



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Mejor agudeza visual corregida frente a medición habitual (decimal) en pacientes con degeneración macular asociada a la edad (DMAE).

Best corrected visual acuity compared to decimal scale in age-related macular degeneration patients.

Autor

Natalia Quiñones García

Director/es

Pilar Calvo Pérez

Antonio Ferreras Amez

Facultad de Ciencias / Óptica- Optometría

Septiembre 2018

ABREVIATURAS

- AGF:** angiografía fluoresceínica
Anti-VEGF: anti-factor de crecimiento endotelial vascular
AV: agudeza visual
CIL: cilindro
D: dioptría
DE: desviación estándar
DEP: desprendimiento del epitelio pigmentario
DMAE: degeneración macular asociada a la edad
DNE: desprendimiento del neuroepitelio
EPR: epitelio pigmentario retina
ESF: esfera
ETDRS: early treatment diabetic retinopathy study
MAR: mínimo ángulo de resolución
MNVC: membrana neovascular coroidea
OCT: tomografía de coherencia óptica
OD: ojo derecho
OI: ojo izquierdo
PIO: presión intraocular
RAP: proliferación angiomasosa retiniana
RX: refracción
VAR: valor de agudeza visual

ÍNDICE

1. RESUMEN	3
2. ABSTRACT	4
3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA	5
4. HIPÓTESIS	7
5. OBJETIVOS	7
6. INTRODUCCIÓN	8
6.1. DMAE	8
6.1.1. DMAE EXUDATIVA, HÚMEDA O NEOVASCULAR.....	9
6.2. AGUDEZA VISUAL	12
6.2.1. EARLY TREATMENT DIABETIC RETINOPATHY STUDY (ETDRS).....	14
7. MATERIAL Y MÉTODOS	15
7.1. ASPECTOS ETICOS	15
7.2. DISEÑO DEL ESTUDIO	15
7.3. GRUPO DE PACIENTES.....	15
7.4. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN Y RECOGIDA DE DATOS	16
7.4.1. PROCESO	16
7.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	17
8. RESULTADOS	17
8.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA.....	17
8.2. ESTADÍSTICA ANALÍTICA.....	19
9. DISCUSIÓN	20
9.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO.....	21
10. CONCLUSIONES	22
11. BIBLIOGRAFÍA	23
12. ANEXOS	26
12.1. ANEXO I. HOJA DE RESULTADOS.....	26
12.2. ANEXO II. CRITERIOS AV ETDRS	27
12.3. ANEXO III. PROTOCOLO ETDRS	28

1. RESUMEN

Mejor agudeza visual corregida mediante ETDRS frente a medición habitual (decimal) en pacientes con degeneración macular asociada a la edad.

Objetivo: Comparar la agudeza visual (AV) mediante el protocolo ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study) con la medición habitual de AV (decimal) en pacientes con degeneración macular asociada a la edad (DMAE).

Método: Estudio retrospectivo que incluyó 29 ojos de 29 pacientes con DMAE exudativa. Mediante dos exploradores diferentes, se realizó la AV mediante el test ETDRS con refracción previa así como la medición habitual (escala decimal). También se evaluaron datos que fueron recogidos de forma retrospectiva basados en la historia clínica (edad, sexo, ojo a estudio, presión intraocular [PIO], estado del cristalino, meses de diagnóstico y número de inyecciones intravítreas realizadas). Se compararon ambas mediciones (convertidas en escala LogMAR) mediante el test de Wilcoxon así como el grado de concordancia entre ambas mediciones.

Resultados: La AV decimal media fue de 0,42 y la AV ETDRS de 71,03 letras, convertidas a escala logMAR la AV decimal fue de 0,49 unidades logarítmicas y la AV ETDRS de 0,32. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre ambas mediciones con un grado de concordancia Kappa de 0,15 ($p < 0,05$) y una correlación de 0,56.

Conclusión: Se encontraron diferencias significativas entre ambas mediciones (decimal y ETDRS) habiendo poca concordancia entre las dos medidas. Una correcta evaluación de la AV es fundamental para valorar la respuesta al tratamiento en los pacientes con DMAE exudativa.

2. ABSTRACT

Best corrected visual acuity (ETDRS) compared to decimal scale in age-related macular degeneration patients.

Objective: To compare visual acuity (VA) using the ETDRS protocol (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study) with the usual measure of VA (decimal) in patients with age-related macular degeneration (AMD).

Method: Retrospective study that included 29 eyes of 29 patients with exudative AMD. Using 2 different scanners, the AV using de ETDRS test with previous refractive was measured as well as the usual measurement (decimal scale). Also evaluated data that were collected retrospectively based on the medical history (age, sex, eye to study, intraocular pressure (IOP), state of the lens, months of diagnosis and number of intravitreal injections made). Both measurements (converted to the LogMAR scale) were compared using the Wilcoxon test as well as the degree of agreement between both measurements.

Results: The mean decimal VA was 0.42 and the VA ETDRS was 71.03 letters, converted to the logMAR scale, the decimal AV was 0.49 logarithmic units and the AV ETDRS was 0.32. Statistically significant differences ($p < 0.05$) were found between both measurements with a Kappa degree of agreement of 0.15 ($p < 0.05$) and a correlation of 0.56.

Conclusion: Significant differences were found between both measurements (decimal and ETDRS), with little agreement between the two measurements. A correct measurement of VA is essential to evaluate the response to treatment in patients with exudative AMD.

3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

La degeneración macular asociada a la edad (DMAE) es la causa principal de pérdida de visión central, de forma irreversible, en pacientes mayores de 50 años, sobre todo mayores de 75, en los países desarrollados⁽¹⁻²⁾. Está caracterizada por la presencia de drusas y cambios en el epitelio pigmentario retiniano (EPR), además de alteraciones en la coriocapilar, retina sensorial y membrana de Bruch.

En España, se estima que un 30% de la población mayor de 70 años presenta algún síntoma o signo de DMAE, con una incidencia mayor en la raza caucásica y, según algunos estudios, mayor en mujeres. Actualmente en España, el 3-4% de la población presenta dicha enfermedad, y alcanza el 8,5% en la octava y novena década de vida⁽³⁻⁴⁾.

Podemos dividir la DMAE en dos grupos, por un lado la DMAE seca y por otro la DMAE exudativa. La forma exudativa ocupa aproximadamente el 10% de los pacientes detectados de DMAE, y causa el 90% de las cegueras producidas por dicha enfermedad debido a su mayor efecto sobre la visión. El cuadro clínico de la forma exudativa puede ser variado, ya que puede presentar desde desprendimientos del EPR (DEP), neovascularización en forma de membranas neovasculares coroideas (MNVC), hemorragia y exudación y sin tratamiento en pocas semanas se desarrolla una cicatriz disciforme irreversible que provoca una ceguera total de la visión central⁽¹⁻²⁾.

Actualmente la gran mayoría de los avances en cuanto al tratamiento, están destinados a la forma exudativa⁽⁵⁾. Dentro de los tratamientos de dicha forma de DMAE, los tratamientos anti-VEGF (anti-factor de crecimiento endotelial vascular), son los más empleados. El tratamiento antiangiogénico es un inhibidor del crecimiento endotelial vascular que consiste en una inyección intravítrea, la cual reduce la progresión de la neovascularización y mejoran considerablemente el pronóstico visual⁽⁶⁻⁷⁾. Dentro de los fármacos destinados a este tratamiento, en España podemos encontrar aprobados ranibizumab (Lucentis®) y aflibercept (Eylea®)⁽⁸⁾.

Como ya se ha mencionado, la DMAE viene caracterizada por la pérdida de visión central, una disminución de la AV. La AV es la capacidad del sistema visual de percibir y discriminar estímulos separados por un ángulo determinado, mínimo ángulo de resolución (MAR), es decir la resolución espacial del sistema visual.

Existen varias escalas para la medida de AV. Por un lado, la escala de Snellen, escala más empleada cuyo resultado se expresa en forma de fracción. El numerador se corresponde con la distancia estándar a la que se realiza el test y el denominador, con la distancia a la cual el paciente con AV unidad distingue las letras de dicho test. Por otro lado, está la escala decimal que convierte la fracción de Snellen en un solo número, y por último tenemos la escala logarítmica (logMAR), la cual expresa la AV como el logaritmo en base 10 del MAR, por lo que una AV unidad (decimal) se corresponde con un valor de 0 en la escala logMAR⁽⁹⁾.

Dentro de los optotipos para medir la AV, tenemos el test ETDRS, el cual es un test formado por letras que emplea la escala logarítmica, y además, es el más utilizado en ensayos clínicos⁽¹⁰⁾ en pacientes que presentan baja visión o una reducción de la visión, debido a la distribución de dichas letras y a la complejidad de las mismas.

En su mayoría, los ensayos dirigidos a la DMAE exudativa, basan el tratamiento en función de la disminución de AV utilizando el test ETDRS, en los cambios del fondo de ojo (ya sean hemorragias o exudaciones) o en la tomografía de coherencia óptica (OCT), por lo que es fundamental realizar una buena medida de la AV para la administración de dicho tratamiento. Sin embargo, en la práctica clínica diaria, la forma más frecuente de valorar la AV es mediante la escala decimal. Estudios que valoren el grado de concordancia entre ambos métodos serán muy útiles para el manejo de esta enfermedad.

4. HIPÓTESIS

La agudeza visual obtenida mediante el test ETDRS muestra valores diferentes a los obtenidos mediante la AV en escala decimal.

5. OBJETIVOS

1. Comparar la AV obtenida mediante el test ETDRS y la escala decimal.
2. Obtener el grado de concordancia entre ambas mediciones.
3. Realizar la correlación entre ambas mediciones.

6. INTRODUCCIÓN

6.1. DMAE

La DMAE es un trastorno crónico degenerativo ocular que se ha convertido en la principal causa de ceguera o baja visión en la población mayor de 50-60 años. Dicha patología consiste en un deterioro de la mácula, por lo que la visión central se ve afectada de forma permanente⁽²⁻¹⁰⁾. Suele ser una enfermedad bilateral, aunque puede presentar diferente grado de afectación en cada ojo⁽¹¹⁾.

Las causas de dicha patología son un poco complejas, incluso desconocidas en algunos casos, pero puede deberse a una disminución del flujo sanguíneo a nivel coroideo. En la DMAE influyen varios factores, tanto internos como externos. Dentro de los factores internos encontramos la raza (siendo más frecuente la forma tardía en caucásicos que en la raza negra), factores genéticos (donde destacan el gen ACBR, apolipoproteína E [APOE] y la proteína CFH), sexo (siendo más frecuente en mujeres) obesidad, ojos claros y, sobre todo, la edad. Siendo este último el factor más importante. En cuanto a los factores externos podemos destacar el tabaco, la dieta y un exceso de exposición al sol, entre otros⁽⁷⁾. Actualmente, se considera el estrés oxidativo como la causa o factor más frecuente debido al daño celular que genera⁽¹⁾.

Esta patología viene caracterizada por la presencia de hallazgos clínicos tales como la aparición de drusas y cambios en el EPR⁽⁷⁾. Además, viene acompañada de ciertos síntomas, los cuales son diferentes si estamos ante la forma seca o la forma húmeda de la DMAE (Figura 1). Podemos encontrarnos ante una disminución de AV progresiva o brusca, dificultad para la lectura, metamorfopsias, fropsias y escotoma central⁽¹²⁾.

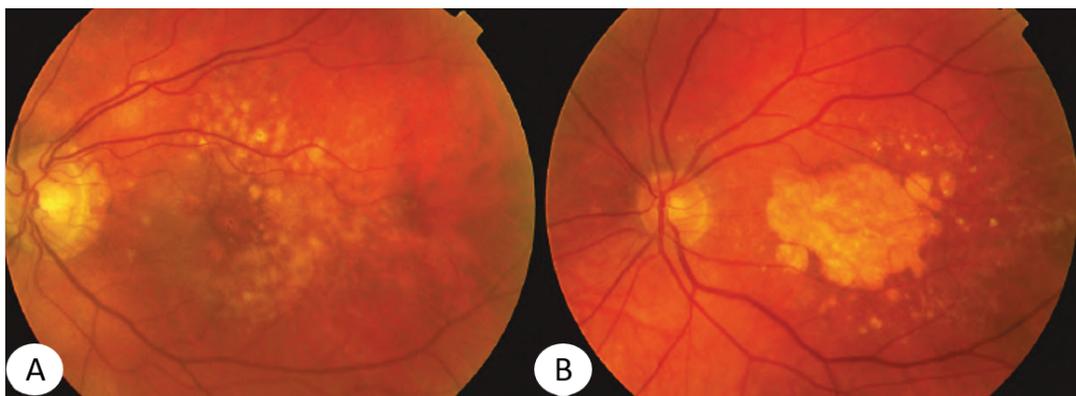


Figura 1. DMAE seca. A) Drusas con ligeros cambios en el EPR B) Drusas con atrofia geográfica

La DMAE se puede clasificar según tres criterios: la clasificación internacional, el sistema Wisconsin y la clasificación AREDS (Age-Related Eye Disease Study). Todas ellas coinciden en la diferenciación de dos estadios: el inicial, que incluye a la

maculopatía asociada a la edad (MAE) y el tardío, el cual incluye la DMAE o la MAE tardía. Además, dentro de este último, se diferencia la forma seca o atrófica de la forma húmeda, exudativa o neovascular⁽²⁻¹³⁾.

6.1.1. DMAE EXUDATIVA, HÚMEDA O NEOVASCULAR

La forma exudativa o húmeda de la DMAE está englobada dentro de los estadios tardíos y constituye el 10% aproximadamente de los pacientes detectados de DMAE, y el 90% de las cegueras legales por DMAE. Dicha forma tiene mayor efecto en la visión que la forma seca o atrófica, además de una progresión más rápida. Esto último dificulta su diagnóstico antes de que cause efecto alguno. Por otro lado, en la forma seca, a pesar de presentar signos en el fondo de ojo, no se presentan síntomas, a no ser que la afectación se encuentre en el área macular, en concreto, en el área de la fovea⁽¹⁻²⁻¹¹⁾.

SÍNTOMAS

En cuanto a **síntomas** podemos destacar pérdida brusca y progresiva de AV, escotoma central, metamorfopsias, fotopsias, macropsias, micropsias y dificultad para la lectura⁽¹²⁾.

SIGNOS

La forma exudativa o húmeda de DMAE puede presentar una clínica variada (Tabla 1), desde MNVC, DEP, desprendimiento del neuroepitelio (DNE), fluido intrarretiniano, hemorragias retinianas y cicatrices disciformes.

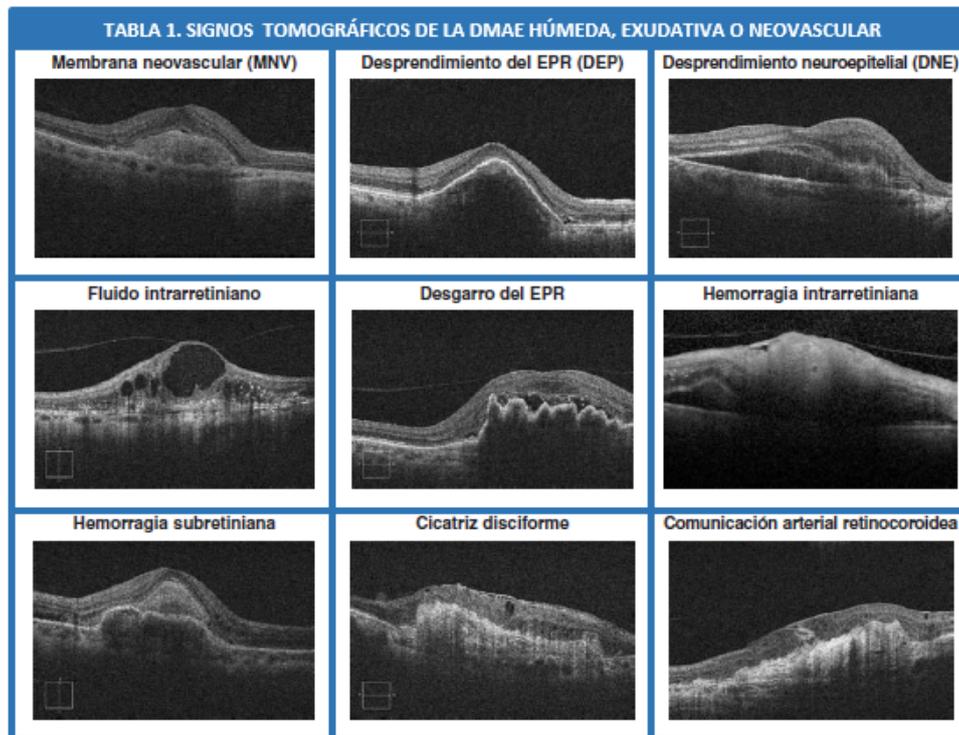


Tabla1. Signos tomográficos de la DMAE húmeda, exudativa o neovascular

- **Membrana neovascular coroidea (MNVC):** es consecuencia del aumento del VEGF como respuesta a la isquemia o a otros factores. Las MNVC pueden clasificarse en MNVC tipo I (ocultas), tipo II (clásica) o tipo III (proliferación angiomasosa retiniana [RAP]), y a su vez, según la localización pueden ser subfoveales, juxtafoveales, extrafoveales o juxtapapilares⁽¹²⁻¹⁴⁾.
 - Tipo I, ocultas: es el tipo de neovascularización más frecuente en DMAE, se localiza por debajo del EPR, sin signos de infiltración. Una disfunción de la barrera hematorretiniana permite la acumulación de fluido intra y subretiniano. En la OCT se observa un área hiporreflectiva por debajo del EPR, dicha área desplaza el EPR provocando un DEP, por lo que este tipo de membranas vienen caracterizadas por fluido subretiniano. En la angiografía de fluoresceína (AGF) los límites no quedan bien definidos⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.
 - Tipo II, clásicas: se localiza por encima del EPR, en el espacio subretiniano, debido a un EPR lesionado o invadido por la proliferación fibrovascular. En la OCT se observa por encima de la línea hiperreflectiva del EPR, la cual suele aparecer discontinua, desplazando hacia arriba la retina neurosensorial. Con la AGF se pueden ver los límites bien delimitados⁽¹⁴⁻¹⁵⁾.
 - Tipo III, RAP: incluye DEP seroso y edema macular⁽¹⁵⁾.
- **Desprendimiento del EPR (DEP):** podemos clasificarlo en DEP seroso o DEP hemorrágico, también existen el DEP drusenoide (causado por drusas) y el

fibrovascular (más irregular que el DEP seroso y con presencia de MNVC oculta). Una posible complicación es la aparición de un desgarro del epitelio, el cual aparece como una zona pálida⁽⁷⁻¹⁴⁾.

- DEP seroso (Figura 2A): aparece como una bóveda anaranjada con los bordes bien delimitados. La aparición de un DEP seroso no siempre indica la presencia de una MNVC, ya que puede aparecer en otras patologías⁽⁷⁻¹⁴⁾.
- DEP hemorrágico (Figura 2B): suele estar asociado a la presencia de MNVC. Es una lesión roja en forma de bóveda con los bordes bien delimitados⁽⁷⁻¹⁴⁾.



Figura 2. A) DEP seroso B) DEP hemorrágico

PRUEBAS DIAGNÓSTICAS

Podemos encontrar diferentes técnicas y aparatos para detectar DMAE, todas ellas en su conjunto nos permitirán detectar y clasificar el tipo de daño que presenta el paciente. En primer lugar debe realizarse una medida de la AV, la rejilla de Amsler, exploración del fondo de ojo mediante la retinografía o el oftalmoscopio, la OCT y la angiografía, ya sea con fluoresceína o verde indocianina. Como pruebas complementarias se puede realizar la medida de la sensibilidad al contraste, ya que también suele verse afectada, y una campimetría para poder medir y localizar el tamaño y posición del escotoma.

TRATAMIENTO

La gran mayoría de los avances en el tratamiento están actualmente destinados a la DMAE exudativa. El tratamiento **antiangiogénico** o con **fármacos anti-VEGF** es el más eficaz en estos momentos, debido a que mejora considerablemente el pronóstico visual⁽⁷⁻¹⁴⁾. Así mismo, también presenta algunos riesgos inherentes a la inyección intravítrea del fármaco, como pueden ser el desprendimiento de retina, daño en el cristalino y aumento de la presión intraocular entre otros⁽⁷⁾.

Este tratamiento consta de un inhibidor del crecimiento endotelial vascular (responsable de la aparición de neovascularización) y consiste en una inyección

intravítrea, la cual debe realizarse de forma periódica, cada mes o mes y medio, ya que la vida de estos fármacos es media-corta⁽¹⁶⁾.

La función de dichas inyecciones es reducir la progresión de la neovascularización actuando sobre el endotelio, de ese modo retrasan, paralizan o invierten la aparición de la neovascularización⁽⁶⁻⁷⁾. Dentro de los fármacos destinados a este tratamiento, en España podemos encontrar aprobados ranibizumab (Lucentis®) y aflibercept (Eylea®)⁽⁸⁾.

El **ranibizumab (Lucentis®)** es un fragmento de anticuerpo anti-VEGF elaborado de forma específica para el uso ocular. Con la inyección intravítrea (0,5 mg en 0,05 ml) mensual de ranibizumab se consiguen obtener mejoras significativas en la AV, en casos de lesiones subfoveales (MNVC subfoveales), alcanzando su máximo a los 4 meses. La eficacia de este fármaco fue estudiada por primera vez en el ensayo MARINA⁽²⁻⁷⁻¹⁴⁾.

Aflibercept (Eylea®) fue aprobado en 2011. Presenta gran afinidad de unión al factor de crecimiento endotelial, lo que supone mayor espacio de tiempo entre una inyección y otra⁽²⁻¹³⁾.

6.2. AGUDEZA VISUAL

Uno de los principales síntomas en esta enfermedad es la disminución brusca y progresiva de la AV. Definimos la AV como la capacidad de percibir y diferenciar dos estímulos separados por un ángulo determinado (α), es decir, es la capacidad de resolución espacial del sistema visual.

MEDIDA DE LA AV

La AV es una prueba que debe realizarse en cualquier consulta oftalmológica u optométrica ya que nos da información sobre la salud visual del paciente. Para realizar dicha medida de forma correcta hay que tener en cuenta las necesidades del paciente y la AV alcanzada anteriormente, por eso es importante saber que test emplear. En casos de screening visual o revisión rutinaria, se emplean test de letras en ambos ojos de forma monocular, y finalmente se realiza binocularmente. También, en la medida monocular, se puede emplear el agujero estenopeico, el cual nos permite conocer si estamos ante un caso de ametropía (si mejora su AV) o ante una patología. Además, esta prueba debe realizarse sin corrección y con corrección, y, de ese modo comprobar la mejora de AV con el uso de la corrección.

Para medir la AV en visión lejana tenemos diferentes test, como pueden ser los test formados por letras (figuras 3 y 4: Snellen, Bailey Lovie), símbolos, la C de Landolt o la E tumbada entre otros, los cuales tienen una progresión decreciente y cada nivel debe ser de igual legibilidad y discriminación. Para visión próxima los más empleados son los test de lectura continuada.

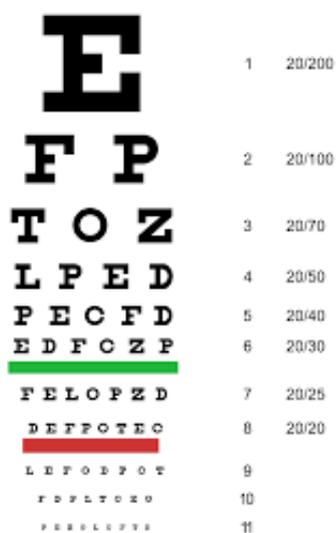


Figura 3. Optotipo de Snellen



Figura 4. Optotipo de Bailey Lovie

ESCALAS DE MEDIDA DE AV

Dentro de las escalas de medida existen varios modelos, la escala de Snellen, la escala decimal, la escala logarítmica, y el ETDRS. Este último más que una escala es un tipo de test, pero emplea una escala diferente.

El optotipo de **Snellen** es el más empleado y consiste en conjunto de letras cuyo trazo es la quinta parte del tamaño total de la letra, además siguen una progresión uniforme de disminución de tamaño de línea a línea. El resultado obtenido se expresa en forma de fracción, siendo el numerador la distancia estándar a la que se realiza el test y el denominador, la distancia a la cual el paciente con AV unidad distingue las letras de dicho test⁽⁹⁻¹⁷⁾.

La **escala decimal** es la simple resolución de la fracción de Snellen, es decir, convierte la fracción en un único número, es la más empleada en las consultas.

La **escala logarítmica** expresa la AV como el logaritmo del MAR, siendo el MAR la inversa de la fracción de Snellen⁽¹⁸⁾. Es decir, esta escala expresa la AV como el logaritmo en base 10 del MAR, por lo que una AV unidad (decimal) se corresponde con un valor de 0 en la escala logMAR⁽⁹⁾. Los test que emplean este tipo de escala están formados por el mismo número de letras en cada nivel, además, el espacio entre letras y líneas es igual al tamaño de la letra de cada nivel⁽¹⁷⁾.

Todas las escalas, mediante una conversión, pueden expresarse en forma de otra escala (Tabla 2), y de ese modo poder comparar ambas AV.

Decimal	Fracción	Snellen (6 m)	Snellen (20 pies)	logMAR
0,10	1/10	6/60	20/200	1,0
0,12	1/8	6/48	20/160	0,9
0,16	4/25	6/37,5	20/125	0,8
0,20	1/5	6/30	20/100	0,7
0,25	1/4	6/24	20/80	0,6
0,32	1/3	6/19	20/63	0,5
0,40	2/5	6/15	20/50	0,4
0,50	1/2	6/12	20/40	0,3
0,63	2/3,2	6/9,5	20/32	0,2
0,80	4/5	6/7,5	20/25	0,1
1,00	1/1	6/6	20/20	0,0
1,25	5/4	6/4,8	20/16	-0,1

Tabla 2. Conversión de valores de agudeza visual

6.2.1. EARLY TREATMENT DIABETIC RETINOPATHY STUDY (ETDRS)

El ETDRS fue un estudio clínico multicéntrico y prospectivo, controlado por el National Eye Institute. Dicho estudio incluyó 3711 participantes, entre 1980 y 1985, y estaba destinado para evaluar la efectividad de la terapia de fotocoagulación con láser de argón y la aspirina como tratamiento a la retinopatía diabética no proliferativa y la retinopatía diabética proliferativa temprana, además, este estudio permitió establecer estándares de diagnóstico y tratamiento para dicha enfermedad, incluyendo el edema macular diabético⁽¹⁹⁾.

El optotipo ETDRS (Figura 5) emplea la escala logMAR para medir la AV y puede realizarse a 4 m, 2 m y a 1 m de distancia. Este optotipo mantiene constante el número de letras por fila y conserva una progresión logarítmica de 0,1 unidades logarítmicas entre filas, lo que permite mayor precisión en la interpretación de los resultados. Es por eso, por lo que es el test más empleado en ensayos y estudios clínicos.

Principalmente, este test estaba destinado para estudios de retinopatía diabética. Sin embargo, debido a su precisión, también se emplea en estudios de DMAE exudativa. Estudios en los cuales se busca la eficacia del tratamiento anti-VEGF. Existen varios estudios para el Ranibizumab, como

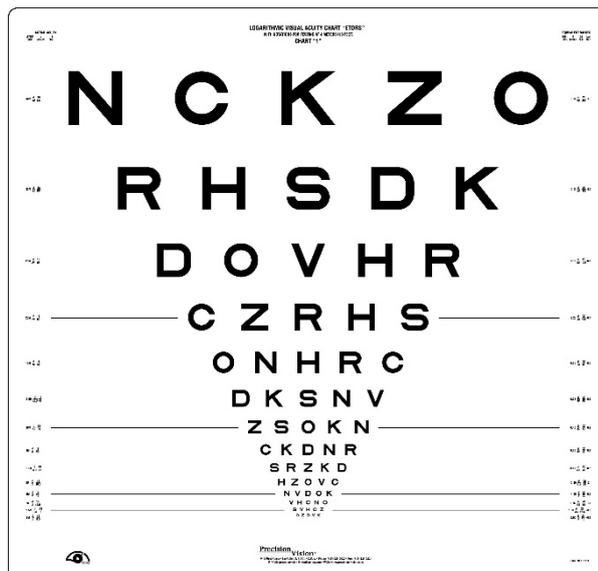


Figura 5. Optotipo ETDRS

son el estudio MARINA y ANCHOR, en ambos casos se utilizó el optotipo ETDRS para evaluar la progresión de la AV⁽²⁰⁾. Actualmente todos los estudios que se están realizando con los fármacos anti-VEGF también se basan en la AV ETDRS⁽²¹⁾ como son CEDAR y HARRIER, entre otros⁽²²⁾.

En estos estudios se emplea la escala logarítmica o el valor de la agudeza visual (VAR). Siendo este último una nueva forma de medida de la AV, que consiste en anotar el número de letras leídas y, mediante una conversión, se calcula la AV que presenta el paciente. Por ese mismo motivo se emplea el optotipo ETDRS en los estudios, ya que es más preciso a la hora de detectar cambios en la AV de los pacientes⁽²³⁾.

7. MATERIAL Y MÉTODOS

7.1. ASPECTOS ETICOS

Los datos de los pacientes fueron recogidos preservando el derecho de intimidad y confidencialidad de modo que ningún paciente pudiese ser identificado. El estudio fue aprobado por el comité ético de investigaciones clínicas de Aragón (CEICA).

7.2. DISEÑO DEL ESTUDIO

Se trata de un estudio transversal basado en la comparación de la medida de la AV con el protocolo ETDRS frente a la medida habitual de la AV realizada en la consulta del Hospital Universitario Miguel Servet. La recogida de datos se realizó desde el 4 de abril de 2018 al 18 de julio de 2018.

7.3. GRUPO DE PACIENTES

En el estudio se analizó una muestra constituida por un grupo de 29 pacientes con DMAE. Todos ellos diagnosticados en las consultas de Retina Médica del servicio de Oftalmología del Hospital Universitario Miguel Servet.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Edad > 50 años
- DMAE exudativa en tratamiento con fármacos antiVEGF

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Fibrosis masiva subretiniana
- Pacientes analfabetos
- Infección ocular o periocular activa

7.4. PROTOCOLO DE EXPLORACIÓN Y RECOGIDA DE DATOS

Los datos obtenidos fueron recogidos en una base de datos codificada aplicando el software Excel.

Los pacientes estaban diagnosticados de DMAE húmeda y la mayoría había recibido tratamiento con inyecciones intravítreas, ya fuera ranibizumab (Lucentis®) o Aflibercept (Eylea®).

Se tomó la AV mediante el protocolo ETDRS a cada sujeto sin tener conocimiento previo de la AV que presentaban con la medida habitual realizada en consulta (Snellen).

7.4.1. PROCESO

RECOGIDA DE DATOS BASADOS EN LA HISTORIA CLÍNICA

Se recogieron de forma retrospectiva datos procedentes de la historia clínica, tales como: la edad, sexo, ojo a estudio, PIO, estado del cristalino, meses desde el diagnóstico y número de inyecciones intravítreas realizadas.

Una vez realizado el examen optométrico de AV mediante el protocolo ETDRS, se anotaron las AV obtenidas ese mismo día con el protocolo habitual (escala decimal).

RECOGIDA DE DATOS EN LA EXPLORACIÓN

Durante la exploración optométrica se realizó la refracción y se tomaron los datos de la graduación resultante con la que el paciente obtenía su mejor AV, según el protocolo ETDRS. Posteriormente, como he mencionado, se anotaron los datos de la AV obtenida con Snellen.

Se empleó el test ETDRS a una distancia estándar de 4 m (1 m en caso de que fuese necesario) junto con las hojas de resultados (Anexo I). El proceso de refracción se llevó a cabo según los criterios de AV (Anexo II) mediante el protocolo ETRDS (Anexo III). La persona que realizó el test ETDRS fue distinta y ciega a la que realizó la AV en escala decimal.

7.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Todos los análisis estadísticos se realizaron con el programa IBM SPSS (versión 23.0; IBM Corporation, Somers, NY, EEUU) tras importar la base de datos creada en Excel a los mismos

Para la estadística descriptiva del estudio se emplearon el valor medio, la desviación estándar (DE), el valor máximo y el valor mínimo de la muestra de pacientes.

Se realizó la conversión de las escalas de AV decimal y AV ETDRS a logMAR para poder compararlas, se valoró si existían diferencias al convertir ambas escalas a logMAR mediante el test de Wilcoxon, además del grado de concordancia entre las escalas logMAR con el coeficiente Kappa. Dicha conversión se realizó en base a las tablas publicadas en el AJO (ETDRS a Snellen y a logMAR)⁽²⁴⁾ y en el JCRS (decimal a logMAR)⁽²⁵⁾.

8. RESULTADOS

8.1. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

En el estudio se incluyeron 29 ojos de 29 pacientes, con una edad media de 79,66 años, edades comprendidas entre los 64 y los 95 años.

En la muestra analizada se incluyeron pacientes diagnosticados desde hacía 1 mes hasta 187 meses, a su vez, se observó que la media de tratamiento con inyecciones intravítreas fue de 5, con una PIO media de 16,59 mmHg (tabla 3).

La graduación media obtenida (tabla 3) fue de +1,00 esf -1,25 cil 85°, teniendo un rango de -2,75 D a +4,00 D para la esfera, y de -3,25 D a 0,00 D para el cilindro. El equivalente esférico medio fue de 0,34 D, que podríamos aproximar a +0,25 D o +0,50 D.

ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO					
	Nº pacientes	Mínimo	Máximo	Media	DE
Edad	29	64	95	79,66	9,01
PIO	29	12	25	16,59	3,25
Meses diagnóstico	29	1	187	37,66	42,79
Nº inyecciones	29	0	20	5,10	5,51
Esfera	28	-2,75	4,00	1,01	1,52
Cilindro	29	-3,25	0,00	-1,26	0,81
Grados	29	0	180	85,52	37,06
Equivalente esférico	29	-3,875	3,50	0,34	1,63

Tabla 3. Análisis estadístico descriptivo.

*PIO: presión intraocular

*DE: desviación estándar

En cuanto a la AV (tabla 4) decimal la media fue de 0,42 y la AV ETDRS de 71,03 letras, convertidas a escala logMAR tenemos que la AV decimal fue de 0,49 unidades logarítmicas y la AV ETDRS de 0,32.

ANALISIS ESTADISTICO DESCRIPTIVO					
	Nº pacientes	Mínimo	Máximo	Media	DE
AV decimal	26	0,05	1,00	0,42	0,25
AV ETDRS	29	52	90	71,03	9,83
ETDRS-LogMAR	29	-0,1	0,7	0,32	0,21
ETDRS-Snellen	29	0,20	1,33	0,55	0,26
Decimal-logMAR	26	0,00	1,30	0,49	0,39

Tabla 4. Análisis estadístico descriptivo de la agudeza visual (AV).

*DE: desviación estándar

*AV: agudeza visual

En la muestra (tabla 5) se analizó a 29 pacientes de los cuales el 62,1% eran mujeres y el 37,9% varones con prevalencia del ojo afectado similar entre ambos, un 44,8%

para el ojo derecho (OD) y un 55,2% para el ojo izquierdo (OI). Ocurrió lo mismo con el estado del cristalino, 51,7% fueron fásquicos y 48,3% pseudofásquicos.

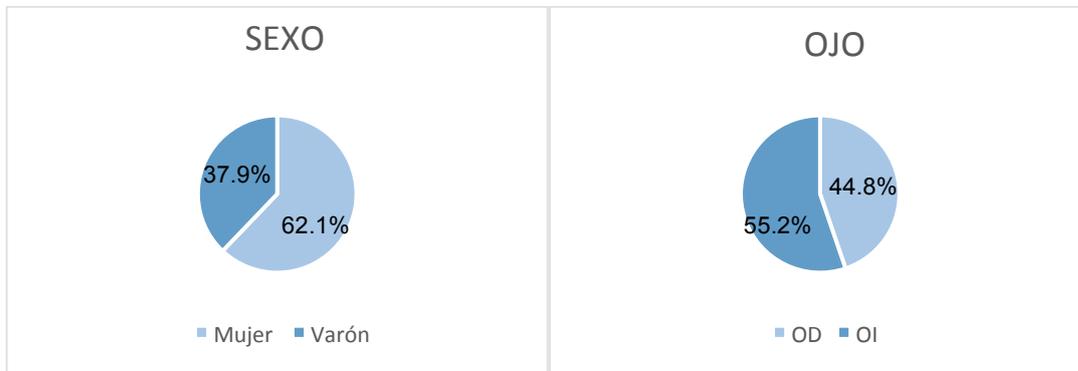


Tabla 5. Gráfico de frecuencias de sexo y ojo afectado por la DMAE

OD: ojo derecho

OI: ojo izquierdo

8.2. ESTADÍSTICA ANALÍTICA

Para el análisis estadístico de la muestra se realizó la prueba Kolmogorov-Smirnov, la cual nos permite medir el grado de concordancia presente entre la distribución a analizar y una distribución teórica específica. Para que una distribución sea normal, el valor de p debe ser $p \geq 0,05$. En nuestro caso, los datos no seguían una distribución normal, ya que el valor $p \leq 0,05$.

Para el análisis estadístico de las variables de la muestra se empleó el test no paramétrico de Wilcoxon, en el cual se compararon la AV decimal y la AV ETDRS, ambas convertidas a logMAR. Para poder encontrar significación estadística en esta prueba es necesario que $p \leq 0,05$ y, en nuestro caso, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ya que obtuvimos un valor $p = 0,03$.

Se valoró el grado de concordancia entre las dos escalas convertidas a logMAR mediante el coeficiente Kappa, el cual da un valor de 0,15, siendo un valor estadísticamente significativo con $p = 0,01$.

Por último se evaluó la correlación entre ambas escalas, cuyo valor es de 0,562, siendo un dato estadísticamente significativo.

9. DISCUSIÓN

De los 29 pacientes incluidos en el estudio, 18 fueron mujeres (62,1%) y 11 hombres (37,9%), por lo que podemos observar la prevalencia de la enfermedad en el sexo femenino. Todos los pacientes se encontraban en un rango de edad de entre 64 y 95 años.

En cuanto al resto de resultados, no encontramos ningún patrón significativo relacionado, ya que la refracción (esfera y cilindro) y la PIO son independientes de la DMAE. Tampoco encontramos prevalencia de afectación de un ojo u otro (OD u OI). El número de inyecciones también varía, debido a que todos los pacientes no presentan el mismo grado de afectación, ni todos reaccionan igual ante un mismo tratamiento.

Como se ha mencionado anteriormente, los resultados de la AV decimal fueron tomados previamente por una enfermera del Hospital Universitario Miguel Servet, y la AV ETDRS fue tomada sin tener constancia de la AV decimal que presentaba el paciente.

Ambas tomas de AV, tanto la decimal como la ETDRS, se llevaron a cabo en dos horarios diferentes, por la mañana de 8:30-13:30 h o por la tarde de 16:30-18:30 h. Los valores de la AV pueden variar según el momento del día en que se toman ya que pueden depender del estado anímico y físico del paciente, la colaboración del mismo, la respuesta ante la insistencia a realizar el test y el grado de afectación. Al tratarse de pacientes de avanzada edad, existe la posibilidad de que puedan asociar alguna otra enfermedad o trastorno que le impida colaborar a la hora de realizar el test.

Los valores de la AV decimal varían desde 0,05 hasta 1,00, con una media de 0,42. Por otro lado, la AV ETDRS varía desde 52 hasta 90 letras con una media de 71,03. Para poder comparar ambas escalas, éstas se convirtieron a escala logMAR donde obtuvimos un valor de 0,49 unidades logarítmicas para la AV decimal, y 0,32 unidades logarítmicas para la AV ETDRS.

Como ya sabemos, la escala logarítmica presenta valores bajos para AV altas, al comparar ambas escalas convertidas a logMAR podemos observar que la AV ETDRS tiene un valor logarítmico menor que la AV decimal, lo que significa que la media de AV ETDRS es mayor que la AV decimal.

La correlación entre ambas AV es moderada, con un valor de 0,56. Dicha correlación hace referencia al comportamiento de dos variables, es decir, si una de ellas aumenta, evalúa el comportamiento de la otra (si aumenta de forma paralela).

El coeficiente kappa (0,15) evalúa la concordancia entre ambos resultados (AV decimal y ETDRS). Es un valor muy pobre, lo que nos indica que no hay similitud entre los valores. Dicho coeficiente kappa se debe a la conversión de ambas escalas a logMAR y a la diferencia de AV que presentaban los pacientes entre un método de medida (decimal) u otro (ETDRS).

Los ensayos clínicos realizados en pacientes con DMAE basan el tratamiento en la AV ETDRS, ya que éste es más preciso a la hora de evaluar la AV. Además, permite detectar variaciones mínimas en la AV debido a la forma en la que se realiza y evalúa dicho test.

9.1. LIMITACIONES DEL ESTUDIO

- Se trata de un estudio en el que los datos fueron recogidos de forma retrospectiva por el alumno.
- La muestra a analizar no es lo suficientemente amplia (29 pacientes) para obtener unos valores estadísticos que nos permitan determinar que la toma de AV según el protocolo ETDRS es más precisa que la AV decimal. Aunque, según los datos obtenidos sí tenemos valores mayores para la AV ETDRS. La falta de pacientes para realizar un estudio más amplio se debe a varios motivos:
 - Limitaciones debido al criterio de inclusión (DMAE exudativa). Cada día se seleccionaban pacientes con DMAE, de los cuales sólo se realizaba la prueba a aquellos que presentaba la forma húmeda de la enfermedad (entre 1 y 3 pacientes por día).
 - Falta de tiempo. Para poder realizar un estudio más amplio sería necesario un periodo de estudio mayor.
 - Tiempo de realización de la prueba. La medida de la AV ETDRS es un proceso lento que requiere mayor tiempo de realización que la medida habitual de la AV (10-15 minutos por ojo a examinar).
- Edad y estado de los pacientes. Al tratarse de pacientes de avanzada edad, el tiempo de realización de la prueba era mayor, ya que la capacidad de desplazarse y/o de comunicarse de algunos de ellos estaba reducida.
- Patología macular. La DMAE al ser una patología macular que afecta a la visión central, también influye a la hora de desplazarse con seguridad por el entorno, lo que suponía un aumento de tiempo a la hora de realizar la prueba.
- Periodo de aprendizaje. Para poder realizar el protocolo ETDRS se requiere un periodo de aprendizaje y preparación, el cual restó tiempo a la examinación de pacientes.

10. CONCLUSIONES

1. La AV decimal media fue de 0,42 y la AV ETDRS fue de 71,03 letras, convertidas a escala logMAR la AV decimal fue de 0,49 unidades logarítmicas y la AV ETDRS de 0,32. Se encontraron diferencias de forma significativa ($p < 0,05$) entre ambas mediciones.
2. Se encontró muy poca concordancia entre ambas mediciones de forma significativa. (coeficiente kappa de 0,15, $p < 0,05$)
3. La correlación entre ambas mediciones fue de 0,56 ($p < 0,05$)

11. BIBLIOGRAFÍA

1. L. Arias Barquet. (2003). Epidemiología, etiopatogenia y factores de riesgo de la DMAE. La Medicina Hoy. JANO 7-13 febrero 2003. VOL. LXIV Nº 1.462 31. Disponible en:
<http://www.jano.es/ficheros/sumarios/1/64/1462/30/1v64n1462a13043296pdf001.pdf>
2. García García, M. y Salinas Martínez, E. (2013). Degeneración macular asociada a la edad (DMAE). Guía clínica optométrica, a partir de estudios basados en la evidencia. *Gaceta Óptica*, (487).
3. Fernández Aragón, S. (2017). Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE) y calidad de visión. *Gaceta*, (525).
4. Domínguez Fernández, R., Pérez Domínguez, R. y Sánchez Ferreiro, A. (2014). Actualización en degeneración macular asociada a la edad. *TheaInfo (Laboratorios Thea)*, (069), p.1.
5. Abad L. La mácula. Barcelona: Glosa; 2007.
6. Chávez Pardo, I., González Varona, D. and de Miranda Remedios, D. (2008). *Degeneración macular relacionada con la edad*. [online] Scielo.sld.cu. Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552008000200016
7. Kanski, J., Bowling, B., Nischal, K., Pearson, A. y Durán de la Colina, J. (2012). *Oftalmología clínica*. 7ª ed. Barcelona: Elsevier, pp. (623) (613) (612) (616) (623)
8. Benlloch Fornés, J. y Ribas Alarcón, M. (2017). Influencia del tratamiento de los anti-VEGFS en DMAE. Lo que todo óptico-optometrista debe conocer. *Gaceta Óptica*, (529).
9. Furlan, W., García Monreal, J. y Muñoz Escrivá, L. (2009). *Fundamentos de optometría*. 2ª ed. Valencia: Universitat, pp.163-166.
10. López Gálvez, M. (2004). Escala internacional de severidad de la retinopatía y del edema macular diabético. *Archivos de la sociedad española de oftalmología*, (Vol. 9, nº 4), pp.149-150. Disponible en:
http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912004000400001&lng=es

11. Silva Silva, G. (2005). *Degeneración macular asociada a la edad*. Barcelona: Glosa, pp.7-18.
12. Arias Barquet, L. (2008). *Tratamiento de la degeneración macular asociada a la edad (DMAE) exudativa*. 1^ª ed. Barcelona: Profármaco. 2, pp.9-14.
13. Fernández Aragón, S. (2017). Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE) y calidad de visión. *Gaceta*, (525).
14. García Layana, A., Gallego Pinazo, R. y Díaz Llopis, M. (2011). Capítulo 15. Degeneración macular asociada a la edad. En: Muñoz Negrete, F., Rebolleda Fernández G. y Díaz Llopis M., *Tomografía de coherencia óptica*. Madrid: Sociedad Española de Oftalmología, pp.282-323.
15. Gallego Pinazo, R., Dolz Marco, M. y Días Llopis, M. (2012). Hacia la nueva clasificación de la degeneración macular asociada a la edad basada en la tomografía de coherencia óptica de dominio espectral. *Archivos de la sociedad española de oftalmología*, (Vol. 87, nº 8), pp.247-252. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0365-66912012000800003&lng=es
16. Arias Barquet, L. (2010). *Actualización de terapia anti-VEGF en enfermedades de la retina y coroides*. Barcelona, España: Elsevier, pp.8-9.
17. Rojas Juárez, S. y Saucedo Castillo, A. (2012). *Retina y vítreo*. 2^a ed. México: El Manual Moderno, p.36.
18. Wilson, F. and Blomquist, P. (2013). *Oftalmología práctica*. Barcelona: Elsevier España, pp.27-29.
19. Poretsky, L. (2010). *Principles of Diabetes Mellitus*. 2^a ed. Boston, MA: Springer-Verlag US, p.336.
20. Fraga Fuentes, M., Valenzuela Gámez, J., Andrés Navarro, N. y Sánchez Cuenca, M. (2011). *Utilización de fármacos inhibidores del factor de crecimiento del endotelio vascular por vía intravítrea vascular*. Ciudad Real (Castilla La Mancha): Servicio de Salud de Castilla La Mancha. Disponible en: http://sescam.castillalamancha.es/sites/sescam.castillalamancha.es/files/documentos/farmacia/endotelio_vascular.pdf
21. López Miguel, A. et al. (2009). Degeneración Macular Asociada a la Edad (DMAE). Revisión etiopatogénica y terapéutica. Actuación del óptico-optometrista en la detección primaria y el seguimiento terapéutico. *Gaceta Óptica*, (Vol. 438), pp.23-24. Disponible en: <http://www.cnoo.es/download.asp?file=media/gaceta/gaceta438/cientifico1.pdf>

22. Klufas, M. y D'Amico, D. (2018). Targeting Unmet Needs In nAMD Treatment A look at longer-acting anti-VEGF agents and other treatments in development. *Retina Specialist*, pp.14-16. Disponible en: http://bt.editionsbyfry.com/publication/?i=506484#%22issue_id%22:506484,%22page%22:0
23. Bailey, I. y Jackson, A. (2016). Changes in the clinical measurement of visual acuity. *Journal of Physics*, [online] (Vol. 772, nº1), pp.3-4. Disponible en: <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/772/1/012046/pdf>
24. Beck, R., Johnson, C. y Cox, T. (2003). A Computerized Method of Visual Acuity Testing: Adaptation of the Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study Testing Protocol. *American Journal of ophthalmology*, (Vol. 135, nº 2).
25. (2004). *Journal of Cataract and Refractive Surgery Journal of Cataract & Refractive Surgery*, [online] (Vol. 30, nº 9). Disponible en: [https://www.jcrsjournal.org/article/S0886-3350\(04\)00785-0/abstract](https://www.jcrsjournal.org/article/S0886-3350(04)00785-0/abstract).

BIBLIOGRAFÍA FIGURAS Y TABLAS

- Figura 1. Kanski, J., Bowling, B., Nischal, K., Pearson, A. y Durán de la Colina, J. (2012). *Oftalmología clínica*. 7th ed. Barcelona: Elsevier, pp. (617)
- Figura 2. Kanski, J., Bowling, B., Nischal, K., Pearson, A. y Durán de la Colina, J. (2012). *Oftalmología clínica*. 7th ed. Barcelona: Elsevier, pp. (618,620)
- Figura 3. Material Médico. *Optotipo*. [online] Disponible en: https://materialmedico.org/optotipo/#Tipos_de_optotipos
- Figura 4. Material Médico. *Optotipo*. [online] Disponible en: https://materialmedico.org/optotipo/#Tipos_de_optotipos
- Figura 5. Precision Vision. *Original Series ETDRS Chart 1 - Precision Vision*. [online] Disponible en: <https://www.precision-vision.com/product/original-series-etdrs-chart-1/>
- Tabla 1. García Layana, A., Gallego Pinazo, R. y Díaz Llopis, M. (2011). Capítulo 15. Degeneración macular asociada a la edad. En: Muñoz Negrete, F., Rebolleda Fernández G. y Díaz Llopis M., *Tomografía de coherencia óptica*. Madrid: Sociedad Española de Oftalmología, pp.295.
- Tabla 2. García Aguado, J. et al. (2016). *Valoración de la agudeza visual*. [online] Scielo.isciii.es. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-76322016000300019&lng=es&nrm=iso&tlng=es

12. ANEXOS

12.1. ANEXO I. HOJA DE RESULTADOS

ALLERGAN OPHTHALMOLOGY Study Number 150998-005*

Subject No. _____ Subject Initials: _____ Date ____/____/____

VISUAL ACUITY Directions: Circle each correct letter. Leave letters read incorrectly or not attempted unmarked

Right Eye				Left Eye			
(DNDE)	Snellen Equivalent	Chart 1	Number Correct at 4 meters	Row	Snellen Equivalent	Chart 2	Number Correct at 4 meters
1	20/200	N C K Z O	_____	1	20/200	D S R K N	_____
2	20/160	R H S D K	_____	2	20/160	C K Z O H	_____
3	20/125	D O V H R	_____	3	20/125	O N R K D	_____
4	20/100	C Z R H S	_____	4	20/100	K Z V D C	_____
5	20/80	O N H R C	_____	5	20/80	V S H Z O	_____
6	20/63	D K S N V	_____	6	20/63	H D K C R	_____
7	20/50	Z S O K N	_____	7	20/50	C S R H N	_____
8	20/40	C K D N R	_____	8	20/40	S V Z D K	_____
9	20/32	S R Z K D	_____	9	20/32	N C V O Z	_____
10	20/25	H Z O V C	_____	10	20/25	R H S D V	_____
11	20/20	N V D O K	_____	11	20/20	S N R O H	_____
12	20/16	V H C N O	_____	12	20/16	O D H K R	_____
13	20/12.5	S V H C Z	_____	13	20/12.5	Z K C S N	_____
14	20/10	O Z D V K	_____	14	20/10	C R H D V	_____

Total number correct at 4 meters: *

* If < 20 letters, move to 1 meter

Total number correct at 4 meters: *

Add +0.75 Sphere				Add +0.75 Sphere			
	Snellen Equivalent	Chart	Number Correct at 1 meter		Snellen Equivalent	Chart	Number Correct at 1 meter
1	20/800	N C K Z O	_____	1	20/800	D S R K N	_____
2	20/640	R H S D K	_____	2	20/640	C K Z O H	_____
3	20/500	D O V H R	_____	3	20/500	O N R K D	_____
4	20/400	C Z R H S	_____	4	20/400	K Z V D C	_____
5	20/320	O N H R C	_____	5	20/320	V S H Z O	_____
6	20/250	D K S N V	_____	6	20/250	H D K C R	_____

Total number correct at 1 meter:

Total number correct at 1 meter:

Visual Acuity Score - Right Eye

A. Total number correct at 4 meters _____

B. If A ≥ 20, add 30 - otherwise add zero + _____

C. Total correct at 1 meter (If not tested, place a zero) + _____

Visual Acuity Score - Left Eye

A. Total number correct at 4 meters _____

B. If A ≥ 20, add 30 - otherwise add zero + _____

C. Total correct at 1 meter (If not tested, place a zero) + _____

Right Eye: Sum of A, B, and C _____ **Left Eye: Sum of A, B, and C** _____

If NO letters were read at 4 meters or 1 meter, complete the section below to assess the subject's visual acuity.

Right Eye		Left Eye	
Count Fingers	<input type="checkbox"/>	Count Fingers	<input type="checkbox"/>
Hand Motion	<input type="checkbox"/>	Hand Motion	<input type="checkbox"/>
Light Perception	<input type="checkbox"/>	Light Perception	<input type="checkbox"/>
No Light Perception	<input type="checkbox"/>	No Light Perception	<input type="checkbox"/>

Certified Examiner Name: _____ Initials: _____

Version date: Sep 2015

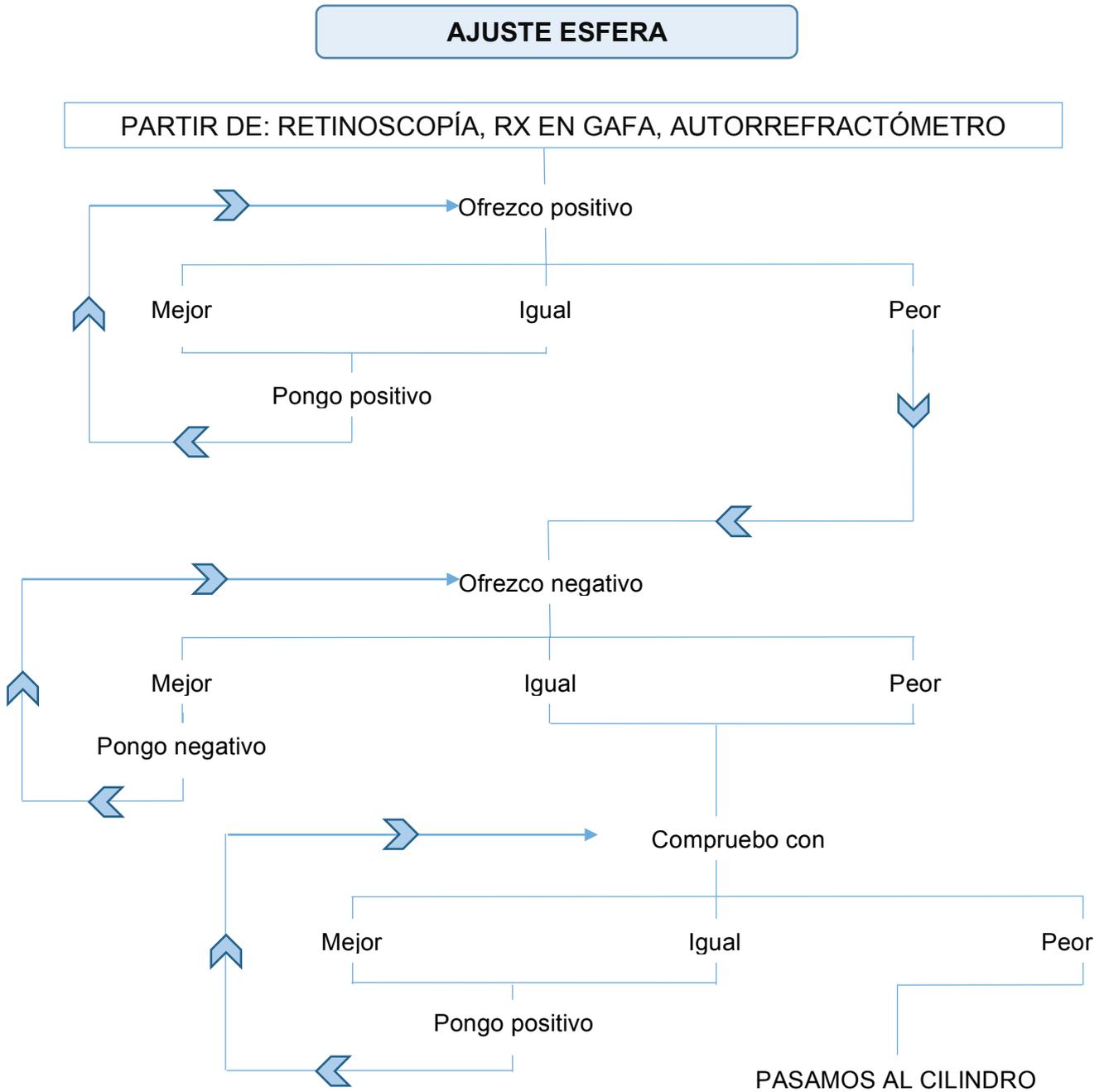
12.2. ANEXO II. CRITERIOS AV ETRS

AV a 4m antes de RX	Esfera		Eje cilindro	Potencia cilindro		Afinar esfera	
	Potencia a probar	Potencia a aumentar	CCJ a probar	CCJ a probar	Potencia a aumentar	Esfera a probar	Potencia a aumentar
20/10- 20/80	+0,50 / - 0,50	+0,50 o -0,50	$\pm 0,50$	$\pm 0,50$ o $\pm 0,25$	+0,25 o -0,25	+0,25 / -0,25	+0,25 o -0,25
< 20/80- 20/160	+1,00 / -1,00	+1,00 o -1,00	$\pm 1,00$	$\pm 1,00$	+ 1,00 o -1,00	+0,50 / -0,50	+0,50 o -0,50
20/200- 20/400	+2,00 / -2,00	+1,00 o -1,00	$\pm 1,00$	$\pm 1,00$	+1,00 o -1,00	+1,00 / -1,00	+1,00 o -1,00
<20/400*	+2,00 / -2,00	+1,00 o -1,00	No se ajusta el cilindro			No se ajusta la esfera	

*RX: refracción

Realizar la prueba y refraccionar a 1 m de distancia*

12.3. ANEXO III. PROTOCOLO ETRS



AJUSTE EJE CILINDRO

