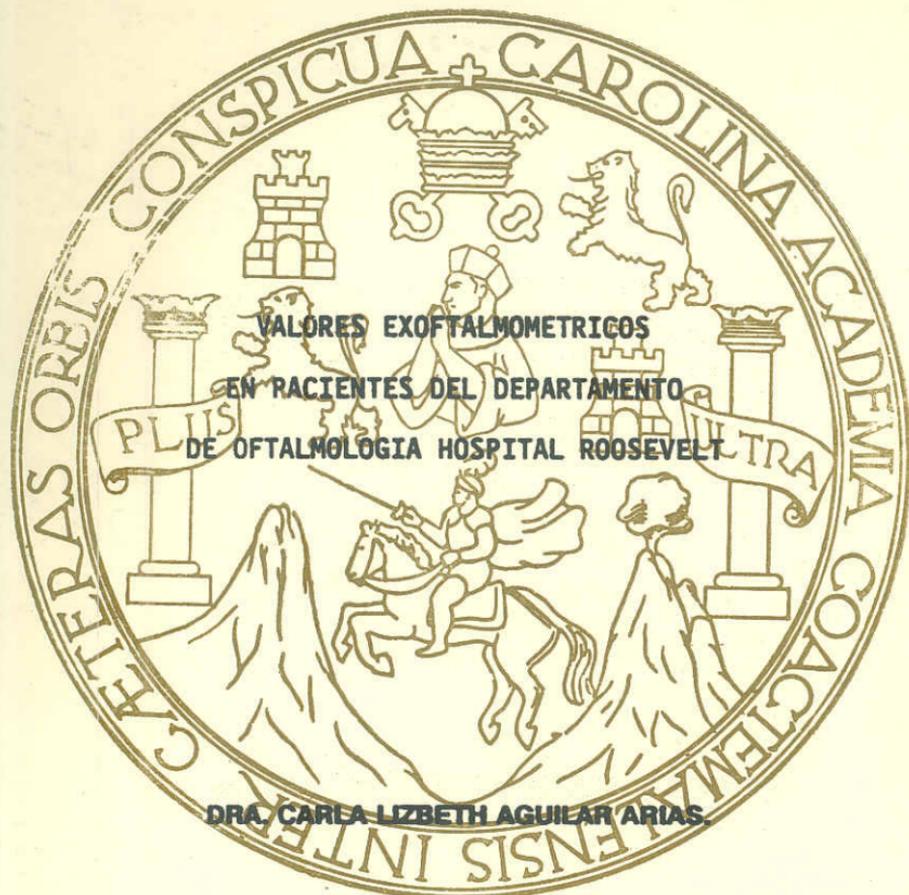


**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
POST-GRADO DE OFTALMOLOGIA**



MAGISTER SCIENTIFICAE EN OFTALMOLOGIA

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
EL PROBLEMA	2
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	3
OBJETIVO	4
MARCO TEÓRICO	5-8
MÉTODO	9-10
RESULTADOS	11-14
ANÁLISIS Y DISCUSIÓN	15-16
CONCLUSIONES	17
BIBLIOGRAFÍA	18
ANEXO I	19
ANEXO II	20-23

INTRODUCCIÓN

La órbita es una caja rígida capaz de expandirse únicamente hacia adelante. Cualquier aumento en el volumen intraorbitario resulta en desplazamiento del ojo hacia adelante ó exoftalmos. El grado de protrusión es un signo clínico importante en el diagnóstico de enfermedad orbitaria. Para los propósitos de este estudio, utilizaremos el término proptosis para referirnos al desplazamiento normal del ojo hacia adelante.

La relativa inaccesibilidad de esta región han hecho que se desarrollen métodos indirectos para medir el grado de protrusión del globo ocular, el instrumento más utilizado con este propósito es el exoftalmómetro de Hertel.

La medición exoftalmométrica varía según el sexo, edad y la raza del paciente. Los límites superiores que tradicionalmente han sido considerados como normales en adultos son: 16.5mm en hombres blancos, 18.5mm en hombres negros, 15.4mm para mujeres blancas, 17.8mm para mujeres negras y 14.5mm para niños sin tomar en cuenta el sexo y/o la raza.

No existen estudios realizados en la población guatemalteca que indiquen que nuestros valores exoftalmométricos son los mismos que han sido determinados para anglosajones y negros por lo que decidimos hacer un estudio para determinar los valores exoftalmométricos según la edad y el sexo de los pacientes que asisten al Departamento de Oftalmología del Hospital Roosevelt.

Se estudiaron 939 pacientes, 19 menores de 1 año y 920 con edades entre 1 y 91 años. Se encontró diferencia significativa por grupo de edad ($p = 0.0001$), se estableció que el promedio normal para niños es 14.29mm y su límite superior 19.23mm, 15.90mm el promedio para adultos y 20.7mm su límite superior, todos estos independientemente del sexo, ya que no se encontró diferencia significativa con relación a este. También buscamos asimetría entre ambos ojos encontrando que ningún paciente tenía más de 2mm de diferencia entre ambos ojos, lo cual es considerado normal.

EL PROBLEMA

La medición exoftalmométrica varía según el sexo, edad y la raza del paciente. No existen estudios realizados en la población guatemalteca que indiquen que nuestros valores exoftalmométricos son los mismos que han sido determinados para anglosajones y negros; sin embargo este estudio se limitará a los pacientes del Departamento de Oftalmología del Hospital Roosevelt y no se hará diferenciación racial debido a la diversidad de etnias existentes en el país y a la dificultad que representa clasificar a los pacientes como ladinos o indígenas.

JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

La manifestación clínica mas importante de una lesión ocupativa del espacio orbitario es la protrusión del ojo, conocido como exoftalmos o proptosis. La relativa inaccesibilidad de esta región han hecho que se desarrollen varias técnicas para investigar estas anomalías. Clínicamente la mas utilizada es la exoftalmometría que ha sido diseñada tomando como referencia la pared lateral de la órbita. Diferentes series de mediciones han demostrado una amplia variación de estas medidas según la edad y sexo del paciente; tomando como rango normal los resultados obtenidos de diferentes estudios utilizando el exoftalmómetro de Hertel. El promedio normal en hombres blancos es de 16.5 mm., 18.5 mm para hombres negros, 15.4 mm. para mujeres blancas, 17.8 mm para mujeres negras. Sin embargo a pesar de saber que la mayor variación es según la raza no tenemos datos que nos indiquen que podemos aplicar estos valores en nuestros pacientes

OBJETIVO

Determinar los valores exoftalmométricos normales según sexo y edad de los pacientes atendidos en la consulta externa de oftalmología del Hospital Roosevelt.

MARCO TEÓRICO

La órbita es una caja rígida capaz de expandirse únicamente hacia adelante, por lo tanto, cualquier aumento en el volumen intraorbitario resulta en desplazamiento del ojo hacia adelante ó exoftalmos.

El grado de protrusión del ojo es un signo clínico importante en enfermedad orbitaria.

Para los propósitos de este estudio usaremos el término protrusión ó proptosis cuando nos referimos a la cantidad normal de protrusión del ojo, y el término exoftalmos para referirnos al desplazamiento anormal del ojo hacia adelante.

Las órbitas son dos cavidades óseas localizadas una a cada lado de la nariz, tienen forma de pera, adelgazándose posteriormente hacia el apex y el canal óptico, sus paredes mediales son casi paralelas y están separadas aproximadamente 25 mm en el adulto promedio. Las superficies de cada órbita (techo, pared lateral, pared media y piso) están compuestas por siete huesos: etmoides, frontal, lagrimal, maxilar, palatino, esfenoides y zigomático.

El globo ocular está colocado en la parte anterior de la órbita, mas cerca del techo que del piso y ligeramente mas cercano a la pared lateral que a la medial. Con respecto a la profundidad que este ocupa normalmente en su cuenca (socket), si se hace un corte recto contra los márgenes superior e inferior, este solo tocará el frente de la córnea.

Los cambios en la órbita en el período de crecimiento dependen en parte del desarrollo del cráneo y el esqueleto de la cara entre los cuales está localizada y también del crecimiento de los senos paranasales vecinos. El margen orbitario es afilado y bien osificado al nacimiento y a los siete años, excepto en su porción superior. Las órbitas infantiles se miran mucho mas lateralizadas que las del adulto, los ejes hacen un ángulo de 115 grados y las del adulto hacen un ángulo de 45 grados. Por otra parte en el anciano los cambios son debidos a la absorción de las paredes óseas y por ello en los cráneos de las personas viejas, algunas veces se encuentran agujeros en el techo de

la órbita. Hacia la pubertad hay una pequeña diferencia entre las órbitas del hombre y de la mujer. Después de esta etapa el cráneo masculino toma sus caracteres sexuales secundarios; el femenino persiste más infantil en forma, las órbitas tienden a ser más redondas y el margen superior más afilado que en el hombre.

Las enfermedades que afectan la órbita son muchas, están asociadas con una amplia variedad de enfermedades locales y sistémicas y su diagnóstico se ve obstaculizado por la relativa inaccesibilidad de esta región; por lo que se han desarrollado técnicas especiales para la investigación de estas anomalías, la más común es la distancia entre el borde orbitario lateral y el ápex corneal y para la cual se han diseñado una variedad de exoftalmómetros para usar el margen orbitario lateral como un punto óseo de referencia. En 1905, Hertel produjo un instrumento que aún es ampliamente utilizado y ha demostrado ser el más exacto para el uso clínico. Este exoftalmómetro usa un sistema de espejos que proyectan una vista lateral de los ojos hacia adelante y sobreimpone una escala milimétrica midiendo del borde orbitario hacia esta vista. Las medidas que se obtienen son exactas dentro de los límites de 1 a 2 mm. Los errores en la medición pueden ser causados por factores tales como:

- (1) Espesor del tejido subcutáneo sobre el hueso,
- (2) asimetría facial
- (3) distorsión causada por el paralaje
- (4) Presión prolongada sobre borde orbitario

Una asimetría de más de dos milímetros entre la prominencia de los dos ojos es sugestiva de exoftalmos unilateral.

Los hallazgos que más comúnmente sugieren la presencia de una enfermedad orbitaria son: un ojo prominente, una masa palpable o una distorsión de los párpados.

Al momento de evaluar la posición del ojo hay dos preguntas que deben responderse:

- 1) ¿Está el ojo proptótico?
- 2) ¿Es la proptosis axial?

El grado de proptosis puede ser medido de dos maneras:

- a) Como una medida absoluta relacionando el ápex corneal con la parte más profunda del borde orbitario lateral con un valor estándar dado.
- b) Como una medida relativa comparando la posición de una cornea con la otra, es decir la asimetría de protrusión entre los dos ojos de un individuo.

Las mediciones exoftalmométricas de Hertel varían dentro de un rango normal dependiendo de la edad, sexo y raza del paciente. Los valores promedios de prominencia normal son: (8)

- a) 16.5 en hombres blancos
- b) 18.5 en hombres negros
- c) 15.4 en mujeres blancas
- d) 17.8 en mujeres negras

Valores arriba de 21 mm usualmente son considerados anormales; sin embargo Miglion y Gladstone han notado que los límites superiores normales son (5)

- a) 21.7 para hombres blancos
- b) 24.7 para hombres negros
- c) 20.1 para mujeres blancas
- d) 23.0 para mujeres negras

Duke-Elder y MacFaul reportaron que el valor promedio para niños es 14.5 mm. (2)

Definir proptosis en términos absolutos es difícil por la variación en la configuración facial. Existe proptosis relativa si hay un movimiento del globo ocular hacia adelante por arriba de 2mm comparado con el otro ojo. Este es el método clínico de medición usual.

Pseudoexoftalmos se define tanto como la simulación de prominencia anormal del ojo o como una prominencia anormal verdadera que no es debida a masa, inflamación o problema vascular ej: miopía, asimetría en la posición de los párpados, enoftalmos secundario a trauma, cirugía o irradiación previa, blefaroptosis. Parálisis oculomotora puede causar 1 o 2 mm de exoftalmos debido a relajación de los músculos extraoculares.

Si la asimetría es menor de 2 mm, no hay síntomas y no hay evidencia de enfermedad oftálmica o endócrina entonces no hay necesidad de una investigación mas costosa.

Valores mayores a los considerados normales sugieren enfermedad orbitaria mientras los inferiores a estos indican enoftalmos. La enfermedad orbitaria bilateral puede ser mas difícil de detectar que la enfermedad unilateral.

MÉTODO

Este estudio tomó como variables independientes: sexo con una escala nominal, edad con una escala de razón y como variable dependiente exoftalmometría con una escala de razón medida en milímetros. La muestra se calculó con datos preliminares basado en el análisis de varianza (ANOVA) que fue el procedimiento estadístico utilizado. Se estudiaron 939 pacientes, sin enfermedad orbitaria, trauma, cirugía, enfermedad endócrina, buftalmos u otra enfermedad ocular externa obvia.

La medición fue realizada unicamente por el investigador utilizando un exoftalmómetro de Hertel marca INAMI el cual consiste en un sistema de espejos que proyecta una vista lateral de los ojos hacia adelante y la sobrepone a una escala de medición milimétrica. Los extremos de dicho aparato son apoyados sobre un punto óseo en las paredes laterales de las órbitas, relacionando el apex corneal con dicho punto a través del sistema de espejos descrito anteriormente. El paciente se encontraba a la altura del examinador con su mirada dirigida hacia el frente y bajo iluminación indirecta que permitía ver el apex corneal para relacionarlo con la escala milimétrica.

Los datos se fueron ingresados y revisados en el paquete estadístico Epiinfo realizandose posteriormente análisis de varianza con el Sistema de Analisis Estadístico (SAS). Inicialmente evaluamos la variable dependiente exoftalmometría(OS y OD) para luego analizar las variables independientes edad y sexo respectivamente y la interacción entre ambas.

Se consideró diferencia estadísticamente significativa cuando el resultado de la probabilidad fuera ≤ 0.05 . Los valores fueron considerados normales tomando los límites entre la media ± 2 desviaciones estandard.

Los pacientes fueron agrupados arbitrariamente en grupos de 5 años para los pacientes con edades entre 00 y 25 años por considerar que este es el grupo que tiene mayor probabilidad de

variación en la exoftalmometría puesto que en teoría es en esta etapa cuando ocurre el crecimiento del globo ocular, tejidos periorbitarios y órbita. Los 2 grupos restantes se hicieron de 25 pacientes considerando que en ese momento la medición se mantiene estable para posteriormente disminuir al iniciarse el proceso degenerativo propio de la edad.

RESULTADOS

Se estudiaron 939 pacientes de los cuales el 57.5% eran mujeres y el 42.5% hombres, 19 eran menores de 1 año y 920 tenían entre 1 y 91 años de edad distribuidos por grupos de la siguiente manera:

TABLA No 1
DISTRIBUCION DE GRUPOS DE EDAD POR SEXO
DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA
HOSPITAL ROOSEVELT, MAYO-DICIEMBRE 1,995

GRUPO DE EDAD	SEXO		TOTAL
	FEMENINO	MASCULINO	
00-05	41	51	92
06-10	41	43	84
11-15	32	38	70
16-20	34	30	64
21-25	36	23	59
26-50	182	102	284
51-99	174	112	286
TOTAL	540	399	939

Se comparó el grado de protrusión del ojo derecho con el del ojo izquierdo encontrando que no existe diferencia significativa en promedios, pero existe una correlación alta ($r = 0.98$).

TABLA No 2

ANALISIS DE VARIANZA GENERAL (DE DOS FACTORES)
DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA
HOSPITAL ROOSEVELT, MAYO-DICIEMBRE 1,995

Fuente	gl	SC	CM	F	p
Modelo	13	568.9395638	43.7645818	7.57	0.0001
Error	925	5344.4108089	5.7777414		
Total	938	5913.3503727			

Con el objeto de establecer si existían diferencias entre grupos de edad, sexo e interacción entre ellos, se hizo un Análisis de Varianza de dos factores, de grupos no balanceados, el análisis general indicó que existe diferencia.

TABLA No 3

ANALISIS DE VARIANZA POR SEXO, EDAD E INTERACCION
DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA
HOSPITAL ROOSEVELT, MAYO-DICIEMBRE 1,995

Fuente	gl	SC	CM	F	p
Edad	6	536.2915551	89.3819258	15.47	0.0001
Sexo	1	11.7684947	11.7684947	2.04	0.1539
Edad*Sexo	6	20.8795140	3.4799190	0.60	0.7287

En el análisis de varianza por sexo, edad e interacción entre ambos se demostró que existe diferencia estadísticamente significativa ($p=0.0001$) entre los grupos de edad, siendo esta diferencia mas marcada en niños entre 00 y 10 años de edad. (ver anexo)

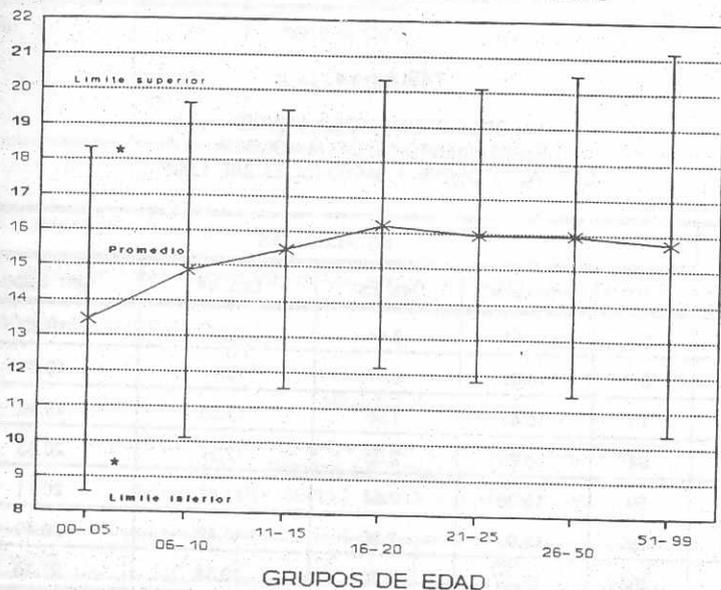
TABLA No 4

VALORES PROMEDIOS Y LIMITES
DEPARTAMENTO DE OFTALMOLOGIA
HOSPITAL ROOSEVELT, MAYO-DICIEMBRE 1,995

GRUPOS DE EDAD	ESTADISTICAS				
	n	Promedio	Des. Est.	Lim. Inf.	Lim. Supe.
00-05	92	13.51	2.44	8.57	18.33
06-10	84	14.85	2.37	10.11	19.61
11-15	70	15.47	1.96	11.55	19.43
16-20	64	16.28	2.05	12.17	20.33
21-25	59	15.96	2.07	11.81	20.11
26-50	284	15.98	2.26	11.42	20.49
51-99	286	15.78	2.70	10.34	21.16

Se establecieron los promedios y límites (media \pm 2 desviaciones estandar) de protrusión para cada grupo de edad.

GRAFICA No 1
 PROMEDIOS EXOFALMOMETRICOS POR GRUPOS DE EDAD



DEPTO. DE OFTALMOLOGIA
 HOSPITAL ROOSEVELT

* media +/- 2 desviaciones estandar

Análisis y Discusión

La órbita es relativamente inaccesible, y debido a esto, es necesario contar con métodos indirectos y buen juicio clínico cuando nos encontramos frente a un paciente con enfermedad orbitaria.

Existen una serie de signos clínicos que hacen sospechar enfermedad de la órbita y el más común es el exoftalmos que puede ser medido con diferentes métodos, el más ampliamente utilizado es el exoftalmómetro que mide el grado de protrusión tomando la distancia entre el borde orbitario y al apex corneal. De los instrumentos disponibles para este propósito el más usado es el exoftalmómetro de Hertel que ha demostrado ser bastante exacto dentro de los límites de 1 a 2 mm de error por factor intraobservador.

Numerosos estudios han sido realizados con el propósito de determinar los valores exoftalmométricos normales, en algunos de ellos se concluyó que existe diferencia significativa según el sexo, edad y la raza del paciente. El factor racial ha sido estudiado únicamente en blancos y negros; y siendo la población guatemalteca de características raciales diferentes sería de esperar que dichos valores fueran distintos. El poder determinar cuales son los promedios y límites superior e inferior normales para nuestra población es importante puesto que como ya hemos mencionado, el exoftalmos es el signo más común de enfermedad orbitaria y teniendo un promedio normal de referencia podemos tomar decisiones terapéuticas como en el caso de orbitopatía de Grave's donde de acuerdo al nivel de exoftalmos ($>$ límite superior normal) se toma la decisión de hacer o no una descompresión orbitaria para evitar neuropatía óptica isquémica y si tomamos como base los datos establecidos para gente blanca o negra y sus promedios son ligeramente mayores que los nuestros, esto implicaría que probablemente estaríamos retrasando la decisión para tratar a tales pacientes suponiendo que se encuentran dentro de los límites considerados como normales.

El estudio demostró que no existen diferencias entre el grado de protrusión de un ojo con relación

al otro por lo que fueron tomados en conjunto para realizar las pruebas de análisis estadístico.

Anteriormente, investigadores como Migliori y Gladstone encontraron diferencia significativa de acuerdo al sexo, sin embargo en este estudio no se demostró tal diferencia, lo cual podría deberse a que la muestra no fue suficientemente grande y al hecho de que la proporción hombre : mujer no fue balanceada, se estudiaron 540 mujeres y 399 hombres.

Se estableció que existe diferencia significativa según la edad ($p=0.0001$) siendo mas marcada en los niños entre 0 y 10 años de edad lo cual coincide con la teoría de que el grado de protrusión va aumentando a medida que se va dando el crecimiento del globo ocular y la órbita, pero, contrario a lo que esperaríamos encontrar en cuanto al patrón de variación, es decir que dicha medida vaya en aumento y al llegar aproximadamente a los 25 años que es cuando teóricamente cesa el crecimiento de dichas estructuras para ir en disminución a partir de la tercera edad por los cambios degenerativos, observamos el inicio de dicho fenómeno muy tempranamente y consideramos esto podría deberse a error en la medición que puede ser dado por factores propios del paciente como: a) espesor del tejido subcutáneo sobre el hueso, factores determinados por el examinador como: a) mala colocación del aparato, b) distorsión causada por el paralaje, c) presión prolongada sobre el borde orbitario etc..

Se determinaron los valores exoftalmométricos promedio y los rangos para cada grupo de edad, pero a pesar de esto no podemos decir que estos son en definitiva los valores que debemos tomar como referencia.

CONCLUSIONES.

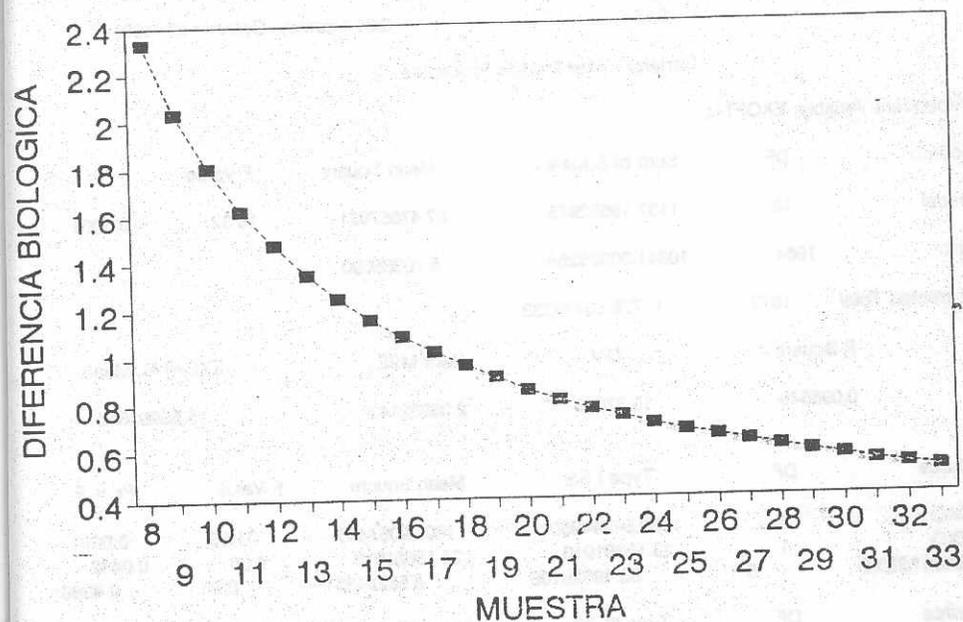
De acuerdo a este estudio, no hay diferencia en el valor exoftalmométrico de OS y OD, como tampoco la hay según el sexo del paciente, sin embargo consideramos que estos resultados no son mas que un índice del fenómeno que ocurre con esta medición de acuerdo con la raza, pero se debe continuar con el estudio para tener una muestra mucho mas grande y poder determinar con mayor certeza valores que puedan ser tomados como referencia. En definitiva, si hay variación según la edad del paciente, en la etapa de crecimiento es cuando es mas manifiesta y en general podemos decir que que nuestros promedios son ligeramente menores que los establecidos como promedio normal para blancos o negros.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) de Juan, E., Hurley, D. P., and Sapira, J. D.; Arch Intern Med. 140: 1230, 1980.
- 2) Duke - Elder, S., and Macfaul, P. A. The Ocular Adnexa, Lacrimal, Orbital and Paraorbital Diseases. In Duke-Elder, S. (ed): System of Ophthalmology, vol 13, pt 2, St Louis, C.V. Mosby 1974, pp 780 - 782 and 785.
- 3) Grove Jr, Arthur S. Langston Pavan, Deborah. Manual of Ocular Diagnosis and Therapy .Third edition, Little Brown. 1991 pp 57-59.
- 4) Mc Cord, Clinton. Tanenbaum, Myron. Oculoplastic Surgery. Second edition. Raven Press 1987. pp 171, 224-225.
- 5) Migliori Me, Gladstone GJ: Determination of the normal range of exophthalmometric values for black and white adults. Am J Ophthalmol 98:438, 1984.
- 6) Rootman Jack. Diseases of the orbit. J.B. Lippincott company 1988. pp 81-85.
- 7) Wolff's Eugene. Anatomy of the eye and orbit. Sixth edition. London 1968. pp 1-19.
- 8) Wright, John. Manual of ophthalmic Plastic Surgery. American Academy of ophthalmology. Third edition. pp 213-214.

ANEXO I

VALORES EXOFTALMOMETRICOS CALCULO DE MUESTRA



ANEXO II

SAS 8:31 Monday, October 23, 1995

General Linear Models Procedure
Class Level Information

Class	Levels	Values
EDAD1	7	00-05 06-10 11-15 16-20 21-25 26-50 51-99
SEXO	2	FEMENINO MASCULINO

Number of observations in data set = 1878

SAS 8:31 Monday, October 23, 1995

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: EXOFTAL

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	13	1137.19552975	87.47657921	15.32	0.0001
Error	1864	10641.30926258	5.70885690		
Corrected Total	1877	11778.50479233			

R-Square	C.V.	Root MSE	EXOFTAL Mean
0.096548	15.37536	2.38932143	15.53993610

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
EDAD1	6	1080.54344959	180.09057493	31.55	0.0001
SEXO	1	23.15681910	23.15681910	4.06	0.0442
EDAD1*SEXO	6	33.49526106	5.58254351	0.98	0.4386

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
EDAD1	6	1042.26940999	173.71156833	30.43	0.0001
SEXO	1	18.92296166	18.92296166	3.31	0.0688
EDAD1*SEXO	6	33.49526106	5.58254351	0.98	0.4386

SAS

8:31 Monday, October 23, 1995

General Linear Models Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: EXOFTAL

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate.

Alpha = 0.05 Confidence = 0.95 df = 1864 MSE = 5.708857
Critical Value of Studentized Range = 4.174

Comparisons significant at the 0.05 level are indicated by ****.

EDAD1 Comparison	Simultaneous Lower Confidence Limit		Simultaneous Upper Confidence Limit	
	Lower Limit	Difference Between Means	Upper Limit	Confidence
16-20 - 21-25	-0.647	0.253	1.153	
16-20 - 26-50	-0.434	0.256	0.946	
16-20 - 51-99	-0.226	0.464	1.153	
16-20 - 11-15	-0.137	0.726	1.588	
16-20 - 06-10	0.510	1.338	2.165	***
16-20 - 00-05	1.951	2.762	3.574	***
21-25 - 16-20	-1.153	-0.253	0.647	
21-25 - 26-50	-0.710	0.003	0.717	
21-25 - 51-99	-0.502	0.211	0.924	
21-25 - 11-15	-0.408	0.473	1.355	
21-25 - 06-10	0.238	1.085	1.932	***
21-25 - 00-05	1.678	2.510	3.341	***
26-50 - 16-20	-0.946	-0.256	0.434	
26-50 - 21-25	-0.717	-0.003	0.710	
26-50 - 51-99	-0.210	0.208	0.626	
26-50 - 11-15	-0.195	0.470	1.136	
26-50 - 06-10	0.463	1.082	1.701	***
26-50 - 00-05	1.908	2.507	3.105	***
51-99 - 16-20	-1.153	-0.464	0.226	
51-99 - 21-25	-0.924	-0.211	0.502	
51-99 - 26-50	-0.626	-0.208	0.210	
51-99 - 11-15	-0.403	0.262	0.927	
51-99 - 06-10	0.255	0.874	1.493	***
51-99 - 00-05	1.701	2.299	2.896	***
11-15 - 16-20	-1.588	-0.726	0.137	
11-15 - 21-25	-1.355	-0.473	0.408	
11-15 - 26-50	-1.136	-0.470	0.195	

General Linear Models Procedure

EDAD1 Comparison	Simultaneous		Simultaneous	
	Lower Confidence Limit	Difference Between Means	Upper Confidence Limit	
11-15 - 51-99	-0.927	-0.262	0.403	
11-15 - 06-10	-0.195	0.612	1.419	
11-15 - 00-05	1.245	2.036	2.827	***
06-10 - 16-20	-2.165	-1.338	-0.510	***
06-10 - 21-25	-1.932	-1.085	-0.238	***
06-10 - 26-50	-1.701	-1.082	-0.463	***
06-10 - 51-99	-1.493	-0.874	-0.255	***
06-10 - 11-15	-1.419	-0.612	0.195	
06-10 - 00-05	0.672	1.424	2.177	***
00-05 - 16-20	-3.574	-2.762	-1.951	***
00-05 - 21-25	-3.341	-2.510	-1.678	***
00-05 - 26-50	-3.105	-2.507	-1.908	***
00-05 - 51-99	-2.896	-2.299	-1.701	***
00-05 - 11-15	-2.827	-2.036	-1.245	***
00-05 - 06-10	-2.177	-1.424	-0.672	***

General Linear Models Procedure

Tukey's Studentized Range (HSD) Test for variable: EXOFTAL

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate, but generally has a higher type

error rate than REGWQ.

Alpha= 0.05 df= 1864 MSE= 5.708857
 Critical Value of Studentized Range= 2.774
 Minimum Significant Difference= 0.2187
 WARNING: Cell sizes are not equal.
 Harmonic Mean of cell sizes= 917.8275

Means with the same letter are not significantly different.

Tukey Grouping	Mean	N	SEXO
A	15.706	1080	FEMENINO
B	15.315	798	MASCULINO

Level of EDAD1	Level of SEXO	-----EXOFTAL-----		
		N	Mean	SD
00-05	FEMENINO	82	13.5365854	2.38407847
00-05	MASCULINO	102	13.3921569	2.49417882
06-10	FEMENINO	82	14.9634146	2.25226976
06-10	MASCULINO	86	14.8023256	2.46299563
11-15	FEMENINO	64	15.9687500	1.72717542
11-15	MASCULINO	76	15.0921053	2.07960016
16-20	FEMENINO	68	16.4852941	1.92774439
16-20	MASCULINO	60	15.916367	2.17295914
21-25	FEMENINO	72	15.8055556	2.14698537
21-25	MASCULINO	46	16.2173913	1.95406179
26-50	FEMENINO	364	15.9945055	2.21190680
26-50	MASCULINO	204	15.9068627	2.36687984
51-99	FEMENINO	348	15.8706897	2.54819880
51-99	MASCULINO	224	15.5758929	2.93479957



FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
GUATEMALA, C. A.

[Signature]
INTERESADO

[Signature]
REVISOR

M. GILBERTO A. GONZALEZ
COLEGIADO 2236
[Signature]
ASESOR

[Signature]
Dr. Carlos Manuel Portocarrero Herrera
Coordinador Postgrado de Oftalmología
Hospital Roosevelt, Fase IV
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

[Signature]
Dra. Miriam Yolanda Flores de Domínguez
Coordinadora Área de Investigación
Hospital Roosevelt, Fase IV
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

[Signature]
Dr. Luis Felipe García Ruano
Coordinador General Programa
de Especialidades Fase IV
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

[Signature]
Dr. Mario Alberto Figueroa Alvarez
Director de Fase IV
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

[Signature]
Dr. Raúl Alcides Castillo Rodas
Director Centro de Investigación de
las Ciencias de la Salud - CICS -
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

[Signature]
Dr. Edgar Axel Oliva González
Decano
Facultad de Ciencias Médicas, USAC

[Signature]
Dr. Erick Arnoldo Porres Mayén
Secretario
Facultad de Ciencias Médicas, USAC