



**UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE MÉDICINA
TECNOLOGÍA MÉDICA**



“Prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus atendidos en el servicio de oftalmología del Hospital San Camilo de San Felipe en el periodo agosto 2014 - agosto 2016”

**Seminario de Grado
presentado en conformidad a los requisitos para obtener
el Grado Académico de
“Licenciado en Tecnología Médica con mención en Oftalmología”**

Gabriel Fernández Poggi
Andrea González Salazar
Manuel Vargas García

Profesor Guía: Teresa Chacón León

2017

AGRADECIMIENTOS

Nos gustaría agradecer a todas las personas que nos ayudaron durante el tiempo que desarrollamos nuestra tesis, con pequeños o grandes consejos, los cuales nos guiaron a poder llevar a término de la mejor manera nuestro proyecto.

Nuestra profesora guía Teresa Chacón por creer en nosotros y apoyarnos en el desarrollo de esta tesis, por sus consejos y orientación, entregándonos parte de su experiencia y conocimiento.

A nuestras asesoras de metodología, profesora Pamela López y Ana Zepeda, quienes con paciencia y dedicación nos guiaron a través de los problemas técnicos y estadísticos de nuestro proyecto, para evitar errores y llegar a mejores resultados.

Finalmente, a los funcionarios de la Unidad Estadística del Hospital San Camilo de San Felipe, por su ayuda al momento de conseguir la información necesaria para el proyecto y por su buena disposición al momento de responder nuestras preguntas.

Andrea, Gabriel y Manuel

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a toda la gente que me acompañó y ayudó en uno de los últimos pasos en mi carrera universitaria. A mis mentores de la unidad de tecnología médica del Instituto oftalmológico integral, a mi familia y amigos. Por último y no menos importante, a mi pareja, quién nunca dejó de preocuparse de mi avance y siempre me brindó todo su apoyo.

Gabriel Fernández

A mi padre, a mi madre, a mis hermanos, por todo su apoyo incondicional, por creer en mí y brindarme todo lo necesario para completar mis estudios. A los tutores de mi práctica, y todos los que han sido parte de mi formación profesional.

Manuel Vargas

Quiero dedicar este trabajo a mi familia y amigos, los cuales nunca dudaron de mis capacidades y de lo que podía hacer, gracias por entregarme su apoyo en cada etapa difícil y su alegría en los momentos buenos. A mis profesores de prácticas por todos sus consejos. Quiero nombrar especialmente a mi abuela, esto es para ella, que, hasta el último momento de su vida, me recalco lo lejos que podía llegar si me lo proponía, espero que se sienta orgullosa de hasta donde he llegado.

Andrea González

RESUMEN

Objetivo: Establecer la prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes Mellitus atendidos en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Camilo de San Felipe durante el periodo agosto 2014- agosto 2016.

Materiales y métodos: Estudio de tipo descriptivo y transversal. Por medio de la Unidad de Estadística del Hospital San Camilo, se obtuvieron los datos de los pacientes atendidos en el Servicio de Oftalmología durante el periodo agosto 2014-agosto 2016, para posteriormente analizar la información y determinar la prevalencia de retinopatía diabética.

Resultados: Del total de 301 pacientes diabéticos, 77,1% presentaron retinopatía diabética, de los cuales 52,2% eran mujeres y 47,8% hombres. La mayor prevalencia (22,0%) se encontró en el rango etario de 60-64 años. Del total de pacientes con retinopatía diabética un 9,5% fueron sometidos a cirugía durante el periodo analizado.

Conclusiones: La prevalencia de retinopatía diabética en pacientes con diabetes mellitus atendidos en el Servicio de Oftalmología del Hospital San Camilo de San Felipe durante el periodo agosto 2014- agosto 2016 fue de un 77,1%.

Palabras claves: Retinopatía Diabética, Diabetes Mellitus, Prevalencia, Hospital San Camilo.

ABSTRACT

Objective: To establish the prevalence of diabetic retinopathy in patients with diabetes mellitus treated at the Ophthalmology Service of San Camilo Hospital in San Felipe during the period from August 2014 to August 2016.

Materials and methods: A descriptive and cross-sectional study. Through the Statistics Unit of San Camilo Hospital, data was obtained from patients seen at the Ophthalmology Service during the period from August 2014 to August 2016, to later analyze the information and determine the prevalence of diabetic retinopathy.

Results: Of the total of 301 diabetic patients, 77.1% had diabetic retinopathy, of which 52.2% were women and 47.8% were men. The highest prevalence (22.0%) was found in the age range of 60-64 years. Of the total number of patients with diabetic retinopathy, 9.5% underwent surgery during the period analyzed.

Conclusions: The prevalence of diabetic retinopathy in patients with diabetes mellitus treated at the Ophthalmology Service of San Camilo Hospital in San Felipe during the period August 2014 to August 2016 was 77.1%.

Key words: Diabetic Retinopathy, Diabetes Mellitus, Prevalence, San Camilo Hospital.

LISTA DE ACRÓNIMOS

Sigla	Termino
ADA	American Diabetes Association
AFG	Angiofluoresceinografía
AMIR	Anomalías microvasculares intrarretinianas
DM	Diabetes Mellitus
DM tipo 1	Diabetes Mellitus tipo 1
DM tipo 2	Diabetes Mellitus tipo 2
EM	Edema Macular
EMCS	Edema Macular clínicamente significativo
ENS	Encuesta Nacional de Salud
FID	Federación Internacional de Diabetes
GES	Garantías explícitas en Salud
GPA	Glicemia plasmática en ayunas
HTA	Hipertensión arterial
IGO	Intolerancia a la glucosa
MINSAL	Ministerio de Salud
OCT	Optical coherence tomography
OMS	Organización mundial de la Salud
RD	Retinopatía Diabética
RDNP	Retinopatía Diabética no proliferativa
RDP	Retinopatía Diabética proliferativa
SOP	Síndrome de ovario poli quístico
VEGF	Vascular endothelial growth factor

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
RESUMEN.....	iv
ABSTRACT.....	iv
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	v
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. DIABETES MELLITUS.....	1
1.1.1. Epidemiología de la DM.....	1
1.1.2. Clasificación de la DM.....	2
1.1.2.1. Diabetes Mellitus tipo 1.....	3
1.1.2.2. Diabetes Mellitus tipo 2.....	3
1.1.2.3 Diabetes Gestacional.....	4
1.1.2.4. Intolerancia a la Glucosa.....	4
1.1.2.5. Otros tipos específicos de DM.....	5
1.1.3. Factores de riesgo de la DM.....	6
1.1.3.1. Factores de riesgo de la DM tipo 1.....	6
1.1.3.2. Factores de riesgo de la DM tipo 2.....	6
1.1.4. Signos y síntomas de la DM.....	7
1.1.5. Fisiopatología de la DM.....	8
1.1.5.1. Fisiopatología de la DM tipo 1.....	8
1.1.5.2. Fisiopatología de la DM tipo 2.....	9
1.1.6. Formas de diagnóstico de la DM.....	10
1.1.6.1. Formas de diagnóstico de la DM tipo 1.....	10
1.1.6.2. Formas de diagnóstico de la DM tipo 2.....	10
1.1.7. Tratamiento de la DM.....	11
1.1.7.1 Tratamiento de la DM tipo 1.....	11
1.1.7.2. Tratamiento de la DM tipo 2.....	12
1.1.8. Complicaciones de la DM.....	13
1.1.8.1. Hipoglicemia.....	13
1.1.8.2. Cetoacidosis diabética.....	13

1.1.8.3. Nefropatía diabética.....	14
1.1.8.4. Neuropatía diabética.....	14
1.1.8.5. Complicaciones vasculares.....	14
1.1.8.6. Pie Diabético	15
1.2. RETINOPATÍA DIABÉTICA	15
1.2.1. Epidemiología de la RD	15
1.2.2. Clasificación de la RD.....	17
1.2.3. Factores de Riesgo de la RD	18
1.2.4. Signos Clínicos.....	18
1.2.5. Fisiopatología de la RD.....	20
1.2.6. Formas de Diagnóstico de la RD.....	21
1.2.6.1 Exámenes.....	21
1.2.7. Tratamiento de la RD	22
CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS	24
2.1. HIPÓTESIS	24
2.2. OBJETIVO GENERAL.....	24
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS.....	25
3.1. TIPO DE ESTUDIO	25
3.2. FUENTE Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	25
3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	26
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	27
4.1. PREVALENCIA DE DM.....	27
4.2. PREVALENCIA DE RD.....	28
4.3. PREVALENCIA DE RD SEGÚN EL SEXO	28
4.4. PREVALENCIA DE RD SEGÚN LA EDAD	29
4.5 PREVALENCIA DE INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS.....	31
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	33
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES	36
BIBLIOGRAFÍA	37

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Otros tipos específicos de DM	5
Tabla 1.2 Clasificación Internacional de la RD.....	17
Tabla 4.1 Prevalencia de Diabetes Mellitus	27
Tabla 4.2 Prevalencia De Retinopatía Diabética	28
Tabla 4.3 Prevalencia de Retinopatía Diabética según el Sexo.....	29
Tabla 4.4 Prevalencia de Retinopatía Diabética según la edad	30
Tabla 4.5 Prevalencia de intervenciones quirúrgicas	31
Tabla 4.6 Pacientes Nuevos v/s pacientes Control.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Exudados duros de origen diabético.	19
Figura 1.2 Exudados algodonosos.	19
Figura 1.3 Arrosariamiento venoso.	19
Figura 1.4 AMIR.	20
Figura 1.5 EM diabético.	20
Figura 4.1 Prevalencia de Diabetes Mellitus	27
Figura 4.2 Prevalencia de Retinopatía Diabética.....	28
Figura 4.3 Prevalencia de Retinopatía Diabética según el Sexo	29
Figura 4.4 Prevalencia de Retinopatía Diabética según la edad.....	31
Figura 4.5 Prevalencia de intervenciones quirúrgicas	32

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

La Diabetes Mellitus (DM) es una de las patologías metabólicas más recurrentes del último tiempo trayendo consigo una serie de complicaciones. Una de las principales es la Retinopatía Diabética (RD), patología que afecta directamente nuestro sistema visual, siendo la principal causa de ceguera en adultos en edad laboral.

1.1. DIABETES MELLITUS

La DM es un desorden metabólico de múltiple etiología que se caracteriza por una hiperglicemia crónica, causada por defectos en la secreción de insulina, por un fallo en el mecanismo de acción de esta hormona o ambas alteraciones a la vez. Junto con la hiperglicemia típica, coexisten alteraciones en el metabolismo de las grasas y las proteínas. (1)

Los efectos a largo plazo de la DM incluyen complicaciones progresivas como RD, nefropatía diabética, neuropatía, disfunción sexual, mayor riesgo de enfermedades cardiovasculares, vasculares periféricas y cerebrovasculares. (2)

1.1.1. Epidemiología de la DM

Según la Federación Internacional de Diabetes (FID), se estima que la prevalencia de la DM en el año 2015 era de 415 millones, o 8.8% de adultos entre 20 y 79 años a nivel mundial, y se espera que la cifra aumente a 642 millones para el año 2040. (3)

En la distribución por edad se tiene que hay 320,5 millones de personas con diabetes entre las edades de 20 y 64 años, y solo 94,2 millones entre los 65 y 79 años. En relación al género hay poca diferencia en el número mundial de personas con diabetes, se tiene 215,2 millones de hombres y 199,5 millones de mujeres, por tanto, existen alrededor de 15,6 millones más de hombres que de mujeres con diabetes. (3)

La prevalencia de diabetes tipo 1 (DM tipo 1) en niños menores de 15 años ha ido aumentando en muchos países, en el año 2015 se estimó que había 542 mil niños con la patología a nivel mundial,

siendo la primera vez que el número alcanza el medio millón. La incidencia fue de 86 mil nuevos casos por año y tiene un crecimiento de un 3% anual. (3)

Respecto a la mortalidad, en el año 2015 murieron aproximadamente 5 millones de personas entre 20 y 79 años por DM mundialmente que equivale al 14.5% de todas las causas de mortalidad. Un 46,6% de las muertes por producto de esta enfermedad son de personas menores de 60 años. Hay poca diferencia entre hombres y mujeres en el total de muertes. (3)

En Chile la Encuesta Nacional de Salud (ENS) del periodo 2009-2010 da una prevalencia de DM de un 9,4% a nivel nacional, con poca diferencia entre hombres y mujeres, y que aumenta con la edad, teniendo un porcentaje más alto en personas mayores de 65 años. (4)

La prevalencia a nivel regional no tiene mayor diferencia con la prevalencia a nivel nacional, la IX región de la Araucanía tiene el porcentaje más alto con un 12,7%, le sigue la IV región de Coquimbo con un 12,6%, la V región de Valparaíso se encuentra en un cuarto lugar con un 9,7%. (4)

La FID estima que en Chile la prevalencia en el año 2015 sería de un 11% de personas entre 20 y 79 años, cifra que lo ubica en segundo lugar a nivel de Latinoamérica después de Venezuela. La prevalencia de DM ha sufrido un aumento significativo en los últimos 30 años llegando a duplicarse desde el año 1981. (5)

1.1.2. Clasificación de la DM

La clasificación actual de la DM data del año 1997, esta fue preparada por un comité internacional de expertos de la diabetes convocados por la Asociación Americana de Diabetes (ADA). La clasificación considera la DM tipo 1, tipo 2, otros tipos específicos de diabetes, la diabetes gestacional y además incluye la intolerancia a la glucosa y la anormalidad de la glicemia en ayunas. (6)

1.1.2.1. Diabetes Mellitus tipo 1

La DM tipo 1 o insulino dependiente, afecta a personas de cualquier edad, pero su aparición es más común en niños y adultos jóvenes. Se caracteriza por la destrucción selectiva de la célula beta pancreática que es responsable de la secreción de la hormona insulina, por consiguiente se produce un déficit de insulina y una hiperglicemia que lleva a generar la sintomatología clásica de la DM, y una tendencia a desarrollar cetosis. (6)

La DM tipo 1 se subdivide en dos:

- **Diabetes Mellitus Autoinmune:** El propio sistema inmune destruye las células beta pancreática, esta destrucción tiene una tasa muy variable siendo más rápida en lactantes y niños y más lenta en adultos. Este tipo tiene predisposiciones genéticas múltiples y se relaciona con factores ambientales no del todo definidos. (7)
- **Diabetes Mellitus Idiopática:** No tiene etiología conocida, los individuos presentan una constante deficiencia de insulina y son propensos a la cetoacidosis, pero no hay evidencia de autoinmunidad, este tipo de diabetes tiene un fuerte factor hereditario y es más común en individuos de origen africano o asiático. (8)

1.1.2.2. Diabetes Mellitus tipo 2

La diabetes tipo 2 (DM tipo 2) es también conocida como no insulino dependiente o de inicio en edad adulta. Es producida por una mala metabolización de la insulina, se asocia fuertemente a la inactividad física y al sobrepeso.

De todos los tipos de DM es el que más casos aporta a las estadísticas mundiales de la enfermedad. La cantidad de casos de esta patología han aumentado debido al envejecimiento de la población, los cambios en la alimentación y estilos de vida de las personas. (9)

1.1.2.3 Diabetes Gestacional

Es un tipo específico de DM que se da solo durante el embarazo, aumentando los niveles de azúcar en la sangre, este estado de hiperglicemia es perjudicial tanto para la madre como para el bebé. Su diagnóstico suele ser en la última etapa del embarazo, aunque si esto ocurre en las primeras etapas se cree que es porque la mujer padecía DM antes de este y no estaba diagnosticada. (10)

Se produce porque se genera un déficit en la producción de insulina durante el embarazo, esto se produce por los cambios que ocurren en el cuerpo de la mujer, como el aumento en la producción de hormonas, aumento de peso, entre otros, lo que provoca que la insulina no sea utilizada de forma correcta, produciendo un estado de resistencia a la insulina en la mujer embarazada que si no es controlado por el páncreas da como resultado la presencia de diabetes gestacional. (10)

La resistencia a la insulina antes del embarazo es un factor de riesgo para padecer diabetes gestacional. (10)

1.1.2.4. Intolerancia a la Glucosa

También llamada pre-diabetes es una condición que ocurre como consecuencia de la resistencia a la insulina, en la cual dicha hormona no es suficiente para metabolizar el azúcar presente en la sangre. A pesar que la condición aumenta los riesgos de desarrollar DM, estos se pueden disminuir realizando cambios en la dieta y llevando un estilo de vida más saludable, junto con un control médico regular. (11)

La ADA recomienda que, para diagnosticar una intolerancia a la glucosa exista un nivel de glucosa plasmática normal en ayunas menor a 126 mg/dl con una glucosa en plasma postprandial mayor o igual a 140 mg/dl, pero menor a 200 mg/dl 2 horas después de una carga oral de glucosa de 75 gr. (12)

1.1.2.5. Otros tipos específicos de DM

Son un grupo de DM que está constituido por 8 subgrupos que se presentan en baja frecuencia en la población. (Ver tabla 1.1)

Tabla 1.1 Otros tipos específicos de DM (13)

Subgrupo	Descripción
Defecto genético de la célula Beta (β).	Patrón autosómico dominante que afecta la secreción de insulina, se produce una hiperglicemia a edad temprana.
Defectos genéticos en la acción de la insulina.	DM por mutaciones inusuales en el receptor de insulina, varía de una hiperglicemia leve a DM severa. Puede estar asociada a resistencia a la insulina tipo A, entre otras.
Enfermedad del páncreas exocrino.	Distintas enfermedades que afectan al páncreas, por ejemplo: pancreatitis, fibrosis quística.
Endocrinopatías.	Enfermedades que afectan las glándulas endocrinas, producen un efecto antagonista en la acción de la insulina, ejemplos: acromegalia, hipertiroidismo, entre otros.
Inducidas por drogas o químicos.	Se puede ver afectada la secreción de insulina o daño en la sensibilidad a esta hormona, algunos tipos son: glucocorticoides, hormonas tiroideas.
Infecciones.	Infecciones que generan la destrucción de las células beta, por ejemplo: rubeola congénita, citomegalovirus, entre otras.
Formas poco comunes de DM mediadas inmunológicamente.	Enfermedades autoinmunes que producen algún porcentaje de DM, se destaca el “síndrome de hombre tieso” generando DM en un 33% de los casos. En otros casos se producen anticuerpos contra el receptor de insulina.
Otros síndromes genéticos algunas veces asociados a DM.	Síndrome de Down, Síndrome de Turner, Distrofia mioclónica, Ataxia de Friedreich, entre otros.

1.1.3. Factores de riesgo de la DM

1.1.3.1. Factores de riesgo de la DM tipo 1

Los principales factores de riesgo conocidos de la DM tipo 1 incluyen:

- **Historial Familiar:** tener un pariente de primer grado con DM tipo 1 aumenta el riesgo de padecer la enfermedad desde 10 a 20 veces. (14)
- **Genética:** la presencia de ciertos marcadores genéticos ubicados en el cromosoma 6 aumentan considerablemente el riesgo de desarrollar esta patología. (15)
- **Raza o etnia:** las personas caucásicas son más susceptibles a sufrir esta enfermedad, mientras que las personas de China o Sudamérica tienen un menor riesgo. (15)
- **Geografía:** las personas que viven en países más al norte del ecuador tienen mayor riesgo de manifestar DM tipo 1, lugares como Finlandia o Cerdeña tienen los índices de incidencia más altos. (16)
- **Enfermedades infecciosas:** se ha descrito que ciertos tipos de virus pueden promover el desarrollo de DM tipo 1 al hacer que el sistema inmune se vuelva en contra del organismo. (15)

1.1.3.2. Factores de riesgo de la DM tipo 2

Actualmente los factores de riesgo de la DM tipo 2 se dividen en modificables y no modificables.

Factores de riesgo no modificables:

- **Raza o etnia:** algunos grupos étnicos como los indígenas en América del norte, de las islas del pacífico o de Australia tienen mayor riesgo de desarrollar DM tipo 2. (17)
- **Historial Familiar:** las personas que tienen un padre con diabetes, tienen un 40% de riesgo de desarrollar la enfermedad, si ambos padres la presentan el riesgo aumenta a un 70%. (17)
- **Edad:** mientras mayor sea la persona, mayor es la probabilidad de generar la enfermedad, a la edad de 45 años el riesgo empieza a elevarse, después de los 65 años este se incrementa exponencialmente. (18)

- Sexo: generalmente existe mayor prevalencia de DM tipo 2 en mujeres que en hombres.
- Historial de diabetes gestacional: las mujeres que presentaron esta patología durante el embarazo tienen mayor posibilidad de desarrollar DM tipo 2, incluso décadas después, por eso deben ser controladas adecuadamente. (17)
- Síndrome de ovarios poli quísticos (SOP): si con este síndrome se presenta resistencia a la insulina, asociada a obesidad, incrementa el riesgo de tener diabetes tipo 2. (17)

Factores de riesgo modificables:

- Sobrepeso y obesidad: factores de riesgo más importantes a la hora de desarrollar DM tipo 2, considerando que la prevalencia de obesidad ha aumentado progresivamente en gran parte del mundo. Uno de los mejores indicadores para medir el riesgo de aparición de DM tipo 2 es la medida de la circunferencia abdominal, que refleja el contenido de grasa visceral, independiente del peso. (17)
- Sedentarismo: es un factor de riesgo tanto en hombres como en mujeres.
- Factores dietéticos: el alto consumo de calorías, carbohidratos y grasas saturadas, en conjunto con un bajo consumo de fibra dietética pueden predisponer a la DM tipo 2. (17)
- Hipertensión Arterial (HTA): las personas hipertensas tienen mayor riesgo de desarrollar diabetes, está asociado a mayor posibilidad de generar resistencia a la insulina. (17)
- Hipertrigliceridemia: está fuertemente asociada a la obesidad, por lo tanto, a la resistencia a la insulina y la DM tipo 2. (17)
- Glicemia plasmática alterada en ayunas (GPA) y Prueba de Intolerancia a la glucosa (IGO): valores alterados en los siguientes exámenes:
 - GPA: glicemia en ayunas mayor a 125 mg/dl. (17)
 - IGO: glicemia en ayunas mayor o igual a 100 mg/dl y glicemia a las 2 horas post carga entre 140-199 mg/dl. (19)

1.1.4. Signos y síntomas de la DM

Las manifestaciones clínicas de la diabetes descompensada, incluyendo los dos principales tipos son:

- Poliuria.
- Polidipsia.
- Astenia.
- Adelgazamiento inexplicado.
- Infecciones frecuentes.
- Cortes y moretones que tardan en sanar.
- Hormigueo o entumecimiento en manos y pies. (20)

La diabetes se diagnostica con presencia de los síntomas mencionados y con un nivel de glicemia elevado. En la DM tipo 1 los síntomas como la poliuria y la polidipsia suelen enmascararse durante la primera infancia, por lo que el diagnóstico suele retrasarse. (21)

Algunas veces, los síntomas pueden confundirse con los de otras enfermedades, por lo que el nivel de la glicemia es crucial para el diagnóstico, además puede que el tipo de DM no esté claro por lo que son necesarias pruebas adicionales para diferenciar tipo 1 o 2, u otras formas de diabetes. (3)

La mayor dificultad con el tipo 2, es que los síntomas tardan en aparecer, o son menos marcados que los de la DM tipo 1, debido a esto los pacientes pueden estar años padeciendo la enfermedad antes tomar medidas y el organismo se deteriora por la alta cantidad de glucosa en la sangre. Se cree que el 50% de las personas que padecen DM tipo 2 no son diagnosticadas. (3)

1.1.5. Fisiopatología de la DM

1.1.5.1. Fisiopatología de la DM tipo 1

La DM tipo 1 es considerada una enfermedad inflamatoria crónica, causada por la destrucción de las células beta de los islotes de Langerhans del páncreas, que son las encargadas de la secreción de insulina ante un aumento de la glicemia. La destrucción de estas células ocurre por varias causas, entre ellas virus, agentes químicos, autoinmunidad cruzada y predisposición génica. (22)

El mecanismo de destrucción de las células beta pancreáticas, involucra principalmente una respuesta autoinmune mediada por anticuerpos que actúan específicamente contra proteínas de

estas células, además de la actividad directa de células inmunes como las T citotóxicas y las natural killer, que mediante inductores activan vías de muerte celular o apoptosis en las células beta. Como consecuencia de la destrucción de estas células se produce un déficit de insulina y por consiguiente una hiperglicemia que conduce al desarrollo de la enfermedad. (22)

Si no se controla, la constante hiperglicemia puede alcanzar niveles nocivos provocando daños prácticamente al organismo entero. Además, exacerba el daño en los islotes de Langerhans, produce glucotoxicidad en las células, lo que conlleva a la activación de otras vías apoptóticas y consecuente destrucción de más células betas. (22)

1.1.5.2. Fisiopatología de la DM tipo 2

El primer evento fisiológico con el que cursa esta enfermedad es la resistencia a la insulina, la cual genera un aumento en la síntesis y secreción de esta hormona, junto con un hiperinsulinismo compensatorio que mantiene por años la homeostasis metabólica. Cuando estas acciones compensatorias fallan y se rompe el equilibrio entre la resistencia a la insulina y la secreción se genera la expresión bioquímica de la enfermedad, es decir, una condición de intolerancia a la glucosa, finalmente, al hacerse mayor el desequilibrio se produce la diabetes en su forma clínica. (23)

La enfermedad toma un carácter irreversible la mayoría de los casos si se asocia la resistencia a la insulina con un defecto de las células beta pancreáticas, existen varias hipótesis para explicar este defecto, estas incluyen: una pérdida de la capacidad de producción de insulina de estas células en función del tiempo, y una interferencia en la síntesis y secreción de insulina por parte de la coexistencia de un defecto genético o el efecto de un fármaco. (23)

La DM tipo 2 se vuelve progresiva a medida que pasa el tiempo y el control metabólico va empeorando por esta resistencia a la insulina, junto con el mayor deterioro de su producción. (23)

1.1.6. Formas de diagnóstico de la DM

1.1.6.1. Formas de diagnóstico de la DM tipo 1

De acuerdo con la guía clínica de DM tipo 1 del Ministerio de Salud (MINSAL), si se tiene sospecha de DM tipo 1 se puede realizar la confirmación diagnóstica con los siguientes criterios:

- Glicemia al azar mayor de 200 mg/dl con síntomas asociados.
- Dos glicemias en ayunas mayor de 126 mg/dl.
- Glicemia mayor de 200 mg/dl a las dos horas de la prueba de tolerancia a la glucosa. (24)

La confirmación diagnóstica para personas sintomáticas se realiza en base a los altos niveles de glicemia. Los marcadores de destrucción autoinmune de la célula beta, como los anticuerpos anti islotes o antidescarboxilasa del ácido glutámico, no son necesarios utilizarlos, a menos que el cuadro clínico no esté claro, o exista duda diagnóstica con DM tipo 2 u otras formas de DM. (24)

1.1.6.2. Formas de diagnóstico de la DM tipo 2

Cerca del 50% de los diagnósticos se hace a través de exámenes de laboratorio por otra causa y no por la sospecha de la DM. Se recomienda por parte del MINSAL realizar exámenes de tamizaje de la enfermedad en los siguientes casos:

- En individuos mayores de 45 años asintomáticos y en menores de 45 con sobrepeso u obesidad u otros factores de riesgo.
- Si el resultado de la glicemia es menor a 100 mg/dl repetir el examen de pesquisa cada 3 años.
- Si el resultado de la glicemia en ayunas es mayor o igual a 100 y menor 126 mg/dl realizar prueba de tolerancia a la glucosa oral. (25)

El examen general de diagnóstico de diabetes tipo 2 es la pesquisa de glicemia en ayuna de sangre venosa, para tener una confirmación diagnóstica se deben seguir los siguientes criterios:

- Glicemia plasmática ocasional mayor o igual a 200 mg/dl (Tomada en cualquier momento del día, independiente del tiempo transcurrido de la última comida).
- GPA mayor o igual a 126 mg/dl, entendiéndose por ayunas un período sin ingesta de al menos 8 horas.
- Glicemia plasmática mayor o igual a 200 mg/dl a las 2 horas de una prueba de tolerancia oral a la glucosa. (26)

La ADA incorpora en su informe del año 2010, la medida de la hemoglobina glucosilada (HbA1c) mayor o igual a 6,5% como otro criterio diagnóstico, pero en Chile no está estandarizado aun el examen para que se puedan validar sus resultados. (19)

1.1.7. Tratamiento de la DM

1.1.7.1 Tratamiento de la DM tipo 1

El tratamiento para la DM tipo 1 busca lograr un control metabólico óptimo, con glicemias cercanas a la normalidad y evitar las hipoglicemias, para así prevenir o retrasar las complicaciones crónicas de la diabetes y mejorar las expectativas de vida de las personas. Los pilares del tratamiento son:

- Estilo de vida y alimentación saludable: es importante seguir un plan alimenticio controlado e individualizado para cada persona, que considere horarios de alimentación, y actividad física, que promueva mayor consumo de fibra, frutas y verduras, bajo consumo de alimentos azucarados y de grasas saturadas. Se debe incluir el conteo de carbohidratos que es requisito para la insulino terapia. Junto con el plan de alimentación se debe realizar ejercicio físico de manera regular que ayuda para el control del peso corporal, la presión arterial y trabajo cardiovascular, además da sensación de bienestar y mejora la calidad de vida. (21)
- Insulino terapia: la insulina es la base fundamental del tratamiento de la DM tipo 1, tiene el objetivo de mantener un nivel glicémico adecuado, esto depende de cada persona de acuerdo a su edad, peso y otras características. La frecuencia y dosis de insulina depende de cada paciente, se recomienda en general utilizar 1 a 2 inyecciones subcutáneas diarias de insulina de acción intermedia, mezclada con insulina de acción rápida o análogo ultrarrápido prandial, para personas que requieren un esquema más intensivo, se

recomienda múltiples inyecciones de insulina de acción rápida o análogo ultrarrápido preprandiales, junto a insulina de acción intermedia o prolongada, también se puede usar un infusor o bomba de insulina subcutáneo que administra insulina basal continua y prandial de manera previamente programada. (24)

- Autocontrol: la autoevaluación de la glicemia capilar es un componente fundamental en el manejo de la DM tipo 1. Se recomienda realizar de 4 a 6 determinaciones de glicemia diarias en promedio, en general antes y después de las principales comidas. Esto permite saber de manera oportuna y confiable los niveles de glucosa, para facilitar la toma de decisiones en reacción a la dieta, ejercicio, insulino terapia u otras conductas en personas con la enfermedad. (24)

1.1.7.2. Tratamiento de la DM tipo 2

El tratamiento de la DM tipo 2, al igual que el tratamiento de la DM tipo 1, intenta conseguir un estado metabólico óptimo, para ello se recomienda seguir un plan de comidas, realizar ejercicio de forma regular, seguir el tratamiento farmacológico indicado ya sea medicamentos por vía oral como la metformina o inyectables como la insulina y realizar un seguimiento regular de los niveles de glucosa sanguíneos. (27)

Al inicio de la enfermedad es común que las personas que la padecen usen solo un tipo de medicamento, pero a medida que esta avanza se debe asignar otro fármaco que les permita mantener en control la glucosa en la sangre. Esto consigue que baje la aceptación del tratamiento por parte del paciente y el uso de estos fármacos no sea efectivo. (28)

En la actualidad se utilizan terapias combinadas de fármacos con componentes para disminuir la resistencia a la insulina y para bajar la secreción de glucosa, en una sola píldora. Estas terapias ayudan a que los pacientes acepten más fácilmente el tratamiento y a la larga es más económico. (29)

Es importante recalcar que los distintos aspectos de los tratamientos para la DM tipo 2 no solo tienen como objetivo el normalizar la glucosa en la sangre, sino que también apuntan a prevenir los efectos sistémicos secundarios que esta enfermedad tiene. (29)

1.1.8. Complicaciones de la DM

Las complicaciones de la DM se pueden dividir en dos categorías principales: las complicaciones agudas y las crónicas. Dentro de las agudas, que pueden constituir una amenaza para la vida de la persona, existen dos más comunes, la hipoglicemia y la cetoacidosis diabética. Entre las crónicas, destacan: la nefropatía diabética, neuropatía diabética, complicaciones vasculares, pie diabético y RD.

1.1.8.1. Hipoglicemia

La hipoglicemia ocurre cuando el nivel de glucosa en la sangre se encuentra bajo lo considerado normal, que es un valor menor a 50 mg/dl, la hipoglicemia se puede producir por un desajuste en el tratamiento de la diabetes, cuando se toma una mayor dosis o una dosis equivocada de insulina, o cuando existen problemas en la alimentación o se realiza un ejercicio intenso. Las consecuencias de la hipoglicemia se sienten con mayor fuerza en el sistema nervioso central, que producen desde inquietud, alteraciones de humor, somnolencia, hasta convulsiones tónicas o clónicas y coma si no se corrige la situación. (30)

1.1.8.2. Cetoacidosis diabética

Es la complicación aguda más importante del paciente diabético, ocurre cuando hay una insulinopenia severa, que por consecuencia trae una hiperglicemia importante, y esta a su vez induce una deshidratación intra y extracelular, hipervolemia y acidosis. Los síntomas de la cetoacidosis incluyen un aumento de poliuria y polidipsia si ya estaban presentes, luego aparecen náuseas y vómitos, dolor abdominal, respiración profunda y acelerada, aliento con olor a manzanas, taquicardia, confusión e inconciencia, entre otros. El tratamiento está enfocado en la corrección rápida de la deshidratación y la hiperglucemia, de lo contrario puede haber consecuencias graves, incluso la muerte. (30)

1.1.8.3. Nefropatía diabética

Afecta entre el 30-40% de los adultos que padecen DM, tanto del tipo 1 como del 2, existe un alto porcentaje de estos pacientes que evolucionan a una insuficiencia renal crónica terminal. Se ha demostrado que esta enfermedad se genera en los primeros años de desarrollo de la DM. (31) Un alto nivel de glucosa sanguínea hace que los riñones filtren sangre en exceso, activando diversas vías metabólicas que a largo plazo dañan el sistema de filtrado del riñón, provocando la pérdida de proteínas útiles. (32) La aparición y progresión de esta complicación se ve influenciado por factores raciales y genéticos, control metabólico, presión arterial, tabaquismo y los cuidados iniciales de la enfermedad. (33)

1.1.8.4. Neuropatía diabética

Se produce como consecuencia de una disfunción de los nervios, estos daños se generan por disminución del flujo sanguíneo y los altos niveles de azúcar en la sangre del paciente, aumentando las probabilidades de aparición si la DM esta descompensada y no existe un control en los niveles de glucosa. Su frecuencia es mayor en los DM tipo 2. (34) Las lesiones pueden afectar los pares craneales, nervios de la columna vertebral y sus ramificaciones y nervios que ayudan al control de órganos vitales como el corazón, el estómago o los intestinos. Los síntomas varían dependiendo de los nervios afectados y de la evolución de la enfermedad. Sentir hormigueo o ardor en los brazos y las piernas se consideran como los primeros signos de daño en los nervios. (35)

1.1.8.5. Complicaciones vasculares

Las complicaciones vasculares causadas por la DM son debido a la hiperglicemia crónica que disminuyen la elasticidad de los vasos sanguíneos y favorecen la formación de placas en sus paredes, estas engloban: la enfermedad arterioesclerótica, que es la complicación crónica más frecuente, tiene una evolución más rápida y aparición precoz en comparación a los no diabéticos, la cardiopatía isquémica que tiene mayor incidencia y mortalidad, la enfermedad cerebrovascular que tiene de 2 a 3 veces mayor incidencia, y la vasculopatía periférica. En la DM tipo 1 la prevalencia de las complicaciones vasculares aumenta con la duración de esa patología, en la DM

tipo 2 esto no parece importante lo que sugiere que la enfermedad puede haber estado presente varios años antes del diagnóstico. (36)

1.1.8.6. Pie Diabético

Los problemas en los pies de las personas diabéticas son causados por neuropatía diabética y complicaciones vasculares, estos incluyen dolor, entumecimiento, debilidad muscular, deformaciones articulares y óseas, callosidades que progresan a úlceras indoloras y profundas, estas últimas son las complicaciones más frecuentes del pie diabético, tienen falta de sensibilidad y riego sanguíneo, además son propensas a infecciones por gérmenes presentes en la piel. Si no se controla adecuadamente puede llegar a ser necesaria la amputación parcial o total del pie. (36)

1.2. RETINOPATÍA DIABÉTICA

La RD es una complicación de la DM, que consiste en un daño progresivo de la retina, asociada a la duración de esta patología y a un mal control metabólico. Se puede presentar en pacientes con DM tipo 1 o tipo 2. (25)

La RD es la tercera causa de ceguera a nivel mundial pero la primera en personas de edad productiva en países en vías de desarrollo. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que la RD produce casi 5% de los 37 millones de ciegos del mundo. (37)

1.2.1. Epidemiología de la RD

Según la última actualización de la guía clínica de RD para Latinoamérica, hasta un 40% de los pacientes diabéticos de este subcontinente tiene algún grado de RD y el 17% requiere tratamiento. (37)

El día D Panamericano se realizó en 16 países de Latinoamérica el año 1999; en una muestra de 7.715 pacientes diabéticos detectó que un 40.2% tenían algún grado de RD, de este valor un 25% contaba con retinopatía leve a moderada, un 4.5% tenían retinopatía diabética no proliferativa (RDNP) severa, un 7.6% con retinopatía diabética proliferativa (RDP) y un 5.5% tenía edema

macular clínicamente significativo (EMCS), siendo preocupante que el 35% de los pacientes nunca había sido examinado por un oftalmólogo y solo un 9.2% en Chile y un 35% en Argentina habían sido examinados por oftalmólogo en los 12 meses precedentes. (37)

En Chile, al año 2005 un 30% de los pacientes diabéticos evaluados presentaban un tipo de RD y de estos casos, 5 a 10% requirió de tratamiento con fotocoagulación por riesgo de pérdida visual. (37)

Investigaciones nacionales y extranjeras informan que al momento del diagnóstico de DM tipo 2, un 15 a 20% de los pacientes, presentan algún grado de RD. La alta frecuencia de RD al momento del diagnóstico de DM tipo 2 se debe a que está comienza 4 a 7 años antes del diagnóstico clínico. A los 10 años de DM tipo 2, entre el 35 y el 40% de los pacientes presentan RD, llegando al 80% a los 20 años de evolución. La presentación de RD en pacientes con duración de la enfermedad menor a 5 años es de alrededor de 40% en insulino dependiente y de 24% en no insulino dependiente. Estas tasas aumentan a 84% y 53%, respectivamente, con una duración de la enfermedad de 15 a 19 años. (38)

En un estudio realizado a 559 pacientes de salud primaria en Cuba, demostró que la prevalencia de RDNP corresponde a un 16,5% de mujeres y un 15,3% de hombres, mientras que la RDP un 3,8% eran hombres v/s un 4,8% de mujeres. Demostrando que tanto la DM como la RD no presentan una clara preferencia por alguno de los sexos. (39)

La RD es la principal causa de pérdida visual en adultos en edad laboral. La ceguera por RD es prevenible en un 80% de los casos con una detección y tratamiento temprano asociado a un manejo general. El 10% de los pacientes con diabetes tienen una limitación visual severa y 2% de ellos llega a la ceguera. El edema macular (EM) se puede presentar en cualquier etapa de una RD y es la causa más importante de limitación visual, estando relacionado con un mayor tiempo de evolución. La hemorragia vítrea es la causa más frecuente de ceguera, asociada a etapas de RDP. (37)

1.2.2. Clasificación de la RD

La clasificación aceptada internacionalmente agrupa a la RD según el tipo y la cantidad de hallazgos fundoscópicos vistos. (Ver Tabla 1.2)

Tabla 1.2 Clasificación Internacional de la RD (40)

Tipo	Hallazgos al fondo de ojo
RDNP mínima	Solo micro aneurismas.
RDNP leve/moderada	Microaneurismas, hemorragias retinianas moderadas, depósitos lipídicos, manchas algodonosas.
RDNP severa	Hemorragias y microaneurismas severos en los 4 cuadrantes o rosarios venosos en 2 o más cuadrantes o anomalías microvasculares intrarretinianas (AMIR) en por lo menos un cuadrante.
RDP sin signos de alto riesgo	Neovascularización.
RDP con signos de alto riesgo	Neovascularización, hemorragia pre-retinal o vítrea.
RDP avanzada	Proliferación fibrovascular, desprendimiento de retina.
EM	Puede aparecer en ambos tipos de RD. Se considere clínicamente significativo cuando el engrosamiento retiniano o la exudación lipídica afecta directamente el centro de la fovea.

1.2.3. Factores de Riesgo de la RD

Los principales factores de riesgo de la RD incluyen:

- Duración de la DM: es el principal factor de riesgo, mientras más tiempo la persona padezca la enfermedad, tiene mayor riesgo de desarrollar RD, se estima que personas diagnosticadas con DM antes de los 30 años de edad tienen una incidencia de un 50% después de 10 años con la enfermedad, y aumenta a un 90% después de 30 años con la enfermedad. (41)
- Control Metabólico: un mal control metabólico de la DM, tiene serias repercusiones en la progresión de la RD, si se tiene un control adecuado e iniciado a tiempo puede ayudar a prevenir y retrasar la aparición de la enfermedad. (41)
- Hipertensión arterial: la presencia de hipertensión arterial y su control inadecuado, favorecen el desarrollo y progresión de la RD. (25)
- Hiperlipidemia: es un factor de riesgo de aparición y desarrollo de la RD, favorece la aparición de depósitos de exudados duros en la retina. (25)
- Embarazo: se ha demostrado que el embarazo puede acelerar la progresión de la RD, el riesgo de progresión durante este es mayor si la DM tiene al menos 15 años de evolución, existe un pobre control metabólico y hay presencia de HTA. (25)

1.2.4. Signos Clínicos

Al realizar un examen de fondo de ojo a un paciente con RD, se pueden observar los siguientes hallazgos:

- Exudados duros: Depósitos blancos o blanco amarillentos extracelulares de lípidos y lipoproteínas. Límites irregulares pero precisos, tamaño variable. Localizados entre la capa plexiforme externa y la nuclear interna de la retina. Se ven aislados o agrupados, en forma de estrella, anillo o placas compactas. (42) (Ver Figura 1.1)

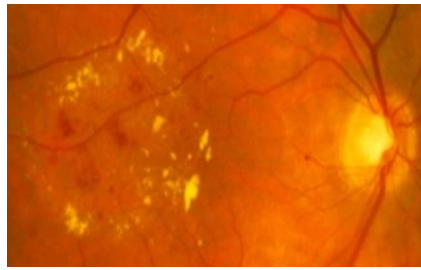


Figura 1.1 Exudados duros de origen diabético. (43)

- Exudados blandos: Depósitos algodonosos, se observan redondeados u ovals, blanco-amarillentos. Son microinfartos de bordes imprecisos, localizados superficialmente en la capa de fibras nerviosas. Causados por oclusión capilar a ese nivel, originados por la isquemia y la acumulación subsiguiente de material transportado. (42) (Ver Figura 1.2)

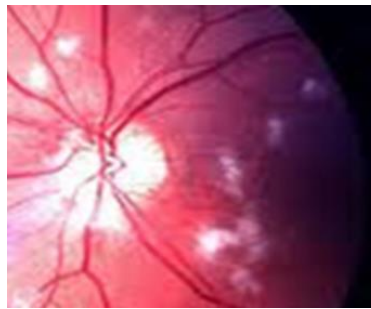


Figura 1.2 Exudados algodonosos. (44)

- Arrosariamiento venoso: Vénulas retíneas de calibre irregular con zonas sucesivas de dilatación y estenosis tomando apariencia característica en forma de salchicha o rosario. Se asocia a una alta probabilidad de progresión de RDP. (42) (Ver Figura 1.3)

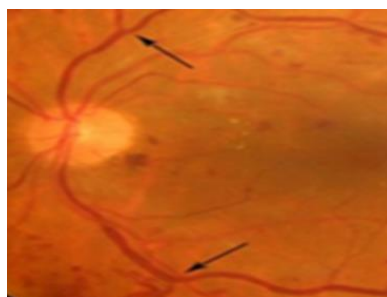


Figura 1.3 Arrosariamiento venoso. (45)

- AMIR: Alteración de la red capilar en forma de segmentos vasculares intrarretinales, dilatados y tortuosos alrededor o adyacentes a las zonas de isquemia. No presentan

extravasación profusa a la exploración con angiofluoresceinografía (AFG). Son los precursores de la neovascularización. (42) (Ver Figura 1.4)

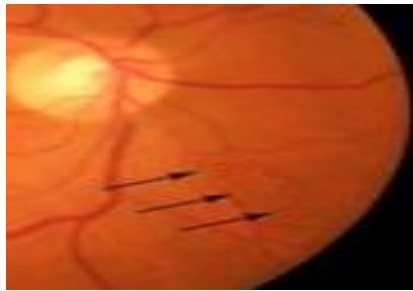


Figura 1.4 AMIR. (45)

- EM: Ocasionado por la hipermeabilidad de los capilares retinianos. Inicialmente se localiza entre las capas plexiforme externa y nuclear interna. Posteriormente puede afectar todo el grosor de la retina. La macula puede adoptar un aspecto cistoideo por acumulación de fluido entre los axones orientados en la capa de Henle. (42) (Ver Figura 1.5)

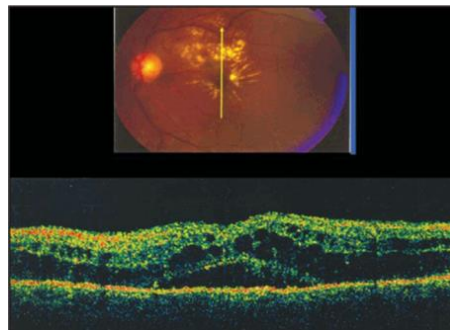


Figura 1.5 EM diabético. (46)

1.2.5. Fisiopatología de la RD

La hiperglicemia produce alteraciones del metabolismo intracelular que llevan, como resultado, a un aumento del Sorbitol. Esto produce el engrosamiento de la membrana basal endotelial y la pérdida de los pericitos, los cuales son células que envuelven a los capilares retíales, proporcionándoles soporte y actuando como parte de la barrera hemoretinal. La pérdida de Pericitos produciría, a su vez, dos secuencias de eventos paralelas: (47)

- a) Alteración de la Barrera Hemoretinal, filtración al espacio extravascular, edema retinal, exudados lipídicos o cerosos formados por lipoproteínas. (47)

- b) Formación de microaneurismas por debilidad estructural de la pared de los capilares retíales, activación de la coagulación en los microaneurismas, trombosis intracapilar, obstrucción y cierre capilar. Lo anterior será responsable de la producción de isquemia retinal, con el consecuente desarrollo de manchas algodonosas, (que corresponden a infartos de la capa de fibras nerviosas) neovascularización, hemorragias y, en último término, complicaciones tales como desprendimiento de retina traccional, glaucoma y, en definitiva, ceguera. El crecimiento de neovasos, tanto a nivel retinal como en el iris, se produciría debido a la liberación por parte de la retina isquémica de un factor soluble estimulador del crecimiento vascular (Factor de Crecimiento Vascular Endotelial, VEGF) y a su efecto sinérgico junto a un factor de crecimiento vascular presente en la retina (Factor de Crecimiento de Fibroblastos Básico, bFGF). (47)

1.2.6. Formas de Diagnóstico de la RD

Para el diagnóstico de la RDNP es necesaria la realización del examen clínico de Fondo de ojo, por medio de una oftalmoscopia o retinografía con el objetivo de distinguir los hallazgos propios de este estado.

En el caso de la RDP, será necesario complementar el estudio con la realización de una AFG. Examen clínico que evalúa el comportamiento vascular de la retina a través del uso de un medio de contraste (Fluoresceína), con el objetivo confirmar la presencia de neovascularización, zonas de hemorragia e isquemia.

El EM es observado y confirmado por medio de la Tomografía de Coherencia Óptica (OCT) examen que nos permite apreciar cortes virtuales de la mácula y medir el grosor de la retina, para poder distinguir si es EMCS o no.

1.2.6.1 Exámenes

- **Retinografía:** es una prueba diagnóstica que, a modo de fotografía, permite obtener una imagen del fondo del ojo o retina. Mediante este procedimiento se pueden detectar diferentes enfermedades que afectan a la retina, como la degeneración macular asociada a

la edad, la retinopatía diabética o la retinosis pigmentaria. La retinografía, que únicamente requiere la aplicación de colirio para la dilatación de la pupila, es una prueba sencilla, indolora, útil y segura. (48)

- **AFG:** es una prueba diagnóstica esencial en el estudio de las patologías retinianas. Para su ejecución se inyecta un colorante por vía venosa llamado fluoresceína sódica. Este colorante circula por el organismo y es detectado por un angiógrafo, equipo diseñado específicamente para identificar y observar el paso de la fluoresceína por los vasos de la retina, para ello cuenta con una serie de filtros especiales. La indicación más habitual es el estudio de problemas vasculares y, en concreto, la retinopatía diabética, así como en patologías maculares como la degeneración macular asociada a la edad con el fin de diagnosticar si hay presencia o no de una membrana neovascular. (49)
- **OCT:** es una técnica de diagnóstico por imagen, que permite obtener imágenes tomográficas de tejidos biológicos con una elevada resolución. Se caracteriza por la realización de cortes transversales micrométricos mediante la luz sobre el tejido a estudiar. El funcionamiento de la OCT es similar al del ecógrafo, con la diferencia de que en aquel se utiliza luz en lugar de ondas acústicas. Emplea un instrumento óptico de precisión informatizado capaz de obtener imágenes de alta resolución. Con la última generación de estos aparatos se consigue diferenciar estructuras con una resolución de 10 a 20 micras. (50)

1.2.7. Tratamiento de la RD

Es necesario un control metabólico estricto de la hemoglobina glucosilada (HbA1c menor a 7%), de la hipertensión arterial y de los lípidos (reducción LDL-C) que retardan la progresión de RD. Ninguno de los tratamientos médicos propuestos substituye el tratamiento de fotocoagulación con láser. El tratamiento de una RD incluye: (37)

1. **Fotocoagulación con láser:** consiste en hacer aplicaciones de láser térmico sobre la superficie retinal. Estas quemaduras destruyen la retina en el lugar en que son aplicadas, creando una cicatriz. La racionalidad de este tratamiento se basa en que, al destruir la retina

isquémica, ésta sería incapaz de producir el VEGF, el que sería el responsable de la formación de los neovasos. (51)

2. Terapia médica intravítrea: Corresponde a la inyección intravítrea de un fármaco que actúa disminuyendo la expresión del VEGF. La terapia antiangiogénica ha demostrado ser eficaz en el EM de la RD, las inyecciones de bevacizumab (Avastin) causan reducción en la expresión del VEGF y la densidad vascular en pacientes con RDP activa. Varios estudios han demostrado la utilidad del Avastin en la regresión de la neovascularización del iris, retina y del disco óptico. Sin embargo, esta regresión no es permanente. (51)
3. Tratamiento quirúrgico: Vitrectomía, este es un procedimiento quirúrgico llevado a cabo por un especialista donde el humor vítreo que rellena la cavidad ocular se elimina para proporcionar un mejor acceso a la retina. Esto permite una variedad de reparaciones, incluyendo la eliminación de tejido de cicatriz, la reparación láser de desprendimientos de retina y el tratamiento de agujeros maculares. Una vez que la cirugía es completa una solución salina, una burbuja de gas o aceite de silicona se puede inyectar en el gel vítreo para ayudar a mantener la retina en su posición. (52)

CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

2.1. HIPÓTESIS

Se espera encontrar al menos un 30% de prevalencia de RD en los pacientes con DM atendidos en el Servicio de Oftalmología del HOSCA.

2.2. OBJETIVO GENERAL

Establecer la prevalencia de RD en pacientes con DM atendidos en el Servicio de Oftalmología del HOSCA durante el periodo de agosto 2014-agosto 2016.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar la prevalencia de DM.
- Evaluar la prevalencia de RD en relación al sexo.
- Comparar la prevalencia de RD asociada a la edad del paciente.
- Determinar el porcentaje de pacientes con RD que han sido sometidos a tratamiento quirúrgico.

CAPÍTULO 3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO DE ESTUDIO

Es un estudio de tipo descriptivo porque nos permite especificar el comportamiento de esta patología y su prevalencia en una determinada población. Transversal porque la observación es realizada solo una vez en un punto determinado del tiempo. No experimental porque los sujetos de estudio solo son observados, no se exponen a ninguna condición externa.

3.2. FUENTE Y MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizó la solicitud de datos referentes a los pacientes atendidos en el servicio de oftalmología del HOSCA entre los años 2014 y 2016 a la unidad de estadística del mismo. Una vez recibidos fueron organizados y filtrados a través del programa Microsoft Excel 2010. Luego de ordenar los datos, estos fueron analizados por medio del programa estadístico IBM SPSS Statistics 23.

La información fue entregada desde la unidad de estadística del HOSCA por medio de archivo Excel, dividida en 3 hojas, una de pacientes nuevos, una de pacientes controles y otra con intervenciones quirúrgicas. Cada una de ellas contenía los datos de edad, sexo, fecha de nacimiento, fecha de ingreso, diagnóstico y CESFAM de procedencia, la hoja de intervención quirúrgica incluía además fecha de intervención, tipo de cirugía y profesional a cargo de realizarla.

El archivo Excel incluía un total de 854 personas atendidas en el servicio de oftalmología durante el periodo 2014-2016, 366 correspondientes a nuevos y 488 a controles, después de hacer un filtro de los usuarios que se repetían en alguna de las categorías se llegó a un número de 702 pacientes, del cual se obtuvo un total de 301 pacientes con DM no especificada. Este valor fue el utilizado como muestra para determinar la prevalencia de retinopatía diabética.

3.3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

- **Inclusión:**
 - Pacientes que presentan DM.
 - Pacientes atendidos en HOSCA en el periodo agosto 2014- agosto 2016.
- **Exclusión:**
 - Pacientes con datos incompletos.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1. PREVALENCIA DE DM

Como se puede observar en la Tabla 4.1 y Figura 4.1, el total de pacientes atendidos en el servicio de oftalmología del HOSCA, entre el periodo agosto 2014 – agosto 2016 fue de 702 usuarios. De esos 702 pacientes, 301 presentaron DM (42,9%) y 401 pacientes no presentaron DM (57,1%).

Tabla 4.1 Prevalencia de Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus	Frecuencia	Porcentaje
Con Diabetes Mellitus	301	42,9%
Sin Diabetes Mellitus	401	57,1%
Total	702	100%

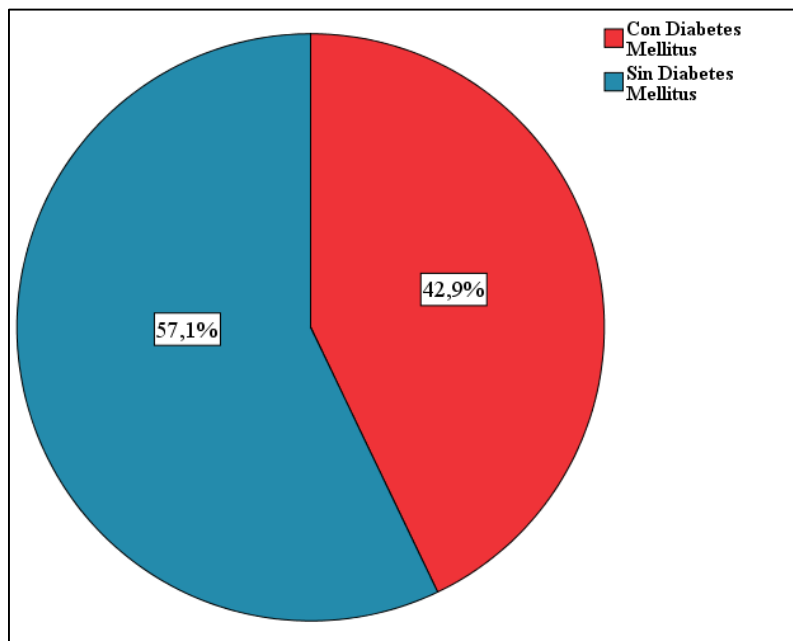


Figura 4.1 Prevalencia de Diabetes Mellitus

4.2. PREVALENCIA DE RD

De un total de 301 pacientes con DM, 69 de ellos no presentaron RD (22,9%) y 232 si presentaron RD (77.1%). (Tabla 4.2 y Figura 4.2).

Tabla 4.2 Prevalencia De Retinopatía Diabética

Retinopatía Diabética	Frecuencia	Porcentaje
Con Retinopatía Diabética	232	77,1%
Sin Retinopatía Diabética	69	22,9%
Total	301	100%

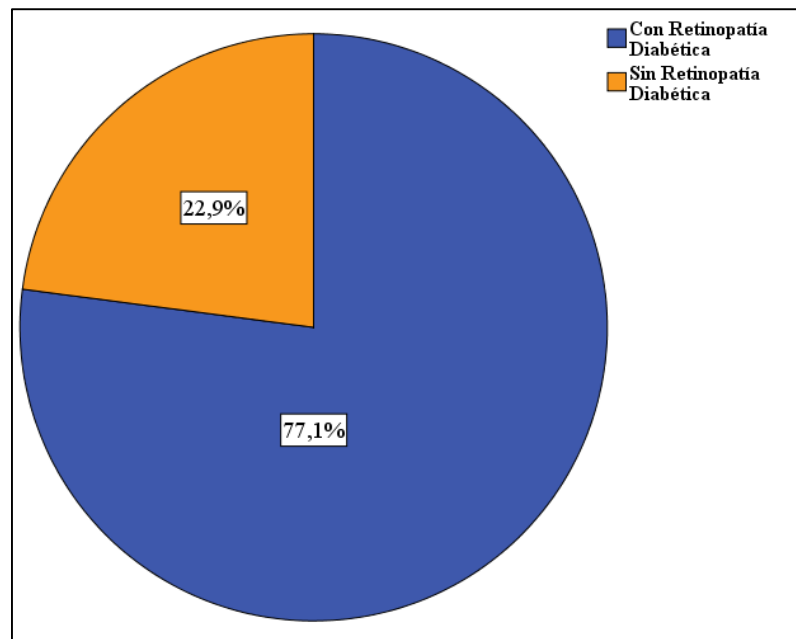


Figura 4.2 Prevalencia de Retinopatía Diabética

4.3. PREVALENCIA DE RD SEGÚN EL SEXO

De los 232 pacientes que presentaron RD, un total de 111 eran de sexo masculino (47,8%) y 121 eran de sexo femenino (52,2%). (Tabla 4.3 y Figura 4.3).

Tabla 4.3 Prevalencia de Retinopatía Diabética según el Sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	121	52,2%
Masculino	111	47,8%
Total	232	100%

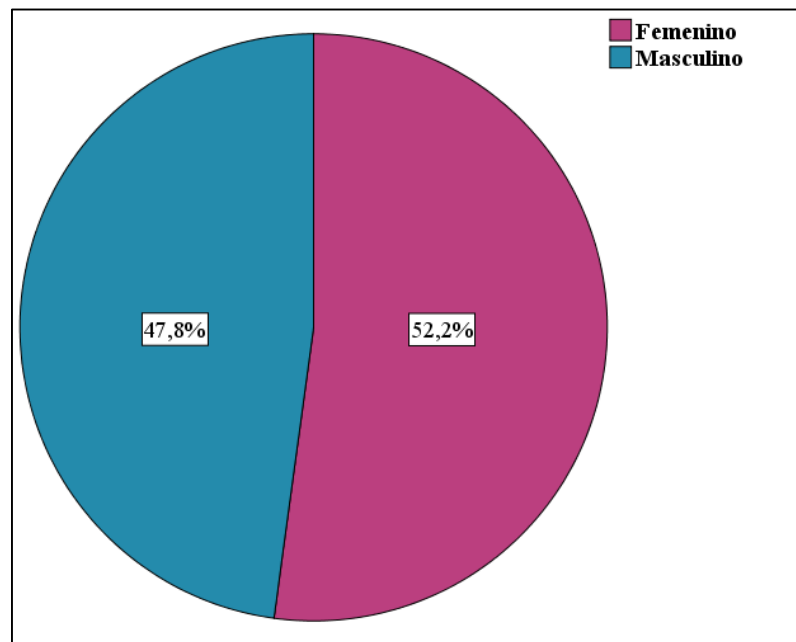


Figura 4.3 Prevalencia de Retinopatía Diabética según el Sexo

4.4. PREVALENCIA DE RD SEGÚN LA EDAD

Los 232 pacientes que presentaron RD fueron organizados en grupos etarios de 4 años cada uno, siendo el primer tramo de 24 años o menos y el último de 85 años o más (Tabla 4.4 y Figura 4.4)

Según los resultados obtenidos de prevalencia de RD asociada a la edad de los pacientes, se puede indicar que en los tramos etarios más bajos (≤ 24 -39 años) no existe un porcentaje importante de casos de RD, ni un cambio drástico entre uno y otro, estos valores van de un 0,4% a los ≤ 24 hasta el 1,7% a los 35 a 39 años.

A partir del rango entre 40 y 44 años se puede notar un cambio de aproximadamente un 2% en la prevalencia, entregando valores de un 3,0% a los 40 – 44 años hasta un 3,9% al alcanzar los 45-49 años, en este punto se produce un aumento drástico de la prevalencia, ya que al llegar a los 50 años se logra un 11,2%. El cual asciende hasta un 22,0% en el tramo de los 60-64 años, siendo este el punto más alto de la gráfica.

Este valor desciende hasta un 12,1% a los 70 - 74 años, punto en que se vuelve a generar un cambio notorio al bajar a un 7,3% a los 75 - 79 años, para luego obtener un 3,0% a los 80 – 84 años y terminar con un 2,6% a los ≥ 85 años.

Tabla 4.4 Prevalencia de Retinopatía Diabética según la edad

Edad	Frecuencia	Porcentaje
≤ 24	1	0,4%
25 – 29	1	0,4%
30 – 34	2	0,9%
35 – 39	4	1,7%
40 – 44	7	3,0%
45 – 49	9	3,9%
50 – 54	26	11,2%
55 – 59	39	16,8%
60 – 64	51	22,0%
65 – 69	34	14,7%
70 – 74	28	12,1%
75 – 79	17	7,3%
80 – 84	7	3,0%
≥ 85	6	2,6%
Total	232	100%

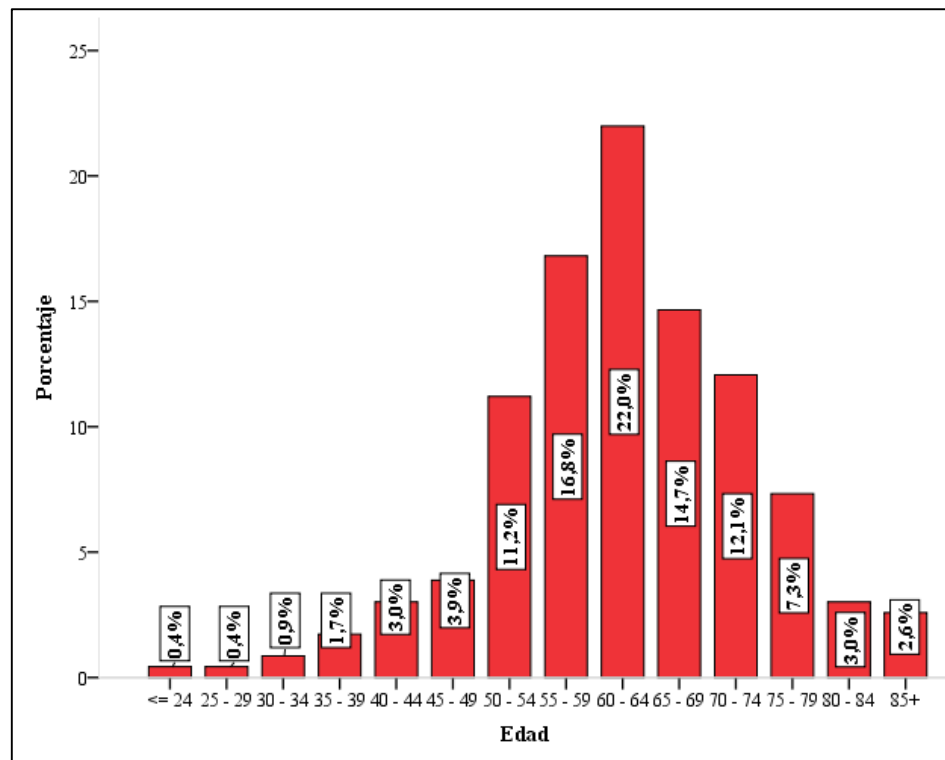


Figura 4.4 Prevalencia de Retinopatía Diabética según la edad

4.5 PREVALENCIA DE INTERVENCIONES QUIRÚRGICAS

De los 232 pacientes que presentaron RD, 22 de ellos (9.5%) fueron sometidos a cirugía de fotocoagulación para tratar la patología en el periodo 2014-2016. (Ver Tabla 4.5 y Figura 4.5).

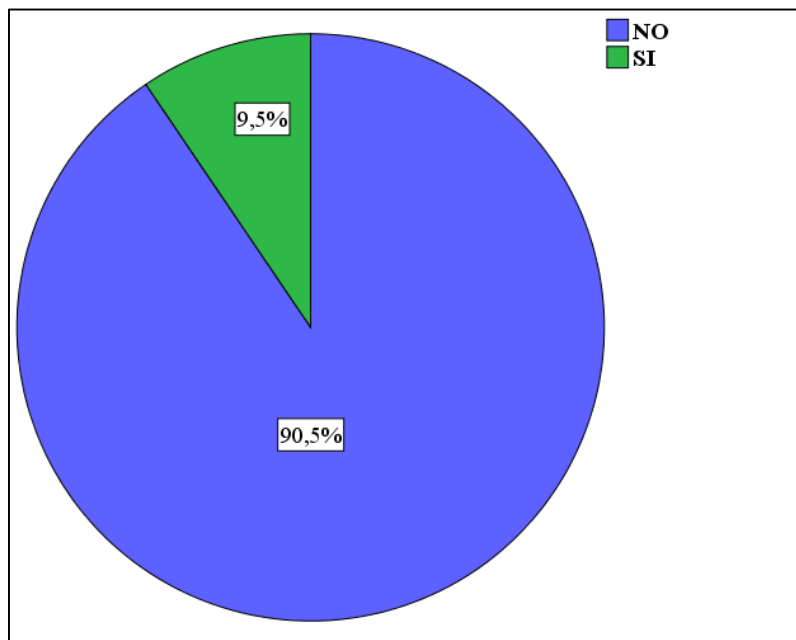
De estos 22 pacientes, 18 de ellos (81,8%) corresponden a pacientes nuevos y 4 (18,2%) a controles. (Ver Tabla 4.6)

Tabla 4.5 Prevalencia de intervenciones quirúrgicas

Intervención Quirúrgica	Frecuencia	Porcentaje
No	210	90,5%
Si	22	9,5%
Total	232	100%

Tabla 4.6 Pacientes Nuevos v/s pacientes Control

Pacientes	Frecuencia	Porcentaje
Pacientes Nuevos	18	81.8%
Pacientes Control	4	18.2%
Total	22	100%

*Figura 4.5 Prevalencia de intervenciones quirúrgicas*

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

En el año 2010 la prevalencia de DM en Chile era de un 9,4% según la ENS, para el año 2015 este porcentaje, según estudios internacionales (FID), aumentó a un 11%, dejando a Chile en segundo lugar a nivel latinoamericano. (5)

Según la ENS la prevalencia en la V región de Valparaíso es de un 9,7%, posicionando a esta región en el 4 lugar a nivel nacional. (4)

En el Servicio de Oftalmología del HOSCA de la ciudad de San Felipe, un 42,9% de los pacientes atendidos durante el periodo agosto 2014- agosto 2016 presentaba DM con o sin complicaciones oftalmológicas.

Si bien existe una diferencia considerable entre el porcentaje local y el regional o nacional, es necesario tener en cuenta que este estudio se realizó específicamente en los pacientes atendidos en el Servicio de Oftalmología del HOSCA. En esta unidad se espera encontrar un mayor porcentaje de pacientes que presenten DM por sobre lo que se podría hallar al analizar la población en general, puesto que el flujo de pacientes que acude al servicio es en gran parte por control y tratamiento de alguna complicación oftalmológica de la DM.

El incremento de consultas y controles de tipo oftalmológico para el tratamiento y prevención de la RD, se debe al aumento de la prevalencia en Chile de la DM, esto ha traído consigo el desarrollo de políticas públicas como la inclusión de la RD a la lista de patologías GES (Garantías Explícitas en Salud) (Ley 19.666).

En este estudio se encontró un 77,1% de prevalencia de RD en pacientes diabéticos, lo cual confirma la hipótesis planteada en el proyecto, en la cual se esperaba encontrar una prevalencia de al menos un 30%.

Los resultados obtenidos son elevados comparados con otros estudios, como la guía clínica de retinopatía diabética realizada en Chile el año 2005, la cual estima que un 30% de los pacientes con DM tendrían algún grado de RD y el estudio realizado por el Dr. Cristhian Urzúa en el CESFAM Cordillera Andina de Los Andes, el año 2014, donde se encontró una prevalencia de un 24,79%. (37) (38)

Probablemente esta amplia diferencia se deba a que la muestra estudiada fue tomada directamente de un servicio de oftalmología, por lo cual es esperable que las patologías oftalmológicas estén sobrerrepresentadas, de modo que este valor no es comparable con los citados anteriormente, puesto que los parámetros de selección de la muestra no fueron los mismos. Ejemplo de ello es que en el estudio del Dr. Cristhian Urzúa se utilizaron todos los pacientes atendidos en el CESFAM Cordillera durante el periodo 2011-2012 que padecían específicamente DM tipo 2, mientras que en el caso de este estudio no existió una exclusión según tipo de DM y tampoco se utilizó la población general del HOSCA. (38)

Por esta razón no se puede considerar este porcentaje como un resultado representativo de la prevalencia de RD para el servicio de salud general, sino que es un valor específico del Servicio de Oftalmología del HOSCA, el cual muestra que de los pacientes derivados a esta área un gran número presenta la complicación oftalmológica de la DM.

La alta prevalencia de RD obtenida en este estudio se puede asociar a factores sociales como el alto componente rural del Valle de Aconcagua, lo cual dificulta el acceso oportuno a la atención adecuada de esta especialidad médica a nivel de salud pública, retrasando el diagnóstico a tiempo. Otro factor podría ser la falta de conocimiento con respecto a la prevención y cuidados adecuados de la DM y RD, lo que produce despreocupación frente a los distintos aspectos del cuidado personal que pudiesen prevenir o disminuir el desarrollo de esta enfermedad.

En este estudio se encontró que la prevalencia de RD en hombres y mujeres es de un 47,8% y un 52,2% respectivamente, lo que nos indica una leve diferencia, pero que no es relevante. Esta mínima diferencia se asemeja a la encontrada en otros estudios donde se analizó la prevalencia de RD por sexos, como es el caso del realizado en distintos centros de atención primaria de la ciudad de La Habana, entregando un 16,5% y 16,1% de RDNP en mujeres y hombres respectivamente, mientras que la RDP aparece en un 4,8% de mujeres y un 4,4% en hombres. (39)

Se encontró que los porcentajes de mayor prevalencia de RD en el servicio de Oftalmología del HOSCA están situados entre los rangos etarios de 55 a 69 años, correspondiendo al 53,5% del total, el peak se presenta entre los 60-64 años con un 22,0%, seguido de un 16,8% entre los 55-59 años y posteriormente un 14,7% que corresponde al tramo entre los 65-69 años. Los resultados obtenidos en el estudio se corresponden con los publicados en el estudio realizado en el CESFAM Cordillera

Andina de Los Andes, el que indicó que el mayor porcentaje de prevalencia de RD se encuentra en el rango de 50 a 70 años. (38)

Lo anteriormente señalado se relaciona con lo esperado según la teoría de desarrollo y aparición de la RD, la cual nos señala que a mayor edad del paciente con DM mayor probabilidad de encontrar algún grado de RD. Sin embargo, en los pacientes de mayor edad evaluados ($75- \geq 85$), se encuentra una menor prevalencia, esto se puede atribuir a que la cantidad de pacientes en estas edades es más reducida, lo cual se podría explicar por la dificultad para acudir a controles y tratamientos.

Del total de los pacientes con RD evaluados entre agosto 2014 y agosto 2016 un 9,5% de ellos fueron sometidos a cirugía del tipo fotocoagulación con láser argón durante el periodo evaluado, esto corresponde a 22 personas, de las cuales 18 fueron pacientes nuevos (81,8%) y 4 de ellos fueron pacientes en control (18,2%). Este valor de 9,5% puede deberse a que los pacientes no requieren tratamiento quirúrgico dado el estadio de la RD o por, falta de tiempo y recursos debido a la alta demanda del hospital y largas listas de espera.

De los pacientes sometidos a fotocoagulación, se destaca que los nuevos ingresos tienen a un mayor porcentaje de intervenciones que los controles en el periodo estudiado, lo que puede significar que esos usuarios requerían con mayor urgencia un tratamiento quirúrgico, lo que hace sospechar de la presencia de estadios más avanzados de RD.

Este estudio es uno de los primeros sobre RD que se han hecho en el área de Aconcagua y el primero realizado en el servicio de oftalmología del HOSCA, sentando una base de referencia para posteriores estudios en el área y también como argumento para el desarrollo de campañas informativas y preventivas acerca de esta enfermedad.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

- La prevalencia de DM en los pacientes atendidos en el Servicio de Oftalmología del HOSCA durante el periodo agosto 2014- agosto 2016 fue de un 42,9%.
- La prevalencia de RD en los pacientes diabéticos atendidos en el Servicio de Oftalmología del HOSCA durante el periodo agosto 2014- agosto 2016 fue de un 77,1%.
- La prevalencia de RD según el sexo de los pacientes atendidos fue de un 52,2% de mujeres y un 47,8% de hombres.
- La mayor prevalencia de RD según la edad se encuentra en el grupo etario de 60-64 años con un 22,0%, le sigue el de 55-59 años con 16,8% y el de 65-69 años con 14,7% de los casos.
- De los pacientes atendidos con RD un 9,5% fueron sometidos a cirugía en el periodo agosto 2014- agosto 2016. Y de estos un 81,8% corresponde a nuevos ingresos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rojas de P. DE, Molina DR, Rodriguez DC. Definición, clasificación y diagnóstico de la Diabetes Mellitus. .
2. Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial Sobre la Diabetes. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2016.
3. Internacional Diabetes Federation. Atlas de la Diabetes de la FID; 2015.
4. Ministerio de Salud, Pontificia Universidad Católica de Chile. Encuesta Nacional de Salud ENS Chile 2009-2010; 2010.
5. Sapunar JZM. Epidemiología de la Diabetes Mellitus en Chile. Revista Médica Clínica Las Condes. 2016 Marzo; 27(2).
6. López Stewart G. Nueva clasificación y criterios diagnósticos de la diabetes mellitus. Revista Médica de Chile. 1998 Julio; 126(7).
7. American Diabetes Association. Intramed. [Online].; 2012 [cited 2016 Octubre 26. Available from: http://www.intramed.net/userfiles/2012/file/guias_diabetes1.pdf.
8. World Health Organization. World Health Organization. [Online].; 1999 [cited 2016 Octubre 12. Available from: http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/66040/1/WHO_NCD_NCS_99.2.pdf?ua=1.
9. OMS. Organizacion Mundial de la Salud. [Online].; 2016 [cited 2016 Octubre 20. Available from: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>.
- 10 Boyd E. Metzger MD,NU, Susan A. Biastre RD,LDN,CDE,W&IH, Beverly Gardner RD,LDN,CDE,ON&DECDRH. NIH: National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [Online].; 2013 [cited 2016 Diciembre 15. Available from: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/diabetes/guia-para-personas-diabetes-tipo-1-tipo-2/la-diabetes-gestacional>.
- 11 López A. DIABETES BIENESTAR Y SALUD. [Online].; 2014 [cited 2016 Diciembre 18. Available from: <http://www.diabetesbienestarysalud.com/2015/08/que-es-la-intolerancia-a-la-glucosa/>.
- 12 Barbara A. Ramlo-Halsted MaSVEM. The Natural History of Type 2 Diabetes: Practical Points to Consider in Developing Prevention and Treatment Strategies. CLINICAL DIABETES. 2000; XVIII(2).

- 13 Dra. Elizabeth Rojas de P. DRMDCR. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 2012 Octubre; X(1).
- 14 García B. H. Factores de riesgo y prevención en diabetes mellitus tipo 1. *Rev. chil. pediatr.* . 2001 Julio; 72(4).
- 15 Smith-Marsh D. Endocrineweb. [Online].; 2016 [cited 2016 Diciembre 30. Available from: . <https://www.endocrineweb.com/conditions/type-1-diabetes/type-1-diabetes-risk-factors>.
- 16 Mayo Clinic Staff. Mayo Clinic. [Online].; 2014 [cited 2016 Diciembre 30. Available from: . <http://www.mayoclinic.org/diseases-conditions/type-1-diabetes/basics/risk-factors/con-20019573>.
- 17 Palacios DA, Durán DM, Obregón DO. Factores de riesgo para el desarrollo de diabetes tipo 2 y síndrome metabólico. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. 2012 Octubre; 10.
- 18 Leontis LM, Hess-Fischl A. Endocrineweb. [Online].; 2014 [cited 2016 Diciembre 30. Available from: <https://www.endocrineweb.com/conditions/type-2-diabetes/type-2-diabetes-risk-factors>.
- 19 Ministerio de Salud. Series Guías Clínicas MINSAL. Guía Clínica. Santiago: MINSAL, Subsecretaría de Salud Pública; 2010. Report No.: 978-956-8823-48-1.
- 20 American Diabetes Association. American Diabetes Association. [Online].; 2015 [cited 2016 Octubre 20. Available from: <http://www.diabetes.org/es/informacion-basica-de-la-diabetes/sintomas-de-la-diabetes/>.
- 21 Dorado DJPH. Actualización diabetes mellitus tipo 1. *Rev Soc Bol Ped*. 2008; 2(47).
- 22 Villagrana RC, Presno JB. Fisiopatología de la diabetes y los mecanismos de muerte de las células B-pancreáticas. *revista de Endocrinología y Nutrición*. 2013 Julio-Septiembre; 21(3).
- 23 Escuela de Medicina UC. DIABETES MELLITUS: Definición y Etiopatogenia. [Online].; 2016 [cited 2017 Enero 15. Available from: <http://escuela.med.puc.cl/paginas/cursos/tercero/integradotercero/apfisiopsist/nutricion/nutricionpdf/diabetesmellitus.pdf>.
- 24 Ministerio de Salud. Guía clínica Diabetes Mellitus tipo 1. Segunda ed. Santiago: MINSAL; 2013.

- 25 Ministerio de Salud. Guía Clínica Retinopatía Diabética. Primera ed. Santiago: MINSAL; . 2010.
- 26 Conget I. Diagnóstico, clasificación y patogenia de la diabetes mellitus. Revista Española de . Cardiología. 2002 Mayo; LV(5).
- 27 Dowshen MS. TeensHealth. [Online].; 2015 [cited 2016 Octubre 20. Available from: . <http://kidshealth.org/es/teens/treat-type2-esp.html?WT.ac=ctg>.
- 28 Tsai A. Diabetes Forecast. [Online].; 2015 [cited 2016 Octubre 20. Available from: . <http://www.diabetesforecast.org/2015/mar-apr/es/nuevos-medicamentos.html?referrer=https://www.google.cl/>.
- 29 A. Goday Arnoa JFNAGAMMCFÁGJDEIFFDTGDADMADJLHPLFP. La terapia . combinada en la diabetes mellitus tipo 2. Criterios y pautas. ELSEVIER. 2001 Octubre; 38(6).
- 30 Villanueva DVJ. Complicaciones agudas de la diabetes mellitus. Revista de Posgrado de la . Vía Cátedra de Medicina. 2003 Agosto;(130).
- 31 Francisca Ugarte P. CCB. Nefropatía Diabética. Revista chilena de pediatría. 2002 Septiembre; . LXXIII(5).
- 32 American Diabetes Association. American Diabetes Association. [Online].; 2015 [cited 2017 . Febrero 15. Available from: <http://www.diabetes.org/es/vivir-con-diabetes/complicaciones/enfermedad-renal.html?referrer=https://www.google.cl/>.
- 33 JUAN F. NAVARRO-GONZÁLEZ CMFJLGTAMC. Nefrología digital. [Online].; 2016 . [cited 2017 Febrero 15. Available from: <http://www.revistanefrologia.com/es-monografias-nefrologia-dia-articulo-etiotogenia-fisiopatologia-e-historia-natural-nefropatia-diabetica-104>.
- 34 Bernal DS, Tabasco MMM, Riera MH, Pedrola MS. Aetiology and management of diabetic . peripheral neuropathy. Revista de la Sociedad Española del Dolor. 2010 Agosto/Septiembre; XVII(6).
- 35 University Health Network, University of Toronto, Toronto, Canada. US National Library of . Medicine National Institutes of Health. [Online].; 2011 [cited 2017 Febrero 13. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21482920>.
- 36 de la Torre DML. Martin Endocrino. [Online].; 2017 [cited 2017 Febrero 28. Available from: . www.martinendocrino.com.

- 37 Profesor Dr. Juan Verdaguer DFMDFB. 2016 Actualización de la Guía Clínica de Retinopatía Diabética. 2016th ed. Profesor Dr. Juan Verdaguer DFMDFB, editor.: Programa Visión 2020/IAPB Latinoamérica, Asociación Panamericana de Oftalmología PAAO, Consejo Internacional de Oftalmología ICO; 2016.
- 38 Med. Oft Cristhian Urzúa IMSAIMPG. Prevalencia de retinopatía diabética y edema macular en población diabética del CESFAM Cordillera Andina de Los Andes. Revista Chilena de Salud Pública. 2014; 18(1).
- 39 Nelson Crespo Valdés JdlCPGRGFNCMMRCyJdDHB. Prevalencia de la retinopatía diabética en pacientes del nivel primario de salud. Revista Cubana de Medicina General Integral. 2004 Enero; XX(2).
- 40 Dr. Juan Verdaguer T. DCWA. Manual de Retinopatía Diabética. 1st ed. T. DJV, editor. Santa Cruz, Bolivia: MedRounds Publications, inc.; 2011.
- 41 Viquez DMV. Retinopatía Diabética/Diabetic Retinopathy. Rev Costarr Salud Pública. 2011 Julio-Diciembre; 20(2).
- 42 Donayre DJV. Cirugía : IV oftalmología. In Cirugía UNMdSM(FdMEAPdMHDAd. Cirugía : IV oftalmología. Lima, Perú; 2000. p. 211-222.
- 43 Loaiza DL. MANIFESTACIONES OCULARES DE ENFERMEDADES SISTEMICAS. [Online].; 2010 [cited 2017 Marzo 29. Available from: <http://med.javeriana.edu.co/oftalmologia/materiales/esistemicas.htm>.
- 44 Lorenzo DJC. LESIONES ELEMENTALES RETINIANAS. [Online].; 2011 [cited 2017 Marzo 29. Available from: <http://webs.ono.com/esculapio1/index.html>.
- 45 Instituto Oftalmologico de Barcelona. USP. [Online].; 2016 [cited 2017 Marzo 29. Available from: <http://diabetesocular.es/grandelesiones.html>.
- 46 Motta MMdS, Coblentz J, Melo LGNd. Aspectos atuais no diagnóstico do edema macular diabético. Revista Brasileira de Oftalmologia. 2009 Febrero; LXVIII(1).
- 47 N. DRA. Retinopatía Diabética. BOLETIN DE LA ESCUELA DE MEDICINA. 2006; 31(3).
- 48 Dr. Jordi Monés MD,PD. Instituto de la Mácula. [Online].; 2013 [cited 2017 Enero 20. Available from: <http://www.institutmacula.com/procedimiento/retinografia/>.

- 49 María Andreu VHMDMyCR. Sociedad Española de Enfermería Oftalmológica. [Online].; 2017 . [cited 2017 Enero 20. Available from: http://www.seeof.org/archivos/articulos/adjunto_13_1.pdf.
- 50 Caridad Griño FLQMLJMRMSLJMM. Tomografía de Coherencia Óptica . (OCT)Funcionamiento y utilidad en patología macular (I). Gaceta óptica: Órgano Oficial del Colegio Nacional de Ópticos-Optometristas de España. 2008 Junio;(427).
- 51 Dra. Arianna Hernández Pérez DOMTM. Fotocoagulación panretinal y bevacizumab . intravítreo en el tratamiento de la retinopatía diabética proliferativa activa. Revista Cubana de Oftalmología. 2014 Enero-Marzo; 27(1).
- 52 The Foundation , American Society of Renina Specialists. ASRS. [Online].; 2016 [cited 2017 . Febrero 15. Available from: http://www.asrs.org/content/documents/fact_sheet_15_vitreotomy_new.pdf.
- 53 Tsai A. Diabetes Forecast. [Online].; 2015 [cited 2016 Octubre 20. Available from: <http://www.diabetesforecast.org/2015/mar-apr/es/nuevos-medicamentos.html?referrer=https://www.google.cl/>.
- 54 Superintendencia de Salud, Gobierno de Chile. Retinopatía Diabética. [Online].; 2016 [cited . 2016 Octubre 19. Available from: <http://www.supersalud.gob.cl/568/w3-propertyvalue-531.html>.