

Seminario de Grado

“Prevalencia lápsica de la Retinopatía Diabética en pacientes con diabetes mellitus atendidos en la unidad de atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park de la comuna de Puchuncaví entre agosto 2015 y agosto 2018”

Seminario de Grado

Presentado en conformidad a los requisitos para obtener

el Grado Académico de

Licenciado en Tecnología Médica con mención en Oftalmología

Rayén Alen González Zamorano

18.836.695-3

+569 61867794

rayen.gonzalez@alumnos.uv.cl

Francisca Nicole Torres Rojas

17.567.256-7

+569 49452501

francisca.torresr@alumnos.uv.cl

Juan Francisco Vega Muenia

18.136.175-1

+569 71615318

juan.vegam@alumnos.uv.cl

Profesor Guía: Andrea Ovando Tellez

16.363.452-k

996233231

andrea.ovando@uv.cl

Profesor Co-guia: Gian Carlo Giusto Burboa

16.575.965-6

975565771

giancarlo.giusto@gmail.com

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer profundamente a mi familia, en especial a mis padres. A mis profesores de la especialidad, y a mis profesoras de pasantías.

Rayén González Zamorano

En primer lugar quiero agradecer a mi profesora guía, quien con sus conocimientos y apoyo nos guio a través de cada una de las etapas de este proyecto para alcanzar los resultados que deseábamos y junto a ella a todos los académicos que de una u otra manera ayudaron con el desarrollo de esta tesis.

Y por supuesto, quiero agradecer a mis compañeros, amigos y a mi familia, por apoyarme aun cuando mis ánimos decaían. En especial, quiero hacer mención de mis padres, que siempre estuvieron ahí para darme apoyo durante todo mi periodo académico y siempre tratando de que renovara energías en este camino

Muchas gracias a todos.

Francisca Torres Rojas

Agradecer a mi familia que me brindo apoyo en todo momento, incluso durante las peores tormentas y agradecer a mis profesores por su enorme paciencia y dedicación en todo este proceso.

Juan Francisco Vega Muená

RESUMEN

Antecedentes: La diabetes mellitus (DM) describe un grupo de trastornos metabólicos caracterizado por altos niveles de glucosa en la sangre mayores al tiempo normal provocando daño a nivel vascular. La retinopatía diabética (RD) es una microangiopatía retiniana consecuente de la DM debido al daño vascular que provoca la diabetes en el sistema circulatorio, además, la RD causa deterioro visual y en casos más graves provoca ceguera.

Objetivo: Describir la prevalencia lápsica de la retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo I y II, atendidos en la unidad de atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park en la comuna de Puchuncaví, entre agosto 2015 y agosto 2018.

Materiales y métodos: Diseño de estudio cuantitativo descriptivo de tipo transversal. Se utilizó una base de datos obtenida de un censo a los pacientes atendidos en la Unidad de atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park entre los años 2015 y 2018, donde las variables fueron: edad, sexo, agudeza visual, presencia de diabetes mellitus y tipo de retinopatía diabética. Se introdujo la base de datos al software STATA para obtener el análisis estadístico.

Resultados: La prevalencia de la retinopatía diabética fue de 10,78% entre los pacientes atendidos en la UAPO Dra. Clara Park entre agosto del 2015 y agosto del 2018. La prevalencia de retinopatía diabética fue mayor en hombres con un 55.17% y mayor en adultos mayores de 60 años de edad con un 55.52%. También la prevalencia de retinopatía diabética en personas con hipertensión es de 72.41%. La retinopatía más frecuente es la retinopatía diabética no proliferativa (RDNP) con una prevalencia de 75,86% predominando sobre la retinopatía diabética proliferativa con 20.69%.

Conclusión: La prevalencia lápsica de los pacientes con diabetes mellitus atendidos en la Unidad de atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park en la comuna de Puchuncaví es menor a lo reportado en la literatura nacional e internacional.

Palabras Claves: Diabetes Mellitus - Retinopatía diabética - Angiopatía diabética - Agudeza Visua

LISTA DE ACRONIMOS

- DM: Diabetes Mellitus
- RD: Retinopatía Diabética
- RDNP: Retinopatía diabética no proliferativa
- RDP: Retinopatía diabética proliferativa
- EMD: Edema macular diabético
- IDF: Federación internacional de la diabetes
- HTA: Hipertensión Arterial
- PIO: Presión Intraocular
- AV: Agudeza Visual
- CAE: Con agujero estenoico
- SC: Sin corrección
- CC: Con corrección
- CSL: Con sus lentes
- UAPO: Unidad de Atención Primaria Oftalmológica
- OCT: Tomografía de coherencia óptica
- OCTA: Angiografía de retina por tomografía de coherencia óptica
- AFG: Angiografía con fluoresceína
- ZAF: Zona avascular foveal
- AMIR: Anomalías microvasculares intraretinianas

INDICE

INDICE

Contenido

INTRODUCCION	6
MARCO TEORICO	9
2.1. Diabetes Mellitus	9
2.1.1. Epidemiología de la DM	9
2.1.2. Clasificación de la Diabetes	10
2.2. Hipertensión Arterial	11
2.2.1. Epidemiología de la Hipertensión Arterial	12
2.3. Embriología y Anatomía del globo ocular	13
2.3.1. Anatomía y Fisiología de la retina	15
2.3.2. Histología de la Retina	17
2.3.3. Vascularización de la Retina	19
2.4. Enfermedades sistémicas que afectan al globo ocular	21
2.4.1. Retinopatía Diabética	22
2.4.2. Epidemiología de la Retinopatía Diabética	23
2.4.3. Fisiología de la retinopatía diabética	24
2.4.4. Signos	25
2.4.5. Clasificación de la Retinopatía Diabética	27
2.4.6. Factores de Riesgo	32
2.4.7. Métodos diagnósticos de la Retinopatía Diabética	35
2.4.8. Tratamiento y complicaciones	37
2.4.9. Presentación del Problema de Investigación	40
OBJETIVOS	42
3.1. Objetivo General	42
3.2. Objetivos Específicos	42
METODOLOGIA	43
4.1. Variables	43
4.2. Criterios de inclusión y exclusión	45
4.3. Fuente y métodos de recolección de datos	45
PLAN DE ANALISIS	47
CONSIDERACIONES ETICAS	48
RESULTADOS	50
DISCUSION	58

INDICE

CONCLUSION	65
ANEXOS	66
BIBLIOGRAFIA	69

INTRODUCCION

INTRODUCCION

La diabetes mellitus (DM) describe un grupo de enfermedades metabólicas, cuyo hallazgo común es el aumento de los niveles de glucosa en la sangre, conocido como hiperglucemia.(1) Si no se controla a largo plazo, puede provocar daño en múltiples órganos del cuerpo llegando a complicaciones de salud discapacitante y potencialmente mortales como enfermedades cardiovasculares, daño en los nervios (neuropatía), daño renal (nefropatía) y enfermedades oftalmológicas provocando pérdida de visión e incluso ceguera. Sin embargo, si se logra un control adecuado de la diabetes, estas complicaciones graves se pueden retrasar o prevenir por completo. (2)

Se estima que 463,0 millones de adultos de 20 a 79 años en todo el mundo tienen diabetes. Se estima que el 79,4% vive en países de ingresos bajos y medianos. Según las estimaciones de 2019, para 2030, se prevé que 578,4 millones, y para 2045, 700,2 millones de adultos de 20 a 79 años vivirán con diabetes. (2) En América Central y Sur, habría 29,6 millones de personas afectadas con diabetes y se proyecta que en el año 2040 será 48,8 millones de personas afectadas, lo que representa uno de los mayores incrementos de prevalencia en el mundo.(3)

La realidad nacional muestra en la Encuesta Nacional de Salud (ENS) 2016-2017, con una prevalencia del 12,3% en todo el territorio, y un aumento de la misma en todos los grupos etarios, destacando una mayor alza en los mayores de 65 años con un 30,6%. Cabe mencionar que, según la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010, no existen diferencias significativas por zonas, aunque se aprecia una mayor prevalencia en la zona rural del país.(4,5)

Dentro de las complicaciones que más perjudican la calidad de vida de los pacientes con DM, se encuentra la Retinopatía Diabética (RD) que es predominantemente una microangiopatía localizada en la retina sensorial del ojo del paciente. El tejido retiniano presenta microvascularización sanguínea que los hace propensos al daño producido por la hiperglicemia sostenida en el tiempo, lo que podría provocar oclusiones, tanto venosas como arteriales y extravasaciones del contenido del mismo vaso. (6)

INTRODUCCION

El ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study) clasificó los estadios de la patología en dos grandes grupos, por un lado, la Retinopatía Diabética No Proliferativa (RDNP), que a su vez se clasifica en cinco niveles: mínima, leve, moderada, severa y muy severa; y por otro, Retinopatía Diabética Proliferativa (RDP) con sus subdivisiones: moderada, de alto riesgo y avanzada. (7) Chile cuenta con las Garantías Explícitas en Salud, conocido como GES, que es un plan de salud el cual tiene como finalidad garantizar la cobertura de múltiples patologías. Una de estas patologías es la RD que tiene un plazo de diagnóstico correspondiente a 90 días desde la sospecha. Y en la misma línea, el plazo para entregar tratamiento, se debe realizar dentro de los 60 días desde su indicación, en caso de requerir fotocoagulación o vitrectomía. El plan estipula que la RD va a ser tratada si ésta deriva de la diabetes mellitus tipo I y II, que son consideradas las más frecuentes, y la RD resulte de otros tipos de diabetes mellitus. La importancia que la RD esté incorporada en el GES radica en que es la primera causa de ceguera en edad laboral, lo que dificulta el desarrollo de todo el territorio nacional cuando se ve afectada el área humana de la capacidad laboral. Diagnóstico, tratamiento, y seguimiento oportuno son cruciales en el devenir de la patología y sus implicaciones biopsicosociales. (8)

La pesquisa oportuna de la RD permite a los profesionales de salud involucrados con el paciente conocer su salud visual e intervenir oportunamente si así lo requiere. La pérdida de visión en estos pacientes es causada por el edema macular diabético y la RDP. La progresión a la ceguera se puede retardar mediante controles periódicos de la enfermedad de base y sus aristas principales como, la exploración del fondo de ojo en forma periódica, la aplicación correcta de los tratamientos farmacológicos hipoglucemiantes, el control de la hiperlipidemia, la reducción de la obesidad y la mantención de la presión arterial dentro de los niveles normales. (9)

En la encuesta nacional de salud del 2010 se presentan datos estadísticos específicos referentes a la prevalencia de diabetes mellitus en zonas rurales, esta prevalencia ha ido aumentando de manera general. Es un hecho que se ha mejorado el acceso a la atención primaria oftalmológica en la zona de Puchuncaví por la habilitación de la UAPO, que de

INTRODUCCION

forma independiente a los distintos servicios de salud que pertenecen al MINSAL y siendo ésta parte de la Corporación Costa Esperanza, acerca a la comunidad local la especialidad de Oftalmología, y desde el 2015 realiza los controles oftalmológicos a los pacientes diabéticos a través de la realización de fondos de ojo, lo que nos lleva a sospechar una variación en la prevalencia de la retinopatía diabética. Por lo tanto, el presente estudio aportará conocimiento sobre cobertura de tamizaje de RD a nivel local, entregando datos estadísticos acerca de lo que se está realizando en los screening. Conocer el comportamiento estadístico de la retinopatía diabética en la UAPO Dra. Clara Park será crucial para combatir las complicaciones de la diabetes mellitus de forma integral, es decir, desde la prevención hasta la rehabilitación, en la población de Puchuncaví. A su vez, esta investigación aportará datos necesarios para la validez del funcionamiento de la atención primaria oftalmológica, para contribuir al desarrollo de programas de tamizajes oficiales que actualicen estadísticamente y de forma periódica las cifras de RD en la zona, y por último, pero no menos importante, destaque el valor profesional de la Tecnología Médica en la atención primaria de salud.

MARCO TEORICO

MARCO TEORICO

2.1. Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus es una enfermedad metabólica en la que los altos niveles de azúcar en la sangre son resultado de un defecto en la secreción de la insulina o en el deterioro de la acción de esta. La insulina es una hormona producida en el páncreas y es responsable del transporte de glucosa a través de la sangre hacia diferentes células del organismo. Esta deficiencia se debe a una inadecuada producción de insulina o una disminución en la respuesta de los tejidos blanco, las células no son capaces de reconocerla y por consiguiente, se genera hiperglucemia. Los síntomas de la diabetes incluyen hiperglucemia franca, polidipsia, poliuria y baja de peso, en algunos casos también la polifagia y visión borrosa. (1)

La hiperglucemia persistente y sin control adecuado, puede provocar lesiones vasculares generalizadas afectando a múltiples órganos del cuerpo, como son el corazón, los ojos, los riñones y los nervios. La gran mayoría de las personas con diabetes corresponden a dos categorías: diabetes tipo 1 o tipo 2, siendo la diabetes tipo 2 la categoría de mayor prevalencia, cuya causa de hiperglucemia es debido a la inadecuada producción de insulina y la incapacidad del organismo de responder correctamente a dicha hormona. La diabetes es considerada una de las principales etiologías en las complicaciones sanitarias tales como enfermedades cardiovasculares, neuropatía, nefropatía o enfermedades oculares que acaban en retinopatía y ceguera, poniendo en serio riesgo la supervivencia por los efectos incapacitantes que producen los trastornos mencionados. En cambio, si se logra controlar la diabetes adecuadamente, estas graves complicaciones se pueden retrasar o prevenir. (2)

2.1.1. Epidemiología de la DM

Actualmente la diabetes ha alcanzado cifras alarmantes en todo el mundo, convirtiéndose en uno de los problemas que enfrenta la salud pública. El informe mundial de la diabetes de la OMS, entrega estimaciones de que 422 millones de adultos en todo el mundo poseían diabetes en 2014, frente a los 108 millones en 1980. En América Central y Sur, habría 29,6 millones de personas afectadas con diabetes y se proyecta que en el año 2040 será 48,8

MARCO TEORICO

millones de personas afectadas, lo que representa uno de los mayores incrementos de prevalencia en el mundo. (3)

Los costos directos que conlleva traer una enfermedad crónica ha ido constantemente evolucionando, pasando de 232.000 millones de USD que gastaron las personas que padecen diabetes en el año 2007 a los 727.000 millones de dólares en 2017, entre personas de los 20 a 79 años. En 2019, la IDF estima que el total de gasto sanitario relacionado a la diabetes alcanzará 760 mil millones (2)

Según la Encuesta Nacional de Salud 2016- 2017, estima una prevalencia de DM de 12.3% nacional y señala un aumento en todos los grupos etarios, destacando el mayor aumento en el grupo etario de mayores de 65 años con un 30.6%. (4)

En la Encuesta Nacional de Salud 2009-2010 que tuvo representatividad nacional, regional y area urbano/rural, se aprecia que la prevalencia de DM no difiere significativamente entre la zona urbana y rural ajustado a la edad y sexo, pero la prevalencia de DM es levemente mayor en la zona rural. (5)

2.1.2. Clasificación de la Diabetes

La Diabetes Mellitus se puede clasificar en las siguientes formas:

1. La Diabetes Mellitus Tipo I, es descrita como una enfermedad autoinmune, en donde las células de este sistema no reconocen como propias a las células β del páncreas, productoras de insulina, y las destruyen, ocasionando un estado de hiperglucemia sostenida en el tiempo por falta de la hormona hipoglucemiante. Este tipo de diabetes se puede desarrollar en cualquier edad, pero se da con más frecuencia en niños y adolescentes. Las personas con diabetes tipo I dependen de inyecciones de insulina para mantener los niveles de glucosa dentro un intervalo adecuado. (2)

2. La Diabetes Mellitus Tipo II, es causada por múltiples factores que provocan un mal funcionamiento en la secreción de insulina o una disminución en la acción de ésta hormona en las células, provocando la hiperglucemia crónica que en el tiempo pone en riesgo a las personas. Además, se presenta con más frecuencia en adultos mayores, sin embargo, también es posible encontrarla en niños, adolescentes y jóvenes adultos debido al aumento de los niveles de obesidad, la falta de actividad física y la deficiencia de las dietas. (2)

MARCO TEORICO

3. Diabetes Mellitus Gestacional (DMG), se caracteriza por hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre) que aparece durante el embarazo. Las mujeres con diabetes gestacional corren mayor riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo y el parto. Además, tanto ellas como sus hijos corren mayor riesgo de padecer diabetes de tipo 2 en el futuro. La DMG surge como consecuencia de la resistencia de la insulina causada por hormonas en la placenta. (2)

4. Tipos específicos de diabetes debido a otras causas, como son la diabetes monogénica o la secundaria. La diabetes monogénica es la consecuencia de una mutación genética en el gen autosómico dominante, Algunos de los ejemplos de diabetes monogénica son la diabetes mellitus neonatal y la diabetes del adulto joven. La diabetes secundaria surge como complicación de otras enfermedades, como trastornos hormonales, enfermedades del páncreas o como resultado del uso de algunos medicamentos. (2)

2.2. Hipertensión Arterial

La hipertensión o tensión arterial alta (HTA), es un trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta que puede provocar daños en los mismos. La tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos (arterias) al ser bombeada por el corazón. Mientras más alta la presión, más esfuerzo debe realizar el corazón para bombear la sangre. Normalmente la HTA es asintomática, pero en ocasiones puede provocar síntomas como dolor de cabeza, dificultad respiratoria, vértigos, dolor torácico, palpitaciones del corazón y hemorragias nasales. Si la hipertensión no se controla puede provocar cardiopatías como infartos al miocardio, hipertrofia ventricular y, finalmente, insuficiencia cardíaca. La hipertensión en los vasos puede originar dilataciones (aneurismas) y zonas de debilidad en la pared vascular aumentando la probabilidad de obstrucción y rotura. (10)

La tensión arterial se mide en milímetros de mercurio (mm Hg) y se registra en forma de dos números separados por una barra. El primero corresponde a la tensión arterial sistólica, la más alta, que se produce cuando el corazón se contrae. El segundo corresponde a la tensión arterial diastólica, la más baja, que se produce cuando el músculo cardíaco se relaja entre un latido y otro. La tensión arterial normal en un adulto se define como una tensión sistólica de 120 mm Hg y una tensión diastólica de 80 mm Hg. (10)

MARCO TEORICO

La hipertensión arterial es considerada una enfermedad de origen multifactorial, se destaca entre ellos la herencia, factores ambientales, hemodinámicas y humorales. Numerosos son los factores de riesgo que pueden desembocar en una hipertensión arterial, uno de ellos serían los factores de riesgo relacionado con el comportamiento, que incluyen dietas altas en sal y grasas, tabaquismo, alcoholismo, sedentarismo, altos niveles de estrés entre los más comunes. Además, existen algunos factores metabólicos como la diabetes, la hipercolesterolemia y el sobrepeso que pueden aumentar las complicaciones de la hipertensión arterial. (10)

La hipertensión arterial es una comorbilidad extremadamente frecuente en los diabéticos, que afecta al 20-60% de las personas con diabetes, según la edad, la obesidad y la etnia. La HTA también es un factor de riesgo importante para las enfermedades cardiovasculares y complicaciones microvasculares, como la retinopatía y la nefropatía. (11)

Actualmente existen múltiples estudios y en diferentes lugares del mundo que establecen una relación positiva entre el desarrollo de la RD y la HTA como también la relacionan con la obesidad y el tiempo de duración de la diabetes. (12-16) Esta marcada asociación entre la hipertensión y la retinopatía diabética, puede explicarse por el hallazgo clínico que la hipertensión y diabetes con frecuencia coexisten. La hipertensión puede causar cambios morfológicos en los vasos retinianos que son similares a los observados en retinopatía diabética no proliferativa de grado leve a moderado, como son exudados duros, manchas de algodón y hemorragias retinianas. (17)

2.2.1. Epidemiología de la Hipertensión Arterial

Las complicaciones de la hipertensión arterial causan 9,4 millones de muertes al año, siendo la causa de al menos el 45% de las muertes por cardiopatías, y el 51% de las muertes por accidente cerebrovascular. (18,19).

A nivel mundial, 3500 millones de adultos tienen niveles de presión arterial sistólica no óptimos, es decir $> 110-115$ mmHg, y 874 millones de adultos tienen una presión arterial sistólica de ≥ 140 mmHg. (20)

MARCO TEORICO

Según la Encuesta Nacional de salud del año 2016-2017, se encontró una frecuencia de 27,6% en la hipertensión en ambos sexos.(4) Cambios del patrón epidemiológico, como incremento de la obesidad, síndrome metabólico y diabetes tipo 2, proyectan que el año 2025 existirán cerca de 1,5 billones de hipertensos (21).

2.3. Embriología y Anatomía del globo ocular

El ojo es el órgano encargado de la visión, ubicado en la cavidad orbitaria junto a sus anexos en una relación anatómica compleja, integrada por distintos tipos de tejidos que varían en sus formas y funciones. Con una forma casi esférica, se subdivide en: polo anterior, un polo posterior, el ecuador y dos hemisferios.

El primer esbozo del globo ocular aparece alrededor de la tercera semana o a los 22 días de gestación, el globo ocular está formado por estructuras que tienen diferentes orígenes embriológicos que son el neuroectodermo, ectodermo superficial y el mesodermo.

El neuroectodermo y el ectodermo superficial se invaginan para ir formando las distintas partes del ojo. Desde el neuroectodermo se originan las capas de la retina, el nervio óptico y la cara posterior del iris y el cuerpo ciliar. A partir del ectodermo superficial se van a desarrollar el cristalino, el epitelio de la córnea y de la conjuntiva, la glándula lagrimal y las vías lagrimales y los párpados.

El mesodermo dará origen a la coroides, esclera, el vítreo, las capas posteriores de la córnea, la parte anterior del iris y el cuerpo ciliar. También a partir del mesodermo se originan los vasos y los músculos oculares. (23)

El mecanismo óptico del sistema visual ocupa gran parte de la zona anterior de la órbita, encontrándose suspendido por seis músculos extrínsecos que coordinan sus movimientos, y por un aparato suspensor fascial. Las estructuras anatómicas intraoculares se adaptan al espacio disponible adoptando una disposición circular o esférica. El globo ocular presenta tres capas principales que lo envuelven, aunque exista una capa adicional de tejido conectivo que rodea al globo ocular y lo mantiene dentro de la órbita. Este tejido conectivo está conformado posteriormente por la vaina fascial del globo ocular (fascia bulbar o cápsula de Tenon) y anteriormente por la conjuntiva bulbar.

MARCO TEORICO

Las tres capas que envuelven al bulbo ocular (Figura N°1) son la capa fibrosa externa formado por la córnea y esclera, la capa vascular media o úvea, conformada por coroides, el cuerpo ciliar y el iris y finalmente la capa interna donde se encuentra la retina.

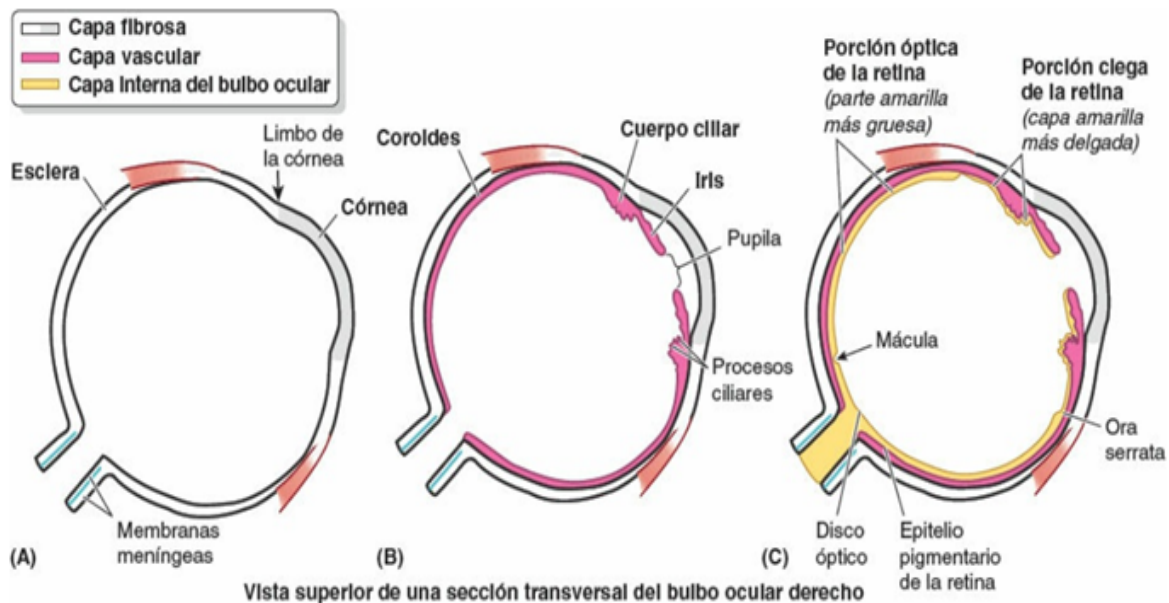


Figura N°1: Capas del bulbo ocular ordenadas A) Capa fibrosa externa B) Capa vascular media C) Capa interna retina. (22)

La capa fibrosa externa es un esqueleto fibroso externo que le aporta forma y resistencia al bulbo ocular, está formado por la esclera y la córnea, tejidos muy similares que difieren en la distribución de sus fibras de colágeno, así como el grado de hidratación. La esclera es relativamente avascular, mientras que la córnea carece completamente de vasos y se nutre a partir de lechos capilares que se encuentran en su periferia, también se nutre de los líquidos existentes sobre su superficie externa e interna (película lagrimal y humor acuoso respectivamente).

La capa vascular media del bulbo ocular o úvea, está constituida por la coroides, cuerpo ciliar e iris. La coroides es la porción de mayor tamaño de la capa vascular y tapiza gran parte de la esclera. Los vasos de mayor calibre alcanzan la superficie excéntrica, que los de menor calibre se encuentran más adyacentes a la capa vascular de la retina, donde aportan

MARCO TEORICO

oxígeno y nutrientes. El cuerpo ciliar a través de las inserciones de su musculatura lisa en el cristalino, puede contraerse y relajarse controlando el enfoque del lente cristalino. Además, en el cuerpo ciliar se encuentran los procesos ciliares encargados de secretar el humor acuoso. Finalmente, el iris que es un diafragma contráctil para poder regular la cantidad de luz que penetra en el ojo.

La capa interna del bulbo ocular o capa nerviosa sensorial es la retina y se subdivide en dos partes funcionales, porción ciega y la porción óptica de la retina, que es sensible a los rayos de la luz visible y está conformada por dos capas: una nerviosa y otra pigmentaria. La capa nerviosa es la receptiva a la luz mientras que la capa pigmentaria es una capa única de células que refuerzan la propiedad de absorber luz que posee la coroides.

En la retina se debe destacar el área del disco del nervio óptico o disco óptico, lugar por donde penetran al bulbo ocular las fibras sensitivas y los vasos vehiculados por el nervio óptico. También se destaca el área lateral al disco óptico, la mácula de la retina donde se encuentra la fovea central o área de mayor agudeza visual.

La peculiar disposición de los distintos sistemas vasculares que existen en el interior del globo ocular y con la circulación interna del humor acuoso permiten cubrir las necesidades de nutrición de los tejidos transparentes. La luz cruza por los medios de refractivos como la córnea, humor acuoso, cristalino y humor vítreo para llegar convertirse en una imagen de nuestro alrededor debido a un complejo procesamiento que comienza en la retina implicando la participación de los núcleos laterales del cuerpo geniculado, de varias áreas corticales cerebrales y con la corteza visual del cerebro. (22)

2.3.1. Anatomía y Fisiología de la retina

La capa más importante para este estudio es la retina, conformada por dos capas, una más externa se convierte en la lámina de células pigmentadas, y la más interna desarrolla una estructura multilaminar compleja ya que contiene los fotorreceptores (conos y bastones), neuronas de primer orden (células bipolares), los cuerpos y los comienzos de los axones de sus neuronas de segundo orden (células ganglionares) y las interneuronas (células horizontales y amacrinas). (25)

MARCO TEORICO

Clínicamente, la cara interna de la parte posterior del bulbo ocular, cuando es enfocada por la luz, se denomina fondo de ojo (Figura N°2). Dentro del fondo se incluye un área circular llamada disco óptico o papila óptica, lugar por donde penetran en el bulbo ocular las fibras sensitivas y los vasos guiados por el nervio óptico. El disco óptico es insensible a la luz, recibiendo la denominación de punto ciego. Al costado del disco óptico se encuentra la mácula de la retina o mácula lútea, por la presencia de una coloración amarillenta, que corresponde a una pequeña área de 3 a 4 mm de diámetro con forma ovalada y con gran cantidad de fotorreceptores especializados en la agudeza visual, los conos. En el centro de la mácula lútea presenta una depresión del tejido, la fovea, el área de mayor agudeza visual, con un tamaño aproximadamente de 1,5 mm de diámetro en donde su centro, la foveola, una zona de unas 350μ (micras) de diámetro. Las 500 micras centrales (parte de fovea y de la foveola) se caracterizan por ser avasculares, es decir, por carecer de todo tipo de vaso sanguíneo, de modo que recibe sus nutrientes y el oxígeno desde la coriocapilar subyacente, a través del epitelio pigmentario retiniano central. La porción óptica de la retina finaliza anteriormente a lo largo de la ora serrata, o borde posterior irregular del cuerpo ciliar. (23)

MARCO TEORICO

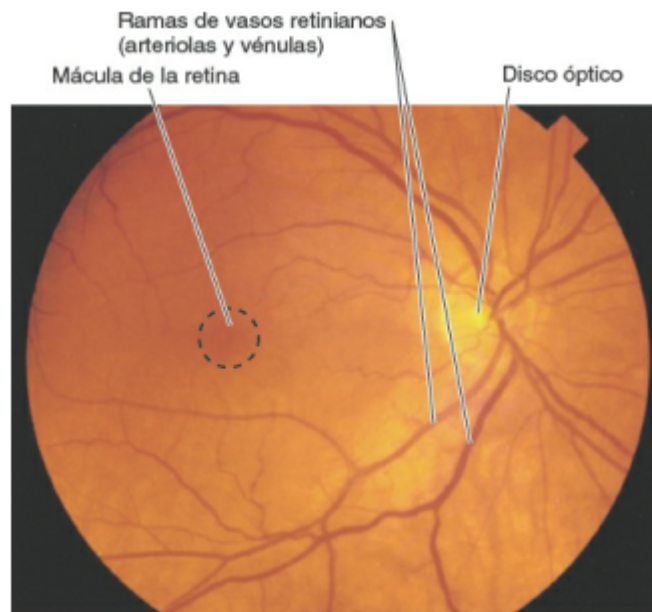


Figura N°2: Retinografía ojo derecho. El área oscura lateral al disco óptico es la mácula. Hacia esta zona se extienden ramas de los vasos retinianos, aunque no alcanzan su centro, la fovea, que es el área de visión más aguda. (23)

2.3.2. Histología de la Retina

Es la capa más interna del ojo, la que se compone básicamente de dos capas: la retina nerviosa o sensorial y el epitelio pigmentario de la retina, ambas capas unidas ligeramente. Se puede apreciar desde la parte exterior (que descansa sobre la coroides) al interior del ojo se las siguientes capas:

- Epitelio pigmentario retiniano (EPR): epitelio simple cúbico, unido a la membrana de Brunch, forma a la barrera hematorretiniana. Esto facilita el transporte de agua, iones y metabolitos entre la retina y la coroides. Tiene funciones como absorber la luz para evitar que se refleje y deteriore el enfoque, fagocitar los discos desgastados de los bastones y conos, y reciclaje de los pigmentos visuales. (24)

- La capa fotorreceptores (FR): constituida por los segmentos externos e internos de los fotorreceptores.

MARCO TEORICO

- Membrana limitante externa (LE): no es una membrana como tal, sino más bien una región, en la que las células de Mullers (células de la neuroglia modificadas) están unidas por zonas adherentes, también pueden incluir algunos receptores.

- Capa nuclear externa (NE): creada por los cuerpos celulares de los fotorreceptores y sus prolongaciones. Alcanzando su máximo espesor en la región foveal y donde irá adelgazando progresivamente hacia la periferia.

- Capa plexiforme externa (PE): es la primera sinapsis y está formada por la sinapsis axodendríticas entre fotorreceptores, células bipolares y células horizontales.

- Capa nuclear interna (NI): contiene los cuerpos celulares de las células horizontales, bipolares, amacrinas e interplexiformes y sus prolongaciones, así como los núcleos de las células de Müller.

- Capa plexiforme interna (PI): Corresponde a la segunda sinapsis y está formada por las sinapsis entre las células bipolares, amacrinas y ganglionares.

- Capa de células ganglionares (CG): cuerpo de las neuronas multipolares grandes de las células ganglionares y además de sus células contiene numerosas células amacrinas desplazadas.

- Capa de fibras nerviosas (FN): contiene los axones de las células ganglionares, las cuales al salen por la porción posterior de la esclera en su camino hacia el nervio óptico.

Membrana limitante interna (LI): formada por las láminas basales de las células de Müller, estrechamente anexadas. También hay algunos componentes del vítreo que constituyen parte de la membrana hialoidea. (24)

MARCO TEORICO

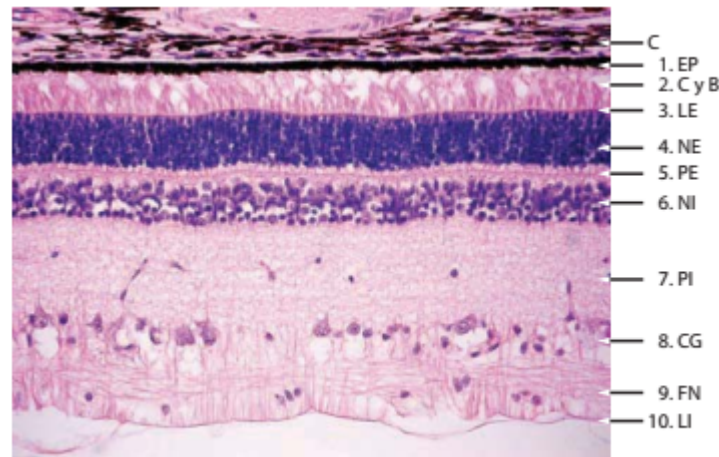


Figura N°3: Vista microscópica donde se visualiza el orden de las capas de la retina. Iniciando desde externo con el epitelio pigmentario (1. EP) hasta la membrana limitante interna (10.LI).(25)

2.3.3. Vascularización de la Retina

La vasculatura de la retina tiene su origen primario en la arteria oftálmica que proviene a su vez de la carótida interna. El aporte sanguíneo a la retina se produce mediante dos vías: la coriocapilar y la vasculatura retinal, siendo ésta última la arteria central de la retina que ingresa al globo ocular a través del nervio óptico produciendo en la superficie de la retina ramificaciones superior e inferior y a su vez, nasal y temporal hasta la ora serrata. Estas arteriolas se ramifican para penetrar en la retina y abastecer los $\frac{2}{3}$ internos de la retina, conformando así los plexos capilares superficial, intermedio y profundo que abastecen a la capa neuronal de la retina. (Figura N°4)

El tercio interno conformado por los fotorreceptores y sus segmentos internos y externos es avascular, y se abastecen nutricionalmente de la capa vascular proveniente de la coroides, la coriocapilar, compuesta por capilares fenestrados que permiten un intercambio altamente especializado de elementos para la mantención de la alta actividad metabólica de los fotorreceptores (figura N°5). Este intercambio se produce a nivel de la coriocapilar y el epitelio pigmentario, este último posee uniones apicales de tipo tight junctions y un transporte vesicular especializado, todo lo anterior conforma la barrera hematorretiniana externa. (26) La presencia de uniones estrechas entre las células del epitelio pigmentario y del endotelio vascular es esencial para el control estricto del transporte de líquidos y solutos a través de la

MARCO TEORICO

barrera hematorretiniana, así como para prevenir la entrada de moléculas tóxicas y componentes del plasma en la retina. Por lo tanto, el EPR como componente de la barrera hematorretiniana es esencial para la integridad de la retina. (27)

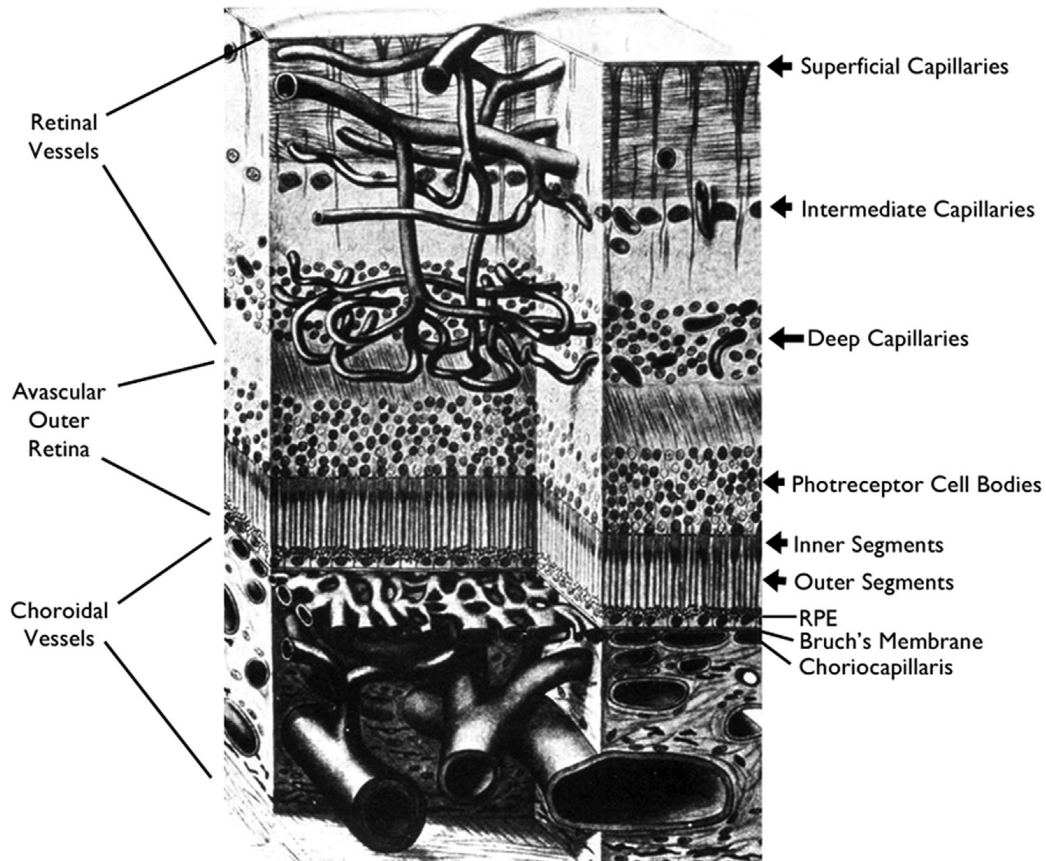


Figura N°4: Esquema que muestra el suministro vascular de la retina. Los dos tercios internos de la retina reciben nutrientes y oxígeno a través de las ramificaciones de la arteria retinianas, en cambio el tercio externo es avascular y recibe suministro por parte de la circulación coroidea. (26)

MARCO TEORICO

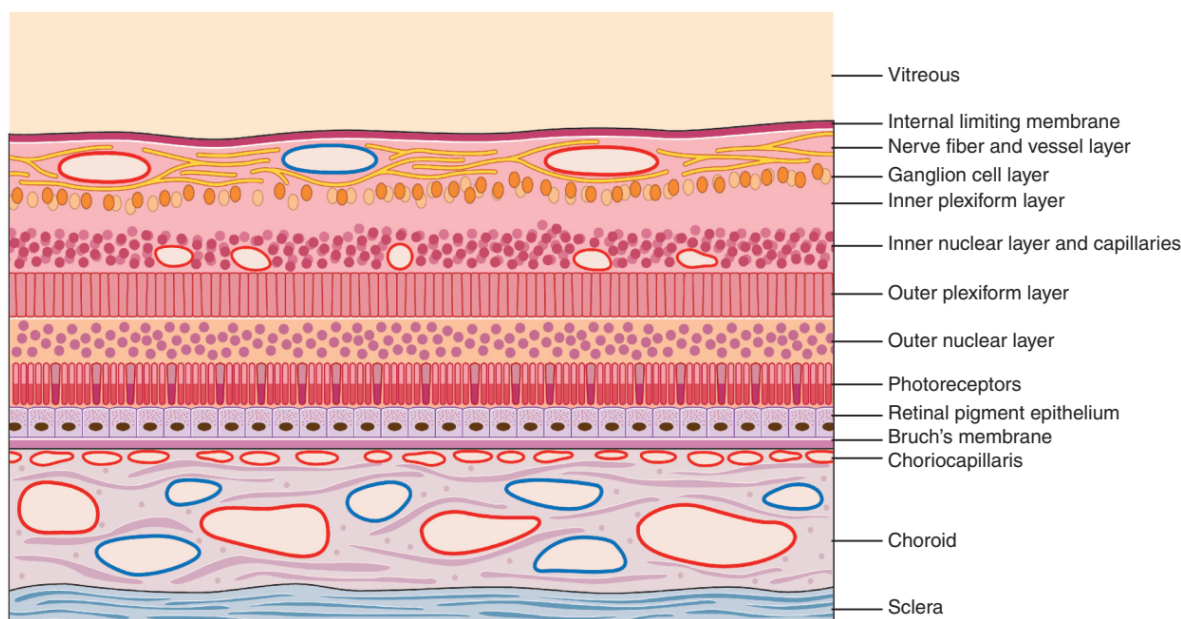


Figura N°5: Dibujo esquemático de una sección microscópica de la retina, epitelio pigmentario y coroides. (28)

2.4. Enfermedades sistémicas que afectan al globo ocular

Son múltiples y variadas las enfermedades sistémicas que pueden afectar el globo ocular, la importancia de estas afectaciones son producto de distintos factores y circunstancias. Una de las principales circunstancias en que se puede generar una manifestación ocular, es por la extensión de la patología sistémica al globo ocular provocando síntomas visuales que necesitan tratamiento. Otra circunstancia que se puede generar es al considerar que los signos o síntomas oculares pueden ser la manifestación de alguna enfermedad sistémica y su aparición, lo cual nos llevará al diagnóstico y posible tratamiento de la enfermedad. (29)

- La retinopatía hipertensiva es una manifestación ocular como consecuencia de la hipertensión arterial, es un daño a la retina ocasionado por la elevación de la presión arterial en los vasos sanguíneos que irrigan el ojo, es la segunda causa de enfermedad vascular de la retina después de la retinopatía diabética. En el fondo del ojo, es común encontrar alteraciones en las arterias y venas como estrechamientos, dilataciones, tortuosidad, cruces arteriovenosos, hemorragias y exudados retinianos. El principal tratamiento para esta patología es el control adecuado de la presión arterial. (30)

MARCO TEORICO

La retinopatía diabética (RD) es una microangiopatía común en ambos tipos de diabetes mellitus, y es la principal causa de ceguera prevenible en personas en edad laboral (31), donde los altos niveles de glucosa provocan cambios vasculares principalmente en los pequeños vasos, cambios como engrosamiento de la membrana basal, lesión endotelial que conlleva a la rotura de los vasos resultando en hemorragias puntuales, microaneurismas y exudados duros. El daño endotelial también provoca vasoconstricción e hipoxia, que se agravan por la oclusión capilar. (32)

2.4.1. Retinopatía Diabética

La retinopatía diabética (RD) es una microangiopatía típica y como consecuencia de la DM, que puede llegar a afectar a 1 de cada 3 personas con DM. La RD representa la principal causa de pérdida de visión en la población adulta que se encuentra en edad laboral (33).

La hiperglicemia mantenida es la principal consecuencia de la DM, que induce una serie de cambios bioquímicos en el metabolismo glucídico, reológico en el flujo sanguíneo y anatómicos en la pared vascular que son los responsables de la aparición de una microangiopatía en las arteriolas, capilares y vénulas (31). Una de las respuestas de los vasos ante la hiperglucemia es la vasodilatación y los cambios de flujo sanguíneo. Se considera que estos cambios son una autorregulación metabólica para aumentar el metabolismo retiniano en sujetos diabéticos. Cuando estos mecanismos fallan, se provocan los primeros daños de la retinopatía diabética (34).

Se reporta que los pacientes con niveles severos de RD, como retinopatía diabética proliferativa (RDP) o edema macular diabético (EMD), mantienen una peor calidad de vida con una reducción de los niveles de bienestar físico, emocional, social y además de que requieren un mayor gasto de recursos sanitarios. (33)

MARCO TEORICO

2.4.2. Epidemiología de la Retinopatía Diabética

A nivel mundial en 2010, de un total de 32,4 millones de personas ciegas y 191 millones de personas con discapacidad visual, 0.8 millones eran ciegos y 3.7 millones tenían discapacidades visuales debido a RD, con un aumento alarmante de 27% y 64%, respectivamente, que abarca las dos décadas desde 1990 hasta 2010. La RD representó el 2,6% de toda la ceguera en 2010 y 1.9% del total de personas con discapacidad visual a nivel mundial, incrementándose de 2.1% y 1.3%, respectivamente, en 1990. (35)

Con base en un análisis de 35 estudios realizados en países de todo el mundo entre 1980 y 2008, se estimó que la prevalencia general de cualquier RD en personas con diabetes usando imágenes retinianas era del 35,4%, siendo más común en personas con DM tipo I que en DM tipo II (12).

Una revisión más reciente en 2015, enfatizó aún más la considerable heterogeneidad en la prevalencia de RD en todo el mundo e incluso dentro de los países. Esto se demostró, por ejemplo, en los Estados Unidos de América, que tienen un amplio rango de prevalencia de retinopatía diabética y de la misma patología que amenaza la pérdida de visión, tanto en la diabetes tipo 1 (que varía del 36.5% al 93.6%, y del 6.7% al 34.9%, respectivamente) y en diabetes tipo 2 (del 28,5% al 40,3% y del 4,4% al 8,2%, respectivamente). En general, los países asiáticos tuvieron una menor prevalencia de RD (12.1–23.0%) y RD con riesgo de pérdida de visión (4.3–4.6%) con la excepción de Singapur, donde se observaron tasas más análogas a las de los países occidentales, al tiempo que conservaron las diferencias étnicas entre los malayos (33,4%), indios (33,0%) y chinos (25,4%).(33) Cifras latinoamericanas estiman que la prevalencia de RD es de 20 a 30% entre los pacientes con DM y 5% de ellos presenta alto riesgo de ceguera. (36).

En Chile son escasos los estudios al respecto sobre la prevalencia de la RD, no obstante, los estudios que han aportado datos en un principio son el estudio realizado por Verdaguer et al, arrojó ciertas luces en relación a un programa de tamizaje masivo llamado “Día D”, el cual incluyó a 1.348 pacientes, el estudio de Abuabud et al en 2014 que evaluó a 468 pacientes y el estudio más reciente realizado por Covarrubias et al en el 2017, que incluyó a 9.076 sujetos. La prevalencia de RD en estos estudios fue de 28,5%, 24,8% y 24,6% respectivamente. (37 38,39)

MARCO TEORICO

2.4.3. Fisiología de la retinopatía diabética

La patogénesis de la retinopatía diabética es multi etiológica, pero está primariamente causada, por el efecto metabólico que causa la hiperglucemia crónica. Se cree que la exposición crónica a la hiperglucemia y otros factores de riesgo causales inician una cascada de cambios bioquímicos y fisiológicos que finalmente conducen a daño microvascular y disfunción retiniana. (31)

La hiperglucemia es la mediadora de múltiples vías celulares que juegan un papel importante en la patogénesis de la RD. Como las rutas de poliol y hexosamina, la síntesis de novo diacilglicerol (DAG) por la proteína quinasa C (PKC), aumento de los factores de crecimiento endotelial vascular (VEGF) e IGF-1, la producción de radicales libres y productos finales de glucosilación avanzada (AGEs) son centrales para el desarrollo de la RD. Estas vías terminan en un aumento del estrés oxidativo, la inflamación y la disfunción vascular, lo que resulta en una mayor permeabilidad, oclusión vascular e isquemia tisular local. (40)

Cabe destacar que, la neurodegeneración provocada como consecuencia de una hiperglucemia se encuentra presente antes de que se detecten anomalías microcirculatoria en el examen oftalmológico, es decir, es un evento temprano en la patogénesis de la RD y participa en las anormalidades microcirculatorias. (41)

Los primeros cambios vasculares que se observan en la histopatología son el engrosamiento de la membrana basal, lesión endotelial que conduce a la ruptura de la unión celular estrecha, también llamadas tight junctions, correspondiente a la barrera hematorretiniana interna y la pérdida de los pericitos. (42)

La barrera hematorretiniana interna está compuesta por capilares que no poseen fenestraciones, por lo que el transporte de oxígeno y nutrientes es altamente especializado. Estos capilares en conjunto con las vénulas se encuentran envueltos por células contráctiles llamadas pericitos, los cuales cumplen un papel fundamental de soporte, autorregulación microvascular y anti proliferación endotelial. La hiperglicemia sostenida en el tiempo provoca una degeneración de estas células, existen 2 hipótesis que se cree lo generarían, una a través de la activación de la vía de la aldosa reductasa, esta enzima es la encargada de

MARCO TEORICO

catalizar la conversión de glucosa a sorbitol, esto solo se da en situaciones de hiperglucemia, ya que enzima presenta baja afinidad con la glucosa en concentraciones normales de esta, y la otra hipótesis es por el Factor de crecimiento β derivado de plaquetas (PDGF- β). En el caso específico del PDGF- β derivado de células endoteliales promueve la migración de pericitos que expresan el receptor del factor de crecimiento β derivado de plaquetas PDGFR- β , junto con el brote de nuevos vasos, y la interrupción del PDGF- β / PDGFR- β da como resultado la deficiencia de pericitos en los capilares retinianos. Esto nos da como resultado dilatación venosa, formándose los llamados rosarios venosos o cuentas venosas y también promueve la proliferación endotelial llevando a la formación de microaneurismas. Se produce la activación de la coagulación en los microaneurismas, lo cual genera trombosis intracapilar, obstrucción y cierre capilar, aparición de exudados blandos en conjunto con la isquemia retinal, ante esta la retina factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), rompiendo el equilibrio entre los factores angiogénicos y los factores inhibidores, promoviendo la neovascularización como puede producir hemorragias, hasta desprendimiento traccional de retina. (28)

También como consecuencia tendremos la apertura de las uniones estrechas entre los procesos de las células endoteliales y deterioro de la barrera hematorretiniana interna, esto nos lleva a un aumento de la permeabilidad vascular con filtración de contenido intravascular (lípidos, proteínas, material plasmático y factores inflamatorios) al espacio extravascular, que conduce a la formación de exudados duros y al edema macular diabético. (43)

2.4.4. Signos

Los signos o lesiones provocadas como consecuencia de la retinopatía diabética son los siguientes (44):

- Anomalías de los vasos sanguíneos: En las vénulas pueden aparecer imágenes de tortuosidad secundarias provocadas por aumento del flujo sanguíneo. También pueden aparecer bucles y reduplicaciones venulares que indican gravedad de la RD.
- Microaneurismas: es la principal lesión que identifica la RD, son redondos y pequeños, de 50 micras de diámetro (similar a una arteriola), La mayoría se originan a partir del plexo capilar interno o capa nuclear interna. El daño a los pericitos también puede

MARCO TEORICO

ocasionar la proliferación de células endoteliales y a la formación de microaneurismas celulares. Los microaneurismas pueden filtrar elementos del plasma hacia la retina mediante la confluencia y aumento de ellos, generando áreas isquémicas que favorecen la liberación del factor de crecimiento endotelial vascular que produce angiogénesis y aumento de la permeabilidad.

- Hemorragias retinianas: Son el resultado de la extravasación de sangre por la ruptura de vasos, pueden ser superficiales (denominadas en llama) o profundas (de forma redonda y puede ser de diferentes tamaños), según el plexo vascular afectado. Estas últimas muestran zonas afectadas por isquemia de las capas internas de la retina y, por lo tanto, indican gravedad de la RD. Las hemorragias superficiales aisladas pueden estar presentes en fases previas de la RD.

- Exudados duros: Está formado por lipoproteínas y macrófagos llenos de lípidos que se ubican principalmente en la capa plexiforme externa. la hiperlipidemia puede incrementar la probabilidad de que se formen exudados. Cuando se detiene la extravasación los exudados son reabsorbidos en un periodo de meses a través de los capilares circundantes o por fagocitosis.

- Exudados blandos: son secundarios a la oclusión de las arteriolas precapilares que producen una interrupción en el transporte axoplasmático a nivel de la capa de fibras nerviosas, correspondiente al plexo superficial. Son de color blanco, de bordes mal definidos. Pueden estar presentes en fases previas a la retinopatía diabética.

- Alteraciones venosas: los cambios venosos son característicos de la isquemia que consisten en dilataciones y tortuosidad generalizada, asas, arrosamiento (estrechamientos y dilataciones focales). La extensión de la zona de la retina que muestra cambios venosos se correlaciona con la probabilidad de desarrollar enfermedad proliferativa.

- Anomalías microvasculares intrarretinianas (AMIR) Las AMIR consisten en derivaciones arteriovenulares que discurren desde las arteriolas a las vénulas en la retina, evitando así el paso por el lecho capilar y que, por tanto, son frecuentes cerca de las zonas de hipoperfusión capilar importante.

- Neovasos: los neovasos retinianos son un signo característico de la retinopatía proliferativa. Son vasos de diámetro pequeño, que pueden crecer a partir de la papila o a nivel de una arteriola de una de las cuatro arcadas vasculares retinianas. Pueden acompañarse de

MARCO TEORICO

tejido fibrogliar que les permite crecer en dirección a la cavidad vítrea, apoyándose en él en el vítreo cercano.

- Edema Macular Diabético: reconocido clínicamente por la disminución de la agudeza visual, se produce por el aumento de la permeabilidad vascular que deriva en la extravasación del contenido capilar engrosando la retina y en particular, el área macular.

2.4.5. Clasificación de la Retinopatía Diabética

El responsable de clasificar la RD es el médico oftalmólogo realizando un examen de fondo de ojo con la pupila dilatada, también puede complementar la exploración del ojo afectado con una angiografía retinal fluoresceínica (AFG), Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) y ecografía.

Clínicamente, RD se define por la presencia específica de signos microvasculares retinianos en un individuo con DM. (31) De acuerdo a la clasificación original de la ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study), la RD se divide clásicamente en dos grandes grupos: no proliferativa (RDNP) y proliferativa (RDP). La RDNP, a su vez, se subdivide en cinco niveles de severidad; mínima, leve, moderada, severa y muy severa. Por su parte, la RDP se subdivide en leve, moderada, de alto riesgo y avanzada (45).

La forma no proliferativa implica alteraciones microvasculares intrarretinianas progresivas que pueden conducir a una etapa proliferativa más avanzada definida por la neovascularización extrarretiniana. (28)

MARCO TEORICO

2.4.5.1. La Retinopatía Diabética no proliferativa

Corresponde a las etapas iniciales de la retinopatía diabética, la que se caracteriza principalmente por una alteración de la permeabilidad de la microcirculación. La clasificación de la RD se da según las lesiones presentes y la extensión de ellas (Tabla N°1). Para medir la extensión y ubicación de las lesiones, se divide la retina en cuatro cuadrantes con 2 líneas perpendiculares que pasan por el centro de la papila. (46)

La retinopatía diabética no proliferativa (Figura N°5) se caracteriza por el desarrollo de microaneurismas, hemorragias retinianas, exudados duros y exudados blandos, manchas de algodón, arrosamiento venoso, y anomalías microvasculares intrarretinianas. (28)

Clasificación de la retinopatía diabética no proliferativa	
<i>Clasificación</i>	<i>Descripción</i>
RDNP leve o mínima	Presencia de al menos una microaneurisma.
RDNP moderada	Presenta microaneurismas, exudados duros y hemorragias (superficiales y profundas), en, al menos, un cuadrante. Se aprecia también la presencia de manchas algodonosas, rosario venoso y AMIRs.
RDNP severa	Presencia de hemorragias (superficiales y profundas) en 4 cuadrantes, o rosarios venosos en 2 cuadrantes o AMIR en al menos un cuadrante.
RDNP muy severa	Presencia de 2 (coexisten) de los 3 criterios de RDNP severa.

Tabla N°1: Clasificación de la retinopatía diabética no proliferativa.(46).

MARCO TEORICO

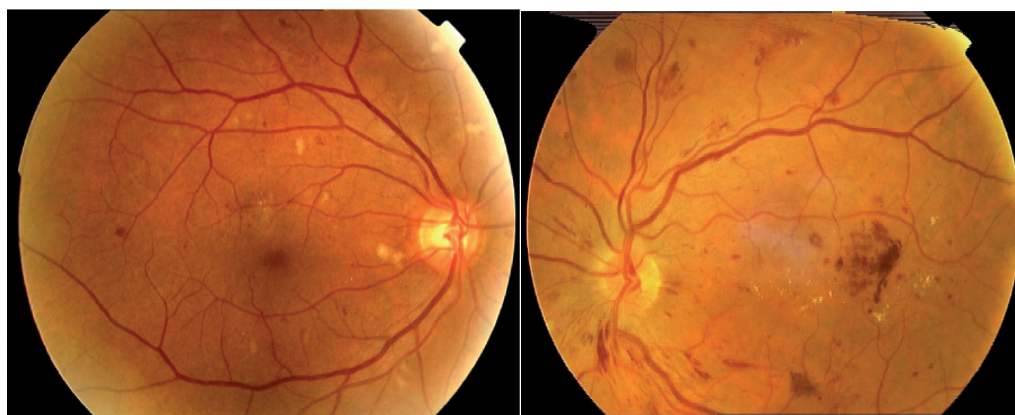


Figura N°5: RDNP moderada con presencia de microhemorragias, microaneurismas y exudados (a la izquierda) y RDNP severa con múltiples microhemorragias en llamas e intrarretinianas en los cuatros cuadrantes, además se aprecian exudados duros y microaneurismas. (A la derecha). (47)

2.4.5.2 Retinopatía Diabética Proliferativa

Corresponde a las etapas más avanzadas de la enfermedad y su clasificación RDP (Figura N°6) se basa en la ubicación y extensión de los neovasos consecuentes a la respuesta angiogénica la isquemia extensa como resultado de los cierres capilares (Tabla N°2). La neovascularización retiniana se distingue por la formación de neovasos anormales en el disco óptico (NVD) o nuevos vasos en otros sitios (NVE), generalmente a lo largo de las arcadas vasculares. Los NVE se desarrollan en la interfase, entre las zonas perfundidas y no perfundidas de la retina. (33)

La formación de los neovasos que, además, va acompañado de tejido fibroso, se extiende por fuera de los límites de la retina, sobrepasando la membrana limitante interna (MLI), esto denominándose proliferación extra retinal. La isquemia retinal persistente estimula la acción del factor de crecimiento endotelial vascular (VEGF), que es el actor principal en la creación de estos nuevos vasos. Estos nuevos vasos son histológicamente diferentes a los vasos retinianos normales, ya que no conservan la función de la barrera hematorretiniana, por lo que filtran y sangran con facilidad.

Estas características relacionadas en el paciente diabético a una adherencia vitreoretinal alterada que dificulta el proceso natural de desprendimiento posterior del vítreo (factor de buen pronóstico evolutivo), son responsables de las hemorragias

MARCO TEORICO

prerretinianas, hemorragias vítreas y desprendimientos retinales traccionales. En las etapas más avanzadas, los neovasos pueden llegar a aparecer en el iris (rubeosis del iris) e incluso llegar hasta el ángulo iridocorneal, lugar donde se encuentra el trabéculo y de esta manera logra bloquear la salida del humor acuoso, provocando un glaucoma neovascular, un cuadro clínico de mal pronóstico visual. (46)

La identificación correcta del nivel de severidad de la RD de un ojo permite una predicción del riesgo de progresión de la RD, la pérdida de la visión, y la determinación de las recomendaciones de tratamiento apropiadas. (33)

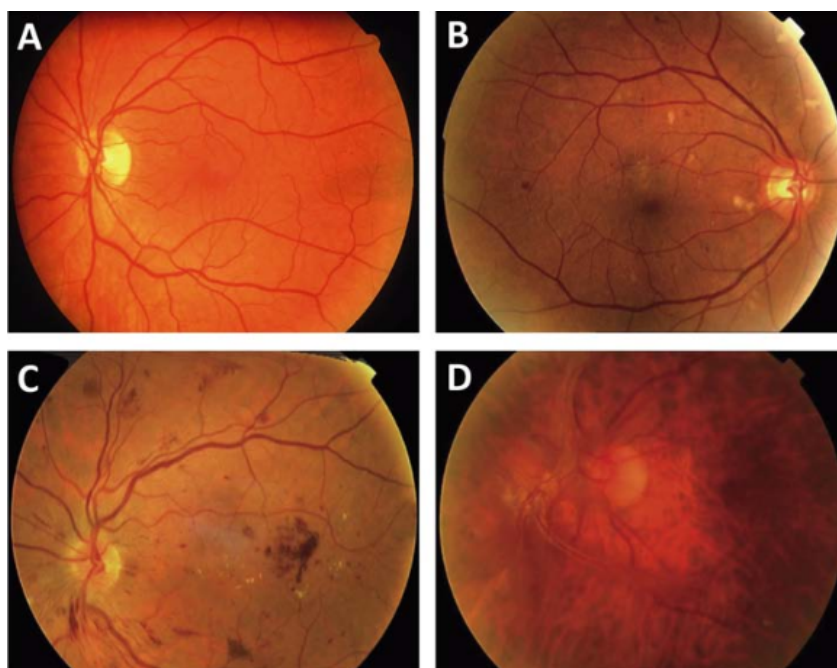


Figura N°6: A) Fondo de ojo de paciente normal. B) RDNP moderada donde aparecen microaneurismas, micro hemorragias y exudados. C) RDNP grave que presenta múltiples micro hemorragias intrarretinianas, exudados duros y micro hemorragias. D) RDP con proliferación fibrovascular con tracción retiniana y neovascularización. (48)

MARCO TEORICO

<i>Clasificación RDP</i>	<i>Descripción</i>	<i>Presencia de hemorragia</i>
RDP leve	Presencia de neovasos que crecen sobre la retina, en 1 o más cuadrantes, en un área total no mayor de media área papilar.	Sin hemorragia prerretinal o vítrea.
RDP moderada	Presencia de neovasos que crecen sobre la superficie retinal en un área mayor de $\frac{1}{2}$ diámetro papilar o neovasos de localización papilar que tienen un área menor al tercio de la superficie papilar.	Sin hemorragia prerretiniana o vítrea.
RDP severa	Presencia de neovasos que crecen sobre la superficie papilar, con un área mayor al tercio del área papilar.	Presencia de hemorragia prerretiniana o vítrea.
RDP muy severa	Presencia de desprendimiento retinal traccional que compromete el área macular, o presencia de rubeosis del iris.	Hemorragia vítrea que impide tratamiento láser convencional.

Tabla N°2: *Clasificación de la retinopatía diabética proliferativa. (46)*

MARCO TEORICO

2.4.6. Factores de Riesgo

Para ayudar a identificar y prevenir la progresión de esta complicación oftálmica de la diabetes, es necesario una mejor comprensión de su asociación con los factores de riesgo sistémicos.

El cuadro evolutivo de la enfermedad es variable en cada paciente, sin embargo, se pueden encontrar algunos factores que juegan un papel importante en el control de la patología como es el caso del control glucémico y de la presión arterial, que son los factores de riesgo más importante para reducir el riesgo de progresión de la retinopatía diabética y pérdida de visión. (49) Los factores de riesgo de la retinopatía diabética pueden dividirse en términos generales en factores modificables y no modificables.

2.4.6.1. Factores no modificables

- **Pubertad:** es un factor de riesgo conocido para la DM I, ya que el aumento en la secreción de la hormona del crecimiento (GH) y los esteroides sexuales, generando una mayor insensibilidad a la insulina, provocando un aumento en los requerimientos insulínicos de un 30% a 50%.

- **Embarazo:** la RD y el EMD pueden progresar rápidamente durante el embarazo, especialmente en la DM I. Se considera que tiene un efecto transitorio, la RD tiene una alta regresión al final del embarazo o en el periodo postparto. Aunque se desconoce con exactitud el mecanismo de este empeoramiento, se considera que las alteraciones hemodinámicas a nivel retiniano juegan un papel importante.

- **Duración de la diabetes:** la prevalencia de cualquier grado de retinopatía diabética aumenta con el tiempo de padecer diabetes. Se demostró una prevalencia de RD de 21.1% en las personas con menos de 10 años del diagnóstico de DM, mientras que la prevalencia ascendía a 76.3% en personas con más de 20 años del diagnóstico. Personas con DM I con más del diagnóstico tiene 2.7 veces más probabilidades de desarrollar cualquier grado de RD, 15 veces más riesgo de tener RDP, 5 veces más riesgo de tener EMD, en comparación a quienes tiene DM II por un tiempo menos a 10 años. (12)

- **Genética:** el papel que juega en el desarrollo de la RD aún no se ha podido esclarecer del todo. Se asume que la interacción de factores ambientales y la predisposición genética constituyen un factor de riesgo importante para el desarrollo de RD,

MARCO TEORICO

y es aquí donde han tomado importancia los estudios en epigenética. Los cambios epigenéticos juegan un papel clave en el desarrollo y progresión de la retinopatía, se ha demostrado que niveles altos de glicemia pueden causar cambios epigenéticos en las células del endotelio vascular. Células endoteliales expuestas a niveles altos de glicemia por 16 horas consecutivas, seguido de normalización en la glicemia por 6 días, deja una “marca epigenética” en ellas, habiendo daño oxidativo y activando sostenidamente el factor de necrosis tumoral. Las alteraciones en la cromatina celular persisten durante toda la vida de la célula, controlando su funcionalidad/disfuncionalidad sin alterar el material genético. (50)

2.4.6.2. Factores modificables

- **Control del perfil lipídico:** la dislipidemia podría influir en la patogénesis de la RD, sin embargo, los hallazgos de los estudios basados en la población y los ensayos clínicos son inconsistentes. (10, 51, 52) La evidencia más sólida de dos ensayos aleatorizados independientes sugiere que el fenofibrato podría reducir el riesgo de RD que amenaza la visión en la DM II. El estudio de intervención y disminución de eventos de fenofibrato en diabetes evaluó los efectos del fenofibrato sobre los resultados cardiovasculares en pacientes con DM II que no tomaron estatinas. (53)

- **Afectación renal:** la presencia de RD se considera un factor de riesgo en la aparición de nefropatía diabética con un 50% de probabilidad de aparición antes de 5 años del diagnóstico de RD. (56)

- **Anemia:** los pacientes con niveles bajos de hemoglobina y diabetes tiene 5 veces más riesgo de desarrollar RD. (46)

- **Tabaquismo:** se desconoce la acción directa sobre la RD, pero de afecta indirectamente es un hecho.

- **Hiperglicemia:** estudios como el Diabetes Control Complications Trial (DCCT) y Unites Kingdom Prospective Diabetes Study (UKPDS) dejaron en evidencia que un estricto y correcto control de la glicemia, reduce el riesgo y la progresión en la DM I y II. Este control estricto de glicemia debe mantener los niveles de HbA1c igual a 7%, con cierto cuidado de que no baje en demasía, ya que ACCORD (Action to Control Cardiovascular Risk in Diabetes) reveló que el control severo (<6%) aumentó en un 22% la mortalidad general en dicho estudio.

MARCO TEORICO

De hecho, tanto ACCORD como ADVANCE (Action in Diabetes and Vascular Disease: Preterax and Diamicron Modified Release Controlled Evaluation) no presentaron reducción en incidencia o progresión de la RD, pero en ambos se demostró que un control estricto es perjudicial y asociado a mortalidad. (45)

Los beneficios a largo plazo superan los riesgos del control estricto, cada porcentaje de reducción de HbA1c, disminuyó en un 30% a 40% el riesgo de RD y significó efectos a largo plazo. (54)

- **Hipertensión Arterial:** por cada aumento de 10 mmHg en la presión arterial sistólica, aumenta el riesgo de retinopatía diabética en un 10% y en un 15% el riesgo de RDP o Edema macular diabético (55).

El UKPDS plantea como la incidencia de la RD está asociada a la presión arterial sistólica, en este, cada 10 mmHg de reducción lleva a la disminución de un 13% de las complicaciones microvasculares. Este estudio también mostró como el control estricto de la presión arterial en base a medicamentos, disminuyó en un 35% las fotocoagulaciones, en un 34% la progresión de la RD y en un 47% el deterioro de la AV. (56)

Se ha demostrado como medicamentos antihipertensivos, presentan un efecto protector frente a la RD, independiente de la acción que tienen sobre la presión arterial. Específicamente los medicamentos que tienen relación con la modulación del sistema renina-angiotensina, pero teniendo precaución con las tasas de excreción de albúmina, las que se vieron elevadas en algunos usuarios de losartán y candesartán. (45) Algunos estudios que mostraron este efecto protector, son DIRECT (Diabetic Retinopathy Candesartan Trials) y RASS (Renin-Angiotensin System Study), en este último se presentó una disminución en la progresión del 65 % y 75% en usuarios de enalapril y losartan respectivamente.

La hipertensión arterial (HTA) y el control deficiente de la misma favorece el desarrollo y progresión de la RD, además del deterioro de la agudeza visual. (44) En múltiples estudios internacionales, se ha demostrado una relación positiva entre la hipertensión sistólica y la progresión de la RD. Se observó que un sujeto con una presión arterial sistólica

MARCO TEORICO

mayor o igual a 140 mmHg tienen 3 veces más riesgo de desarrollar RD que aquellos que mantienen una presión sistólica menor o igual 125 mmHg. (9-13)

2.4.7. Métodos diagnósticos de la Retinopatía Diabética

En el caso de la RD, los métodos de detección se basan en la realización de una serie de exámenes que solicita el médico oftalmólogo tratante para analizar estructural y funcionalmente la retina al momento de la detección, con el fin de dar tratamiento y seguimiento a la patología.

Uno de los métodos comunes y de los más utilizados para identificar la RD es la observación directa a través de la oftalmoscopia y/o la realización de exámenes como es la técnica de fotografía de fondo de ojo (retinografía), la cual tiene dos métodos de realización, uno mediante la dilatación pupilar la que se efectúa mediante acción farmacológica y es llamada cámara digital midriática o por medio de una cámara digital no midriática. Este sistema es excelente por su especificidad y sensibilidad, es inadecuado para tamizajes masivos ya que requiere mucho tiempo por paciente y se necesita el equipo adecuado para almacenar la gran cantidad de imágenes. Las cámaras no midriáticas son cámaras fotográficas con un sistema óptico que tiene la ventaja de no requerir dilatación pupilar, gracias a un sistema de enfoque infrarrojo. Toma una o dos fotografías de cada ojo y obtiene una sensibilidad y especificidad adecuada, siendo compatible con sistemas masivos de trabajo por su rapidez. (57)

Otro examen utilizado en la detección de la RD es la tomografía de coherencia óptica (OCT) específicamente para la detección del edema macular diabético (EDM) donde se ha convertido en una herramienta de diagnóstico rápida y conveniente para la medición cuantitativa y el mapeo del engrosamiento macular. (58)

Un papel especial juega el OCT en el diagnóstico y control, por sobre todo del EDM, ya que puede cuantificar el desarrollo, y la resolución del edema después del tratamiento. (59)

MARCO TEORICO

Entre las ventajas principales frente a otros métodos de exploración de F.O, se destaca su alta reproducibilidad y exactitud; por ejemplo, al ser comparado con la biomicroscopía con lámpara de hendidura en polo posterior, presenta mayor sensibilidad para detectar cambios pequeños en el grosor retiniano. En el caso de la AFG, está es muy útil para detectar fuga vascular en el edema macular, pero no entrega información cuantitativa, por lo que, pacientes que tenga un aumento en el grosor retiniano, pero con ausencia de fuga, podrían presentar pérdida de visión sin ser detectada la causa a priori. (60)

Además este examen es esencial para la evaluación y seguimiento de la isquemia macular y periférica de la retina permitiendo guiar el tratamiento con fotocoagulación láser (46)

Durante los últimos años se ha desarrollado una nueva tecnología de exploración no invasiva para la investigación de patologías oftalmológicas como la RD, la cual nos entrega información cuantitativa sobre la microvasculatura retiniana y del flujo vascular retiniano, la angiografía por tomografía de coherencia óptica (OCTA). Ayuda a evaluar tanto microaneurismas y su ubicación intrarretiniana, como la extensión de neovascularizaciones, las zonas de no perfusión, y un análisis más extenso de los cambios provocados por la RD en la zona avascular foveal (ZAF). Esta última es la más investigada gracias al OCTA, demostrando que pacientes diabéticos sin RD aún, presentan un notorio aumento de la extensión de la ZAF, que progresa en conjunto con la enfermedad.(61)

OCTA entrega una visualización tridimensional de las redes vasculares retinianas individuales, dando una mejor comprensión de la patogenia vascular tanto de la retinopatía como de la maculopatía diabética (61)

El protocolo actual de tamizaje en Chile es la realización de un control de fondo de ojo por el médico oftalmólogo, en los pacientes diabéticos tipo 2 debe efectuarse este examen al momento del diagnóstico de diabetes y debe repetirse de forma anual. En cambio los pacientes con diabetes tipo 1 se realiza el examen de fondo de ojo a partir de los 12 años o a

MARCO TEORICO

partir del quinto año del diagnóstico de diabetes, el cual también debe repetirse de forma anual. (46)

2.4.8. Tratamiento y complicaciones

El tratamiento de la RD es de manejo estrictamente médico, es el profesional a cargo y responsable del tratamiento del usuario. Este tratamiento se basa en cuatro pilares fundamentales descritos a continuación:

Control de los factores de riesgo

El control metabólico estricto de la glicemia y de la presión arterial es esencial en cualquier tratamiento y es la manera más efectiva de prevenir o retardar la progresión de la RD (54,56). La dislipidemia, aunque se ha asociado con la presencia de exudados duros en la retina (62, 63) no parece jugar un papel fundamental en el desarrollo de la RD. (10,51, 52)

Fotocoagulación con láser

La fotocoagulación con láser implica aplicar energía de luz a la retina. Esta es absorbida por los pigmentos retinianos, que se calientan y causan daño térmico a los tejidos retinianos. La aplicación del láser puede enfocarse en microaneurismas o administrarse en un patrón de rejilla alrededor del centro de la mácula en personas con edema macular diabético (EMD). Cuando se administra a la retina periférica, puede ser focal, dirigida a mechones neovasculares, o más comúnmente dispersos, lo que también se conoce como fotocoagulación panretiniana (PRP) y en la que se aplican de 1200 a 2000 quemaduras a la retina periférica. La fotocoagulación con láser se puede aplicar en una sesión o se puede administrar en varias sesiones para reducir el riesgo de efectos adversos.(64) La fotocoagulación panretiniana se administra comúnmente a áreas isquémicas en la periferia retiniana, con el objetivo de provocar la regresión de la neovascularización retiniana y la prevención de la pérdida visual debido al hemorragia vítrea, desprendimiento de retina traccional o glaucoma neovascular, que son las principales causas de pérdida visual en pacientes con RDP en etapa terminal.

MARCO TEORICO

La fotocoagulación focal con láser utiliza el calor de la luz para sellar o destruir vasos sanguíneos anormales en la retina. Los vasos individuales se tratan con una pequeña cantidad de quemaduras con láser.

El principal objetivo para la mayoría de los pacientes que reciben terapia con láser es preservar la visión útil y prevenir la ceguera estabilizando la RD y así evitar una mayor pérdida de la visión.

Vitrectomía

La vitrectomía está indicada en pacientes diabéticos para los siguientes casos: proliferación fibrovascular severa, edema macular diabético con tracción vitreomacular, desprendimientos de retina traccionales regmatógenos y mixtos, hemovítreas que no aclaran. El resultado de la vitrectomía va a depender del estado inicial de las estructuras involucradas y la extensión de la complicación. El principal objetivo de esta intervención quirúrgica es aclarar los medios refractivos para mejorar la AV del paciente.

En el caso de la vitrectomía por hemovítreas que no aclaran, mencionar que fue una causa frecuente en la década del 70' y el pronóstico visual mejoraba un 25% posterior a la intervención cuando se realizaba entre el primer y el sexto después del sangrado. En la actualidad, la causa que más se repite para realizar una vitrectomía en un paciente diabético es el desprendimiento traccional macular. (65)

MARCO TEORICO

Terapias farmacológicas

Dentro de las terapias farmacológicas, la primera línea de acción es la correcta administración de los hipoglicemiantes, sean orales o inyectables, se hace hincapié en este punto, ya que, como se ha mencionado antes, el correcto control glicémico retarda la aparición y desarrollo de la RD.

Ya dentro del área oftalmológica, existen los anticuerpos monoclonales anti angiogénicos que, como su nombre los dice, impide la formación de nuevos vasos sanguíneos en la retina, disminuyen la permeabilidad vascular y la proliferación fibrovascular en la neovascularización retinal secundaria a la RDP. Dentro del grupo anterior, los más usados en la oftalmología son: bevacizumab (Avastin), aflibercept (Eylea), ranibizumab (Lucentis) y verteporfina (Visudyne). El uso de cualquiera de los fármacos expuestos va a depender exclusivamente del médico tratante. (66)

También, se utilizan los corticoides intravítreos, como la dexametasona (Ozurdex) que disminuye la inflamación del tejido retinal, específicamente, se usa como tratamiento en el edema macular diabético. Los fármacos descritos anteriormente se presentan como implante intraocular o inyecciones intravítreas, que tiene, como complicación más grave, la endoftalmitis. (67)

La RD puede también dar lugar a complicaciones oculares importantes que pueden conducir a la ceguera, como son:

- Hemorragia vítrea: el origen de la hemorragia puede estar en la retina debido a la formación de neovasos en la etapa proliferativa de la RD, neovasos que al ser frágiles se rompen con facilidad o bien por movimientos del mismo vítreo. El vítreo al contraerse debido a la degeneración secundaria a la edad, producirá su desprendimiento de sus anclajes en la retina. Una forma de hemorragia vítrea es la presencia de sangre entre la cara posterior del vítreo y la retina a la altura de la mácula; en este caso, se denomina hemorragia retrohialoidea.

MARCO TEORICO

- Desprendimiento de la retina traccional: en los pacientes con RDP, el crecimiento de los neovasos se acompaña de tejido fibrogial, que aportará soporte. Este tejido fibrogial tiende a contraerse con el paso del tiempo, y al hacerlo, traccionará a la retina, levantándola y provocando su desprendimiento.

- Glaucoma neovascular: originado por la apración de neovasos en el iris, específicamente, en el ángulo iridocorneal, obstruyendo la reabsorción del humor acuoso. la obstrucción causada por los neovasos y el tejido fibrogial que los acompaña dará lugar a una acúmulo de humor acuoso en el ojo y posteriormente el aumento de la presión intraocular. El glaucoma neovascular provoca ceguera irreversible por atrofia del nervio óptico secundaria al aumento tensional. (68)

2.4.9. Presentación del Problema de Investigación

Pregunta de investigación

¿Cuál es la prevalencia lápsica de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus, atendidos en la unidad de atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park de la comuna de Puchuncaví, entre agosto 2015 y agosto 2018?

2.4.9.1. Relevancia

La importancia del presente estudio radica en el aporte de nueva información epidemiológica sobre la enfermedad auto limitante retinopatía diabética, la cual, en Chile carece de registros estadísticos específicos concernientes a la población rural. Esto se debe a que un gran porcentaje de estos pacientes, están desinformados y presentan dificultades para acceder a la atención, debido a las grandes distancias y a una ineficiente movilización que los separa del centro de atención de salud y del hospital base.

Cabe destacar que un mayor manejo de estas cifras, incidirá en una mejora de la administración de recursos públicos, lo que se refleja en la posibilidad de adquirir equipos que posibiliten realizar los controles de fondo de ojo de manera más rápida y eficiente, lo que repercutirá en la disminución de las listas de espera de la zona y aumentar la rapidez de la

MARCO TEORICO

derivación a los servicios de atención secundaria en los casos necesarios, lo que conlleva un beneficio directo a los pacientes y su calidad de vida, puesto que, al detectar a tiempo esta enfermedad, posibilita su control, frenando su evolución, lo que evita la ceguera, una consecuencia tan auto limitante.

OBJETIVOS

OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Describir la prevalencia lápsica de la retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus tipo I y II, atendidos en la unidad de atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park en la comuna de Puchuncaví, entre agosto 2015 y agosto 2018.

3.2. Objetivos Específicos

Describir la prevalencia lápsica de retinopatía diabética de pacientes con diabetes mellitus atendidos en la unidad atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park por año de atención desde 2015 al 2018.

Describir la prevalencia lápsica de la retinopatía diabética según edad, sexo y presencia de hipertensión arterial de pacientes con diabetes mellitus atendidos en la unidad atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park durante el periodo comprendido entre agosto 2015 y 2018.

Describir la prevalencia lápsica por tipo de retinopatía diabética de pacientes con diabetes mellitus atendidos en la unidad atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park durante el periodo comprendido entre agosto 2015 y 2018.

Describir la agudeza visual con corrección y sin corrección de los pacientes con retinopatía diabética atendidos en la unidad atención primaria oftalmológica Dra. Clara Park durante el periodo comprendido entre agosto 2015 y 2018.

METODOLOGIA

METODOLOGIA

Tipo de estudio: Estudio descriptivo retrospectivo

Es un estudio descriptivo porque especificará las características de una enfermedad como la retinopatía diabética en una población determinada como los pacientes atendidos en la UAPO Clara Park. El estudio retrospectivo cuenta con datos que ya fueron obtenidos previamente y solo se analizará el registro de lo que fue observado en el periodo de tiempo comprendido entre agosto del año 2015 y agosto del 2018.

Población accesible: Pacientes atendidos en la UAPO de Puchuncaví durante el periodo agosto 2015 y agosto 2018.

Censo: Como existen datos de toda la población atendida no existe la necesidad de usar métodos de estadística inferencial, ya que es posible calcular exactamente los parámetros de interés.

4.1. Variables

- **Edad:** Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento. Es una variable cuantitativa continua en escala de intervalos. Los valores de los intervalos que adopta en el estudio son 0-20 años, 20-40 años, 40-60 años y mayores de 60 años.

- **Sexo:** Condición orgánica que distingue a los individuos machos de las hembras de cada especie, clasificándose en masculino o femenino. Es una variable cualitativa de tipo categórica en escala de medición nominal.

- **Hipertensión Arterial:** La hipertensión arterial corresponde a la elevación persistente de la presión arterial sobre los límites normales, que por convención se han definido presión arterial sistólica ≥ 140 mmHg y presión arterial diastólica ≥ 90 mmHg. Es una variable cuantitativa continua que

METODOLOGIA

será medida de forma nominal. Los valores que se toman en su presencia o ausencia.

- Retinopatía Diabética: Microangiopatía retiniana derivada de una afección metabólica. Evaluada en su presencia o ausencia. Es una variable cualitativa en escala nominal. Los valores que tome en este estudio son con RD o sin RD.

- Tipo de Retinopatía Diabética: Es una variable cualitativa de tipo categórica en escala de medición nominal. La clasificación de la retinopatía diabética se basó en la ETDRS (Early Treatment Diabetic Retinopathy Study) donde la RD se divide clásicamente en dos grandes grupos:

- No proliferativa (RDNP), a su vez, la RDNP, se subdivide en 5 niveles de severidad: mínima, leve, moderada, severa y muy severa.

- Proliferativa (RDP), que se subdivide en moderada, de alto riesgo y avanzada.

- Agudeza Visual: Medida que puede evaluar la capacidad del sistema visual para detectar, reconocer o resolver detalles espaciales, en un test de alto contraste y con un buen nivel de iluminación. Se mide en una escala decimal que va desde 0.05 a 1.0. Aquellos pacientes con una visión menor a 0.05 el examen se realiza a una distancia más cercana al optotipo, los exámenes a realizar pueden ser movimiento de mano (MM), cuenta dedos (CD), percibe luz (PL). Es una variable cuantitativa continua en escala de intervalo y también puede ser una variable cualitativa en aquellos pacientes con una visión menor de 0.05 entrando a la categoría (MM, CD, PL). La Agudeza visual se logra examinar de las siguientes formas:

- Agudeza visual sin corrección: corresponde a la máxima visión que alcanza el paciente sin graduación dióptrica.

- Agudeza visual con corrección: corresponde a la máxima visión que alcanza el paciente con graduación dióptrica.

METODOLOGIA

4.2. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Pacientes que tengan diabetes mellitus tipo I y/o II considerando cualquier tipo de tratamiento farmacológico hipoglucemiante.
- Que hayan asistido al menos una vez a los controles oftalmológicos de agudeza visual y de fondo de ojo realizados en la UAPO.

Exclusión

- Pacientes con datos incompletos en la base de datos.

4.3. Fuente y métodos de recolección de datos

Se realizó la solicitud de los datos referente a los pacientes atendidos en la UAPO Clara Park en el periodo de agosto del 2015 a agosto del 2018, para lo cual se solicitó a la TM a cargo, la posibilidad de trabajar con información contenida en la ficha clínica de los usuarios de la UAPO, por lo tanto, las fuentes serán de tipo secundarias y registradas por el investigador principal a través del programa Microsoft Excel 2010 donde se organizaron y filtraron. Luego de ser ordenados los datos se analizaron a través del software STATA.

La información ordenada en el archivo Excel se encontraba presentada de manera codificada, resguardando la identidad de los pacientes, y entregó datos de número de ficha, año en el cual fue atendido el paciente, sexo, edad, comuna, presencia o no de DM, hipertensión arterial, visión sin corrección, con corrección, con agujero estenopecico y refracción.

Algunos de los datos más importantes como patologías preexistentes tanto oculares como sistémicas, cirugías oculares previas, el motivo de la consulta y datos personales fueron obtenidos a través de la anamnesis realizada al paciente durante su atención en la UAPO. Mientras, otros datos fueron obtenidos por medio de exámenes como es la medición de Agudeza Visual, examen realizado desde cerca y de lejos, esta última distancia

METODOLOGIA

se realizó proyectando distintos optotipos en la telepantalla PLC-7000. Además, se utilizó un foróptero Potec prv-5100 para la refracción del paciente.

Algunas técnicas para la exploración de fondo de ojo, realizada por un Médico Oftalmólogo, incluye exámenes que utilizan métodos como la retinografía, ocupando una cámara retinal Pro Pix DC-200 adaptada para la lámpara de hendidura Shin-Nippon, utilizando un lente de 90 dioptrías. Otro método utilizado es la oftalmoscopia indirecta realizada con un oftalmoscopio Keeler o una oftalmoscopia directa con un oftalmoscopio Welch Allyn. La información obtenida de la exploración oftalmológica se registra en la ficha médica del usuario en la UAPO, la cual fue codificada para el uso de la presente investigación, los datos sensibles de los usuarios no se encuentran disponibles en los documentos usados por los investigadores.

La información obtenida de la exploración oftalmológica se registra en la ficha médica del usuario en la UAPO, la cual fue codificada para el uso de la presente investigación, por lo tanto, los datos sensibles de los usuarios no se encontraban disponibles en los documentos usados por los investigadores.

PLAN DE ANALISIS

PLAN DE ANALISIS

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de la población atendida en la UAPO entre agosto 2015 y agosto 2018 donde se analizaron la frecuencia y porcentajes de las variables más generales como edad, sexo y presencia de hipertensión arterial y diabetes mellitus. Luego se describe a la población con diabetes mellitus atendida en la UAPO, de forma general analizando edad, sexo, presencia hipertensión arterial y tipo de RD. Posteriormente analizamos la prevalencia de la retinopatía diabética según los objetivos específicos.

De acuerdo con los objetivos propuestos y en base a los tipos de variables que se ocuparon, los investigadores presentaron la medida del resumen de sus variables, de forma cuantitativa y cualitativa según corresponda. Fueron sometidos a un análisis estadístico, para lo cual se realizarán tabulados en los cuales se describen prevalencia de RD según edad y sexo, al igual que tablas en las cuales se describa la AV de los pacientes con RD atendidos en la UAPO Dra. Clara Park.

CONSIDERACIONES ETICAS

CONSIDERACIONES ETICAS

El Programa Regional de Bioética de la Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) fue establecido en 1994, en Santiago de Chile, mediante un convenio con el Gobierno de Chile y la Universidad de Chile. El año 2003 se emitió “Pautas éticas de investigación en sujetos humanos: nuevas perspectivas” donde se extraen los siguientes principios bioéticos del capítulo ¿Qué hace que la investigación clínica sea ética? Siete requisitos éticos de Ezekiel Emanuel.

Valor: El presente estudio posee un valor al entregar información estadística sobre los screening oftalmológico realizados en la UAPO Clara Park ubicada en la población rural de la comuna de Puchuncaví evaluando la detección temprana de RD con los fondos de ojo.

Validez Científica: En la literatura se describen ampliamente las graves consecuencias e implicancias de la RD, desde alteraciones visuales de todo tipo hasta la ceguera. La validez científica de este estudio radica en la importancia de conocer las cifras de prevalencia de RD.

Selección equitativa del sujeto: En este estudio es equitativo en cuanto a su selección, no hubo selección de personas de diferentes cualidades étnicas o socioeconómicas.

Proporción favorable de riesgo-beneficio: El tratamiento de los datos sensibles de los usuarios por parte de los investigadores se realiza con suma reserva y confidencialidad, los resultados obtenidos permitirán el desarrollo de la zona rural a través de las mejores en planes preventivos.

Evaluación independiente: La investigación es parte de una línea de investigación, realizada en la UAPO de Puchuncaví, que fue aprobado por el Comité de

CONSIDERACIONES ETICAS

Bioética de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valparaíso, Acta de evaluación bioética N° 05/2019.

Respeto a los sujetos inscritos: Ya que se recopiló información sustancial sobre los sujetos inscritos, su privacidad debe ser respetada administrando la información de acuerdo con reglas de confidencialidad.

Consentimiento informado: Debido a la codificación de los datos del estudio, este no afecta los cuidados normales de los pacientes, por lo que el Comité de Bioética entrego dispensa para el consentimiento informado y así la utilización de los datos.

RESULTADOS

RESULTADOS

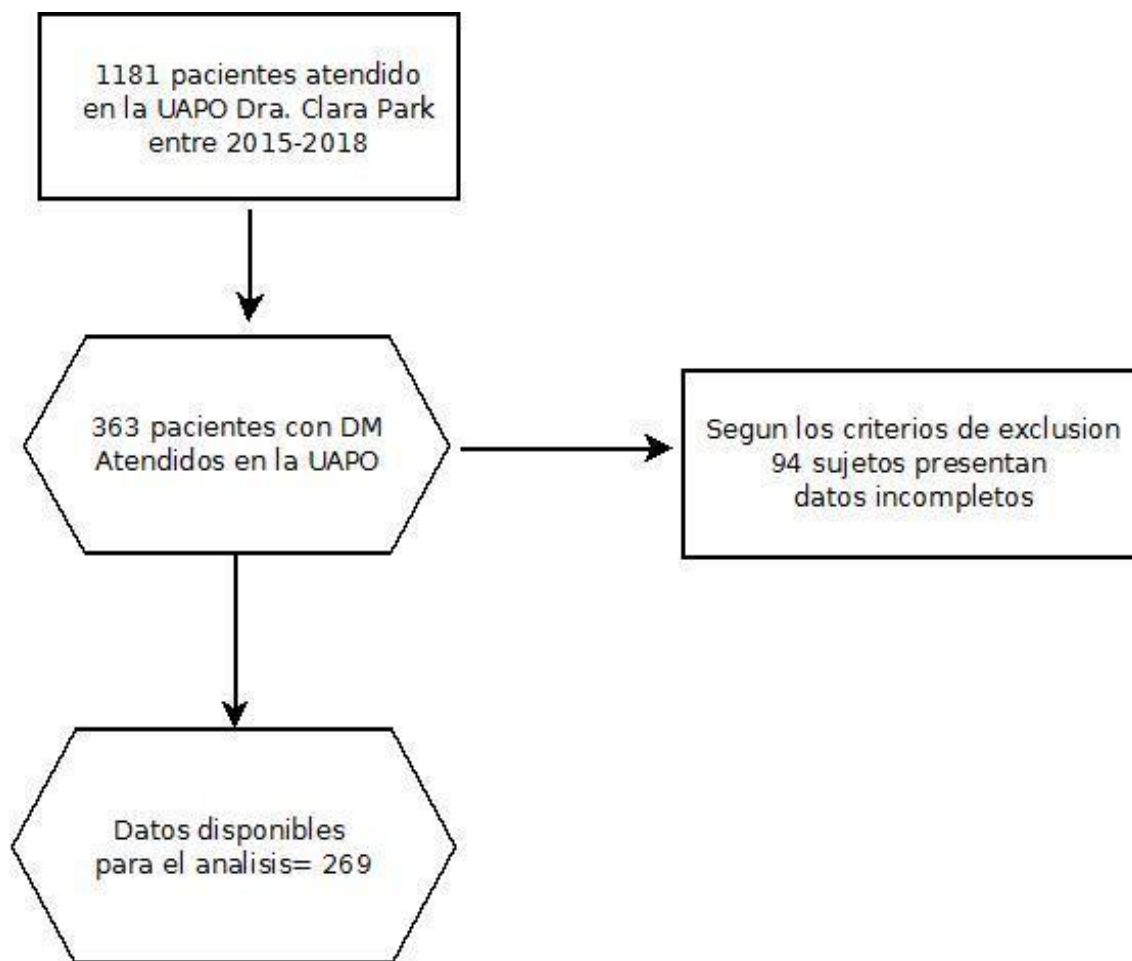
Con una totalidad de 1181 pacientes atendidos entre agosto del 2015 y agosto del 2018 en la Unidad de Atención Primaria Oftalmológica Dra. Clara Park, la siguiente tabla muestra una visión general de la población censada.

Tabla 1. *Características de los 1.181 pacientes atendidos en la UAPO Dra. Clara Park entre agosto del 2015 y agosto del 2018.*

	N=1181	Porcentaje
Sexo		
Mujeres	853	72,23%
Hombres	328	27,77%
Edad (en años)		
0-19	73	6,18%
20-39	116	9,82%
40-59	405	34,29%
>60	587	49,70%
Diabetes Mellitus		
Presenta	363	30,74%
No Presenta	806	68,25%
Sin información	12	1,02%
Hipertensión Arterial		
Presenta	572	48,43%
No Presenta	598	50,64%
Sin información	11	0,93%

RESULTADOS

En relación con el censo de pacientes con presencia de Diabetes Mellitus, se muestra el flujograma del total de pacientes que fueron analizados en el estudio y sus características:



RESULTADOS

Tabla 2. *Características de los 269 pacientes atendidos en la UAPO Dra. Clara Park entre Agosto del 2015 y Agosto del 2018 que padecen Diabetes Mellitus. (Izquierda)*

	N=269	Porcentaje
Sexo		
Mujeres	82	30,48%
Hombres	187	69,52%
Edad (en años)		
0-19	1	0,37%
20-39	5	1,86%
40-59	83	30,86%
>60	180	66,91%
Hipertensión Arterial		
Presenta	211	78,44%
No Presenta	58	21,56%
Retinopatía Diabética		
Presenta	29	10,78%
No Presenta	240	89,22%
Resultado Fondo de Ojo		
RDNP	22	8,18%
RDP	6	2,23%
Sin RD	172	63,94%
Sin FO	64	23,79%
Falta Información	5	1,86%

De los 269 pacientes atendidos que padecen DM, se encontró que 29 de ellos, presentan Retinopatía Diabética, lo que corresponde a un 10,78% de los pacientes atendidos en la UAPO Dra. Clara Park entre agosto de 2015 y agosto del 2018. A continuación, se detallan estadísticamente las variables investigadas en los pacientes que presentaron RD.

RESULTADOS

Tabla 3. *Características de los 29 pacientes atendidos en la UAPO Dra. Clara Park entre Agosto del 2015 y Agosto del 2018 que tienen Retinopatía Diabética.*

	N=29	Porcentaje
Sexo		
Mujeres	13	4,83%
Hombres	16	5,95%
Edad (en años)		
0-19	0	0,00%
20-39	0	0,00%
40-59	10	3,72%
>60	19	7,06%
Hipertensión Arterial		
Presenta	21	7,81%
No Presenta	8	2,97%
Tipo de RD		
RDNP	22	8,18%
RDP	6	2,23%
Sin Información	1	0,37%

Cabe destacar que existe un caso excepcional de un sujeto que se confirma la presencia de RD, pero en la base de datos no se especifica el tipo, por lo cual se categorizó dentro del grupo de “Sin información”.

RESULTADOS

Tabla 4. *Prevalencia de los 29 pacientes atendidos en la UAPO Dra. Clara Park entre Agosto del 2015 y Agosto del 2018 que padecen Diabetes Mellitus en base a su misma población.*

	N=29	Prevalencia RD
Sexo		
Mujeres	13	15,85%
Hombres	16	8,56%
Edad (en años)		
0-19	0	0,00%
20-39	0	0,00%
40-59	10	12,05%
>60	19	10,56%
Hipertensión Arterial		
Presenta	21	9,95%
No Presenta	8	13,79%
Tipo de RD		
RDNP	22	8,18%
RDP	6	2,23%
Sin Información	1	0,37%

RESULTADOS

Además de las características antes descritas estadísticamente, se analizó la agudeza visual en los 205 pacientes con DM que se realizaron Fondo de Ojo.

Tabla 5. *AV sin corrección del ojo derecho en los 29 pacientes con DM que presentaron RD.*

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	1	0,37%
0,1 - 0,3	16	5,95%
0,3 - 0,5	9	3,35%
0,5 - 0,8	2	0,74%
0,8 - 1,0	1	0,37%

Tabla 6. *AV sin corrección del ojo izquierdo en los 29 pacientes con DM que presentaron RD.*

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	3	1,12%
0,1 - 0,3	14	5,20%
0,3 - 0,5	5	1,86%
0,5 - 0,8	7	2,60%
0,8 - 1,0	0	0,00%

Tabla 7. *AV con corrección del ojo derecho en los 29 pacientes con DM que presentaron RD.*

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	3	1,12%
0,1 - 0,3	4	1,49%
0,3 - 0,5	6	2,23%
0,5 - 0,8	8	2,97%
0,8 - 1,0	8	2,97%

Tabla 8. *AV con corrección del ojo izquierdo en los 29 pacientes con DM que presentaron RD.*

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	2	0,74%
0,1 - 0,3	3	1,12%
0,3 - 0,5	9	3,35%
0,5 - 0,8	8	2,97%
0,8 - 1,0	7	2,60%

RESULTADOS

Tabla 9. AV sin corrección del ojo derecho en los 176 pacientes con DM que no presentaron RD y 5 de ellos no presentan información de RD.

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	20	7,43%
0,1 - 0,3	48	17,84%
0,3 - 0,5	61	22,68%
0,5 - 0,8	37	13,75%
0,8 - 1,0	10	3,72%

Tabla 10. AV sin corrección del ojo izquierdo en los 176 pacientes con DM que no presentaron RD y 5 de ellos no presentan información de RD.

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	10	3,72%
0,1 - 0,3	48	17,84%
0,3 - 0,5	66	24,54%
0,5 - 0,8	37	13,75%
0,8 - 1,0	15	5,58%

Tabla 11. AV con corrección del ojo derecho en los 176 pacientes con DM que no presentaron RD y 5 de ellos no presentan información de RD.

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	8	2,97%
0,1 - 0,3	4	1,49%
0,3 - 0,5	13	4,83%
0,5 - 0,8	43	15,99%
0,8 - 1,0	108	40,15%

Tabla 12. AV con corrección del ojo izquierdo en los 176 pacientes con DM que no presentaron RD y 5 de ellos no presentan información de RD.

	N	Prevalencia
Agudeza Visual		
MM, CD, PL	4	1,49%
0,1 - 0,3	1	0,37%
0,3 - 0,5	13	4,83%
0,5 - 0,8	45	16,73%
0,8 - 1,0	113	42,01%

RESULTADOS

Para el análisis de la prevalencia de RD según el año de atención, se consideraron los casos reportados de RD según el año de atención y los pacientes diabéticos reportados por año de atención.

Tabla N°13: *Distribución de la prevalencia de RD según el año de atención.*

Año	Total, de atenciones	Pacientes con DM	Prevalencia RD (n/N)
2015	364	63	11,11% (7/63)
2016	312	70	12.85% (9/70)
2017	268	68	7,35% (5/68)
2018	237	68	11,76% (8/68)
Total	1181	269*	29

(*) De los 269 pacientes diabéticos disponibles para el análisis, 64 de ellos no reportan F.O.

DISCUSION

DISCUSION

En Chile existen pocos estudios que muestran la realidad oftalmológica de la población con diabetes mellitus en zonas rurales. Sin embargo, entre los pocos estudios nacionales, se destaca el trabajo de Verdaguer et al, que en el 2001 encontró una prevalencia de RD del 28,5% en 1348 pacientes estudiados durante una campaña de tamizaje llamado el “Día D”. Posteriormente, otra investigación realizada por Abuabud et al, en el año 2014, evaluó a 468 pacientes diabéticos tipo II y reportó una prevalencia de 24,8%. (33)

A nivel internacional en un metaanálisis de 35 estudios realizados en todo el mundo entre 1980 y 2008, los investigadores estimaron una prevalencia global de 34,6% para cualquier tipo de retinopatía diabética. (15)

A su vez, un metaanálisis comprendido entre el año 2015 y 2018, similar en la cantidad de estudios analizados, en el cual se calcula que la prevalencia global de RD y EMD es de 27%. Las prevalencias más bajas que reporta la International Diabetes Federation (IDF) fueron en Europa con 20,6% y el sudeste asiático con 12,5% mientras que las más altas se encontraron en África, Oriente Medio y África del Norte con 33,8%, y el Pacífico Occidental con 36,2%. En este último estudio, sólo un país de la región Sur y Centroamericana fue considerado, este fue Puerto Rico que presenta una elevada prevalencia de RD de 37,7%. (69)

La amplia gama de prevalencias observada puede deberse a diferencias en los sistemas de atención médica, las diferencias metodológicas en el proceso de captura y clasificación de imágenes retinianas, la etnia y factores socioeconómicos entre las poblaciones estudiadas.

Volviendo a la realidad nacional, la acotada información existente de la RD en comunidades con bajos niveles de urbanización no es actualizada, y en este punto se encuentra la ENS 2009-2010 (5), que señala que la prevalencia de DM es levemente mayor en zonas rurales que en zonas urbanas, con un porcentaje de 10,7% y 9,2%, respectivamente. También, destacar el trabajo de Covarrubias, que evidencia que hay un 32,4% de mayor proporción de

DISCUSION

pacientes con RDNP severa y RDP provenientes de comunas urbanas que en las zonas rurales. Además, en éstas últimas, la prevalencia de RDNP severa y RDP alcanzó un 1,7% (38).

Estas diferencias en prevalencia de RD de tipo urbano-rural se observan, también con disparidad, en países con un rápido desarrollo económico, como India y China. En el último, la prevalencia de RD fue menor entre adultos con diabetes tipo II que viven en zonas urbanas con un 18,1% (70), en contraposición con sus homólogos de regiones rurales con un 29,1-43,1% (70,71). En el caso de India, la situación se revierte, siendo la prevalencia de RD mayor en las zonas urbanas con un 18,0% (72) en comparación con las zonas rurales con un 10,8%. (73)

En el presente estudio se analizó una población total de 1.181 pacientes atendidos en la UAPO Dra. Clara Park en el periodo comprendido entre agosto del 2015 y agosto del 2018, de los cuales 363 de ellos, presentaron, al momento de la atención oftalmológica, diabetes mellitus, tipo I o II. Para realizar la descripción, se excluyeron a los pacientes cuyos datos no cumplían con los criterios de inclusión, y los pacientes que presentaron datos suficientes para el análisis sumaron un total de 269. Del total anterior, 29 individuos presentaron alguna forma de RD, representando un 10,78% de prevalencia, cifra que se encuentra por debajo del porcentaje nacional en comparación a los primeros estudios de tamizaje a nivel nacional de comienzos de este siglo. Al llevar la comparación con otros países el panorama es muy diverso, en el caso de la India, en la zona rural se presenta una prevalencia de 10,8% (73), muy similar a la encontrada en este estudio. En cambio la prevalencia de RD en la zona rural china con un 29,1%-43,1%(70,71) la situación cambia bruscamente, siendo este estudio el que posee la prevalencia más baja.

La tendencia actual en el mundo con respecto a la longevidad de las personas indica que ésta va en aumento, invirtiendo las pirámides poblaciones de los países, primero se observó este fenómeno en países del norte de Europa, los cuales hicieron noticia en el globo por sus políticas de aumento de la natalidad mediante apoyos financieros. La edad es un factor de riesgo importante para el desarrollo de la diabetes mellitus tipo II, por lo que el aumento de la longevidad supone un riesgo importante para el tratamiento de la patología y sus

DISCUSIÓN

complicaciones (74). Este estudio refleja la prevalencia de RD en los rangos etarios de 40-60 años, siendo ésta de un 12,04%. Y en los individuos mayores de 60 años, se encontró una prevalencia de 19,5%. Hay que tener en consideración, que la UAPO Dra. Clara Park tiene pacientes de todas las edades, sin embargo, los grupos descritos anteriormente fueron los únicos que presentaron casos de RD en alguna de sus clasificaciones. Por lo anterior, y atendiendo las necesidades de estos grupos etarios, es muy conveniente perpetuar la pesquisa y seguimiento para evitar que la RD contribuya de forma negativa a la calidad de vida de estas personas, ya que son población laboralmente activa, en el caso del grupo 40-60 años, y para los mayores de 60 años, el impacto se vería reflejado en los niveles de autonomía de la persona.

En los resultados obtenidos para describir la prevalencia de RD según el sexo, no se encuentran grandes diferencias entre mujeres y hombres. Los porcentajes obtenidos son en base a su propia población, es decir a la totalidad de hombres o mujeres, esto debido a la diferencia que existe en la cantidad de hombres y mujeres que se atendieron en la UAPO.

Algunos datos importantes entregados por el estudio, son los factores de riesgo para la retinopatía diabética y para la misma diabetes mellitus. Como es el caso de la hipertensión arterial, en donde más de la mitad de los sujetos (78%) presentaban antecedentes de HTA, lo que se vio relacionado en la prevalencia de RD, del total de 29 pacientes que presentaron RD, 21 sujetos presentaron HTA. Existen estudios que muestran una relación positiva entre la HTA y el desarrollo de la RD (12-15), como también estudios que demuestran que un control adecuado de la presión arterial tiene un efecto beneficioso en el control del desarrollo de la RD. (75) Una vez más queda en evidencia que el control de las enfermedades crónicas no transmisibles es de suma importancia para el paciente, ya que, en este punto, la HTA produce daños por sí misma, reduciendo la calidad de vida de la persona. En ese sentido, Chile está en la línea correcta de seguimiento de las patologías crónicas, con controles multidisciplinarios de la HTA y la DM que informan el estado de la patología al equipo profesional. Sumado a lo anterior, se encuentran el Examen de Medicina Preventiva, que permite pesquisar y derivar oportunamente a los pacientes en caso de sospecha de alguna

DISCUSIÓN

patología. Este examen es beneficioso para toda la comunidad, ya que entrega información actualizada a las autoridades locales y de salud con el fin de tratar oportunamente.

La Retinopatía diabética es una de las principales causas de ceguera a nivel mundial y las consecuencias que conlleva, como la disminución de la visión y la ceguera, afectan ampliamente a la calidad de vida de los pacientes. Según la OMS, se considera una visión menor a 20/70 (6/18 ó 0.3) como una deficiencia visual y una visión menor a 20/400 (3/60 ó 0.05) en el ojo con mejor visión como ceguera.

Como muestran los resultados de la agudeza visual sin corrección, se encontró que en el rango 0.8 – 1.0 existe una prevalencia en el ojo derecho del 0.37% y en el ojo izquierdo del 0%. La situación presenta una leve mejoría cuando se evalúa con corrección, siendo para el ojo derecho una prevalencia del 2.97% y en el ojo izquierdo de un 2.60%. Se tiene que considerar que en la agudeza visual intervienen diversas estructuras del globo ocular, por lo que, en este análisis, no se toma en cuenta el estado fisiológico del polo anterior.

La disminución de la agudeza visual representa para el paciente el mayor problema para su estado de salud general, ya que el sentido de la visión es considerado uno de los más importantes para la vinculación con el medio. Cuando el avance de la RD es tal, y el paciente ha perdido parte o gran parte de su visión, se debe acompañar el lento proceso de adaptación con las ayudas técnicas que requiera el individuo para desenvolverse de forma que a cada uno le sea más fácil sobrellevar tareas diarias. Este campo oftalmológico, de baja visión y ceguera, aún no se encuentra plenamente desarrollado en Chile, lo que representa más barreras para los pacientes que no tienen acceso a esta rehabilitación ya sea, por su capacidad financiera de solventarlo o por la ubicación geográfica. En este punto, Chile tiene una deuda pendiente con los pacientes que padecen RD en sus formas más agresivas y que han perdido su visión de forma irreversible. La desigualdad de acceso a la atención especializada causa en sectores de la población que se ven afectados una sensación de abandono por parte de las autoridades, y esa señal debe ser corregida en corto plazo.

De la misma forma que el acceso a la salud juega un papel importante en la comunidad, la pesquisa oportuna es de suma importancia para el devenir de la patología y las

DISCUSIÓN

decisiones profesionales. La información de la prevalencia por año de atención muestra, en este estudio, que su menor prevalencia se dio en el año 2017 con un **7.35%** y, la prevalencia máxima se describió en el año 2016 con un **12.85%**. En orden cronológico, los resultados de prevalencia fueron los siguientes: 2015 con un 11.11%, 2016 con un 12.85%, 2017 con un 7.35% y 2018 con un 11.76%. Estos resultados van de la mano con la tendencia que indica la OMS en temas de diabetes mellitus y su alza en prevalencia por año, las complicaciones derivadas de la patología de base serán, a su vez, igualmente más frecuentes en la atención de salud. El desafío es mantener la pesquisa, el seguimiento y la información actualizada para alertar el alto riesgo que la RD produce en la salud visual de las personas, en el impacto biopsicosocial de la patología y sus complicaciones más severas e irreversibles como la ceguera. Para aquello queda pendiente la actualización de la prevalencia de la RD en zonas rurales, cuya prevalencia, en este caso menor, no deja de ser importante en la realidad local.

Además de la prevalencia, los tipos de RD descritos en este estudio entregan información del estado de la patología en la comunidad. Considerando lo anterior, se describe que la RDNP alcanzó un **8,18%** y la RDP, solo alcanza un **2,23%**. Estas cifras nos indican que la RD en su forma más compleja aún es baja, por lo que el continuo seguimiento de estos pacientes ha sido beneficioso para que esta cifra sea posible.

A pesar de lo anterior, existe un alto porcentaje de pacientes que, cumpliendo con los criterios de inclusión para esta investigación, no cuentan con un fondo de ojo realizado, y esa cifra alcanza un **23,79%**. Esta inasistencia puede deberse a que los pacientes se hayan realizado el control a través de otro programa. Por otro lado, los pacientes que no tienen ninguna forma de RD, llegan al **63,94%**, es decir, más de la mitad de los pacientes diabéticos no padecen RD al momento de la realización de esta investigación. Este resultado alienta a continuar por el camino de la prevención que ha tomado la unidad de atención primaria oftalmológica.

El riesgo de pérdida visual y ceguera se reduce con un control metabólico estable, una detección precoz y un tratamiento adecuado. Exámenes periódicos, con un tratamiento adecuado para la retinopatía diabética no detendrán el avance de la RD, pero podrán reducir

DISCUSIÓN

considerablemente el número de pacientes ciegos por esta patología. Por esto, es de suma urgencia desarrollar programas nacionales para la detección temprana, seguimiento y tratamiento precoz para la RD.

Chile cuenta con las Garantías Explícitas en Salud, conocido como GES, que es un plan de salud que su finalidad es garantizar la cobertura de múltiples patologías. Dentro las garantías que otorga el GES, se encuentran la de acceso, la de calidad en atención, la de oportunidad y la de protección financiera. De lo anterior, la RD tiene un plazo de diagnóstico que corresponden a 90 días desde la sospecha, esto es de suma importancia, ya que determinará los pasos siguientes para controlar la patología. Y en la misma línea, el plazo para entregar tratamiento, se debe realizar dentro de los 60 días desde su indicación en caso de requerir fotocoagulación o vitrectomía. El plan estipula que la RD va a ser tratada si ésta deriva de la diabetes mellitus tipo I y II, que son consideradas las más frecuentes, y la RD resulte de otros tipos de diabetes mellitus. Como se ha mencionado anteriormente el gasto financiero de la patología, el GES tiene asociado un copago del 20% tanto para el diagnóstico, como para el tratamiento. La importancia que la RD esté incorporada en el GES radica en que es la primera causa de ceguera en edad laboral, lo que dificulta el desarrollo de todo el territorio nacional cuando se ve afectada el área humana de la capacidad laboral. Diagnóstico, seguimiento y control oportuno son cruciales en el devenir de la patología y sus implicaciones biopsicosociales.

Entre las limitaciones a las que se enfrentó el estudio se encuentran: la heterogeneidad en los métodos aplicados para la obtención de los datos, ya que no fue realizada por los mismos investigadores, sino que fueron tomados por los profesionales de la salud que trabajaron en el periodo analizado en la UAPO, lo que deja un total de 94 sujetos fuera de la descripción estadística por falta de datos. Lo anterior podría alterar los resultados, porque si se considera que los pacientes que cumplían con los criterios de inclusión eran 363, dejar fuera a un cuarto de los pacientes no permite visualizar de forma cabal las cifras que rodean a la RD en el lugar analizado.

DISCUSIÓN

También, la falta de consenso para determinar, por un lado, la ausencia o presencia de la RD y por otro, los tipos que se pudieran presentar de la misma. Esto se debe, principalmente, al criterio médico, es decir, el factor humano que hay detrás del diagnóstico y su posterior registro para la descripción. Dentro de lo anterior, mencionar que existieron, al menos tres médicos oftalmólogos quienes realizaron los diagnósticos y, otra limitante a destacar, con diferentes técnicas de exploración del polo posterior, esto dado a la no disponibilidad de programas sistemáticos de detección estandarizados.

Por todo lo anterior, se necesita consenso sobre los métodos más apropiados para identificar y clasificar la RD para llegar a la prevalencia más exacta y real de la RD a nivel local, nacional y mundial. Esto es esencial, tanto para la práctica clínica, como para fines investigativos en un intento de evaluar el impacto de los avances en la atención de la diabetes en diferentes situaciones geográficas y socioeconómicas, al igual que en los muchos grupos étnicos diferentes, expuestos a un espectro muy dispar de supuestos factores de riesgo, o en todo el mundo. Por consiguiente, para reducir la prevalencia de pérdida de visión y ceguera prevenibles en la población con diabetes, el progreso necesita la adopción de criterios de detección y diagnóstico acordados internacionalmente. Se sugiere que los estudios futuros adopten un conjunto de datos mínimo para este propósito. Indudablemente, las consideraciones políticas y financieras persistirán como desafíos importantes en la provisión de varios elementos necesarios para lograr el objetivo de la comunidad internacional, de evitar el incommensurable impacto personal y social de la ceguera en la población de personas con diabetes de alto riesgo.

CONCLUSION

CONCLUSION

Los resultados de esta investigación visibilizan la prevalencia de RD en una comuna rural con acceso a atención oftalmológica, siendo ésta de un 10,78% entre agosto del 2015 y agosto del 2018.

Este resultado no es menor si, además, se considera que el 78% de los pacientes que presenta algún tipo de RD, tiene a su vez, hipertensión arterial, otra enfermedad crónica no transmisible.

Con respecto a la prevalencia obtenida por sexo, no se encontraron diferencias significativas, sin embargo, al comparar con su misma población, ésta diferencia es mayor, siendo en las mujeres un 15,85% y en hombres 8,56%.

También se encontró que la prevalencia en ojos afectados con RD, cuya AV sin corrección en el rango 0.8 – 1.0, fue en el ojo derecho e izquierdo de un 0,37% y 0%, respectivamente. Y en la evaluación con corrección en el mismo rango, la prevalencia fue en el ojo derecho e izquierdo de un 2,97% y 2,60%, respectivamente.

Considerar también, que la forma de retinopatía diabética no proliferativa se describió con un 8,18% de los pacientes y la retinopatía diabética proliferativa con un 2,23%, ambas en cualquiera de sus estadios.

La contribución de esta investigación a la comunidad local y científica es de un valor considerable para el seguimiento estadístico de la RD, con cifras que visibilizan diversas aristas involucradas en la patología dentro de la realidad rural.

Es de esperar que las futuras investigaciones en esta materia continúen aportando información estadística actualizada para que las autoridades locales, centrales y de salud cuenten con todas las herramientas para controlar la incidencia y prevalencia de la RD que causa tanto pesar a quienes la padecen.

ANEXOS

ANEXOS

Tabla N°13: *Clasificación abreviada del estudio de retinopatía diabética de tratamiento temprano (ETDRS) de la retinopatía diabética (45)*

Categoría/Descripción	Manejo
Retinopatía diabética no proliferativa (RDNP)	
No RD	Revisión en 12 meses
RDNP muy leve Solo microaneurismas	Revisión de los pacientes máximo en 12 meses
RDNP leve Cualquiera o todos: microaneurismas, hemorragias retinianas, exudados, manchas de algodón, hasta el nivel de RDNP moderado. Sin anormalidades microvasculares intrarretinianas (IRMA) o cuentas/rosarios venosos significativas	Revisión en un rango de 6 a 12 meses, dependiendo de la gravedad de los signos, estabilidad, factores sistémicos y circunstancias personales del paciente

ANEXOS

RDNP moderada • Hemorragias retinianas severas (más que la fotografía estándar 2A del ETDRS: aproximadamente 20 medianas a grandes por cuadrante) en 1–3 cuadrantes o IRMA leve • Las cuentas venosas significativas pueden estar presentes en no más de 1 cuadrante • Manchas algodonosas comúnmente presentes	Revisión en aproximadamente 6 meses Retinopatía diabética proliferativa (RDP) en hasta 26%, alto riesgo de RDP en hasta 8% dentro de un año
RDNP severo La regla 4–2–1; uno o más de: • Hemorragias graves en los 4 cuadrantes. • Cuentas venosas significativas en 2 o más cuadrantes • IRMA moderada en 1 o más cuadrantes	Revisión en 4 meses RDP en hasta 50%, alto riesgo de RDP en hasta un 15% dentro de un año
RDNP muy severo Dos o más de los criterios para RDNP grave	Revisión en 2–3 meses. Alto riesgo de RDP hasta en un 45% en un año
Retinopatía diabética proliferativa (RDP)	

ANEXOS

RDP leve a moderada Criterio Nuevos vasos en el disco óptico (NVD) o nuevos vasos en otro lugar (NVE), pero en grado insuficiente para cumplir con el criterio de alto riesgo	Tratamiento considerado según la gravedad de los signos, estabilidad, factores sistémicos y personal del paciente circunstancias como la fiabilidad de la asistencia para revisión. Si no se trata, revise en hasta 2 meses.
	El tratamiento recomendado debe realizarse de inmediato cuando sea posible, y ciertamente el mismo día si la presentación sintomática es con buena vista retiniana.
Enfermedad ocular diabética avanzada Retinopatía proliferativa con desprendimiento de retina traccional o con hemorragia vítrea extensa	

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. Ministerio de Salud. Guía clínica Diabetes Mellitus tipo 1. Santiago: MINSAL; 2013
2. Federación Internacional de Diabetes. *Atlas de la Diabetes de la FID*, 9ª edición. Bruselas, Bélgica: Federación Internacional de Diabetes, 2019. <https://www.diabetesatlas.org>
3. Organización Mundial de la Salud (OMS). Informe Mundial sobre la Diabetes. Ginebra:OMS; 2016
4. Chile. Ministerio de Salud. Resultados Encuesta Nacional de Salud, Chile 2016-2017. Santiago: MINSAL, disponible en: http://www.minsal.cl/wp-content/uploads/2017/11/ENS-2016-17_PRIMEROS-RESULTADOS.pdf.
5. Chile. Ministerio de Salud. Resultados Encuesta Nacional de Salud, Chile 2009-2010. Santiago: MINSAL, disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/bcb03d7bc28b64dfe040010165012d23.pdf>
6. Wong TY, Cheung CM, Larsen M, Sharma S, Simó R. Diabetic retinopathy. Nature reviews Disease primers. 2016; 2:16012.
7. Fundus photographic risk factors for progression of diabetic retinopathy. ETDRS report number 12. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Research Group. Ophthalmology. 1991;98(5 Suppl):823-33
8. [Internet]. 2020 [citado 8 agosto 2020]. Disponible en: <https://auge.minsal.cl/problemasdesalud/index/31>
9. Nentwich MM, Ulbig MW, Nentwich MM, Ulbig MW. Diabetic retinopathy - ocular complications of diabetes mellitus. 2015; 6(3):489–99.
10. Organización Mundial de la Salud. (2013). Información general sobre la hipertensión en el mundo: una enfermedad que mata en silencio, una crisis de salud pública

BIBLIOGRAFIA

mundial: Día Mundial de la Salud 2013. Organización Mundial de la Salud.
<https://apps.who.int/iris/handle/10665/87679>

11.American Diabetes Association. Standards of Medical Care for Patients With Diabetes Mellitus (Position Statement). *Diabetes Care* 2001; 24 (Suppl 1): S33-S43

12. Raum P, Lamparter J, Ponto KA, Peto T, Hoehn R, Schulz A, et al. Prevalence and Cardiovascular Associations of Diabetic Retinopathy and Maculopathy: Results from the Gutenberg Health Study. *PloS one*. 2015;10(6):e0127188.

13. Wong TY, Cheung N, Tay WT, Wang JJ, Aung T, Saw SM, et al. Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy: the Singapore Malay Eye Study. *Ophthalmology*. 2008;115(11):1869-75.

14. Xie XW, Xu L, Wang YX, Jonas JB. Prevalence and associated factors of diabetic retinopathy. The Beijing Eye Study 2006. *Graefe's archive for clinical and experimental ophthalmology = Albrecht von Graefes Archiv fur klinische und experimentelle Ophthalmologie*. 2008;246(11):1519-26.

15.Yau JW, Rogers SL, Kawasaki R, Lamoureux EL, Kowalski JW, Bek T, et al. Global prevalence and major risk factors of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 2012;35(3):556-64.

16. Zhang X, Saaddine JB, Chou CF, Cotch MF, Cheng YJ, Geiss LS, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in the United States, 2005-2008. *Jama*. 2010;304(6):649-56

17.Tomic M, Ljubic S, Kastelan S, Gverovic Antunica A, Jazbec A, Poljicanin T. Inflammation, haemostatic disturbance, and obesity: possible link to pathogenesis of diabetic retinopathy in type 2 diabetes. *Mediators of inflammation*. 2013;2013:818671.

18.Organización Mundial de la Salud. Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2010. Ginebra, Organización Mundial de la Salud, 2011.

BIBLIOGRAFIA

19. Causas de muerte 2008 [base de datos en línea]. Ginebra, Organización Mundial de la Salud (http://www.who.int/healthinfo/global_burden_disease/cod_2008_sources_methods.pdf).
20. Angell SY, De Cock KM, Frieden TR. A public health approach to global management of hypertension. *Lancet* (London, England). 2015;385(9970):825-7.
21. Kearney PM, Whelton M, Reynolds K, Muntner P, Whelton PK, He J. Global burden of hypertension: analysis of worldwide data. *Lancet* 2005; 365: 217-23
22. Moore K, Daley A, Agur A. Anatomía con orientación clínica. 7ma Ed. España. Wolters Kluwer Health; 2013
23. Sadler TW. Ojo. In: Embriología médica Langman. 13th ed. Barcelona: Wolters Kluwer Lippincott Williams & Wilkins; 2015. p. 352–361
24. Kaufman P, Man A. Adler Fisiología del ojo, aplicación clínica, 10ma Ed, Elsevier; 2009
25. Teresa I. Fortoul. Histología y biología celular. Ojo y sus anexos. MGH 2013 Capítulo 21. p.318-320
26. Campochiaro PA. Molecular pathogenesis of retinal and choroidal vascular diseases. *Progress in retinal and eye research*. 2015;49:67-81.
27. Strauss, O., The retinal pigment epithelium in visual function. *Physiol Rev*, 2005. 85(3): p. 845-81
28. Schachat A, Wilkinson C, Hinton D, Sadda S, Wiedemann P. Ryan's retina. 6th ed. Philadelphia: Elsevier; 2018
29. Andonegui J. Manifestaciones oculares de las enfermedades sistémicas. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*. 2008;31:7-11
30. Gómez Ayala A-E. Manifestaciones oculares de la diabetes y la hipertensión arterial. *Retinopatías*. *Offarm*. 2011;30(6):42-6.

BIBLIOGRAFIA

31. Cheung, N., Mitchell, P., & Wong, T. Y. (2010). *Diabetic retinopathy. The Lancet*, 376(9735), 124–136. doi:10.1016/s0140-6736(09)62124-3
32. Wong TY, Cheung CM, Larsen M, Sharma S, Simó R. Diabetic retinopathy. *Nature reviews Disease primers*. 2016;2:16012.
33. Consejo Internacional de oftalmología. Guías Clínicas para el manejo de la patología ocular del diabético. Actualizado en 2017. 3a ed; 2017.
34. Leasher JL, Bourne RRA, Flaxman SR, Jonas JB, Keeffe J, Naidoo K, et al. Global estimates on the number of people blind or visually impaired by diabetic retinopathy: A meta-analysis from 1990 to 2010. *Diabetes Care*. 2016;39(9):1643–9.
35. Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye and vision (London, England)*. 2015;2:17.
36. El Consejo Internacional de Oftalmología E. [Internet]. Icop.org. 2018 [cited 10 November 2018]. Available from: http://www.icoph.org/dynamic/attachments/taskforce_documents/panamericandiabeticretinopathyguide2011-spanish.pdf
37. Verdaguer J, Vicencio C, Zúñiga C, Molina, E. Tamizaje para Retinopatía Diabética en Latinoamérica (Día D). Resultados. *Arch. Chil. Oftal* 2001; 58: 39-43.
38. Abuabud S, Guzmán P, Urzúa C. Prevalencia de Retinopatía Diabética y Edema macular en población Diabética del CESFAM Cordillera Andina de los Andes. *Revista Chilena de Salud pública* 2012; 18 (1): 81-6.
39. Covarrubias T, Delgado I, Rojas D, Coria M. Tamizaje en el diagnóstico y prevalencia de retinopatía diabética en atención primaria. *Revista Médica Chile*. 2017; (145): 564-57
40. Bek T. Diameter Changes of Retinal Vessels in Diabetic Retinopathy. *Current diabetes reports*. 2017;17(10):82
41. Tang, J. & Kern, T. S. Inflammation in diabetic retinopathy. *Prog. Retin. Eye Res.* 30, 343–358 (2011)

BIBLIOGRAFIA

- 42.Villarroel M, García-Ramírez M, Corraliza L, Hernández C, Simó R (2009) Effects of high glucose concentration on the barrier function and the expression of tight junction proteins in human retinal pigment epithelial cells. *Exp Eye Res* 89:913–920
- 43.Ejaz, S.; Chekarova, I.; Ejaz, A.; Sohail, A.; Lim, C.W. Importance of pericytes and mechanisms of pericyte loss during diabetes retinopathy. *Diabetes Obes. Metab.*2008,10, 53–63.
- 44.Romero-aroca P. La retinopatía diabética e hipertensiva. 2018;14(7):382–93
- 45.Treatment E, Retinopathy D. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Design and Baseline Characteristics ETDRS Report Number 7. *Ophthalmology* [Internet]. American Academy of Ophthalmology, Inc; 1990;98(5):741–56. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S0161-6420\(13\)38009-9](http://dx.doi.org/10.1016/S0161-6420(13)38009-9)
- 46.Ministerio de Salud. Guía Clínica Retinopatía Diabética. Actualización diciembre 2010. Santiago: MINSAL, Subsecretaría de Salud Pública; 2010.
- 47.Aliseda D., Berástegui L.. Retinopatía diabética. *Anales Sis San Navarra* [Internet]. 2008: 23-34. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272008000600003&lng=es.
- 48.Villarroel Fandos M. Diabetes mellitus y barrera hematorretiniana análisis in vitro de la expresión de proteínas de tight junction y su traducción funcional : implicaciones terapéuticas. TDX (Tesis Doctorals en Xarxa). Universitat Autònoma de Barcelona; 2015.
- 49.Wat N, Wong RL, Wong IY. Associations between diabetic retinopathy and systemic risk factors. *Hong Kong medical journal = Xianggang yi xue za zhi.* 2016;22(6):589-99
- 50.El-Osta A, Brasacchio D, Yao D, et al. Transient high glucose causes persistent epigenetic changes and altered gene expression during subsequent normoglycemia. *J. Exp. Med.* 2008. 205:2409-2417.

BIBLIOGRAFIA

51.Schrier RW, Savage S. Appropriate blood pressure control in type II diabetes (ABCD Trial): implications for complications.Am J Kidney Dis 1992;20: 653–7.

52.Lim LS, Wong TY. Lipids and diabetic retinopathy. Expert opinion on biological therapy. 2012;12(1):93-105.

53.Keech, A. C. et al. Effect of fenofibrate on the need for laser treatment for diabetic retinopathy (FIELD study): a randomized controlled trial. Lancet 370, 1687–1697 (2007)

54.Nathan DM, Genuth S, Lachin J, Cleary P, Crofford O, Davis M, et al. The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. The New England journal of medicine. 1993;329(14):977-86.

55.Klein R, Klein BE, Moss SE. “The Wisconsin epidemiologic study of diabetic retinopathy II. Prevalence and risk of diabetic retinopathy when age at diagnosis is less than 30 years”. Arch Ophthalmol. 1984; 102:520-526.

56.Intensive blood-glucose control with sulphonylureas or insulin compared with conventional treatment and risk of complications in patients with type 2 diabetes (UKPDS 33). UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) Group. Lancet (London, England). 1998;352(9131):837-53.

57.Prado E. Análisis de una red de teleoftalmología para diagnóstico precoz de la retinopatía diabética mediante fotografías de fondo de ojo con cámara no midriática. Universidad de Zaragoza.2012.

58.Das A, McGuire PG, Rangasamy S. Diabetic Macular Edema: Pathophysiology and Novel Therapeutic Targets. Ophthalmology. 2015;122(7):1375-94.

59.Hee MR, Puliafito ICA, Dtd JS, Reichel E, Coker JG, Wilkins JR, et al. Topography of Diabetic Macular Edema with Optical Coherence Tomography. Ophtalmlogy 1998;105:360-70.

BIBLIOGRAFIA

60. Rutledge B, Wong C, Duker JS, Reichel E, Schuman JS, Swanson EA, et al. Quantitative assessment of Macular Edema with Optical Coherence Tomography. Arch Ophthalmol 1995;113:1019-29

61. Gildea D. The diagnostic value of optical coherence tomography angiography in diabetic retinopathy : a systematic review. Int Ophthalmol [Internet]. Springer Netherlands; 2019;39(10):2413–33. Available from: <https://doi.org/10.1007/s10792-018-1034-8>

62. Chew EY, Klein ML, Ferris FL, 3rd, Remaley NA, Murphy RP, Chantry K, et al. Association of elevated serum lipid levels with retinal hard exudate in diabetic retinopathy. Early Treatment Diabetic Retinopathy Study (ETDRS) Report 22. Archives of ophthalmology (Chicago, Ill : 1960). 1996;114(9):1079-84.

63. van Leiden HA, Dekker JM, Moll AC, Nijpels G, Heine RJ, Bouter LM, et al. Blood pressure, lipids, and obesity are associated with retinopathy: the hoorn study. Diabetes Care. 2002;25(8):1320-5

64. Evans JR, Michelessi M, Virgili G. Laser photocoagulation for proliferative diabetic retinopathy. The Cochrane database of systematic reviews. 2014(11):Cd011234.

65. Arévalo, J. Fernando., “Retina médica. Temas selectos / J. F. Arévalo [et al.],” Catálogo de la Biblioteca CAO, consulta 7 de junio de 2020, <https://www.ofthalmologos.org.ar/catalogo/items/show/4136>.

66. Arévalo, JF, Sánchez, JG, Lasave, AF, Wu, L., Maia, M., Bonafonte, S., ... Morales-Canton, V. (2011). Bevacizumab intravítreo (Avastin) para la retinopatía diabética: la conferencia GLADAOF 2010. Journal of Ophthalmology, 2011, 1–13. doi: 10.1155 / 2011/584238.

67. Guigou S, Hajjar C, Parrat E, Merite PY, Pommier S, Matonti F, et al. [Multicenter Ozurdex® assessment for diabetic macular edema: MOZART study]. Journal francais d'ophtalmologie. 2014;37(6):480-5.

68. Romero Aroca, P. and Barrot de la Puente, J., 2015. *Guía De Prevención Y Tratamiento De Las Complicaciones De La Retinopatía Diabética*. [online] Redgdps.org. Available at: <<http://www.redgdps.org/gestor/upload/file/GuiaRETINOLAB.pdf>> .

BIBLIOGRAFIA

69. Thomas, R. L., Halim, S., Gurudas, S., Sivaprasad, S., & Owens, D. R. (2019). IDF Diabetes Atlas: A review of studies utilising retinal photography on the global prevalence of diabetes related retinopathy between 2015 and 2018. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 107840. doi:10.1016/j.diabres.2019.107840
70. Liu L, Wu X, Liu L, Geng J, Yuan Z, Shan Z, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in mainland China: a meta-analysis. *PLoS One*. 2012;7(9):e45264.
71. Wang FH, Liang YB, Zhang F, Wang JJ, Wei WB, Tao QS, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in rural China: the Handan Eye Study. *Ophthalmology*. 2009;116(3):461–7.
72. Raman R, Rani PK, Reddi Rachepalle S, Gnanamoorthy P, Uthra S, Kumaramanickavel G, et al. Prevalence of diabetic retinopathy in India: Sankara Nethralaya diabetic retinopathy epidemiology and molecular genetics study report 2. *Ophthalmology*. 2009;116(2):311–8
73. Raman R, Ganesan S, Pal SS, Kulothungan V, Sharma T. Prevalence and risk factors for diabetic retinopathy in rural India. *Sankara Nethralaya Diabetic Retinopathy Epidemiology and Molecular Genetic Study III (SN-DREAMS III), report no 2. BMJ Open Diabetes Res Care*. 2014;2(1):e000005
74. Organización Mundial de la Salud. Acción multisectorial para un envejecimiento sano basado en el ciclo de vida: proyecto de estrategia y plan de acción mundiales sobre el envejecimiento y la salud. 69.^a Asamblea Mundial de la Salud, Ginebra, 22 de abril del 2016 (A69/17).
75. Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38. *BMJ*. 1998;317(7160):703-13.