo. *Sante*. 1995;5:163-166.
34. Mengesha AY. Spectrum of eye disorders among diabetes mellitus patients in Gaborone, Botswana. *Trop Doct*. 2006;36:109-111.
35. Dandona R, Dandona L. Refractive error blindness. *Bull World Health Organ*. 2001;79:237-243.
36. Krantz EM, Cruickshanks KJ, Klein BE, et al. Measuring refraction in adults in epidemiological studies. *Arch Ophthalmol*. 2010;128:88-92.