UNIVERSIDAD DE ESPECIALIDADES ESPÍRITU SANTO

FACULTAD "ENRIQUE ORTEGA MOREIRA" DE CIENCIAS MÉDICAS

UTILIDAD DE LA CAPILAROSCOPIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA MICROARQUITECTURA VASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL DEL DIA "TRINITARIA" DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO 2016.

Trabajo de investigación que se presenta como requisito para el titulo de:

MÉDICO

Autor(a): Génessis Maldonado Vélez

Tutor: Carlos Ríos Acosta

Hospital del día de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil "Trinitaria"

Septiembre del 2015.

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Señor Dr.
Pedro Barberán
Decano de la Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de Especialidades Espíritu Santo
Ciudad.-

De mi consideración:

Por medio del presente, yo Dr. Carlos Ríos Acosta, en calidad de tutor del trabajo de titulación sobre el tema "**UTILIDAD DE LA CAPILAROSCOPIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA MICROARQUITECTURA VASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS QUE ACUDEN A LA CONSULTA EXTERNA DEL HOSPITAL DEL DIA "TRINITARIA" DURANTE EL PERIODO ENERO-JUNIO 2016".** Presentado por la estudiante Génessis Maldonado Vélez egresada de la carrera de Medicina.

Certifico que el trabajo ha sido revisado y se le ha realizado las correcciones debidas de acuerdo a los lineamientos establecidos y reúnen los criterios científicos y técnicos de un trabajo de titulación, para ser sometido a la evaluación del jurado examinador designado por el H. Consejo de Facultad "Enrique Ortega Moreira "de Medicina, de la Universidad Espíritu Santo.

El trabajo fue realizado durante el período de enero a junio del año 2016 en la consulta externa del Hospital del Día "Trinitaria"

Atentamente,

Dr. Carlos Ríos Acosta
Reumatólogo
Docente de la Cátedra de Reumatología
Universidad Espíritu Santo

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia en especial a mi mamá, María Eugenia Vélez, por confiar y no dudar en mis anhelos y metas a lo largo de mi carrera, es mi ejemplo de vida e inspiración, agradezco a Dios por enviarme a una mujer luchadora y llena de vida para ser el motor de mi familia, no hay obstáculo imposible si ella está a mi lado, no hay palabras suficientes que representen mi gratitud, admiración y amor hacia ella.

RECONOCIMIENTO

Agradezco al Dr. Carlos Ríos Acosta por ser el guía y mentor a lo largo de mi carrera y por introducirme al gran mundo de la Reumatología; al equipo del Centro de Reumatología y Rehabilitación CERER por su colaboración recibida a lo largo de este proyecto; mis hermanos de vida Carlos Andres Paredes Ponce y Christian Ferro Gutierrez quienes me acompañaron a lo largo de la carrera y crecemos día a día con el mismo objetivo, convertinos en médicos y finalmente al Dr. Miguel Zapata por su asistencia técnica y científica a lo largo de este proceso.

ÍNDICE GENERAL

CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR II
DEDICATORIA III
RECONOCIMIENTO IV
RESUMEN IX
INTRODUCCIÓN 1
CAPITULO 1 3
1.1 ANTECEDENTES 3
1.2. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA 5
1.3. JUSTIFICACIÓN 6
1.4. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS 7
1.5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS O PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN. 7
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO 8
2.1. HISTORIA DE LA CAPILAROSCOPIA 8
2.2. ANATOMÍA DE LA ESTRUCTURA CAPILAR 10
2.3. MORFOLOGÍA CAPILAR 13
2.4. CAPILAROSCOPIA Y DIABETES MELLITUS 6
CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA 7
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN Y PERÍODO DE ESTUDIO. 7
3.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO 7
3.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN 7
3.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN 9
3.5 METODO DE ESTUDIO 9
3.5.1 EQUIPO 13
3.5.3 ESCALAS DE MEDICIÓN CAPILAR SEMICUANTITATIVAS 14
3.5.3.1. ESCALA SEMICUENTATIVA GENERAL 14
3.5.3.2 ESCALAS ESPECÍFICAS DE ALTERACIONES CAPILAROSCÓPICAS 15

3.5.4 INTERPRETACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE RETINOPATÍA DIABÉTICA 17
3.6 BASE Y ANÁLISIS DE LOS DATOS 20
3.7 ASPECTOS ÉTICOS 21
CAPITULO 4: ANALÍSIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 21
4.1. DATOS DEMOGRÁFICOS 21
4.2. COMORBILIDADES 22
4.3 COMPLICACIONES DE DIABETES MELLITUS 23
4.4. TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO 24
4.5. HALLAZGOS CAPILAROSCÓPICOS 25
4.6. ESCALA GENERAL SEMICUANTATIVA 28
4.7. CORRELACIONES DE VARIABLES 31
4.8. HALLAZGOS CAPILAROSCÓPICOS Y NIVELES DE GLICEMIA 34
4.9. RETINOPATÍA DIABÉTICA Y HALLAZGOS CAPILAROSCÓPICOS 36
4.10. DISCUSIÓN 39
4.11. CONCLUSIONES 42
REFERENCIAS 43
CRONOGRAMA GENERAL 1

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Criterios Diagnósticos para Diabetes según guías ADA 2016 8
Tabla 2 Escala general semicuantitativa 15
Tabla 3 Escala semicuantitativa de la densidad capilar 15
Tabla 4 Escala semicuantitativa de capilares gigantes 16
Tabla 5 Escala semicuantitativa de hemorragias 16
Tabla 6 Escala semicuantitativa de arborificaciones 17
Tabla 7. Clasificación de retinopatía diabética. 18
Tabla 8. Score de retinopatía diabética periférica (Desde la periferia retiniana a la macula) 19
Tabla 9. Score de retinopatía diabética macular (Desde la retina hasta la fovea a la macula) 20
Tabla 10 Datos demográficos 22
Tabla 11 Comorbilidades, hábitos y marcadores metabólicos 23
Tabla 12 Frecuencia de Hallazgos Capilaroscópicos 26
Tabla 13 Diamétro Capilar 27
Tabla 14 Escalas semicuantitativas 30
Tabla 15 Correlaciones de comorbilidades y hallazgos capilarascópicos 31
Tabla 16 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y enfermedad vascular periférica 32
Tabla 17 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y nefropatía 33
Tabla 18 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y retinopatía 33
Tabla 19 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y neuropatía periférica . 34
Tabla 20 Odds Ratio de hallazgos capilarscópicos en grupo de pacientes con Hiperglicemia 35
Tabla 21 Clasificación de retinopatía en grupo de pacientes con diabetes mellitus y compromiso ocular 36
Tabla 22 Hallazgos capilaroscópicos en pacientes con retinopatía diabética R1 36
Tabla 23 Hallazgos capilaroscópicos en pacientes con retinopatía diabética. 37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Descubrimientos destacados acerca la circulación y los capilares.... 9
Gráfico 2 Observaciones de Hall y Waller en 1830-1840..... 10
Gráfico 3 Diagrama de la superficie de un tejido..... 11
Gráfico 4 Pliegue periungueal, papila dérmica, capilares en forma de "U" invertida..... 13
Gráfico 5 Representación de las medidas estudiadas del asa capilar. 14
Gráfico 6 Capilares gigantes. 15
Gráfico 7 Esquema de la densidad capilar..... 16
Gráfico 8 Densidad capilar normal 17
Gráfico 9 Plexo venoso subpapilar..... 17
Gráfico 10 Hallazgos capilaroscópicos 18
Gráfico 11 Capilares entrecruzados y tortuosos 2
Gráfico 12 Capilar arborificado..... 2
Gráfico 13 Hemorragias 3
Gráfico 14 Zonas avasculares..... 4
Gráfico 15 Capilar gigante..... 4
Gráfico 16 Patrón esclerodérmico (SD) 5
Gráfico 17 Método de estudio. 11
Gráfico 18 Técnica de fondo de ojo con la utilización de un lente de magnificación 20D y iPhone..... 12
Gráfico 19 Videocapilaroscopio Dino-Lite 13
Gráfico 20 Lente de magnificación 20D. 14
Gráfico 21 Manifestaciones clínicas de la Diabetes Mellitus..... 24
Gráfico 22 Terapia Farmacológica..... 25
Gráfico 23 Frecuencia de Hallazgos Capilaroscópicos..... 26
Gráfico 24 Patrones morfológicos..... 27
Gráfico 25 Hallazgos capilaroscópicos frente al grupo control..... 28
Gráfico 26 Ejemplo de alteraciones Capilaroscópicas en un paciente diabético. 29
Gráfico 27 Frecuencias acumuladas de score de escalas semicuantitativas.. 31
Gráfico 28 Hallazgos capilaróscopicos presentes en el grupo de pacientes con Hiperglicemia. 35
Gráfico 29 R1: Asociación entre hallazgos en el fondo del ojo y capilaroscopia del lecho ungueal..... 37
Gráfico 30 R2: Asociación entre hallazgos en el fondo del ojo y capilaroscopia del lecho ungueal..... 38

RESUMEN

La diabetes mellitus (DM) se caracteriza por estados de hiperglicemia crónicos y el desarrollo de alteraciones microvasculares específicos como la retinopatía y nefropatía; para el estudio del compromiso vascular de estos pacientes se utilizan métodos convencionales como la oftalmoscopia indirecta y determinación de valores de laboratorio, sin embargo, la utilización de la capilaroscopia para la evaluación de la microarquitectura capilar en pacientes con diabetes mellitus no es aplicada frecuentemente. La capilaroscopia es un método no invasivo, sencillo y de bajo costo para la observación de la microvasculatura capilar y ha sido utilizada a lo largo de los años para la evaluación de enfermedades del tejido conectivo; a su vez se ha demostrado que uno de los componentes de la fisiopatología de la diabetes es el daño vascular y la capilaroscopia puede ser una herramienta útil para la evaluación de este daño, siendo el objetivo de este trabajo es evaluar las alteraciones de la microarquitectura vascular en pacientes con Diabetes Meillitus tipo II.

Palabras claves: Diabetes Mellitus, capilaroscopia, lecho ungueal.

INTRODUCCIÓN

La diabetes se define como estados de hiperglicemia crónicos y el desarrollo de alteraciones de la estructura vascular, se considera actualmente una enfermedad crónica con una tasa de mortalidad elevada debido a sus complicaciones a largo plazo como son las cardiovasculares y renales(1,2). Se estima que en nuestro país 1 de cada 10 ecuatorianos entre los 50-59 años padece de diabetes según las encuestas realizadas por la el organismo de Encuesta Nacional de Salud, Salud Reproductiva y Nutrición (ENSANUT) y la prevalencia de la misma es del 1.7%(3). La prevalencia a nivel mundial varía del 3.8-10.2% y la tasa de casos no diagnósticados ascienden al 50%, siendo un importante problema de salud mundial(4).

La evaluación de estos pacientes ha sido manejada por grupos de expertos y guías de manejo, entre ellos están: las guías de la Asociación Americana de Diabetes (ADA) publicada el 2011, National Institute for Health Care Excellence (NICE) publicadas el 2012 y US Preventive Services Task Force (USPSTF) publicada el 2015, la importancia de estas guías radican en el manejo multidisciplinario del paciente diabético, resaltando la utilidad de las técnicas de screening para la detección de compromiso sistémico, siendo fuente de referencias para médicos de atención primaria y especialistas(4).

Debido a la importancia del compromiso vascular se han utilizado herramientas de observación directa, como oftalmoscopios, lentes de magnificación, entre otros; además, durante los últimos años, la capilaroscopia ha ganado reconocimiento en el campo de enfermedades que afectan la micrarquitectura capilar en especial en las enfermedades reumáticas, sin embargo, estudios publicados en la última década destacan la importancia de esta técnica inovadora en enfermedades no reumatológicas

como es el caso de la diabetes mellitus, estos estudios concluyen que la capilaroscopia aporta datos claves para la determinación de daño vascular en pacientes diabéticos y su vez permite la evaluación de la progresión de la enfermedad(5).

CAPITULO 1

1.1 Antecedentes

La capilaroscopia es un método no invasivo para la observación de la microvasculatura capilar, Kuryliszyn-Moskal y col. estudiaron los cambios microvasculares mediante capilaroscopia en pacientes con diabetes mellitus tipo I y la asociación con compromiso sistémico y el impacto de la duración de la enfermedad y control metabólico en los cambios en la arquitectura capilar y encontró que los pacientes con diabetes mellitus tipo I tenían cambios capilaroscópicos importantes como tortuosidades, capilares dilatados y una reducción de la densidad capilar en comparación al grupo control en el cual no se encontraron alteraciones capilaroscópicas, aquellos pacientes con signos de compromiso sistémico tenían cambios capilaroscópicos moderado-severo y los pacientes con un control metábolico deficiente demostraron cambios capilaroscópicos severos. Estos resultados indican que la capilaroscopia es útil para el estudio de la microarquitectura capilar en pacientes diabéticos y la evaluación de la progresión de la enfermedad(5).

Un estudio realizado por Kuryliszyn-Moskal y col. demostró que la afectación microvascular es una de las causas principales de las complicaciones diabéticas, utilizaron la capilaroscopia como herramienta de estudio para la microaquitectura capilar en pacientes con diabetes mellitus tipo I y encontraron una asociación entre las complicaciones y los niveles séricos de IL-18 y selectina-sE, observaron que los cambios capilaroscópicos severos se encontraron en el grupo de pacientes con complicaciones microangiopáticas y niveles elevados de marcadores inflamatorios(6).

Meyer y col. estudiaron los cambios morfológicos a nivel del lecho periungueal en pacientes con diabetes, y demostraron que existen

alteraciones capilaroscópicas como aumento del diámetro capilar, tortuosidades y disminución de la densidad capilar, se demostró que estos hallazgos se asocian a reactividad vascular generada por la isquemia(7).

Pazos-Moura evualuó la morfología y densidad capilar mediante capilaroscopia en pacientes con diabetes mellitus tipo I y II, las principales alteraciones capilaroscópicas fueron tortuosidades, aumento del diamétro capilar y disminución de la densidad capilar, demostró que los pacientes con diabetes tipo II tenían más alteraciones capilaroscópicas que los pacientes con diabetes mellitus tipo I y que existe una asociación entre los hallazgos capilaroscópicos y el control metábolico (8).

Romano y col. en su editorial más reciente destacan las ventajas del uso de la capilaroscopia en pacientes con diabetes, debido a que es un método no invasivo que permite a los médicos evaliar los parámetros morfólogicos de la microarquitectura capilar y ser un predictor de extensión, gravedad y evolución de la enfermedad, siendo la capilaroscopia una herramienta dual para el diagnóstico y pronóstico de microangiopatía diabética y está indicada para todas las patologías cuya patogénesis compromete anormalidades anatómicas y funcionales de la microcirculación(9).

Hosking y col. utilizaron la capilaroscopia como técnica no invasiva para la detección de cambios microvasculares en población pediátrica y adolescentes con diabetes mellitus tipo I, las alteraciones más frecuentes fueron zonas avasculares y microhemorragias. Las zonas avasculares se asociaron en los pacientes con complicaciones diabéticas ($p=0.03$) y las microhemorragias se asociaron con niveles de HbA1c elevados ($p=0.03$) concluyendo que la capilaroscopia es un método que puede detectar fácilmente el daño microvascular(10).

1.2. Descripción del problema

La diabetes mellitus (DM) se caracteriza por estados de hiperglicemia crónicos y el desarrollo de alteraciones microvasculares específicos como la retinopatía y nefropatía. Datos del estudio Diabetes Control and Complications Trial (DCCT) y el UK Prospective Diabetes Study (UKPDS) demuestran que la hiperglicemia crónica es el factor de riesgo más importante para el desarrollo de complicaciones microvasculares en pacientes con Diabetes Mellitus tipo I y II(11,12) y que la disfunción endotelial juega un papel importante en el desarrollo de enfermedades vasculares y representa la etapa inicial de la patogenésis de la enfermedad(13). La tendencia actual para evaluación del daño microvascular en pacientes diabéticos consiste en la utilización de: Flujometría Doppler, oftamoscospia directa e indirecta, monitorio ambulatorio de presión arterial y capilaroscopia(10).

La capilaroscopia es un método no invasivo, sencillo y de bajo costo para la observación de la microvasculatura capilar y ha sido utilizada a lo largo de los años para la evaluación de enfermedades del tejido conectivo, sin embargo, la utilización de la capilaroscopia para DM no es muy común(6). Los estudios demuestran que los pacientes con DM tienen cambios capilaroscópicos importantes como: tortuosidades, capilares dilatados y reducción de la densidad capilar(7), estos hallazgos se relacionan directamente con un control metabólico deficiente(5,8), niveles elevados de marcadores inflamatorios y específicos para la enfermedad como IL-18, HbA1c y en pacientes con mayor compromiso sistémico(6,10).

Como se describe en los antecedentes del estudio, la evidencia de daño capilar secundario a un estado crónico de hipoglicemia es significativa, siendo un punto de estudio en la práctica clínica, ayudando a identificar un

daño capilar en estos pacientes que justifique también sus comorbilidades de la enfermedad, de esta manera se puede realizar un enfoque informativo destancando la importancia de un control de la enfermedad adecuado con la revisión anuales de los sistemas vulnerables.

1.3. Justificación

En el Ecuador aproximadamente 1 de cada 10 sujetos entre 50-59 años padece de diabetes con una prevalencia del 1.7%, según las encuestas realizadas por el organismo de Encuesta Nacional de Salud, Salud Reproductiva y Nutrición (ENSANUT)(3).

Las principales complicaciones de la diabetes suelen estar asociadas a daño microvascular, sin embargo, no existen herramientas que puedan evaluar el daño temprano en estos pacientes, la capilaroscopia es un método de estudio de la microcirculación accesible, económico, reproducible y confiable, que podría aportar datos del daño vascular en los pacientes diabéticos.

Existen pocas descripciones del uso de la capilaroscopia en pacientes diabéticos, he aquí la importancia de realizar más estudios que puedan demostrar los cambios en el lecho capilar en estos pacientes y poder evaluar su verdadera importancia, similar a la de las colagenopatias donde hoy en día la capilaroscopia es un estudio de rutina con alta sensibilidad y especificidad.

1.4. Objetivos generales y específicos

Objetivo general

- Identificar mediante la capilaroscopia las alteraciones de la microarquitectura vascular en pacientes con Diabetes Meillitus tipo II.

Objetivos específicos

- Evaluar patrones capilaroscópicos en pacientes diabéticos tipo II.
- Determinar la relación entre los hallazgos capilaroscópicos y las manifestaciones clínicas, comorbilidades, hábitos, estado metabólico y complicaciones diabéticas.
- Analizar la relación entre los hallazgos capilaroscópicos y grado de retinopatía diabética mediante fondo de ojo.
- Evaluar cuantitativamente y cualitativamente los cambios morfológicos y estructurales en una serie de pacientes con Diabetes tipo II.

1.5. Formulación de hipótesis o preguntas de investigación.

La capilaroscopia es una herramienta útil para la evaluación diagnóstica y pronóstica del daño microvascular en pacientes diabéticos.

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1. Historia de la capilaroscopia

La historia de los capilares es dividida por la era pre-microscópica y post-microscópica(14)(15)(Gráfico 1). Galeno (129-200) fue el primero en describir que las venas y las arterias eran estructuras separadas, siendo Harvey en 1628 el primero en describir el flujo sanguíneo por medio de observación directa, análisis cuantitativos y razonamiento inductivo(16). Marshall Hall en 1831 fue el primero en enfatizar la importancia funcional de los capilares y se formaron modelos de circulación(17), Galeno escribió la teoría en el cual las arterias contienen aire y las venas sangre y estas eran liberadas por medio de poros invisibles en los tejidos y órganos. Harvey demostró sin la utilización del microscopio que la circulación tiene un flujo unidireccional omitiendo la observación de la conexión de las arterias y venas, siendo Malpighi con la intención de descubrir células mediante un microscopio con lentes convexos que descubre estructuras en forma de tubos o canales, llamadas capilares(16,18).

Antes del uso del capilaroscopio se utilizaron otros equipos para la observación de los capilares como los lentes de magnificación, oftalmoscopios y microscopios, en 1663 Johan Christophorous Kolhaus fue el primero en observar los capilares a nivel del lecho ungueal, a partir de esto varios investigadores usaron lentes de magnificación para la observación de capilares en distintas partes del cuerpo como conjuntiva y labios(19). A partir de la introducción del microscopio(16), Hall y Waller entre 1930 y 1940 observaron los capilares en las membranas interdigitales de ranas (Gráfico 2) y describieron dos capas de capilares que forman redes y dentro de ellos el flujo de elementos figurados(20).Giovanni Rasori fue el primero en describir

las alteraciones capilaroscópicas mediante una lupa y describió capilares *en forma de nudo intrínsecos* en una esclera inflamada, siendo Hutchinson en 1901 el primero en distinguir Fenómeno de Raynaud Primario (FR) y secundario(18,21).

	NOMBRE		PROGRESO	METODO
A	**Galeno** 129-200		Arterias y venas son estructuras separadas	Observación directa, teorías
B	**Harvey** 1578-1657		La sangre circula	Observación directa, análisis cuantitativo, razonamiento inductivo
C	**Malpighi** 1626-1694		Las arterias y venas están conectadas por los capilares	Observación directa, microscopio (lentes biconvexos)
D	**Leeuwenhoek** 1632-1723		Las arterias y venas están conectadas por los capilares	Observación directa, microscopio (lente único)
E	**Ryusch** 1636-1731		La vasculatura es ubicua	Observación directa, inyecciones vasculares
F	**Bichat** 1771-1802		Los órganos están compuestos por tejidos	Observación directa, anatomía
G	**Schwann** 1810-1902		Los tejidos están compuestos por células: los capilares tienen paredes	Observación directa, microscopio
H	**Virchow** 1821-1902		Todas las células se derivan de otras células	Observación directa, microscopio
I	**Von Recklinghausen** 1833-1910		Las paredes de los capilares están formadas por células alineadas	Observación directa, tinción de nitrato de plata, microscopio
J	**His** 1931-1904		Estas células alineadas se denomina "endotelio"	Observación directa, tinción de nitrato de plata, microscopio

Gráfico 1 Descubrimientos destacados acerca la circulación y los capilares.

Reproducido: Nacional de Medicina de USA. Philos Trans R Soc 132: 57– 80, 1842(15).

Lombard en 1911 descubrió que aplicar aceite de inmersión en el pliegue ungueal permitía una mejor observación de los capilares(22), Weiss en 1916 fue el que estandarizó las técnicas capilaroscópicas y obtuvo las primeras imágenes utilizando una cámara (23).

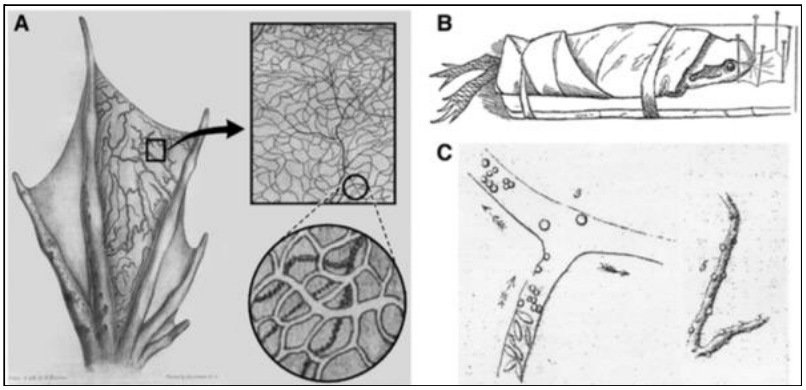


Gráfico 2 Observaciones de Hall y Waller en 1830-1840**.**

A. Microcirculación en membranas interdigitales de una rana descrito por Marshall Hall. B. Waller estudió los capilares en lengua de rana. C. Waller describió que existe una adhesión y transmigración de leucocitos observados en lengua de rana. Reproducido de: Lond Edinb Dublin Philos Mag 397–405, p. 405, 1846)(15).

En el año 2000 Cutolo(24) en base a los hallazgos de Maricq definió 3 fases de la progresión de la Esclerodemia de acuerdo a los hallazgos capilaroscópicos en: temprana, activa y tardía. Finalmente en el año 2001 el *American College of Rheumatology (ACR)* incluye a la capilaroscopia en los criterios diagnósticos de la Esclerodermia(25). En el año 2013 la *European League Against Rheumatism* y *American College of Rheumatology* incluyeron a la capilaroscopia en los criterios diagnósticos de la Esclerodermia, esto aumentó su sensibilidad al 91% y la especificidad al 92%(26).

2.2. Anatomía de la estructura capilar

La microcirculación de cada órgano está organizada específicamente para atender sus necesidades, cada arteria nutricia que ingresa a un órgano se ramifica en seis u ocho veces antes de que las arterias sean suficientemente pequeñas para denominarse arteriolas y se ramifiquen entre dos y cinco veces más, para denominarse capilares(27). Esta distribución típica del lecho capilar no se encuentra en todas las partes de cuerpo, el lecho ungueal es un lugar idóneo para estudiar la microarquitectura de los

capilares debido a su correcta distribución y fácil acceso mediante el capilaroscopio. Las paredes de los capilares son muy finas, su estructura consta de una sola capa de células endoteliales muy permeables, por los que el agua, nutrientes y restos celulares pueden intercambiarse con facilidad entre los tejidos y la sangre circulante por medio de procesos oncóticos e hidrostáticos(28).

El grosor total de la pared del capilar es de 4-9 µm, apenas suficiente para el paso de eritrocitos y otras células sanguíneas, en el punto en que cada capilar se convierte en una metaarteriola hay una fibra muscular lisa que rodea el capilar, se denomina esfínter precapilar su función es abrir y cerrar la entrada de flujo al capilar, controlando así el número y distribución de los capilares que van a ser perfundidos en un momento dado (Gráfico 3).

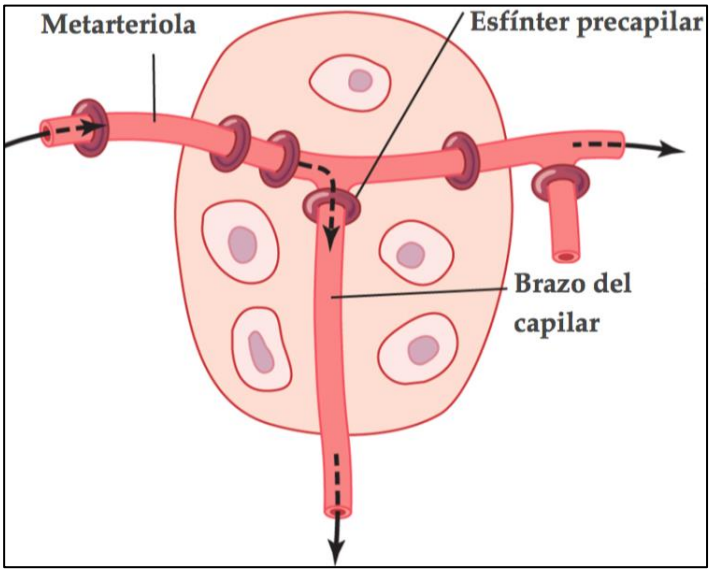


Gráfico 3 Diagrama de la superficie de un tejido.

Reproducido: JE Hall. Guyton. 2011. Elsevier España, SL(27).

Los capilares se clasifican en continuos o fenetrados de acuerdo a la disposición de los poros, los capilares continuos constituyen los vasos más

largos y se distribuyen a lo largo de la piel y el sistema esquelético; los capilares fenetrados se encuentran en el parénquima renal, cuerpos carótideos, pancreas, tiroides, plexos coroideos entre otros, los poros de la pared capilar miden aproximadamente 0.020-0.100 µm de diámetro(29,30).

La sangre no fluye continuamente a través de los capilares, esta fluye de forma intermitente apareciendo y desapareciendo cada determinada cantidad de tiempo, este proceso es denominado vasomotilidad, lo que significa la contracción intermitente de los esfínteres precapilares, este proceso es controlado principalmente por la concentración de oxígeno en los tejidos(27). El control del flujo sanguíneo local se puede dividir en dos fases: Control a corto plazo y control a largo plazo, el primero se lleva cabo por la contracción intermitente de los esfínteres precapilares y el segundo son cambios lentos controlados que se producen como consecuencia del incremento o descenso del tamaño físico y del número de vasos sanguíneos que nutren los tejidos.

Estos hechos explican la gran variación del número de capilares perfundidos por unidad de volumen celular en un momento dado en los tejidos cuyas necesidades metábolicas son muy cambiantes. A pesar de los controles de corto y largo plazo del flujo sanguíneo capilar hay tantos capilares en los tejidos que su función total queda promediada(27). El sumistro de sangre de la piel se origina en los vasos perforantes que surgen de los músculos subyacentes y téjido subcutáneo formando el plexo horizontal, desde este plexo las arteriolas y vénulas surgen para formar un plexo secundario llamado plexo subpapilar el cual se sitúa en la dermis papilar y de donde surgen los capilares (Gráfico 4).

Los capilares pueden llegar a medir entre 200-250 µm de longitud, compuesto por una rama arteriar (aferente) y venosa (eferente) que se unen

en la porción distal. En sujetos sanos pueden observarse unos vasos de mayor tamaño que representan el plexo venoso subpapilar que está presente en el 60% de la población normal(30,31).

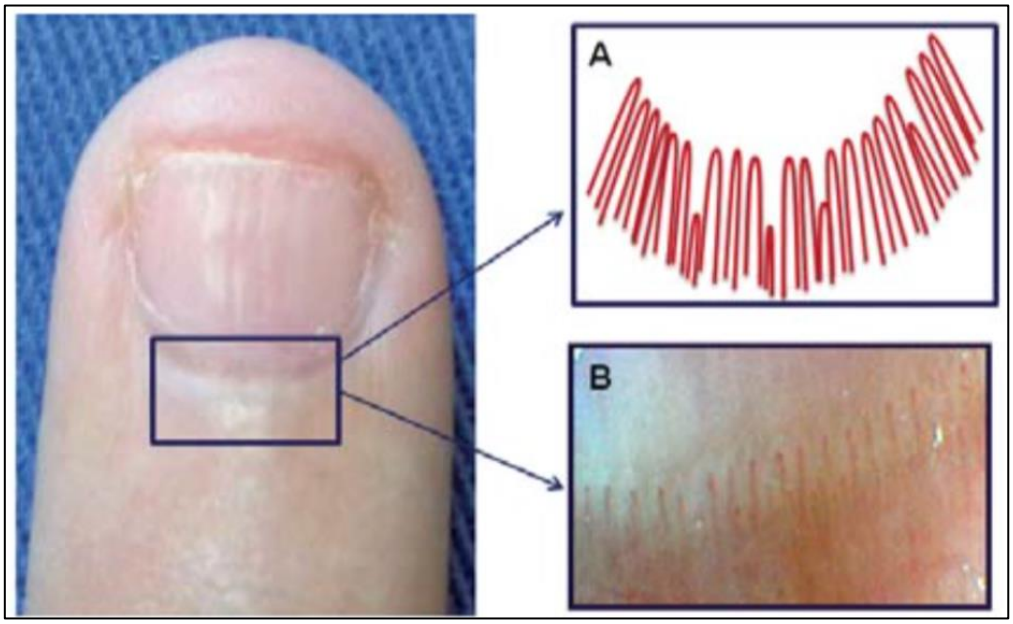


Gráfico 4 Pliegue periungueal, papila dérmica, capilares en forma de "U" invertida.

Reproducido: Garra V. et al. Rev Med Urug. 2012;28(2):89-98(32).

2.3. Morfología capilar

Las papilas dérmicas se ubican perpedicularmente a la superficie cutánea, la disposición de los capilares a nivel de lecho ungueal se realizan paralelamente u oblicua en el plano cutáneo en dos o tres capas sobre un red o plexo venoso subpapilar a veces visible, este plexo se sitúa por debajo de las papilas dérmicas sin seguir un patrón definido.

La influencia del sexo es mínima, el plexo subpapilar puede verse mejor en los hombres y las mujeres pueden tener un ligero aumento del número de asas y ectasias debidos a los microtraumatismos, Ríos en un estudio de población sana encontró solo un ligero aumento del diámetro

capilar en hombres(33), Herrick y Cony refieren que la morfología de los capilares en los niños es similar a los adultos (34,35), Ríos estudió la microvasculatura de niños y observó que la presencia de capilares tortuosos y arborificados pueden estar presente en población sana y que al igual que los adultos la presencia de megacapilares, zonas avasculares y microhemorragias pueden ser predictores para el desarrollo de una colagenopatía(36).

El asa capilar se compone de una rama arterial o aferente y una venosa o eferente, los principales parámetros que deben ser evaluados son: longitud, diámetro, densidad, plexo venoso y anormalidades morfológicas. Se deben evalúar estos elementos en la fila distal o próximos al pliegue ungueal, el número normal de capilares por milímetro es de siete a doce dispuestos en forma de "U invertida" (Gráfico 5), a continuación describiremos las características de los capilares y sus principales alteraciones morfológicas.

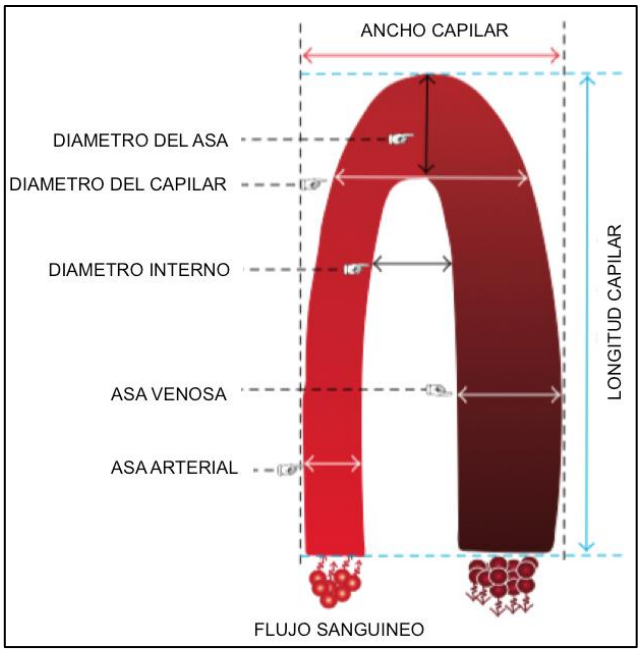


Gráfico 5 Representación de las medidas estudiadas del asa capilar.

Reproducido de Tavakol M. y col. BioMed Research International. 2015(37)

Longitud: es la distancia entre el asa de capilar hasta la base, aunque definir la base puede ser díficil ya que dependerá del grado de transparencia de la piel y puede ser un parámetro subjetivo(38), Kabasakal (39) encontró la media para este parámetro en adultos sanos de 250µm con un rango máximo de 300um (Gráfico 6).

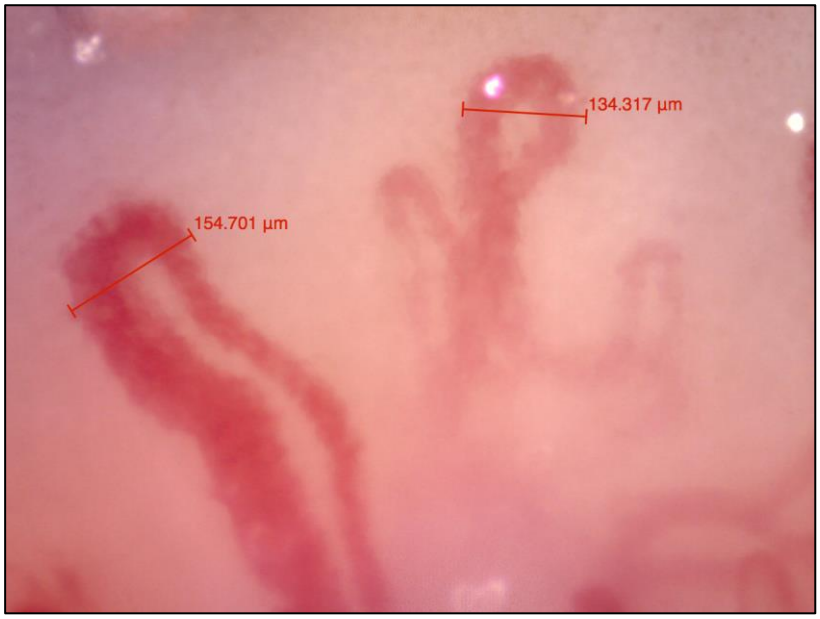


Gráfico 6 Capilares gigantes.

Foto original: Génessis Maldonado Vélez

Diámetro: se toman en cuenta dos mediciones, la primera el diámetro de la rama arterial o venosa y la segunda medición el diamétro total del asa capilar desde su extremo más distal (Gráfico 6). La rama aferente o arterial mide aproximadamente 6-15 um y la eferente o venosa 8-20um, cuando las ramas son mayores a esos diámetros (>15-20 um) se denomina ectasias(40–44).

Se considera que el diámetro del asa capilar es de 25-50um,cuando el asa capilar aumenta de tamaño y sobrepasa los 50um se lo considera como un capilar dilatado y cuando el capilar sobrepase de 4-10 veces su valor

normal se lo denomina capilar gigante (Gráfico 7) (40–44). La media del diámetro capilar es el resultado del promedio de tres mediciones capilares(40–44).

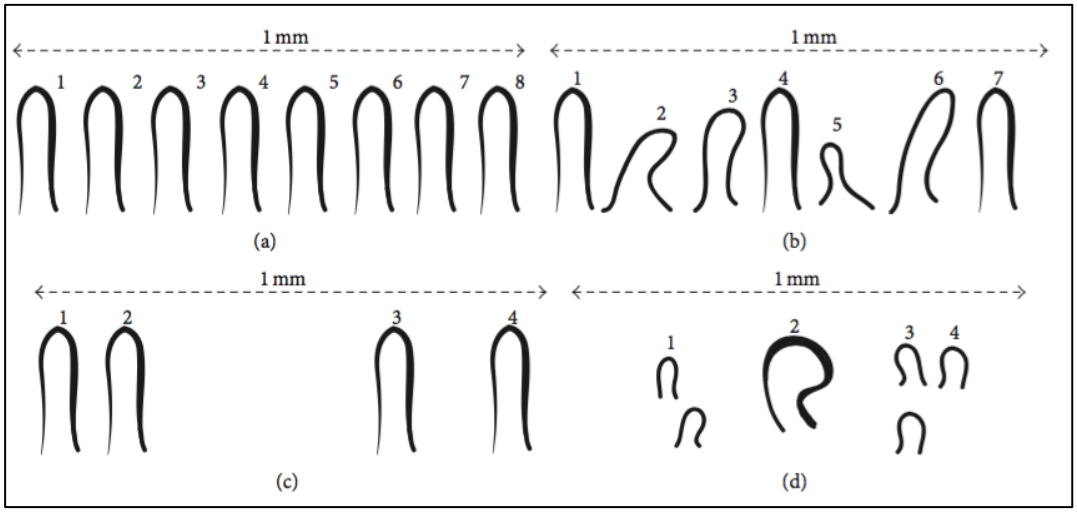


Gráfico 7 Esquema de la densidad capilar.

(a) Densidad capilar normal, (b) leve desorganización de la densidad capilar, (c) Densidad capilar disminuida, (d) zonas avasculares. Reproducido de Tavakol M. y col. BioMed Research International. 2015(37)

Densidad: la visibilidad de los capilares dependerá del nivel de transparencia, generalmente se pueden observar entre siete y doce capilares por milímetro(45), en las personas de piel oscura la visibilidad puede estar disminuida (Gráfico 8).

Gráfico 8 Densidad capilar normal

Foto original: Génessis Maldonado Vélez

Plexo venoso subpapilar: al igual que el parámetro anterior su observación dependerá de la transparencia del lecho ungueal, se observa en un tercio de los sujetos sanos como una red de vasos de mayor calibre respecto a los capilares (45)(Gráfico 9).

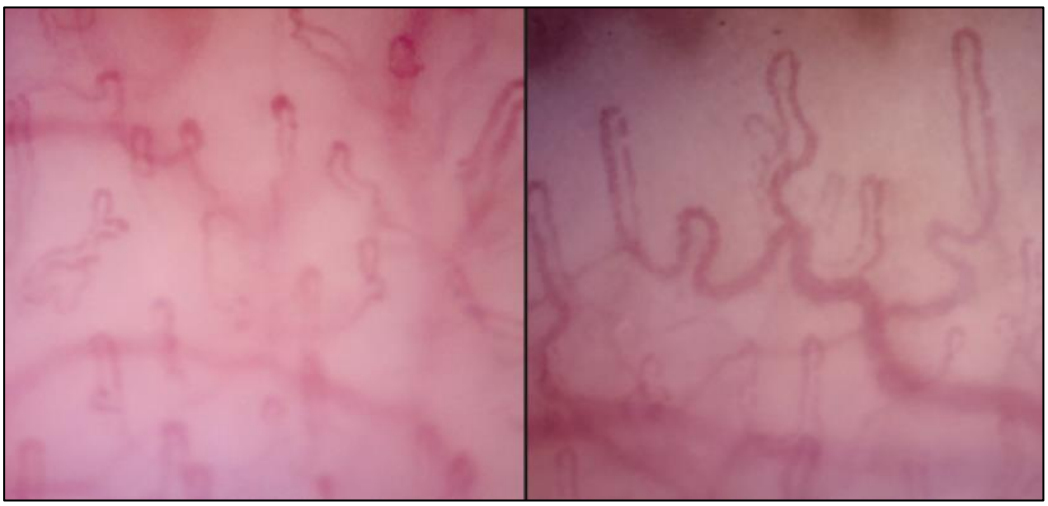


Gráfico 9 Plexo venoso subpapilar.

Foto original: Génessis Maldonado Vélez

Anormalidades morfológicas: Son alteraciones del desorden de la microarquitectura vascular, las más relevantes son (Gráfico 10):

- Capilares tortuosos
- Entrecruzados
- Dilatación capilar
- Capilares gigantes
- Angiogénesis
- Hemorragias
- Reducción de la densidad capilar
- Patrón SD

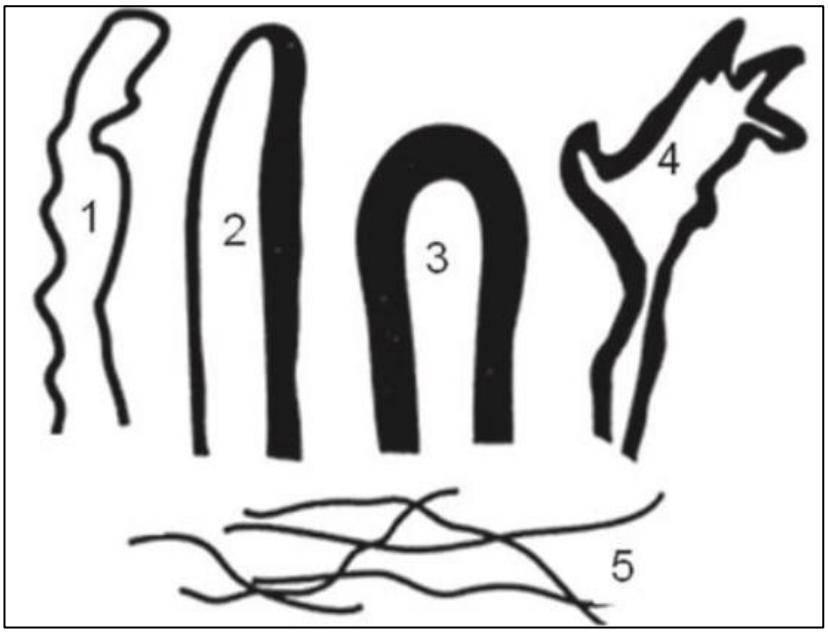


Gráfico 10 Hallazgos capilaroscópicos

1. Capilar tortuoso, 2. Ectasia capilar, 3. Capilar gigante, 4. Capilar arborificado, 5. Plexo venoso subpapilar. Reproducido de: Manual de Capilaroscopia, Dra. Fonseca, Argentina (46).

Capilares tortuosos y entrecruzados: las ramas del capilar se entrecruzan semejando un número ocho, se considera patológico cuando existe una presencia importante de capilares entrecruzados (alrededor del 20% total) y este patrón ha sido reconocido en patologías como lupus eritematoso sistémico, Enfermedad de Behçet y desórdenes de espectro esclerodermia(45,47). Se considera un capilar tortuoso aquellos que pierden la estructura normal de “U invertida”(Gráfico 11).

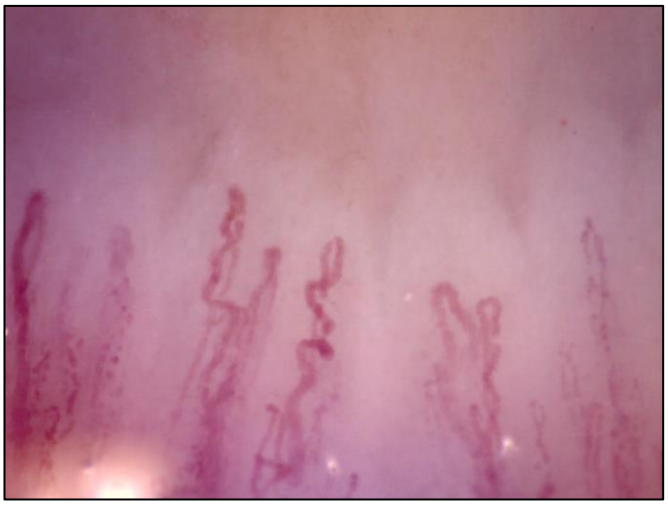


Gráfico 11 Capilares entrecruzados y tortuosos

Foto Original: Génessis Maldonado Vélez

Angiogénesis: es un proceso fisiopatológico compensatorio a la reducción progresiva de la densidad capilar que se ve representado por el daño endotelial generalizado(40), los capilares adoptan la forma similar a un árbol (arborificación). Este alteración puede ser observada en pacientes con dermatopolimiositis, lupus eritematoso sistémico, psoriasis y esclerodermia como mecanismo compensatorio a la reducción de capilares(41,48)(Gráfico 12).

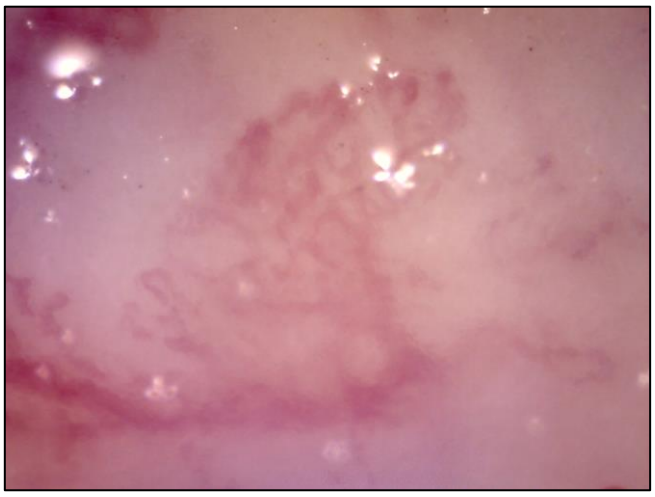


Gráfico 12 Capilar arborificado

Foto original: Génessis Maldonado Vélez

Hemorragias: Se debe a la ruptura de la pared vascular y esta representado por el déposito de hemosiderina en el lecho ungueal, es una representación de lesiones severas asociadas a colagenopatias tipo esclerodermia, también se puede observar en sujetos sanos debido a manicure, onicofagia o microtraumas(41,48)(Gráfico 13).

Gráfico 13 Hemorragias

Foto original: Génessis Maldonado Vélez

Zonas avasculares o reducción de la densidad de los capilares: Se define como zona avascular a la ausencia de ca- pilares por un tracto superior a 200µm o la presencia de <9 capilares por 1mm de campo lineal y <6 capilares por 1mm se considera altamente específico para fenómeno de Raynaud secundario(41)(Gráfico 14).

Gráfico 14 Zonas avasculares

Foto original: Génessis Maldonado Vélez

Capilares gigantes: cuando el capilar sobrepase de 4-10 veces su valor normal o se lo denomina capilar gigante, Cutolo también define capilar gigante aquel capilar dilatado que sobrepase los 50µm (41,49); su presencia se debe a un estado compensatorio vascular y a la pérdida de resistencia de la pared vascular lo que puede llevar a una ruptura total de la pared, dejando una hemorragia localizada (18,40,41,45,48)(Gráfico 15).

Gráfico 15 Capilar gigante

Foto original: Génessis Maldonado Vélez

Patrón esclerodérmico (SSc) o patrón SD: Maricq definió el SD Pattern o patrón SD a la presencia de: Megacapilares, zonas avasculares, microhemorragias y presencia de capilares en ovillo o arborificación (Gráfico 16)(50). La presencia de patrón SD no es exclusivo de la esclerodermia, también se puede observar dermatopolimiositis y enfermedad mixta del tejido conectivo, en otras patologías como como Lupus Eritematoso Sistémico y Síndrome de Sjögren se observan alteraciones capilaroscópicas similares a patrón SD pero no cumplen los criterios del mismo y se los denomina patrones scleroderma-like(49), también se ha descrito la presencia de Patrón SD en otras entidades no reumatológicas como son: la intoxicación por cloruro de vinilo, solventes orgánicos, síndrome de aceite tóxico y en trabajadores de martillos neumáticos.(14,22–23)

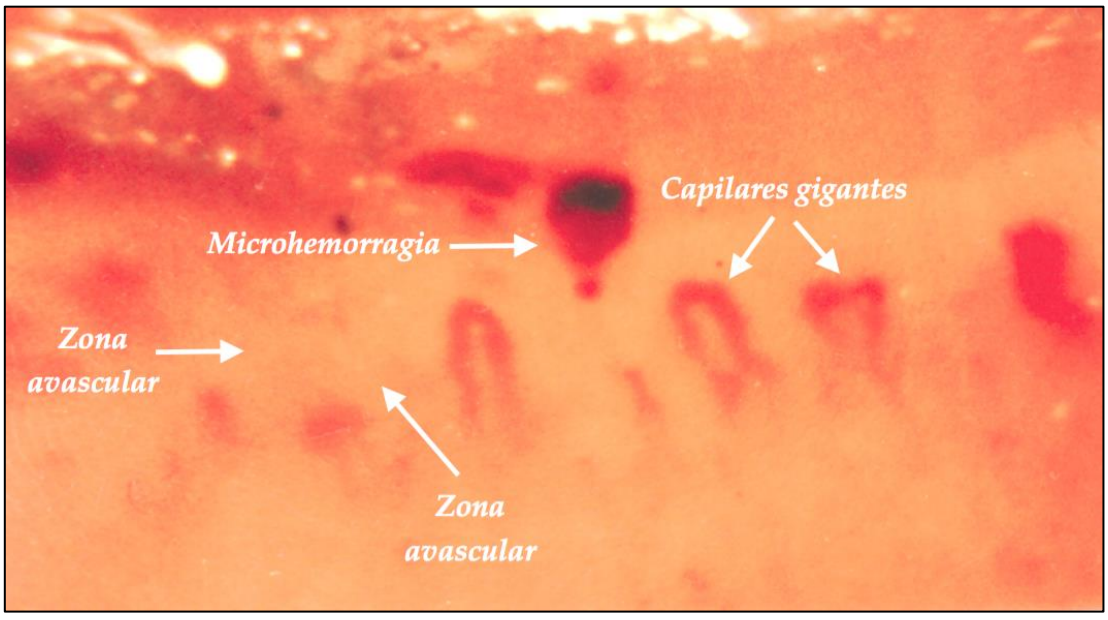


Gráfico 16 Patrón esclerodérmico (SD)

Foto orginal: Dr. Carlos Ríos Acosta

2.4. Capilaroscopia y Diabetes Mellitus

La diabetes mellitus es un síndrome caracterizado por estados de hiperglicemia crónica acompañado de desordenes del metabolismo proteico y metabólico, su relación con la reumatología se basa en la alteración del curso de enfermedades reumáticas como osteoporosis, artritis reumatoidea y artrosis además de procesos locales como la osteoartropatía diabética, queiroartropatía diabética, periatrtis de hombro, contracturas de Dupuytren y la hiperostosis del ligamento anterior longitudinal de la columna (DISH)(54).

La incidencia de DM es de aproximadamente 1.5-2.5% de la población general y va aumentando debido al incremento de sobrevida de los pacientes(54).

Barchetta estudió la posible relación de las lesiones microangiopáticas detectadas en los vasos de la retina y los cambios capilaroscópicos en pacientes con Diabetes (DM) tipo I y tipo II (55), observó que los pacientes tenían mayor diamétro capilar, ectasias y edema peringueal comparados con el grupo de sujetos sanos, los pacientes con DM tipo I tuvieron más alteraciones capilaroscópicas que los pacientes con DM tipo II, por otra parte la capilaroscopia fue capaz de identificar alteraciones en casi 50% de los pacientes con DM sin retinopatía demostrando una alteración microangiopática temprana(55).

Kaminska-Winciorek estudió la microcirculación en niños con DM tipo I y observó la presencia de capilares dilatados y megacapilares acompañados de un cambio de coloración en el fondo del lecho ungueal (rojo intenso) lo que indica una posibles cambios de angiogenesis, además los pacientes con niveles elevados de HbA1c presentaron mayor dilatación capilar y disminución del número capilar(56). Hosking encontró que las áreas

avasculares son más frecuentes en aquellos pacientes con DM tipo I con complicaciones y las concentraciones elevadas de HbA1c se asocian a la presencia de microhemorragias(10).

CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación y período de estudio.

Se trata de un estudio descriptivo prospectivo observacional cuya recopilación de datos se realizó en la consulta externa del “Hospital del día Trinitaria” en el período Enero 2015-Agosto 2016.

El Hospital del Día Trinitaria es un centro de salud de referencia de segundo nivel y cubre el distrito 2 de la ciudad de Guayaquil, dentro de su programa de atención de salud primaria cuenta con distintos clubes enfocados a la educación y concientización de diferentes enfermedades crónicas, uno de ellos es el “Club de Diabéticos”, dirigido por el Dr. Miguel Zapata.

3.2 Población de estudio

Se recopilará datos demográficos y clínicos de pacientes con diagnóstico establecido de Diabetes Mellitus tipo II y un grupo control de sujetos sanos.

3.3 Criterios de inclusión

Los participantes del estudio debían cumplir los siguientes criterios de inclusión:

- Diagnóstico establecido de Diabetes Mellitus tipo II según los criterios 2016 de la Asociación Americana de Diabetes (ADA)(2)(Tabla 1).

Criterios ADA 2016
Glucosa en ayunas (FPG) ≥126mg/ml (7mmol/L): Ingesta no calórica mínimo por 8 horas, un valor positivo debe ser confirmado por segunda vez.
ó
Test de tolerancia a la glucosa (OGTT): ≥ 200mg/dL (11.1 mmol/L) a las dos horas después de una ingesta de 75gr de glucosa anhidra disuelta en agua.
ó
Hemoglobina glicosilada A1c ≥6.5%: Método certificado y estandarizado NGSP (National Glycohemoglobin Standarization Program).
ó
Síntomas de diabetes: poliuria, polidipsia, fatiga, pérdida de peso y glicemia al azar ≥ 200mg/dL (11.1 mmol/L)

Tabla 1 Criterios Diagnósticos para Diabetes según guías ADA 2016

Se considera el diagnóstico definitivo de Diabetes Mellitus si cumple al menos un criterio de los mencionados en la tabla

- Grupo etario 20-70 años
- Los participantes deberán llenar y firmar el consentimiento informado (Anexo: herramienta de recolección)

Los sujetos del grupo control deberán cumplir con los siguientes criterios de inclusión:

- Grupo etario 20-70 años

- Sin antecedentes patológicos personales de Diabetes Mellitus, enfermedades del tejido conectivo o fenómeno de Raynaud.

3.4 Criterios de exclusión

- Presencia de enfermedades que afecten la arquitectura vascular
- Pacientes con traumas a nivel del pliegue periungueal del cuarto y quinto dedo de la mano no dominante.
  Pacientes con tratamientos estéticos a nivel de las uñas (esmaltes y acrílicos), en las últimas dos semanas previas al estudio.

3.5 Metodo de estudio

Fueron seleccionados 65 pacientes diabéticos a los que se les realizó videocapilaroscopia del lecho ungueal del cuarto y quinto dedo de la mano no dominante y se registro los datos en una ficha técnica (Ver Anexos).

Capilaroscopia

Se realizó el estudio en una habitación con una temperatura ambiental de 20-23C^{o}. Para la examinación de cada dedo se colocó una gota de aceite de inmersión en el lecho ungueal para mejorar la visibilidad(18). Se observó los capilares con un capilaroscopio de magnificación 100x (Dino-Lite) y se tomaron fotografías de la última fila distal de capilares. El tiempo aproximado del procedimiento fue de 5-10 minutos por cada sujeto.

Se tomaron en cuenta los siguientes parámetros capilaroscópicos: Diamétro capilar, capilares entrecruzados, tortuosos, arborificados, zonas avasculares, hemorragias, morfología dominante, visibilidad del plexo venoso

subpapilar (PVSP), cuticulitis y patrón SD(37). Las imágenes fueron analizadas por un Reumatólogo de experiencia.

Las recomendaciones previa realización de una videocapilaroscopia fueron (45):

- Las uñas no debían tener sustancias que reduzcan la visibilidad del lecho capilar como: esmalte de uñas, acrílicos, gel, etc.
- No se debio realizar manicure mínimo dos semanas previo al estudio.
- Se debio evitar la onicofagia previo al estudio.

Se debe colocar una gota de aceite de inmersión sobre el pliegue ungueal del cuarto y quinto dedo de la mano no dominante, el paciente debe estar sentado con sus manos a nivel del corazón y estar ambientado en una temperatura de 20-22^{o}C durante al menos 15-20 minutos previo al examen(42,57), se ha descrito que la observación del lecho del cuarto y quinto permite obtener mejores imágenes debido a la mayor trasparencia de la piel con respecto a los otros dedos(40,41)(Gráfico 17).

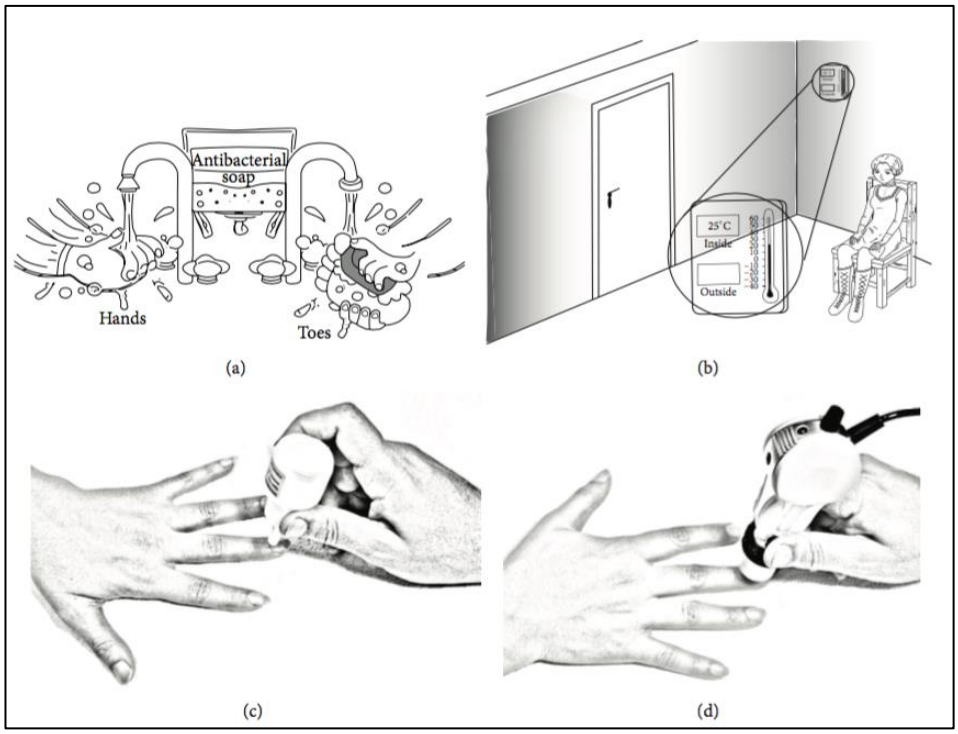


Gráfico 17 Método de estudio.

(a) Lavar adecuadamente las manos, (b) ambientar al paciente en una habitación 22-23 grados, (c) Aplicar una de gota de aceite de inmersión en el lecho ungueal, (d) Observación con el capilaroscopio. Reproducido de Tavakol M. y col. BioMed Research International. 2015(37)

Cuando se esta realizando el estudio el operador deberá evitar hacer presión exagerada sobre la superficie ungueal ya que puede interrumpir el flujo sanguíneo y dar imágenes difícilmente interpretables(40,48), al ubicar la videocámara sobre el lecho periungueal se debe buscar la primera fila de asas capilares.

Fondo de ojo

La técnica del fondo de ojo será realizada por un lente de magnificación 20D (Volk Optical Inc, Mentor, OH, USA), y un iPhone 6 (Apple Inc, Cupertino, CA, USA), mediante la luz que irradia la linterna del iPhone, el sistema junto al lente funcionan como un oftalmoscopio directo, para la toma de las imágenes se utilizará una aplicación llamada Filmic Pro versión 5.2

(cinegenix LLC, Seattle, WA, USA), debido a que consta con el software adecuado para el enfoque automático y adecuación de la luz durante la filmación del fondo de ojo, esta técnica fue validada en el año 2012(58,59).

La técnica se realiza colocando el lente de magnificación 20D frente al ojo del paciente y el teléfono siguiendo el lento, al ver el reflejo rojo, el observador continua con la aproximación del lento de magnificación al ojo del paciente hasta obtener la imagen deseada, el software del telefóno permitirá el enfoque adecuado para obtener una imagen nítida(60)(Gráfico 18).

Una vez capturada las imágenes estas serán trasladadas a una base encriptada con el fin de mantener los datos confidenciales y cumplir con el Acta de Normas de Protección de Datos del año 1998; a la base de datos tendrá acceso un oftamologo de experiencia para la interpretación de la imagen y ser clasificada dentro de los criterios de retinopatía diabética. Se seleccionó esta técnica debido a que es una opción más económica e igual de confiable y reproducible que un oftalmoscopio indirecto(60–62).

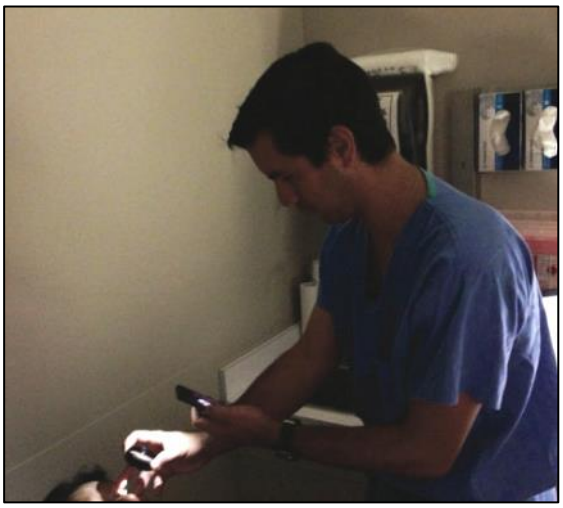


Gráfico 18 Técnica de fondo de ojo con la utilización de un lente de magnificación 20D y iPhone.

Reproducida de las Guías Pacific Eye Institute(63)

3.5.1 Equipo

Capilaroscopio

Actualmente el gold stándar para la observación de los capilares es la videocapilaroscopia que consiste en una combinación de un microscopio y una videocámara digital que brinda una magnificación de 50-100x y permite realizar medidas precisas como diamétro y longitud mediante un software.

La herramienta que utlizamos para el estudio, fue un capilaroscopio de magnificación 100x (Dino-Lite) (Gráfico 19) y se realizó el analísis de las fotografías en el software DinoXcope versión 1.15.

Gráfico 19 Videocapilaroscopio Dino-Lite

Reproducido de buscador Google EC.

Lente de magnificación 20D

Es un lente de Volk clásico con un campo de visión $56^{o}/73^{o}$, con una magnificación de imagen de 2.68x, es utilizado como herramienta de rutina en la atención primaria de oftalmología (Gráfico 20).

Los equipos (capilaroscopio y lente de magnificación), junto con los software son de propiedad de la autora, por lo que no se requirió de inversión adicional.

Gráfico 20 Lente de magnificación 20D.

Reproducido de buscador Google EC.

3.5.3 Escalas de medición capilar semicuantitativas

3.5.3.1. Escala semicuentativa general

La capilaroscopia puede ser evaluada por métodos cuantitativos o semicuantitativos, para la realización de este estudio elegimos el método semicuantitativo el cual tiene un enfoque general y específico, Sulli propusó una escala general semicuantativa de las alteraciones capilaroscópicas (densidad capilar, megacapilares, hemorragias y arborificaciones) y les asignó un score del 0-3 (64)(Tabla 2).

Escala general semicuantitativa de las alteraciones capilaroscópicas	
0	Normal
1	< 33% de los capilares observados en 1 mm lineal
2	33-66% de los capilares observados en 1 mm lineal
3	>66% de los capilares observados en 1 mm lineal
Reproducido: Cutolo M, Sulli A, Smith V. Elsevier Ltd; 2013;27(2):237–48.	

Tabla 2 Escala general semicuantitativa

3.5.3.2 Escalas específicas de alteraciones capilaroscópicas

Las escalas semicuantitativas evalúan: densidad capilar, megacapilares, hemorragias y arborifcaciones.

Densidad capilar: El score de la densidad capilar se determina asignando un score de la escala (Tabla 3) a cada dedo observado y el total de los dos dedos se divide para el número de dedos observados.

Escala semicuantitativa de la densidad capilar	
0	> 9 capilares/mm lineal
1	7-9 capilares/mm lineal
2	4-6 capilares/mm lineal
3	1-3 capilares/mm lineal
Reproducido de: GREC - Grupo de Trabajo para el Estudio de la Capilaroscopia. Capilaroscopia. España; 2015.	

Tabla 3 Escala semicuantitativa de la densidad capilar

Megacapilares: De manera similar se asigna un score a cada dedo de acuerdo a la escala y la suma total de los dedos observados se divide para el número de dedos observados. (Tabla 4).

Escala semicuantitativa de capilares gigantes	
0	Ausencia de capilares gigantes en 1 mm lineal
1	Presencia de capilares gigantes <33% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
2	Presencia de capilares gigantes entre 33-66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
3	Presencia de capilares gigantes >66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
Reproducido de: GREC - Grupo de Trabajo para el Estudio de la Capilaroscopia. Capilaroscopia. España; 2015.	

Tabla 4 Escala semicuantitativa de capilares gigantes

Hemorragias: Para la determinación de hemorragias se asigna un score de acuerdo a la escala y la suma total de los dedos observados se divide para el número de dedos observados (Tabla 5).

Escala semicuantitativa de hemorragias	
0	Ausencia de hemorragias en 1 mm lineal
1	Presencia de hemorragias <33% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
2	Presencia de hemorragias entre 33-66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
3	Presencia de hemorragias >66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
Reproducido de: GREC - Grupo de Trabajo para el Estudio de la Capilaroscopia. Capilaroscopia. España; 2015.	

Tabla 5 Escala semicuantitativa de hemorragias

Arborificaciones: De manera similar se asigna un score de la escala semicuantitativa a cada dedo observado y la suma total de los dedos observados se divide para el número de dedos observados (Tabla 6).

Escala semicuantitativa de arborificaciones	
0	Ausencia de arborificaciones en 1 mm lineal
1	Presencia de arborificaciones <33% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
2	Presencia de arborificaciones entre 33-66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal
3	Presencia de arborificaciones >66% de todos los capilares observados en 1 mm línea

Reproducido de: GREC - Grupo de Trabajo para el Estudio de la Capilaroscopia. Capilaroscopia. España; 2015.

Tabla 6 Escala semicuantitativa de arborificaciones

3.5.4 Interpretación y clasificación de retinopatía diabética

La retinopatía diabética (RD) es una comorbilidad importante de la diabetes mellitus, alrededor del 70% de los casos ocurren en pacientes que viven en países de bajos ingresos, debido a esto se han generado guías del manejo básico de RD, una revisión realizada por Chakrabarti y col. en el año 2012(65), permitió comparar las diferencias entre las directrices actuales y disponibles en el contexto de la evidencia médica actual y las implicaciones para el manejo adecuado de la RD en países con recursos limitados; en base a este analísis escogimos para este estudio utilizar las guías del Pacific Eye Institute, New Zealand – 2010 (63) que esta enfocada para médicos de atención primaria, coordinadores de la salud y personal aliado a la salud, a su vez estas guías mantienen las directrices de la clasificación impuesta por la Organización Mundial de la Salud (OMS)(66) y la Academia Americana de Oftalmología (AAO)(67,68)(Tabla 7). Estas guías nos permiten evaluar e interpretar las imágenes retinianas y maculares de una manera sencilla y con la asesoría de un oftalmológo de experiencia poder determinar la fase de la retinopatía diabética(63).

Grado de retinopatía	Definición	Tasa de progresión (%)			
		a PDR		a alto riesgo	
		1 año	3 años	1 año	5 años
Mínimo (nivel 20)	Solo MA	No documentado			
Moderado (nivel 30)	Una MA y una o más: H retinianas, HEx, CWS, pero no cumplen con clasificación moderada	5	14	1	15
Moderado (nivel 40)	H/MA > en al menos un cuadrante o una o más: CWS, VB, IRMA, pero no cumplen con NPDR	12-26	30-48	8-18	25-39
Pre-proliferativa severa [NPDR severa] (nivel 50)	Cualquiera: H/MA > en los 4 cuadrantes, IRMA en uno de los cuadrantes, VB en uno o más cuadrantes	52	71	15	56
Proliferativa [PDR] (nivel 60)	Cualquiera de: NVE o NVD <, vitreous/preretinal H y NVE vitrea/preretineana < ½ area del disco óptico sin NVD			46	75
Alto riesgo PDR (nivel 70)	Cualquiera de: NVD > ¼ a ⅓ area del disco óptico, o H vitrea/preretineana, o NVE > ½ area del disco óptico con H vitrea/preretineana	Pérdida severa de la visión (Campo visual < 5/200) se desarrolla en un 25-40% en un período de 2 años			
PDR Avanzada	Alto riesgo de PDR con tracción desgarro y comprometiendo la macula o vitro con H disminuyendo la visibilidad y habilidad de graduar NVS y NVE				
Edema macular	Engrosamiento retineano o del centro macular	Puede ocurrir en cualquier etapa de RD			
Edema macular clínico [CSMO]	Engrosamiento retineano 500µm y exudados con engrosamiento macular central	Puede ocurrir en cualquier etapa de RD			

Reproducida de las Guías Pacific Eye Institute(63).

MA	Microaneurismas	Hex	Exudados duros
CWS	Exudados suaves	H	Hemorragias
VB	Rosarios venosos	IRMA	Anormalidades microvasculares intraretineanas
NVD	Neovascularización y proliferación fibrótica del disco óptico	NVE	Neovascularización y proliferación fibrótica de la retina

Tabla 7. Clasificación de retinopatía diabética.

La interpretación de las imágenes se realizará mediante el score de las guías Pacific Eye Institute detalladas a continuación (Tabla 8-9):

Grado	Descripción	Signos clínico	Conducta
R0	No retinopatía	No anormalidades	Estudio en 12 meses
R1	Mínimo	< 5 microaneurismas y/o puntos hemorrágicos	Estudio en 12 meses
R2	Leve	> 4 microaneurismas y/o puntos hemorrágicos **y/o** exudados > 2 discos de diamétro de la macula al centro. **Si** hay más de 20 microaneurismas y/o hemorragias, corregir a R3	Estudio en 6 meses
R3	Moderado	Hallazgos de R2 leve **más** más de 3 cuadrantes de hemorragias **y/o** más de un cuadrante de venas en rosario	Referir al oftalmólogo
R4	Severa	**Una o más:** IRMA definitivo, 2 cuadrantes o más de venas en rosario, 4 cuadrantes de hemorragias	Referir al oftalmólogo
R5	Proliferativa	**Una o más:** Neovascularización, hemorragia sub-hialina o vitrea desgarro retineano o gliosis retineana	Referir al oftalmólogo
RT	Estable, retinopatía diábetica tratada		Seguimiento cada 6 meses
Reproducida de las Guías Pacific Eye Institute(63)			

Tabla 8. Score de retinopatía diabética periférica (Desde la periferia retiniana a la macula).

Grado	Descripción	Signos clínicos	Conducta
M0	No hay enfermedad macular	No hay microaneurismas, hemorragias o exudados en 2 discos de diámetro o centro macular	Estudio en 12 meses
M1	Mínimo	Microaneurismas y/o hemorragias en 2 discos de diámetro en el centro macular, no exudados, no	Estudio en 6 meses a menos que requiera referencia al oftalmologo por

		engrosamiento retineano, no reducción de la agudeza visual	retinopatía diabética periférica
M2	Leve	Exudados y/o engrosamiento retineano de dos discos de diámetro del centro macular, o por fuera 1 disco de diámetro del centro	Referir al oftalmólogo
M3	Moderado	Exudados o engrosamiento retineano en 1 disco de diámetro del centro macular, fovea no comprometida y sin reducción de la agudeza visual	Referir al oftalmólogo
M4	Severo	**Cualquiera** Microaneurismas y/o hemorragias en 1 disco de diámetro del centro macular, reducción de la agudeza visual **o** Exudados y/o engrosamiento retineano comprometiendo la fovea, reducción de la agudeza visual	Referir al oftalmólogo, urgencia
MT	Estable, retinopatía macular tratada		Estudio en 12 meses
Reproducida de las Guías Pacific Eye Institute(63)			

Tabla 9. Score de retinopatía diabética macular (Desde la retina hasta la fovea a la macula)

3.6 Base y análisis de los datos

Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS versión 22. Las correlaciones paramétricas fueron realizadas mediante correlación de tau-b de kendall y fueron considerados significativamente estadísticos aquellos valores de $p \leq 0.05$ con una cola (*) y un intervalo de confianza (IC) de 95%.

Para la clasificación y utilización de fuentes bibliográficas, se utilizó el software Mendeley versión 1.15.3 (2008-2015 Glyph & Cog, LLC, George Mason University) y representadas en formato Vancouver.

3.7 Aspectos éticos

Los pacientes firmaron un consentimiento informado, previo a la aprobación del Hospital del Día Trinitaria para la realización del estudio (Anexo). La anomicidad de los pacientes y los datos fueron respetados a lo largo de todo el proceso investigativo, se detalló a los participantes que los datos recolectados serían utilizados unicamente para la realización del estudio.

CAPITULO 4: Analísis y Discusión de Resultados

4.1. Datos demográficos

Se estudiaron 65 pacientes, con una media de edad de 57 años [39-80], de los cuales el 75% [49] eran mujeres y 25% [16] hombres. En cuanto a sus datos demográficos (Tabla 10), el 99% [64] de los pacientes estudiados fueron de raza mestiza, frente 1% [1] de raza afroamericana; el 51% [33] eran casados, 15% [10] solteros, 17% [11] unión libre, 12% [8] viudos y 5%[3] divorciados.

Parámetros	n	%	GRUPO CONTROL n=50	
Sexo			**n**	**%**
Femenino	49	75	36	72
Masculino	16	25	14	28
Edad media	57	[39-80]	49	[27-68]
Etnia				
Mestiza	64	99	40	60
Afroamericana	1	1	10	20
Estado civil				
Soltero	10	15	5	10
Casado	33	51	43	86
Unión Libre	22	17	1	2
Divorciado	3	5	1	2
Viudo	8	12	-	-
Evolución de la enfermedad				
Media de años	12	[12-40]		

Tabla 10 Datos demográficos

4.2. Comorbilidades

Dentro de las comorbilidades (Tabla 11), el 65% [42] sufrían hipertensión arterial, 15% [10] hipotiroidismo, 8% [2] gastritis, 3% [2] alergias (rinitis), no se evidenciaron neoplasias, según los niveles de índice de masa corporal (BMI), el 35% [23] tenían sobrepeso, 32% [21] peso ideal, 26% [17] obesidad y 6% [4] bajo peso; el tabaquismo se vio en un 8% [5] de la población estudiada, se considera tabaquismo, al consumo de tabaco de al menos 1 cigarrillo por día durante mínimo 6 meses(69), en cuanto a marcadores metabólicos, la media de circunferencia abdominal fue de 98.32cm, presión arterial sistólica 131mmHg, diastólica 75 mmHg y glicemia 167 mg/dL.

Parámetros	n	%	GRUPO CONTROL n=50		p < 0.05
Comorbilidades			**n**	**%**	
Enfermedad gástrica (Gastritis)	5	7	7	14	-
Alergias (Rinitis)	**2**	**3**	**10**	**20**	**0.003**
Hipertensión arterial	**42**	**65**	**3**	**6**	**0.040**
Hipotiroidismo	**10**	**15**	**-**	**-**	**0.033**
Neoplasias	-	-	-	-	-
Indíce de masa corporal			**n**	**%**	
Bajo peso	4	6	2	4	-
Peso ideal	21	32	30	60	-
Sobrepeso	23	35	13	26	-
Obesidad	17	26	5	10	-
Hábitos			**n**	**%**	
Drogas	-	-	2	4	-
Alcohol	-	-	13	27	-
Tabaco	**6**	**8**	**8**	**16**	**0.003**
Marcadores metabólicos					
Parámetro	**Media**	**Mín-máx**			
Diam. circunferencia abd.	98.32 cm	[67-195]			
Presión arterial Sistólica Diastólica	131mmHg 75 mmHg	[100-175] [57-108]			
Glicemia	167 mg/dL	[83-401]			

Tabla 11 Comorbilidades, hábitos y marcadores metabólicos

4.3 Complicaciones de Diabetes Mellitus

Las complicaciones más frecuentes secundarias a la diabetes mellitus II fueron (Gráfico 21), neuropatía periférica 77% [50], infección de vías urinarias 37% [24], enfermedad vascular periférica 25% [16], esclerosis diabética 19% [12], retinopatía 19% [12], hipoacusia 17% [11], nefropatía 12% [8]; y menor frecuencia: arteriopatía 9% [6], enfermedad vascular

cerebral 6% [4], úlceras 6% [4], enfermedad periodontal 5% [3], gastroparesia/diarrea 2% [1].

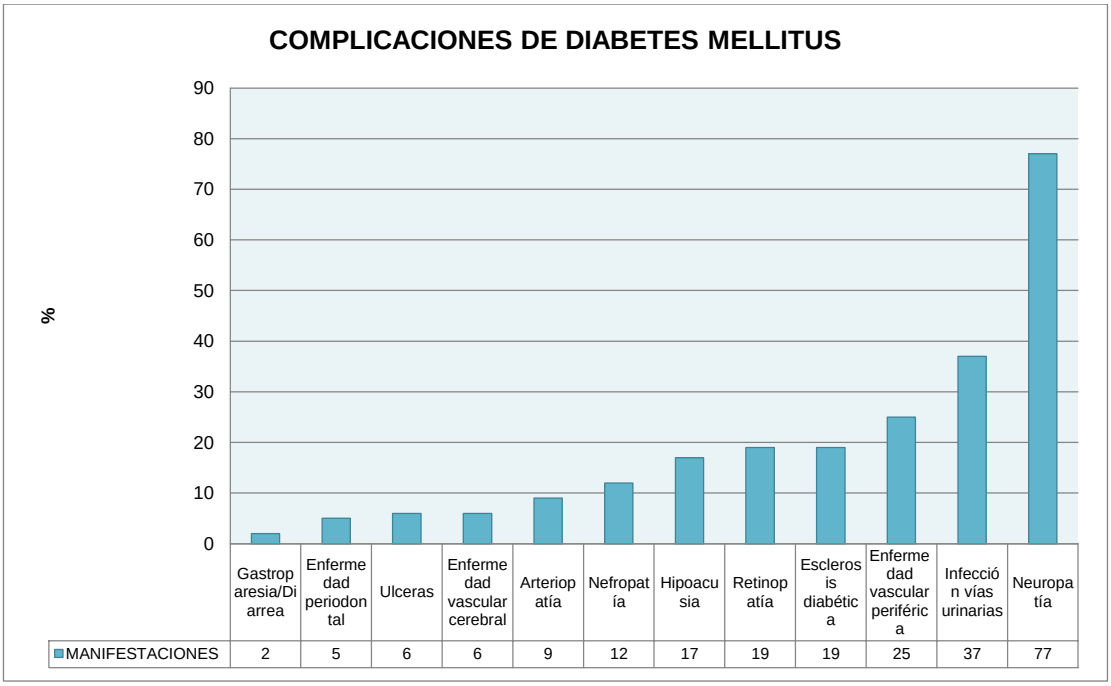


Gráfico 21 Manifestaciones clínicas de la Diabetes Mellitus

4.4. Tratamiento Farmacológico

En cuanto al tratamiento farmacológico (Gráfico 22), la mayoría de la población estudiada estaba bajo tratamiento con hipoglicemiantes 77% [50], seguidos del uso de antagonistas de los receptores de angiotensina II 49% [32], insulina 43% [28], calcio antagonistas 14% [9], inhibidor de la enzima convertidora de angiotensina 3% [6], anticoagulantes 5% [3] y diuréticos 3% [2].

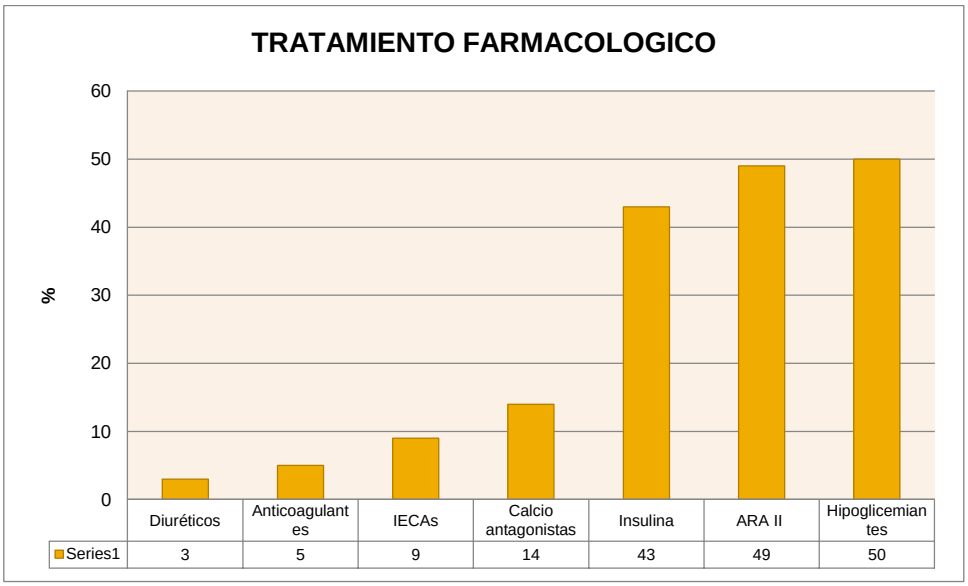


Gráfico 22 Terapia Farmacológica

4.5. Hallazgos capilaroscópicos

Los hallazgos capilaroscópicos (Tabla 12) se evidenciaron en la mayoría de la población estudiada 83% [54], frente al 17% [11] que no tuvieron alteraciones capilaroscópicas.

Las alteraciones más frecuentes fueron capilares tortuosos en un 63% [41], capilares entrecruzados 59% [38], zonas avasculares 48% [34], ectasias 31% [25], en menor frecuencia capilares gigantes 14% [9], capilares arborificados 11% [7], no se evidenciaron hemorragias, ni patrón SD (Gráfico 23), la media del número de alteraciones fue de 2 [0-6], es decir que dentro de este grupo cada individuo tenía al menos dos alteraciones capilaroscópicas.

Hallazgos capilaroscópicos	n	%	GRUPO CONTROL n=50		p < 0.05
			n	%	
Capilares tortuosos	**41**	**63**	**10**	**20**	**0.008**
Capilares entrecruzados	38	59	26	52	-
Zonas avasculares	**34**	**48**	**2**	**4**	**0.000**
Ectasias	25	39	15	30	-
Cuticulitis	20	31	9	18	0.03
Capilares gigantes	9	14	6	12	0.07
Capilares arborificados	**7**	**11**	**2**	**4**	**0.02**
Visibiilidad del PVSP	5	8	13	26	-
Hemorragias	0	0	0	0	-
Patrón SD	0	0	0	0	-
Morfología abierta	19	30	41	82	-
Morfología entrecruzada	16	25	3	6	-
Morfología tortuosa	29	45	5	12	-

Tabla 12 Frecuencia de Hallazgos Capilaroscópicos

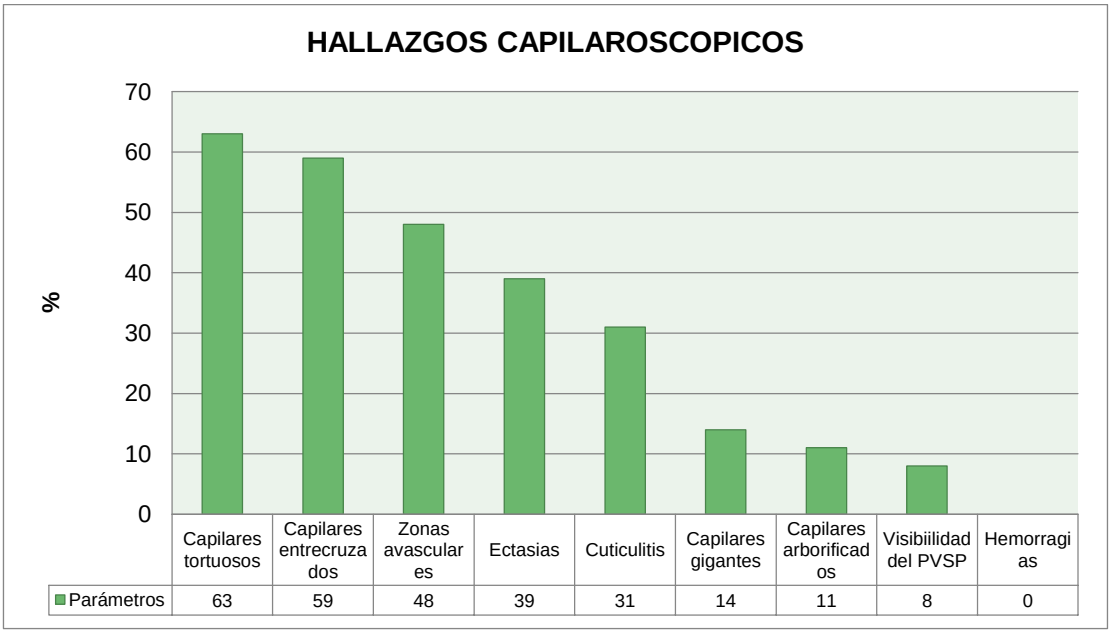


Gráfico 23 Frecuencia de Hallazgos Capilaroscópicos

La disposición de los capilares en el lecho ungueal se observaron en un patrón o morfología tortuosa en un 45% [29], abierta 30% [19], entrecruzada 25% [16], con una media de diamétro capilar de aproximadamente 43.14µm, paramétro que está dentro de los parámetros normales (Tabla 13), sin embargo frente al grupo control, los pacientes con diabetes mellitus presentaron mayor diámetro capilar.

Diamétro capilar	Media	Min-max
Pacientes con DM II	43.14	[33.44-58.54]
Grupo control	40.90	[20.31-49.72]

Tabla 13 Diamétro Capilar

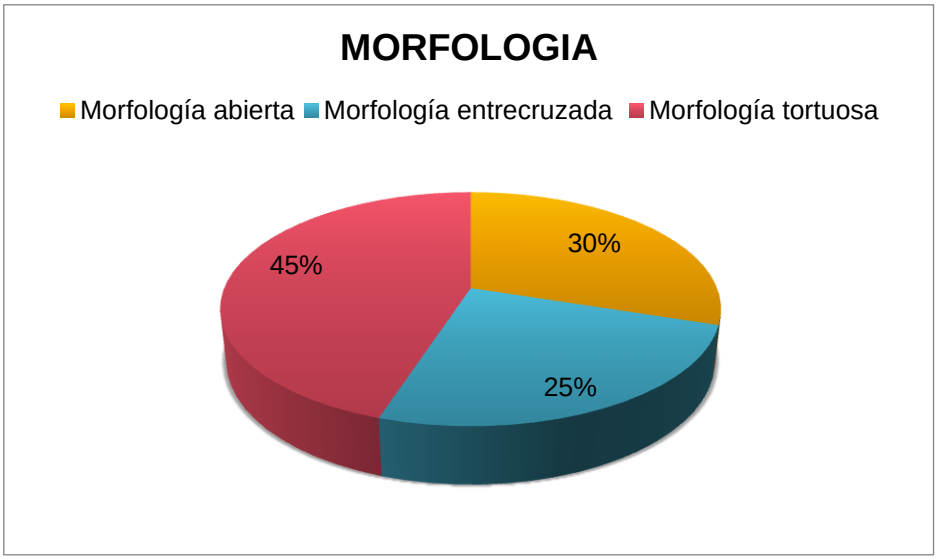


Gráfico 24 Patrones morfológicos

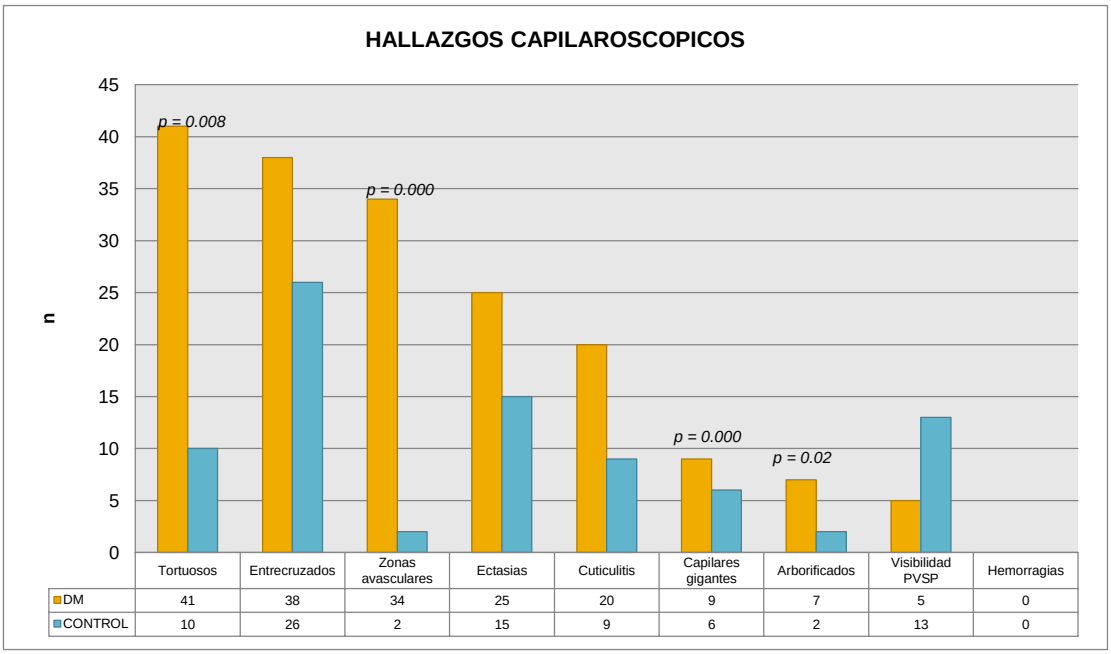


Gráfico 25 Hallazgos capilaroscópicos frente al grupo control.

Los hallazgos capilaroscópicos que representan daño vascular fueron mayores en aquellos pacientes con Diabetes Mellitus frente al grupo control (Gráfico 25), es decir, las zonas avasculares, capilares gigantes y arborificados fueron más frecuentes en pacientes con DM, a su vez, la morfología capilar en el grupo control fue abierta frente a tortuosa en los pacientes con DM.

4.6. Escala general semicuantativa

Los pacientes analizados tuvieron aproximadamente 2 alteraciones capilaroscópicas, lo que según la escala general semicuantitativa de las alteraciones capilaroscópicas (Tabla 14), lo podemos clasificar como 2, es decir, 33-66% de los capilares observados en 1 mm lineal estaban alterados (Gráfico 24).

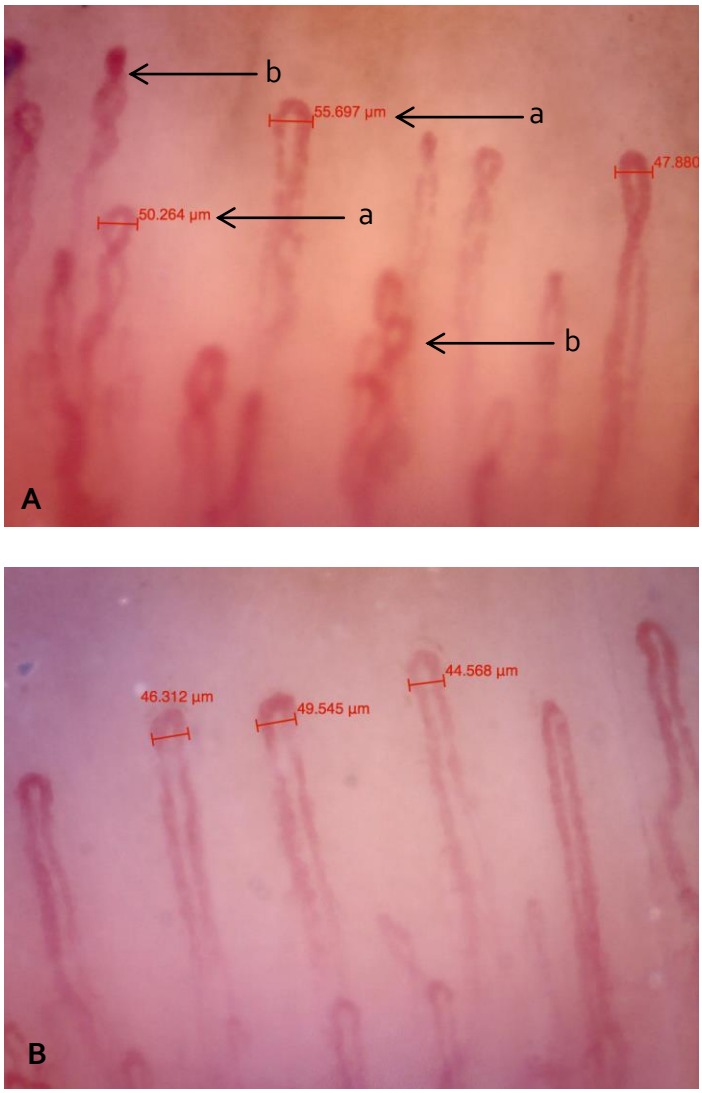


Gráfico 26 Ejemplo de alteraciones Capilaroscópicas en un paciente diabético.

A. a. Dilatación capilar b. Capilares entrecruzados y tortuosos, B. Capilaroscopia normal, disposición homogénea de los capilares de la última fila distal, diamétros dentro de los parámetros normales.

Foto original Génessis Maldonado.

Aquellos pacientes con alteraciones capilaroscópicas tuvieron mayor tiempo de evolución de la enfermedad con una media de 12.8 años, frente a aquellos que no presentaron alteraciones que tuvieron una media de evolución de la enfermedad de 8.5 años, lo que demuestra que aquellas alteraciones capilaroscópicas representan daño endotelial progresivo.

En referencia a las escalas semicuantitativas de densidad capilar, capilares gigantes y arborificaciones, podemos resumir en las siguiente tabla los resultados (tabla 14) (Gráfico 26):

Escala semicuantitativa de la densidad capilar			
Parámetro		**n**	**%**
0	> 9 capilares/mm lineal	30	46
1	7-9 capilares/mm lineal	25	39
2	4-6 capilares/mm lineal	7	11
3	1-3 capilares/mm lineal	3	4
Escala semicuantitativa de capilares gigantes			
0	Ausencia de capilares gigantes en 1 mm lineal	57	88
1	Presencia de capilares gigantes <33% de todos los capilares observados en 1 mm lineal	5	7
2	Presencia de capilares gigantes entre 33-66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal	2	3
3	Presencia de capilares gigantes >66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal	1	2
Escala semicuantitativa de arborificaciones			
0	Ausencia de arborificaciones en 1 mm lineal	55	85
1	Presencia de arborificaciones <33% de todos los capilares observados en 1 mm lineal	6	9
2	Presencia de arborificaciones entre 33-66% de todos los capilares observados en 1 mm lineal	3	4
3	Presencia de arborificaciones >66% de todos los capilares observados en 1 mm línea	1	2

Tabla 14 Escalas semicuantitativas

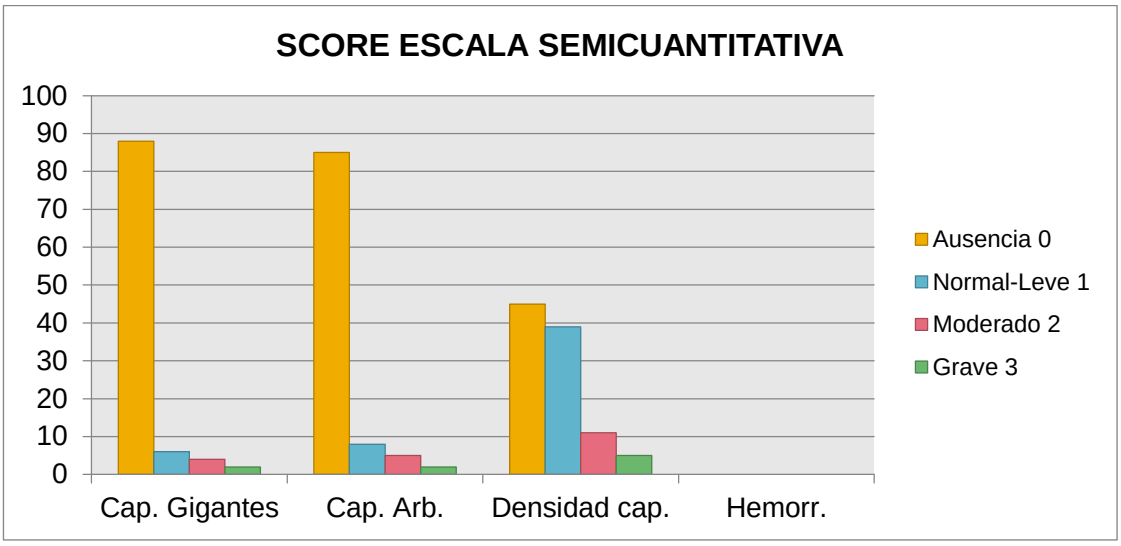


Gráfico 27 Frecuencias acumuladas de score de escalas semicuantitativas

4.7. Correlaciones de variables

Dentro de las variables estudiadas, se evidenció una correlación significativamente estadística entre las siguientes variables, según el método de tau-B de Kendall de correlaciones paramétricas.

Parámetros: comorbilidades		Total score megacapilares	Capilares tortuosos	Cuticulitis
Hipertensión	*Co. tau-B* *Sig.*	-,255* 0.040	-	-
Enf. Tiroidea	*Co. tau-B* *Sig.*	-	-	,267* 0.033
Alergias	*Co. tau-B* *Sig.*	-	-	,267* 0.033
Tabaco	*Co. tau-B* *Sig.*	-	-,258* 0.039	-

* La correlación es significativa en el nivel 0.05 (1 cola)

** La correlación es significativa en el nivel 0.01 (2 colas)

Tabla 15 Correlaciones de comorbilidades y hallazgos capilarascópicos

La tabla 15, representa las variables que fueron significativamente estadísticas, es decir, la relación de presencia de un score elevado de megacapilares en pacientes con hipertensión es significativa y representa un parámetro a estudiar en la capilaroscopia, a su vez, pacientes diabéticos con hábito de tabaquismo tienen una fuerte relación con la presencia de capilares tortuosos.

En cuanto a los hallazgos capilaroscópicos y las complicaciones diabéticas se pudo evidenciar una fuerte relación significativamente estadística, datos importantes al momento de valorar una capilaroscopia.

Hallazgos capilaroscópicos	**Enf. Vasc. Periférica**		**p < 0.05**
	n=16	**%**	
Zonas avasculares	**10**	**63**	**0.0001**
Arborificados	**4**	**25**	**0.0001**
Cap. Gigantes	**2**	**13**	**0.01**
Cap. Tortuosos	11	69	-
Ectasias	**6**	**38**	**0.0001**
Cap. Entrecruzados	10	63	-
Cuticulitis	5	31	-
Plexo venoso	2	13	-
Promedio diámetro capilar	40.56µm		-
Número de alteraciones	2.7		-
Tiempo de evolución de la enfermedad (años)	20		-

Tabla 16 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y enfermedad vascular periférica

La tabla 16 demuestra una asociación entre la enfermedad vascular periférica y la presencia de zonas avasculares, arborificados y ectasias, lo que evidencia que en presencia de estas alteraciones sugiere daño vascular periférico en pacientes diabéticos.

Hallazgos capilaroscópicos	Nefropatía		p < 0.05
	n=8	%	
Zonas avasculares	**6**	**75**	**0.001**
Arborificados	**2**	**25**	**0.003**
Cap. Gigantes	**8**	**100**	**0.001**
Cap. Tortuosos	7	88	-
Ectasias	**5**	**63**	**0.05**
Cap. Entrecruzados	8	100	-
Cuticulitis	5	63	-
Plexo venoso	-	-	-
Promedio diámetro capilar	43.49µm		-
Número de alteraciones	2.3		-
Tiempo de evolución de la enfermedad (meses)	20		-

Tabla 17 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y nefropatía

En la tabla 17, se observa una relación entre la presencia de zonas avasculares, arborificados, capilares gigantes y ectasias en pacientes con compromiso renal, esto sugiere que la microarquitectura vascular esta afectada en estos pacientes.

Hallazgos capilaroscópicos	Retinopatía		p < 0.05
	n=12	%	
Zonas avasculares	**6**	**50**	**0.001**
Arborificados	**8**	**67**	**0.002**
Cap. Gigantes	**9**	**75**	**0.004**
Cap. Tortuosos	**8**	**67**	**0.001**
Ectasias	**8**	**50**	**0.001**
Cap. Entrecruzados	6	50	-
Cuticulitis	5	42	-
Plexo venoso	1	8	-
Promedio diámetro capilar	50.2µm		-
Número de alteraciones	2.1		-
Tiempo de evolución de la enfermedad (meses)	20.4		-

Tabla 18 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y retinopatía

La tabla 18 demuestra una asociación significativamente estadística entre retinopatía diabética y presencia de zonas avasculares, arborificados,

capilares gigantes, tortuosos y ectasias, destacando la importancia de la capilaroscopia para la detección de estas alteraciones y realizar una evaluación sistemática del compromiso vascular, a su vez de una de las mayores complicaciones diabética, la retinopatía.

Hallazgos capilaroscópicos	Neuropatía		p > 0.05
	n=50	%	
Zonas avasculares	**31**	**62**	**0.0001**
Arborificados	**18**	**36**	**0.001**
Cap. Gigantes	**9**	**18**	**0.004**
Cap. Tortuosos	34	68	-
Ectasias	**27**	**54**	**0.05**
Cap. Entrecruzados	30	60	-
Cuticulitis	33	66	-
Plexo venoso	3	6	-
Promedio diámetro capilar	43.55µm		-
Número de alteraciones	2.7		-
Tiempo de evolución de la enfermedad (meses)	11		-

Tabla 19 Correlaciones: Hallazgos capilaroscópicos y neuropatía periférica

En la tabla 19 podemos evidenciar la fuerte correlación del daño de la microarquitectura capilar y la neuropatía periférica.

4.8. Hallazgos capilaroscópicos y niveles de glicemia

Aproximadamente el 63% [41] de la población estudiada, tenían niveles elevados de glicemia >110mg/dL, de los cuales se evidenció el 100% [41] capilares tortuosos, 93% [38] capilares entrecruzados, 49% [20] cuticulitis, 27% [11] zonas avasculares, 22% [9] capilares gigantes, 17% [7] capilares arborificados y 12% [5] visibilidad del plexo venoso subpapilar (Gráfico 28), motivo por el cual se determinó el Odds Ratio de este grupo (Tabla 20).

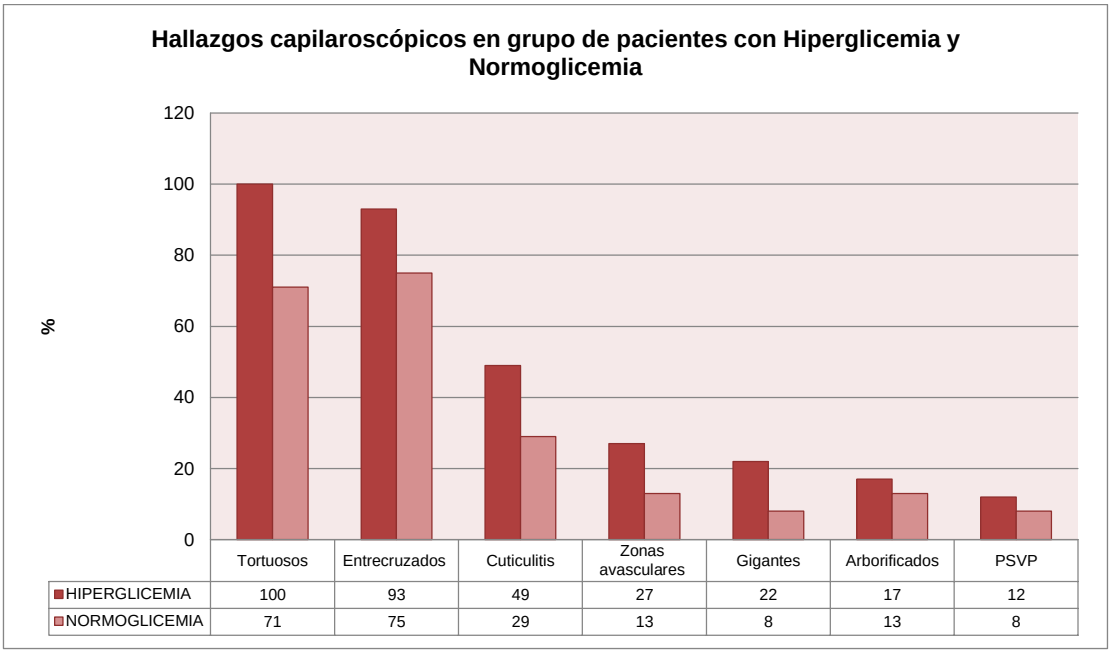


Gráfico 28 Hallazgos capilaróscopicos presentes en el grupo de pacientes con Hiperglicemia y Normoglicemia.

Dentro del grupo de normoglicémicos [n = 24] presentaron en un 71% [17] capilares tortuosos, 75% [18], 29% [7] cuticulitis, 13% [3] zonas avasculares, 8% [2] capilares gigantes, 13% [3] y 8% [2] visibilidad del plexo venoso subpapilar.

Parámetros	n	%	OD	IC 95%	p < 0.05
Capilares tortuosos	41	100	1	0.57-1.73	1.0
Capilares entrecruzados	38	93	0.92	0.52-1.62	0.79
Cuticulitis	20	49	0.48	0.25-0.92	0.02
Zonas avasculares	**11**	**27**	**0.36**	**0.16-0.82**	**0.01**
Capilares gigantes	**9**	**22**	**0.21**	**0.09-0.48**	**0.0002**
Capilares arborificados	**7**	**17**	**0.17**	**0.07-0.40**	**0.0001**
Visibilidad PVSP	5	12	0.12	0.04-0.32	0.03

Tabla 20 Odds Ratio de hallazgos capilarscópicos en grupo de pacientes con Hiperglicemia

La importancia de realizar la probabilidad de riesgo (Odds Ratio) para cada hallazgo capilaroscópico en el grupo de pacientes con hiperglicemia,

radica en la identificación de parámetros como capilares gigantes, arborificados y zonas avasculares y el desarrollo de los mismos en un estado de hiperglicemia.

4.9. Retinopatía diabética y hallazgos capilaroscópicos

De la población estudiada el 18% [12] tenían compromiso ocular, esto se comprobó mediante la realización de fondo de ojo con un lente de 22D y el uso de un dispositivo móvil que permitió guardar videos y analizar cuadro a cuadro el fondo ocular (Tabla 21).

Clasificación de retinopatía diabética	n = 12	%
R1 mínima	5	42
R2 leve	7	58

Tabla 21 Clasificación de retinopatía en grupo de pacientes con diabetes mellitus y compromiso ocular

Se analizaron las alteraciones capilaroscópicas en este grupo de pacientes y se demostró una asociación entre la presencia de retinopatía y daño capilar a nivel del lecho ungueal (Tabla22-23) (Imagen 29-30).

Hallazgos capilaroscópicos	R1 mínima		p < 0.05
	n = 5	%	
Zonas avasculares	**1**	**20**	**0.000**
Ectasias	**2**	**40**	**0.000**
Hemorragias	-	-	-
Capilares gigantes	-	-	-
Capilares tortuosos	**2**	**40**	**0.000**
Arborificados	**-**	**-**	-
Cuticulitis	**2**	**40**	**0.000**
Capilares entrecruzados	1	20	0.03
Plexo venoso subpapilar	1	20	0.024
Promedio diám. Capilar	42.58µm		-

Tabla 22 Hallazgos capilaroscópicos en pacientes con retinopatía diabética R1

Hallazgos capilaroscópicos	R2 leve		p > 0.05
	n = 7	%	
Zonas avasculares	**6**	**86**	**0.000**
Ectasias	3	43	0.000
Hemorragias	-	-	-
Capilares gigantes	**2**	**29**	**0.002**
Capilares tortuosos	**7**	**100**	**0.000**
Arborificados	**3**	**43**	**0.001**
Cuticulitis	**7**	**100**	**0.000**
Capilares entrecruzados	5	71	0.04
Plexo venoso subpapilar	2	29	0.024
Promedio diám. Capilar		49.84µm	-

Tabla 23 Hallazgos capilaroscópicos en pacientes con retinopatía diabética

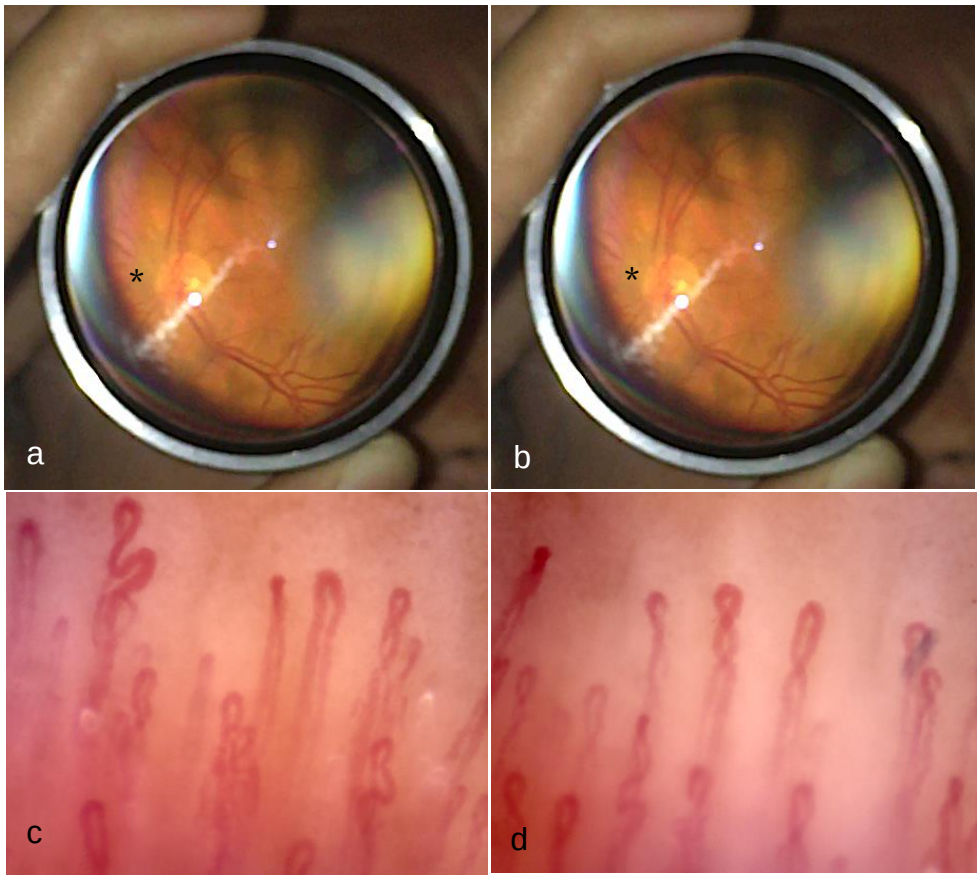


Gráfico 29 R1: Asociación entre hallazgos en el fondo del ojo y capilaroscopia del lecho ungueal

*microaneurismas, R1: ≤ de 5 microaneurismas y/o puntos hemorrágicos.

Fotos originales: Génessis Maldonado

En el gráfico 29 podemos evidenciar una retinopatía mínima debido a que se observa un leve aneurisma (*), a la capilaroscopia del mismo paciente podemos observar una alteración de la estructura vascular caracterizada por capilares tortuosos, entrecruzados, ectasias y una leve disminución de la densidad capilar, esto a su vez, al ser analizado mediante las variables en el programa estadístico reveló una asociación significativamente estadística.

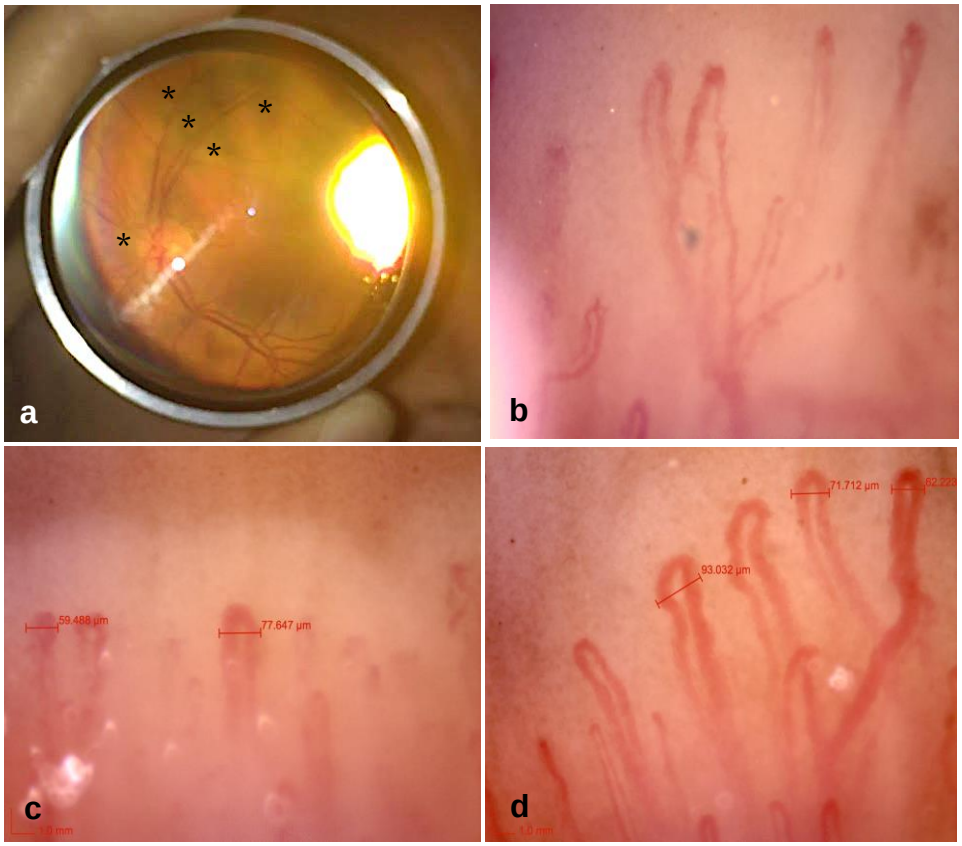


Gráfico 30 R2: Asociación entre hallazgos en el fondo del ojo y capilaroscopia del lecho ungueal

*microaneurismas, R2: ≥ de 4 microaneurismas y/o puntos hemorrágicos.

Fotos originales: Génessis Maldonado

En el gráfico 30, el fondo de ojo del paciente presenta microaneurismas (*), lo que se puede describir como un daño leve de los vasos retinianos, a su vez la capilaroscopia demostró alteraciones

importantes, b: capilar arborificado con disminución de la densidad capilar, c: zonas avasculares y dilatación capilar, d. capilares gigantes.

4.10. Discusión

Este estudio demostró que el uso de la capilaroscopia periungueal en pacientes con diabetes, permite identificar las anormalidades capilaroscópicas, incluso se plantea la posibilidad de un patrón caracteristico en este grupo de pacientes, conformado por capilares tortuosos, entrecruzados, zonas avasculares y ectasias, ya que frente al grupo control, la mayoría de los pacientes diabéticos contaban con estas alteraciones.

Un estudio realizado por Barchetta y col. investigaron la presencia de alteraciones capilaroscópicas en pacientes con diabetes mellitus mediante el uso de capilaroscopio y evidenciaron un aumento de la densidad capilar, alteración de la distribución capilar, capilares tortuosos, entrecruzados y arborificados, a su vez, presencia de edema y alteraciones del flujo vascular, estos resultados son similares a los encontrados en nuestro estudio, además a pesar de que no exista una descripción específica del patrón observado, la severidad de las alteraciones tienen una importancia clínica debido a que fueron encontradas en mas del 50% de los pacientes con diabetes mellitus y frente al grupo control se evidenciaron grandes cambios.

Varios estudios han demostrado que un valor > 1 de la escala semicuantitativa de hallazgos capilaroscópicos, es indicativo de daño microvascular significativamente clínico y estadístico (24,41,50).

Las alteraciones capilaroscópicas observadas y analizadas fueron independientes de la edad, sexo y duración de la enfermedad, sin embargo,

los capilares arborificados y tortuosos, zonas avasculares, cuticulitis y scores de densidad capilar se correlacionaron directamente con nefropatía, arteriopatía, enfermedad vascular central y periférica, hipoacusia, neuropatía y úlceras.

Nuestros resultados son similares a los demostrados por Meyer y col, quienes observaron capilares tortuosos, dilatados y densidad capilar normal en pacientes con diabetes mellitus tipo I y II fente un grupo control,(7) otros datos similares publicados por Chang, donde los capilares tortuosos y aumento del diametro capilar fueron las alteraciones más relevantes dentro del grupo de pacientes con DM(70).

Rajaei y col. estudiaron los cambios capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus y demostraron que los capilares arborificados y tortuosos fueron más frecuentes, frente a un grupo control(71), a su vez, Kaminska-Winciorek y col. identificaron un aumento de capilares entrecruzados, resultados que pueden ser comparados con nuestro estudio(56), Cicco y col. evidenciaron una disminución de la densidad capilar total en un 28%, resultado un elevado frente a nuestro valor total del 11%, sin embargo, podemos atribuir esta diferencia al tamaño de la población estudiada.

Los sujetos sanos pueden presentar algunas alteraciones capilaroscópicas, un estudio realizado por los autores demostró que aproximadamente 86% de los sujetos sanos estudiados presentaron hallazgos capilaroscópicos como: capilares tortuosos, entrecruzados y arborificados(72), resultados muy similares al estudio realizado por Hoerth(73) en el cual se evidenció que el 85% de los sujetos tenían hallazgos capilaroscópicos como: capilares tortuosos, entrecruzados y arborificados, Coehlo Andrade estudió una cohorte más extensa y aproximadamente el 81% de los sujetos presentó hallazgos capilaroscópicos entre ellos capilares

arborificados, tortuosos y entrecruzados(74), esto apoya las alteraciones capilaroscópicas que evidenciamos en el grupo control.

Es importante recalcar el tiempo de la evolución de la enfermedad y la aparición de alteraciones capilaroscópicas, en nuestro estudio pudimos evidenciar que aquellos pacientes con tiempo mayor de evolución de la enfermedad tenían más alteraciones capilaroscópicas que aquellos con menos tiempo de evolución, Kuryliszyn y col. demostraron una aparición progresiva de capilares arborificados en pacientes diabéticos con tiempo de evolución prologando (más de 10 años)(5), datos similares al estudio realizado por Bollinger y col. donde evidenciaron más alteraciones capilaroscópicas en aquellos pacientes con un tiempo de evolución mayor a 10 años(42); estos datos destacan la importancia de evaluar la progresión del daño vascular en este grupo de pacientes que inicia con una pérdida de la densidad capilar compensada por la aparición de ramificaciones y dilatación capilar lo que a su vez contribuye a la patogénesis de las complicaciones de la enfermedad.

En nuestro estudio pudimos evidenciar compromiso ocular en un 18%, al realizar la comparación de los hallazgos capilaroscópicos y la oftalmoscopia indirecta, encontramos una asociación entre las microangiopatías y presencia de capilares arborificados y zonas avasculares, datos similares al estudio realizado por Chang y col. donde encontraron una correlación entre la retinopatía diabética y presencia de capilares tortuosos, arborificados y dilatación capilar, además de confirmar que estas alteraciones se incrementaban con la gravedad de retinopatía diabética(70), sin embargo nuestra muestra es limitada se necesitan trabajos en el futuro que esten enfocados en estas dos herramientas, debido a que es evidente la relación y la detección de daño vascular con las mismas.

La principal ventaja y fortaleza de este estudio fue demostrar la capacidad de la capilaroscopia para identificar microangiopatía diabética, además de ser el primer estudio en el país con este enfoque, resultados comparables a otras publicaciones internacionales, sin embargo nuestra mayor limitación fue no constar con los datos clínicos suficientes como exámenes de laboratorio (niveles HbA1c, perfil lípidico, etc.) para poder analizar una relación con las alteraciones capilaroscópicas, además del número limitado de pacientes.

4.11. Conclusiones

Este es el primer estudio de patrones capilaroscópicos en pacientes con diagnóstico de Diabetes Mellitus II realizado en el país, describimos un patrón capilaroscópico compuesto por: zonas avasculares, dilatación capilar, capilares gigantes, ectasias y una morfología tortuosa.

En cuanto a la determinación del score general de este patrón, pudimos identificar que aquellos pacientes con diabetes mellitus tipo II, tienen un score semicuantitativo de hallazgos capilaroscópicos de 2, es decir aproximadamente el 33-66% de los capilares en 1 mm lineal tenían alteraciones capilaroscópicas.

En pacientes con estados de hiperglicemia se evidenció mayor daño capilar, a su vez se evidenció que aquellos pacientes con diabetes tenían mayor daño de la microaquitectura capilar que el grupo control, siendo la capilaroscopia una herramienta no invasiva, confiable y reproducible para la identificación de daño microvascular en pacientes con diabetes mellitus.

Aquellos pacientes con una evolución de la enfermedad mayor tuvieron más daño capilar y el compromiso ocular se asocio con la presencia

de capilares arborificados y zonas avasculares, siendo la capilaroscopia una técnica que permite complementar el estudio vascular en estos pacientes.

La capilaroscopia ha demostrado ser una técnica no invasiva, reproducible y confiable para la evaluación de la microarquitectura vascular dentro de un gran grupo de enfermedades reumáticas como esclerodermia, polimiositis, dermatomiositis, enfermedad mixta del tejido conectivo, entre otras(18), sin embargo se ha demostrado que puede ser utlizada para evaluación de otras enfermedades fuera del campo reumatológico, siendo una herramienta que debe ser conocida por médicos de atención primaria y afiliados a la salud.

REFERENCIAS

1. Cowie C, Rust K, Ford E, Eberhardt M, Byrd-Hlot D, Li C, et al. Screening for type 2 diabetes mellitus. Diabetes Care. 2009;32(2):287.
2. American Diabetes Association. Standars of Medical Care in Diabetes. Diabetes Care. 2016;
3. Organización Panamericana de la Salud. La diabetes, un problema prioritario de salud pública en el Ecuador y la región de las Américas [Internet]. Organización Mundial de la Salud. 2014 [cited 2016 Jan 1]. Available from: http://www.paho.org/ecu/index.php?option=com_content&view=article&id=1400:la-diabetes-un-problema-prioritario-de-salud-publica-en-el-ecuador-y-la-region-de-las-americas&Itemid=360
4. McCulloch D. Screening for type 2 diabetes mellitus. UptoDate. 2016;
5. Kuryliszyn−Moskal A, Dubicki A, Zaezycki W, Zonnenberg A, Gorska M. A study on microvascular abnormalities in capillaroscopy in patients with type 1 diabetes mellitus. Diabetol Dosw i Klin. 2006;6(2):98–103.
6. Kuryliszyn-Moska A, Dubicki A, Zarzycki W, Zonnenberg A, Górska M. Microvascular abnormalities in capillaroscopy correlate with higher serum IL-18 and sE-selectin levels in patients with type 1 diabetes complicated by microangiopathy. Folia Histochem Cytobiol. 2011;49:104–10.
7. Meyer M, Pfhol M, Schatz H. Asssesment of diabetic alterations of microcirculation by means of capillaroscopy and laser-Doppler

anemometry. Med Klin. 2011;15:71–7.

8. Pazos-Moura C, Moura E, Bouskela E, Torres-Filho I, Breitenbach M. Nailfold capillaroscopy in diabetes mellitus morphological abnormalities and relationship with microangiopathy. Braz J Med Biol Res. 1987;20:777–80.

9. Romano C, Costa M, Messina M, Bertini M. Videocapillaroscopy in Diabetes. Diabetes Res Open J. 2015;2(3):3–6.

10. Hosking S, Bhatia R, Crock P, Wright I, Squance M, Reeves G. Non-invasive detection of microvascular changes in a paediatric and adolescent population with type 1 diabetes: a pilot cross-sectional study. BMC Endocr Disord. 2013;13(41).

11. The Diabetes Control and Complication Trial Research Group. The effect of intensive treatment of diabetes in the devel- opment and progression of long-term complications in insulin dependent diabetes mellitus. N Eng J Med. 1993;329:977–86.

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

13. Shestakova M, Jarek-Martynowa I, Ivanishina N. Role of endothelial dysfunction in the development of cardiorenal syndrome in patients with type 1 diabetes mellitus. Diabetes Res Clin Pr. 2005;68(1):65–72.

14. Carperter W, Clymer M. Principles of Human Physiology, with Their Chief Applications to Pathology, Hygiene, and Forensic Medicine. Especially Designed for the Use of Students. Lea & Blan. Philadelphia, OA; 1843.

15. Hwa C, Aird WC. The history of the capillary wall : doctors , discoveries , and debates. 2007;2667–79.

16. Harvey W, Whitteridge G. An Anatomical Disputation Concerning the Movement of the Heart and Blood in Living Creatures. Blackwell Scientific. Oxford: Lippincott; 1976.

17. Hall M. Critical and Experimental Essay on the Circulation of the Blood. London: Sherwood; 1831.

18. Ríos C, Maldonado G. Manual de Capilaroscopia [Internet]. Primera Ed. Guayaquil: Centro de Reumatología y Rehabilitación; 2016. 103 p. Available from: http://panlar.org/es/recursos_post_type/manual-de-capilaroscopia/

19. Duryee A, Wright I. Study of human capillaries. Am J Med Sci. 1993;185:664–73.

20. Waller A. Microscopic examination of some of the principal tissues of

the animal frame, as observed in the tongue of the living frog, toad. Edinburgh Dublin Philos Mag. 1846;271–87.

21. Hutchinson H. Raynaud Phenomenon. Press Med. 1901;71:403–5.
22. Lombard W. The blood pressure in the arterioles, capillaries, and small veins of the human skin. Am J Physiol. 1911;29:355–62.
23. Weiss W. Demonstration von Haut kapillary eraenderugen bei akuter. Nephritis Med BI Landerver. 1916;LXXXVI:383.
24. Cutolo M, Sulli A, Pizzorni C, Accardo S. Nailfold videocapillaroscopy assessment of microvascular damage in systemic sclerosis. J Rheumatol. 2000;27(155-60).
25. American College of Rheumatology. American College of Rheumatology preliminary classification criteria for systemic sclerosis: addition of severe nailfold capillaroscopy abnormalities markedly increases the sensitivity for limited scleroderma [letter]. Arthritis Rheum. 2001;44(735):6.
26. Hoogen V den. Classification Criteria for Sistemic Sclerosis. Arthritis Rheum. 2013;65:2737–47.
27. Hall J. Guyton Tratado de Fisiología Médica. 12ava ed. España: Elsevier; 2011.
28. Braverman I. The cutaneous microcirculation: Ultrastructure and microanatomical organisation. Microcirculation. 1997;4(329):340.
29. Scallan J, Huxley V, Korthuis R. Capillary Fluid Exchange: Regulation, function and pathology. Morgan & Claypool Life Science; 2010.
30. Shore A. Capillaroscopy and the measurement of capillary pressure. Br J Clin Pharmacol. 2000;50:501–13.
31. Lefford F, Edwards J. Nailfold capillary microscopy in connective tissue disease: quantitative morphological analysis. Ann Rheum Dis. 1986;45:741–9.
32. Garra V, Danese N, Rebella M, Cairoli E. Capilaroscopía en el diagnóstico de las enfermedades autoinmunes sistémicas. 2012;28(2):89–98.
33. Maldonado G, Ferro C, Ríos C, Ríos K. Capillaroscopic Patterns in Healthy Subjects. Arthritis Rheumatol. 2015;67(10).
34. Herrick. The influence of age on nailfold capillary dimensions in childhood. J Rheumatol. 2000;27:797–800.
35. Cony M. Etude des aspect capillaroscopieques per ungueaux chez L'enfant normal. Arch FR Pediatr. 1992;49:171–4.
36. Ríos C, Mamani M, Monaco A, Espada G, Cutica R, Pringe A, et al. Hallazgos capilaroscópicos en pacientes pédiatricos. Rev Argent

Reumatol. 2000;11(1):12.

37. Tavakol ME, Fatemi A, Karbalaie A, Emrani Z, Erlandsson BE. Nailfold Capillaroscopy in Rheumatic Diseases: Which Parameters Should Be Evaluated? Biomed Res Int. Hindawi Publishing Corporation; 2015;(November 2014):1–16.

38. Herrick A. Diagnosis and management of scleroderma peripheral vascular disease. Rheum Dis Clin North Am. 2008;34:89–114.

39. Kabasakal Y, Elvins D, Ring E, McHugh N. Quantitative nailfold capillaroscopy findings in a population with connective tissue disease and in normal healthy controls. Ann Rheum Dis. 1996;55(507):12.

40. Cutolo M, Grassi W, Cerinic MM. Raynaud ' s Phenomenon and the Role of Capillaroscopy. 2003;48(11):3023–30.

41. Grassi W, Del Medico P. Atlas of Capillaroscopy. Milan: Edra Medical Publishing & New Media; 2004.

42. Bollinger A, Fagrell B. Clinical capillaroscopy - a guide to its use in clinical research and practice. Toronto: Hogrefe & Huber Publishers; 1990. 1-123 p.

43. Hu Q, Mahler F. New system for image analysis in nailfold capillaroscopy. Microcirculation. 1999;6:227–35.

44. Cutolo M, Pizzorni C, Sulli A. Capillaroscopy. Best Pr Res Clin Rheumatol. 2005;3(437-52).

45. Restrepo JP, R MG, Angelis R De, Grassi W. El papel de la capilaroscopia del lecho ungueal en reumatología. 2008;15(3):187–95.

46. Fonseca M. Capilaroscopia: Método de Estudio. Manual de Capilaroscopia. 1era Edici. Argentina: Producere McDowell S.A.; 2000. p. 49.

47. Grassi W, Del Medico P, Izzo F, Cervini C. Microvascular involvement in systemic sclerosis: capillaroscopic findings. Semin Arthritis Rheum. 2001;30:397–402.

48. Grassi W, De Angelis R. Capillaroscopy: questions and answers. Clin Rheumatol. 2007;26:2009–16.

49. Cutolo M, Sulli A, Sechi M, Olivieri M, Pizzorni C. The contribution of capillaroscopy to the differential diagnosis of connective autoimmune diseases. Best Pr Res Clin Rheumatol. 2007;21:1093–108.

50. Maricq H. Widefield capillary microscopy technique and Rating Scale for abnormalities seen in Scleroderma and Related Disorders. Arthritis Rheum. 1981;9:1159–65.

51. Lopez V, Chamoux A, Tempier M, Thiel H, Ughetto S, Trousselard M, et al. The long-term effects of occupational exposure to vinyl chloride

monomer circulation: a cross-sectional study 15 years after retirement. BMJ Open. 2013;

52. Barragán-Martínez C, Speck-Hernández C, Montoya-Ortiz G, Mantilla R, Anaya J. Organic Solvents as Risk Factor for Autoimmune Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis. PLoS One. 2012;12(7).
53. Cooke RA. Hypothenar hammer syndrome : a discrete syndrome to be distinguished from hand – arm vibration syndrome. 2003;320–4.
54. Forgács S. Diabetes Mellitus. Third Edit. London: Elsevier; 1977-1982 p.
55. Barchetta I, Riccieri V, Vasile M, Stefanantoni K, Comberiati P, Taverniti L, et al. High prevalence of capillary abnormalities in patients with diabetes and association with retinopathy. Diabet Med. 2011;28 (9)(1039):44.
56. Kaminska-Winciorek G, Deja G, Polańska J, Jarosz-Chobot P. Diabetic microangiopathy in capillaroscopic examination of juveniles with diabetes type 1. Postep Hig Med Dosw. 2012;66:51–9.
57. Bergman R, Sharony L, Schapira D, Nahir M, Balbir-Gurman A. The handheld dermatoscope as a nailfold capillaroscopic instrument. Arch Dermatol. 2003;139(1027):30.
58. Bastawrous A. Smartphone fundoscopy. Ophthalmology. 2012;2:432–3.
59. Lamirel C, Bruce B, Wright W, Newman N, Biousse V. Nonmydriatic digital ocular fundus photograpy on the iphone 3G; the FOTO-ED study. Arch Ophtalmol. 2012;130:939–40.
60. Haddock L, Kim D, Mukai S. Simple, Inexpensive Technique for High-Quality Smartphone Fundus Photography in Human and Animal Eyes. J Ophthalmol. 2013;(518479):5.
61. Kim D, Delori F, Mukai S. Smartphone photgraphy safety. Ophthalmology. 2012;119(10):2200–1.
62. Chhablani J, Kaja S, Shah V. Smartphones in ophtalmology. Indian J Ophtalmol. 2012;60(2):127–31.
63. Pacific Eye Institute. Diabetes Retinal Screening, Grading and Management Guidelines for Use in Pacific Island Nations, 2010. Diabetes Work Group, Fred Hollows Found Paci c Eye Institute, Auckland, New Zeal. 2010;
64. Sulli A, Sechi M, Pizzorni C, Cutolo M. Scoring the nailfold microvascular changes during the capillaroscopic analysis in systemic sclerosis patients. Ann Rheum Dis. 2008;67:885–7.
65. Chakrabarti R, Harper A, Keeffe J. Diabetic retinopathy management guidelines. Expert Rev Ophtalmol. 2012;7(5):417–39.

66. WHO. Prevention of Blindness from Diabetes Mellitus. Geneva, Switz. 2006;

67. American Academy of Ophtalmology. Diabetic Retinopathy Preferred Practice Pattern. Am Acad Ophtalmol. 2008;

68. American Academy of Ophtalmology. Diabetic Retinopathy Preferred Practice Pattern [Updated 2016]. Am Acad Ophtalmol. 2016;

69. Lova R, Miniati B, Macchi C, Gueri G, Catini C, Conti A, et al. Morphologic changes in the microcirculation induced by chronic smoking habit: a videocapillaroscopic study on the human labial mucosa. Am Hear J. 2002;143(4):658.

70. Chang CH, Tsai RK, Wu WC, Kuo SL, Yu HS. Use of dynamic capillaroscopy for studying cutaneous microcirculation in patients with diabetes mellitus. Microvasc Res. 1997 Mar;53(2):121–7.

71. Rajaei A, Dehghan P, Farahani Z. Nailfold Capillaroscopy Findings in Diabetic Patients (A Pilot Cross-Sectional Study). Open J Pathol. 2015;5:65–72.

72. Ríos C, Maldonado G, Ferro C, Ríos K. Estudio de patrones capilaroscópicos en población sana. Rev Arg Reum. 2016;27(1):27–31.

73. Hoerth C, Kundi M, Katzenschlager R, Hirschl M. Qualitative and quantitative as- sessment of nailfold capillaries by capillaroscopy in healthy volunteers. Vasa. Vasa. 2012;41:19–26.

74. Coehlo Andrade L, Gabriel A, Lupino R, Lopes J, Atra E. Panoramic nailfold capillaroscopy: A new reading method and normal range. Semin Arthritis Rheum. 1990;20(1):21–31.

ANEXOS

Guayaquil, 28 de Septiembre de 2015

Srita. Génessis Maldonado Vélez
Ciudad.-

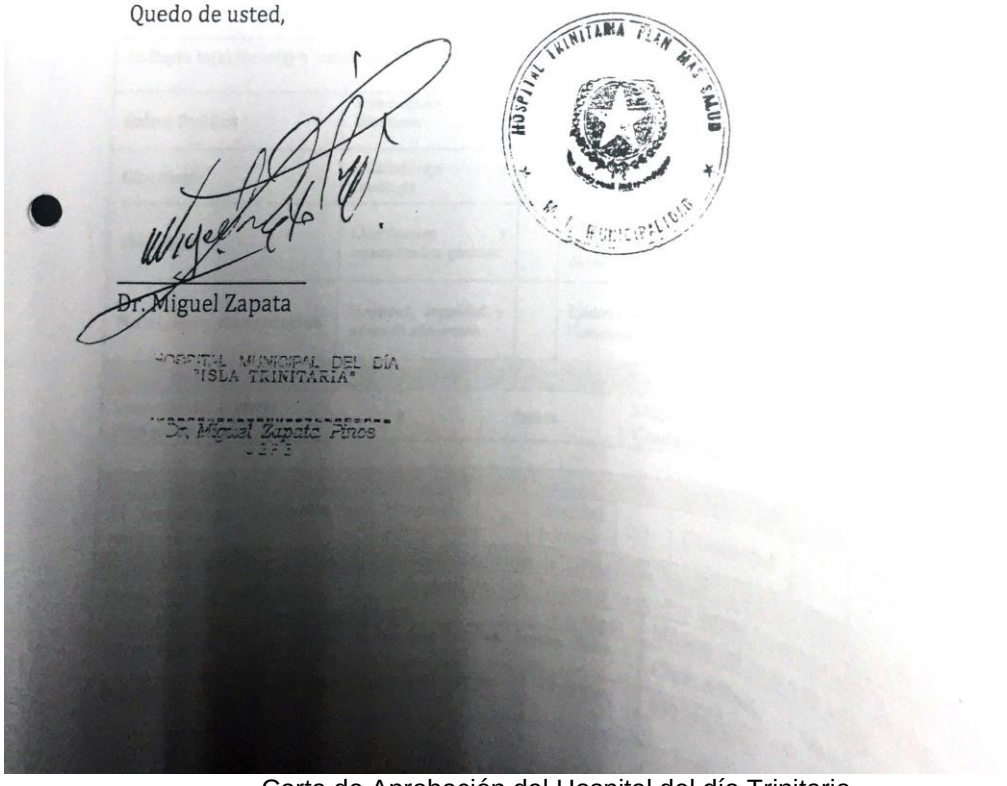
De parte del Hospital del Día Trinitaria de la Muy Ilustre Municipalidad de Guayaquil, nos es grato comunicarle que su petición para realizar la investigación para su tesis de grado con el tema UTILIDAD DE LA CAPILAROSCOPIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA MICROAQUITECTURA VASCULAR EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS en nuestras instalaciones ha sido concedida. Puede iniciar la investigación en el período estipulado de Noviembre 2015 a Agosto 2016.

Quedo de usted,

Dr. Miguel Zapata

HOSPITAL MUNICIPAL DEL DÍA
"ISLA TRINITARIA"

Dr. Miguel Zapata Pinos
C.I. [illegible]



Carta de Aprobación del Hospital del día Trinitaria

FICHA # _____

INFORMACION PARA EL SUJETO Y FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

TITULO: PATRONES CAPILAROSCOPICOS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS

Deseo ser informado: sobre la intervención que se me va a realizar?

DESEO QUE LA INFORMACION: de la intervención que me van a realizar le sea proporcionado a mi familia, tutor o representante legal:

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FIRMA	FECHA

La Constitución Política de la República del Ecuador (art. 361), la Ley Orgánica de la Salud (art. 7) y el Código de Ética Médica del Ecuador (art. 15 y 16), señalan la obligación del consentimiento informado para la realización de todo procedimiento clínico o quirúrgico, el paciente **"MANIFIESTA SU DESEO DE NO SER INFORMADO Y PRESTA SU CONSENTIMIENTO"** para que se lleve a cabo el procedimiento descrito en este documento:

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	FIRMA	FECHA

IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROCEDIMIENTO: La capilaroscopia constituye un método para el análisis de las alteraciones microvasculares de las enfermedades reumáticas. Es una herramienta no invasiva y segura para el estudio del Fenómeno de Raynaud (cambios de coloración de las manos) en pacientes con enfermedades reumáticas a través de un microscopio óptico. Consiste en la descripción de los hallazgos que incluye el número, tamaño y alteraciones de los capilares a nivel del lecho ungueal de las dos manos. *Preparación previa al procedimiento: No realizar manicure al menos una semana previa a la intervención.*

OBJETIVOS DEL PROCEDIMIENTO Y BENEFICIOS QUE SE ESPERAN ALCANZAR: Con esta estudio se persigue conocer los patrones capilaroscópicos en pacientes con diabetes mellitus tipo I y II además de evidenciar el daño microangiopático en estos pacientes.

RIESGOS: No existen, es un procedimiento no invasivo sin complicaciones.

CONTRAINDICACIONES RELATIVA: Si ha sufrido traumatismos recientes en los dedos que comprometan la uña, no se pueden analizar los dedos comprometidos.

PREPARACION PREVIA A LA PRUEBA: No pintarse las uñas 24 horas de realizarse el estudio, no realizarse manicure (retracción de la cutícula), evitar onicofagia.

DECLARO que he comprendido adecuadamente la información que contiene este documento que firmo el consentimiento para la realización del procedimiento que se describe en el mismo, que he recibido copia del mismo y que conozco que el consentimiento puede ser revocado por escrito en cualquier momento.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL PARTICIPANTE	CI.	FIRMA	FECHA

MEDICO RESPONSABLE: DECLARO haber informado al participante del procedimiento que se le va a realizar, explicándole los riesgos y complicaciones posibles del mismo.

NOMBRES Y APELLIDOS DEL MEDICO RESPONSABLE	CI	FIRMA	FECHA
Carlos Rios Acosta	904906336		
NOMBRES Y APELLIDOS DEL ESTUDIANTE INVESTIGADOR	**CI**	**FIRMA**	**FECHA**
Génessis Maldonado Vélez	918695594		

ALTERACIONES CAPILAROSCOPICAS EN PACIENTES CON DIABETES MELLITUS

FICHA TECNICA

Fecha: ____/_____/_____ Médico/Tutor: Dr. Carlos Ríos
Nombre: _____ Edad: _____ años
Sexo: Femenino _____ Masculino _____
Etnia: Blanca ___ Mestiza ___ Afro-Ecua ___ Amarilla ___ Indígena ___
Estado civil: Soltero ___ Casado ___ Viudo ___ Divorciado ___ UL ___

DIAGNOSTICO PRIMARIO		DURACION DE LA ENFERMEDAD (Años)
Diabetes Mellitus I		
Diabetes Mellitus II		

COMORBILIDADES			
HTA		Alergias	
Enf. Tiroidea		Neoplasias (tipo)	
Enf. Gástrica			

HABITOS		EXAMEN FISICO	
Drogas		Peso (kg)	
Alcohol		Talla (cm)	
Tabaco Diarios___ Tiempo_____		IMC	
		Diam. circunfer. abdominal	
		Presión arterial	

MANIFESTACIONES CLINICAS		MANIFESTACIONES MUSCULOESQUELETICAS	
Retinopatía diabética		Capsulitis adhesiva (hombro congelado)	
Nefropatía diabética		Disminución del rango de movimiento	
Arteriopatía coronaria		Contractura de Dupuytren	
Enf. Vasc. Periférica		Síndrome del túnel carpiano	
Enf. Vasc. Cerebral		Tenosinovitis de flexores	
Gastroparesias/diarrea		DISH	
Infecciones v.urinarias		Artropatía neuropática (Pie de Charcot)	
Enf. periodontal		Artrosis de manos	
Hipoacusia		Artrosis de rodillas	
Neuropatía		DMO (0 normal, 1 osteopenia, 2 osteoporo.)	

ULCERAS	
Grado 0: ausencia de úlcera, pie en riesgo (deformidad o hiperqueratosis)	
Grado 1: úlcera superficial (destrucción de la piel)	
Grado 2: úlcera profunda (incluye tendón y cápsula articular)	

FICHA # _____

Grado 3: úlcera profunda con absecos, osteomielitis, o sepsis articular	
Grado 4: gangrena localizada (antepie o talón)	
Grado 5: gangrena extensa	

LABORATORIO			
Hematócrito		Glicemia-ayunas	
Hemoglobina		Creatinina	
Leucocitos		HbA1c	
Plaquetas		Proteinuria	
VSG		Microalbuminuria	
Colesterol total		TGO	
Triglicéridos		TGP	
LDL		Fosf. alcalina	
HDL			

TRATAMIENTO			
Calcio antag.		IECA	
Diuréticos		Hipoglicemiantes	
Insulina		AINEs	
Anticoagulantes		Otros-especificar:	

CAPILAROSCOPIA MANO NO DOMINANTE		
HALLAZGOS	**CUARTO DEDO**	**QUINTO DEDO**
Zonas avasculares		
Hemorragias		
Ectasias		
Medición capilar	µm	µm
	µm	µm
	µm	µm
Media diamétro capilar	µm	
Megacapilares		
Capilares tortuosos		
Capilares entrecruzados		
Capilares arborificados		
Visibilidad del plexo venoso subp.		
Patrón SD		
Cuticulitis		

Herramientas de recolección de datos: Consentimiento informado y ficha técnica

CRONOGRAMA GENERAL

N°	ACTIVIDADES GENERALES	2015																2016											
		SEPT.				OCT.				NOV.				DIC.				ENE.				FEB.				MAR.			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recolección de información médica acerca: Capilaroscopia en diabetes mellitus.																												
1.2	Analizar, revisar y resumir las bibliografías a utilizar.																												
2	Realización de Anteproyecto																												
3	Publicidad del proyecto a realizarse en el Hospital del día Trinitaria.																												
4	Trabajo de campo: recolección de datos y realización de capilaroscopias diarias.																												
4.1	Reunión mensual en Hospital del día Trinitaria de todos los participantes del estudio, para recopilar información adicional que en el momento quedaron pendientes (laboratorios, radiografías, examenes complemetarios).																												
4.2	Realización de oftalmoscopías indirectas de los participantes.																												
5	Tabulación de datos en la base de datos oficial																												
6	Interpretación de resultados, analísis estadísticos, discusiones y conclusiones del proyecto.																												
7	Discusión de observaciones, sugerencias y correcciones del desarrollo del proyecto.																												
8	**Entrega trabajo final.**																												

Continuación

N°	ACTIVIDADES GENERALES	2016																			
		ABR.				MAYO				JUN.				JUL.				AGO.			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Recolección de información médica acerca: Capilaroscopia en diabetes mellitus.																				
1.2	Analizar, revisar y resumir las bibliografías a utilizar.																				
2	Realización del anteproyecto																				
3	Publicidad del proyecto a realizarse en el Hospital del día Trinitaria.																				
4	Trabajo de campo: recolección de datos y realización de capilaroscopias en los días seleccionados.																				
4.1	Reunión mensual en CERER de todos los participantes del estudio, para recopilar información adicional que en el momento quedaron pendientes (laboratorios, radiografías, examenes complemetarios).																				
4.2	Realización de oftalmoscopías indirectas de los participantes.																				
5	Tabulación de datos en la base de datos oficial																				
6	Interpretación de resultados, analísis estadísticos, discusiones y conclusiones del proyecto.																				
7	Discusión de observaciones, sugerencias y correcciones del desarrollo del proyecto.																				
8	**Entrega trabajo final.**																				