



Análisis de la capilaroscopia como herramienta integral en el diagnóstico y seguimiento de los pacientes con esclerodermia: perspectivas clínicas y avances tecnológicos

Analysis of capillaroscopy as an integral tool in the diagnosis and monitoring of patients with scleroderma: clinical perspectives and technological advances

Análise da capilaroscopia como ferramenta integral no diagnóstico e acompanhamento de pacientes com esclerodermia: perspectivas clínicas e avanços tecnológicos

Angel Norvey Zambrano-Alcaciega ^I
azambrano1162@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0009-1110-9996>

Johny Mauricio Torres-Torres ^{II}
johnymtorres@uta.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0001-8775-9260>

Correspondencia: azambrano1162@uta.edu.ec

Ciencias de la Salud
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 22 de septiembre de 2024 * **Aceptado:** 18 de octubre de 2024 * **Publicado:** 20 de noviembre de 2024

- I. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- II. Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Tungurahua, Ecuador.

Resumen

La capilaroscopia es un método seguro y no invasivo que permite analizar la morfología y arquitectura capilar, ha surgido como una herramienta fundamental para la valoración de pacientes con esclerodermia, fenómeno de Raynaud y el síndrome de CREST. El objetivo de la investigación fue, realizar un análisis exhaustivo sobre el rol de la capilaroscopia en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia, cubriendo tanto sus dimensiones clínicas como los avances tecnológicos relevantes. Para el estudio se llevó a cabo una revisión sistemática usando diversas bases de datos académicas, incluidas; PUBMED, SCOPUS, SCIELO, TAYLOR AND FRANCIS y PROQUEST. Los resultados indicaron que la capilaroscopia ungueal desempeña un papel fundamental en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia, proporcionando una evaluación detallada de la microcirculación periférica que es crucial para la identificación temprana y la monitorización de esta compleja enfermedad del tejido conectivo. Desde un punto de vista clínico, la técnica permite la observación directa de los capilares en el pliegue ungueal, detectando patrones específicos como capilares gigantes, pérdida de capilares y microhemorragias, que son indicativos de la enfermedad. Avances tecnológicos recientes, como la videocapilaroscopia con sondas de luz óptica polarizada y la tecnología de visión por transformadores (ViT), han mejorado significativamente la precisión y la capacidad de visualización de la capilaroscopia. La videocapilaroscopia ungueal no solo ha demostrado su utilidad en el diagnóstico de la esclerodermia sino también en el seguimiento del fenómeno de Raynaud y en el diagnóstico diferencial de síndromesacrovasculares.

Palabras claves: capilaroscopía; esclerodermia; esclerosis sistémica; fenómeno de raynaud; videocapilaroscopia ungueal; pliegue ungueal.

Abstract

Capillaroscopy is a safe and non-invasive method that allows analyzing capillary morphology and architecture, it has emerged as a fundamental tool for the evaluation of patients with scleroderma, Raynaud's phenomenon and CREST syndrome. The objective of the research was to carry out an exhaustive analysis of the role of capillaroscopy in the diagnosis and monitoring of scleroderma, covering both its clinical dimensions and relevant technological advances. For the study, a systematic review was carried out using various academic databases including; PUBMED, SCOPUS, SCIELO, TAYLOR AND FRANCIS and PROQUEST. The results indicated that nail capillaroscopy plays a fundamental role in the diagnosis and monitoring of scleroderma, providing

a detailed evaluation of peripheral microcirculation that is crucial for the early identification and monitoring of this complex connective tissue disease. From a clinical point of view, the technique allows direct observation of capillaries in the nail fold, detecting specific patterns such as giant capillaries, capillary loss and microhemorrhages, which are indicative of the disease. Recent technological advances, such as videocapillaroscopy with polarized optical light probes and vision transformer technology (ViT), have significantly improved the precision and visualization capacity of capillaroscopy. Nail videocapillaroscopy has not only proven useful in the diagnosis of scleroderma but also in the monitoring of Raynaud's phenomenon and in the differential diagnosis of acrovascular syndromes.

Keywords: capillaroscopy; scleroderma; systematic sclerosis; raynaud's phenomenon; nail videocapillaroscopy; nail fold.

Resumo

A capilaroscopia é um método seguro e não invasivo que permite analisar a morfologia e arquitetura capilar, surgiu como uma ferramenta fundamental para a avaliação de pacientes com esclerodermia, fenômeno de Raynaud e síndrome CREST. O objetivo da pesquisa foi realizar uma análise exaustiva do papel da capilaroscopia no diagnóstico e acompanhamento da esclerodermia, abrangendo tanto as suas dimensões clínicas como os avanços tecnológicos relevantes. Para o estudo, foi realizada uma revisão sistemática utilizando diversas bases de dados acadêmicas, incluindo; PUBMED, SCOPUS, SCIELO, TAYLOR E FRANCIS e PROQUEST. Os resultados indicaram que a capilaroscopia ungueal desempenha papel fundamental no diagnóstico e monitoramento da esclerodermia, proporcionando uma avaliação detalhada da microcirculação periférica que é crucial para a identificação precoce e monitoramento desta complexa doença do tecido conjuntivo. Do ponto de vista clínico, a técnica permite a observação direta dos capilares da prega ungueal, detectando padrões específicos como capilares gigantes, perda capilar e micro-hemorragias, que são indicativos da doença. Avanços tecnológicos recentes, como a videocapilaroscopia com sondas de luz óptica polarizada e a tecnologia de transformador de visão (ViT), melhoraram significativamente a precisão e a capacidade de visualização da capilaroscopia. A videocapilaroscopia ungueal tem-se revelado útil não só no diagnóstico da esclerodermia, mas também na monitorização do fenômeno de Raynaud e no diagnóstico diferencial das síndromes acrovasculares.

Palavras-chave: capilaroscopia; esclerodermia; esclerose sistemática; fenômeno de Raynaud; videocapilaroscopia ungueal; dobra da unha.

Introducción

El uso de la capilaroscopia se remonta al siglo XX cuando los médicos comenzaron a utilizar microscopios ópticos para examinar la piel y los capilares subcutáneos. Inicialmente, esta técnica se aplicaba principalmente para estudios de investigación hasta que, en las últimas décadas, su aplicación se expandió a la práctica clínica debido a su capacidad para detectar cambios microvasculares en enfermedades como la diabetes, la esclerodermia y otras condiciones reumatológicas (1). La capilaroscopia ha evolucionado a lo largo de los años desde la capilaroscopia óptica tradicional, que utiliza un microscopio óptico convencional para observar los capilares, a métodos más avanzados como la videocapilaroscopia, este último método utiliza cámaras de video acopladas a microscopios para capturar imágenes detalladas de los capilares (2). La capilaroscopia es un método seguro y no invasivo que permite analizar la morfología y arquitectura capilar, ha surgido como una herramienta fundamental para la valoración de pacientes con esclerodermia, fenómeno de Raynaud y el síndrome de CREST. El estándar de oro para realizar la capilaroscopia es un videocapilaroscopio ungueal, este método, aprovechando la visualización detallada de la red microvascular en el pliegue ungueal, permite a los clínicos detectar cambios vasculares tempranos indicativos de esclerodermia, una enfermedad reumática autoinmune sistémica caracterizada por el endurecimiento de la piel y anomalías vasculares generalizadas (3). La videocapilaroscopia ungueal, en particular, ha transformado el diagnóstico de la esclerodermia, permitiendo una evaluación dinámica y detallada de la microcirculación cutánea. Es especialmente valiosa porque facilita la visualización en tiempo real y la grabación de imágenes para su posterior análisis y comparación, siendo crucial para identificar patrones capilares característicos de la esclerodermia, como áreas avasculares, capilares mega dilatados y la presencia de microhemorragias. Este procedimiento tiene diferentes propósitos, tales como; la evaluación de pacientes con fenómeno de Raynaud (FR), la monitorización de la transición del FR primario a secundario, el diagnóstico precoz de esclerosis sistémica (ES) y el diagnóstico diferencial de síndromes acro-vasculares (4).

La interpretación de la capilaroscopia, en especial en pacientes con esclerodermia, se ha estandarizado considerablemente gracias a las directrices de la Liga Europea Contra el Reumatismo

(EULAR) y el Consorcio de Scleroderma Clinical Trials (SCTC). Estas guías proporcionan un marco detallado que ayuda a los médicos a clasificar y entender los hallazgos capilaroscópicos de manera más sistemática y uniforme. Los patrones capilares según EULAR y SCTC se categorizan en tres tipos principales: normal, no específico y patrón esclerodérmico. Dentro del patrón esclerodérmico, se distinguen tres fases: temprana, activa y tardía, cada una reflejando una etapa distinta de la enfermedad y su impacto en la microcirculación. En la fase temprana, se observa dilatación capilar y microhemorragias; la fase activa se caracteriza por dilataciones más severas y áreas avasculares evidentes; finalmente, la fase tardía muestra una disminución notable en la densidad capilar con áreas avasculares extensas y capilares severamente distorsionados, lo que denota un daño vascular avanzado y posible fibrosis(5)

Por otro lado, Smith et al (6), asegura que la Capilaroscopia permite evaluar la microcirculación mediante la valoración cualitativa directa de la morfología del capilar, pudiendo detectar alteraciones morfológicas de los capilares como ectasias, capilares gigantes, micro hemorragias, áreas avasculares y zonas de neoangiogénesis, este método ha demostrado su utilidad diagnóstica en otras patologías, especialmente de tipo autoinmunes, a través de la identificación de patrones de alteraciones típicos de enfermedades como la esclerosi s sistémica, el lupus eritematoso sistémico, el síndrome de Sjögren, y el fenómeno de Raynaud. Las alteraciones detectadas mediante esta técnica incluso se han propuesto como criterio diagnóstico de la esclerosi s sistémica.

De acuerdo con Volkmann et al (7), la esclerosi s sistémica o esclerodermia es una enfermedad autoinmune sistémica que afecta múltiples sistemas y órganos, incluyendo la piel, estómago, pulmones, huesos y articulaciones, causando daño en diversos grados a lo largo de su evolución, entre las manifestaciones clínicas más destacadas se encuentra el fenómeno de Raynaud presente en el 95% de los pacientes, caracterizado por entumecimiento en dedos, nariz y orejas debido a una vasoconstricción excesiva en respuesta al frío o estrés emocional, otros síntomas incluyen fibrosis cutánea, dolor articular y problemas gastrointestinales como la acidez. Esta diversidad de síntomas refleja la complejidad de la esclerodermia y subraya la importancia de un manejo clínico adaptativo y multifacético.

La esclerodermia, también conocida como esclerosi s sistémica, es una enfermedad autoinmune compleja y heterogénea caracterizada por el endurecimiento y engrosamiento de la piel debido a la producción excesiva de colágeno. Afecta principalmente a la piel, pero también puede implicar estructuras internas y órganos, conduciendo a una variedad de manifestaciones clínicas, estas se

clasifican en dos categorías principales: esclerodermia localizada y esclerodermia sistémica. La esclerodermia localizada afecta principalmente la piel y rara vez se extiende a los órganos internos, con subtipos que incluyen morfea y esclerodermia lineal. Por otro lado, la esclerodermia sistémica afecta la piel y puede involucrar órganos internos como el corazón, los pulmones y el tracto gastrointestinal. Dentro de la esclerodermia sistémica, se distinguen dos formas principales: esclerodermia sistémica limitada, que tiende a afectar la piel de las manos, los brazos y la cara, y esclerodermia sistémica difusa, que se caracteriza por un rápido progreso y afectación extensa de la piel y múltiples órganos internos(5,8).

Salazar (9), asegura que, dentro de las manifestaciones más típicas de la esclerodermia se encuentran la enfermedad pulmonar intersticial, la hipertensión arterial pulmonar, la crisis renal y la afectación del tracto gastrointestinal, de esta manera, se considera como una de las manifestaciones clínicas principales la afectación del tracto gastrointestinal (3,9). Por otro lado, la afectación del tracto gastrointestinal ocurre en casi todos los pacientes con esclerodermia de naturaleza progresiva y representa una de las principales causas de morbilidad y mortalidad, esta afección puede comprometer seriamente diversas regiones del tracto gastrointestinal, siendo frecuente que los pacientes sufran afectaciones simultáneas en múltiples áreas. (7).

La esclerodermia muestra una prevalencia y tasa de incidencia variable a nivel mundial, siendo más baja en Asia, como lo evidencian las cifras en Taiwán con una prevalencia de 8 por 100.000 habitantes y una incidencia de 1,1 por 100.000 años-persona (10). En contraste, Europa presenta cifras más elevadas; por ejemplo, Italia y España reportan prevalencias de 34,8 y 58,6 por 100.000, y 27,7 por 100.000 habitantes, respectivamente, superando a Francia, Países Bajos y Noruega, la enfermedad afecta predominantemente al sexo femenino, con una relación mujer/hombre de entre 5-9/1, y la edad media de inicio ronda los 40 años (11).

Según Ferreira et al (12), los datos sobre esclerodermia en América Latina, especialmente provenientes de Argentina, República Dominicana y Brasil, son escasos, no obstante, un análisis epidemiológico detallado en Colombia, utilizando el sistema SISPRO, revela una prevalencia de aproximadamente 23,7 casos por cada 100.000 habitantes, con una proporción de mujeres afectadas respecto a hombres de 3,27 a 1, esta cifra es comparable a las prevalencias reportadas en otros países latinoamericanos, destacando una predominancia femenina en todas las edades y una mayor concentración de casos en el centro de Colombia.

Un estudio realizado en Quito, Ecuador, reporta una incidencia de esclerodermia que varía entre 0,34 y 2,7 casos por cada 100.000 habitantes al año, con una clara predominancia femenina, sorprendentemente, la frecuencia más alta de nuevos casos se observa en la infancia, específicamente entre los 6 y 9 años, la forma más común de esclerodermia en niños es la lineal, representando entre el 41,8% y el 66,7% de los casos, a esta le siguen la morfea circunscrita, con un 15% a 37% de los casos; la esclerodermia mixta, abarcando del 3% al 23%; y la esclerodermia generalizada, presente en un 6,6% a 11% de los casos (8). Dada la limitada cantidad de investigaciones sobre esclerodermia en Ecuador, es crucial enfatizar la importancia de los hallazgos clínicos y de laboratorio que permitan un diagnóstico temprano.

En la actualidad, la videocapilaroscopia se ha establecido como un método diagnóstico esencial para la esclerodermia, gracias a su capacidad para revelar alteraciones microvasculares que son indicativas de la enfermedad. Sin embargo, existe una variabilidad notable en la aplicación de esta técnica, reflejando diferencias en la práctica clínica y en las interpretaciones que se derivan de los hallazgos capilares(13)La técnica generalmente involucra el examen de los lechos ungueales de los dedos, dado que esta área muestra cambios patológicos tempranos en pacientes con esclerodermia. No obstante, el número de dedos examinados puede variar significativamente entre los especialistas. Algunos autores proponen la videocapilaroscopia de ocho dedos para obtener una visión comprehensiva de la microcirculación, argumentando que esto aumenta las posibilidades de detectar heterogeneidad en los patrones capilares, lo que puede ser crucial para el diagnóstico temprano y la evaluación de la severidad de la enfermedad(14).

La evaluación de las imágenes capturadas mediante la videocapilaroscopia implica analizar varios aspectos de los capilares, incluyendo su densidad, forma, tamaño y la presencia de hemorragias o áreas avasculares. Los especialistas interpretan estos hallazgos en el contexto de patrones conocidos que se asocian con diferentes etapas de la esclerodermia: desde la dilatación capilar hasta la formación de áreas avasculares extensas, pasando por la aparición de capilares en forma de "s" o "trombosis"(15). La aplicación de la capilaroscopia en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia y sus complicaciones es crucial, pues permite identificar el estadio específico de la enfermedad y ajustar el manejo clínico de acuerdo a la progresión y las complicaciones potenciales (16).

La capilaroscopia, al facilitar la visualización directa de los capilares cutáneos, permite identificar cambios patológicos específicos de la esclerodermia en una etapa temprana, antes de que las

complicaciones más severas se hagan evidentes. La utilidad de la capilaroscopia en la práctica clínica radica en su capacidad para ofrecer una evaluación no invasiva y detallada del estado vascular de los pacientes. Este enfoque permite a los médicos monitorizar la evolución de la enfermedad y ajustar los tratamientos de manera más efectiva, potencialmente mitigando el riesgo de desarrollar complicaciones como la crisis renal esclerodérmica. Por lo tanto, la integración de la capilaroscopia en el manejo rutinario de la esclerodermia no solo contribuye a una mejor comprensión del perfil de riesgo vascular de cada paciente sino que también subraya la importancia de un enfoque preventivo y proactivo en el tratamiento de esta compleja enfermedad.

Dado lo anterior, el objetivo general de este estudio es realizar un análisis exhaustivo sobre el rol de la capilaroscopia en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia, cubriendo tanto sus dimensiones clínicas como los avances tecnológicos relevantes. Desde una perspectiva práctica, la integración de avances tecnológicos en la capilaroscopia, como técnicas de imagenología avanzada y análisis automatizado, promete incrementar la precisión diagnóstica y la eficiencia del seguimiento, optimizando así los recursos clínicos y mejorando los resultados en pacientes. En el aspecto social, este estudio aborda una necesidad crítica al contribuir a la comprensión y manejo de una enfermedad con importantes repercusiones para los pacientes y sus familias, al mejorar el diagnóstico y seguimiento de la enfermedad, este estudio tiene el potencial de ofrecer esperanza a los pacientes, permitiéndoles acceder a tratamientos más efectivos y a una atención médica más personalizada.

Metodología

Para el estudio se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura reciente enfocada en el papel de la capilaroscopia como herramienta esencial en el diagnóstico y seguimiento de pacientes con esclerodermia. Se consultaron diversas bases de datos académicas, incluidas PUBMED, SCOPUS, SCIELO, TAYLOR AND FRANCIS y PROQUEST, con el objetivo de compilar la información más relevante y actualizada sobre el tema. Dada la escasez de datos disponibles en estas plataformas de investigación, se optó por incluir una amplia gama de estudios, desde revisiones sistemáticas hasta metaanálisis.

Los criterios establecidos para la inclusión de publicaciones fueron aquellos documentos publicados entre enero de 2019 y 2024, en idiomas inglés y español, que ofrecieran información significativa sobre la utilización de la capilaroscopia en el diagnóstico y manejo de la

esclerodermia. Para la búsqueda se utilizaron los términos "CAPILLAROSCOPY" y "SYSTEMIC SCLEROSIS", combinados mediante los operadores booleanos AND y OR para generar distintas ecuaciones de búsqueda en las bases de datos mencionadas. Se procedió a la recuperación del texto completo de todas las publicaciones que aparentaban cumplir con los criterios de selección establecidos. Los registros identificados fueron posteriormente evaluados de manera independiente por el equipo investigador para determinar su pertinencia, basándose en la información provista en los títulos y resúmenes.

Resultados

Un total de 154 artículos fueron encontrados en las siguientes bases de datos: PudMed; (n = 76), Scopus (n = 66), Scielo (n = 2), Taylor And Francis (n = 5), ProQuest (n = 5). Después de excluir los que estaban duplicados, un total de 66 estudios fueron seleccionados. Dentro de estos artículos, se realizó un proceso de selección basado en el título y resumen tomando en cuenta los criterios de elegibilidad, obteniendo finalmente 15 referencias que responden al objetivo de la investigación.

Tabla 1

Resultados relacionados con la calidoscópica como herramienta integral en el diagnóstico de la esclerodermia

Título	Autor(es)/ año	Hallazgos
Detección de cambios vasculares en el fenómeno de Raynaud cuando se utilizan la capilaroscopia y la termografía. Revisión sistemática de la literatura	Chaparro et al, 2023	Chaparro et al (2023), en su estudio observacional demuestra que , la Nailfold Capillaroscopy, una técnica diagnóstica no invasiva que se utiliza principalmente para examinar los capilares en el pliegue ungueal, que es el área de la piel en la base de la uña de los dedos de las manos o de los pies, es especialmente útil en el contexto de enfermedades reumatológicas y conectivas, como la esclerodermia, y para el diagnóstico y monitoreo del fenómeno de Raynaud y otras enfermedades vasculares periféricas. Esta técnica permite monitorear la evolución de los pacientes y su respuesta al tratamiento médico. Se menciona que sus resultados son sólidos dentro del algoritmo diagnóstico de la esclerodermia sistémica, incluso cuando no se compara con la TRI.(17).

<p>Nailfold capillaroscopy</p>	<p>Smith et al, 2023</p>	<p>Smith et al (2023), en su estudio descriptivo La sonda de la capilaroscopia se coloca en el pliegue ungueal en un ángulo de 90°45. Es importante que la sonda descansa sobre el pliegue ungueal sin ejercer presión para evitar la compresión de los capilares, lo cual podría resultar en imágenes falsas de vascularizad. La observación se realiza generalmente en los dedos segundo, tercero, cuarto y quinto, ya que estos proporcionan la mejor visualización de los capilares. Los pulgares generalmente no se evalúan porque los capilares se visualizan peor.</p> <p>Por otro lado, se usa la sonda de contacto para explorar todo el lecho ungueal. Se ajusta manualmente el enfoque de la sonda mientras se observa el monitor de alta resolución para asegurar que la calidad de la imagen sea óptima.</p> <p>Posterior, se captura cuatro fotografías por dedo, de izquierda a derecha, almacenando un total de 32/16 imágenes según el número de dedos examinados. A través de este método se identifica patrones específicos de enfermedades, como el "patrón de esclerodermia", que incluye características como capilares gigantes, pérdida de capilares y formas anormales.</p> <p>De igual forma, se considera la presencia de estos patrones en el diagnóstico de condiciones subyacentes como esclerodermia sistémica (SSc), especialmente en pacientes que presentan fenómeno de Raynaud (18).</p>
<p>Contribution of sex and autoantibodies to Microangiopathy assessed by videocapillaroscopy of the nail fold in Systemic sclerosis: a systematic review of the literature</p>	<p>Van et al, 2023</p>	<p>Van et al, (2023), en su revisión sistemática encuentran que la evaluación de las descripciones capilaroscópicas en la literatura médica puede ser un desafío debido a la diversidad de definiciones y terminologías utilizadas para describir los hallazgos de la Nailfold Videocapillaroscopy (NVC). La estandarización de esta terminología es crucial para asegurar la comparabilidad y validez de los estudios que investigan las características microvasculares, especialmente en el contexto de enfermedades como la esclerodermia y el fenómeno de Raynaud. Por un</p>

		<p>lado, la evaluación cuantitativa se enfoca en mediciones precisas y numéricas, como el conteo de capilares y la medición de su densidad, proporcionando datos esenciales para análisis estadísticos rigurosos y comparaciones objetivas entre diferentes grupos de pacientes. Estos métodos no solo facilitan una interpretación detallada y adaptable de los datos, sino que también mejoran la reproducibilidad de los estudios y ayudan en la comparación y metaanálisis de diversas investigaciones, contribuyendo significativamente al refinamiento de los criterios diagnósticos y de seguimiento basados en hallazgos capilaroscópicos(19)</p>
<p>Capilaroscopia: una herramienta diagnóstica valiosa</p>	<p>Ocampo et al, 2019</p>	<p>Ocampo et al, (2019), en su estudio descriptivo, evidencia varias definiciones y descripciones para caracterizar los patrones capilaroscópicos anormales, específicamente en el contexto de enfermedades del tejido conectivo. Patrón Tortuoso: Este patrón se caracteriza por capilares que presentan un trazado serpenteante o tortuoso, en el cual las asas aferentes y eferentes de los capilares se cruzan al menos en dos puntos. Para que este patrón sea confirmado, tales alteraciones deben estar presentes en al menos el 10% del total de los vasos observados. Este patrón es común en enfermedades como la artritis reumatoide y la psoriasis, y es especialmente característico en el lupus eritematoso sistémico (LES). El patrón activo se caracteriza por la presencia frecuente de capilares gigantes, abundantes microhemorragias y una pérdida moderada de capilares, con pocos capilares ramificados y una desorganización media de la arquitectura capilar (20).</p>

<p>Orofacial Manifestation of Systemic Sclerosis: A Cross-Sectional Study and Future Prospects of Oral Capillaroscopy</p>	<p>Antonacci et al, 2024</p>	<p>Antonacci et al, (2024), realizó un estudio transversal en pacientes remitidos a la Unidad Compleja de Odontoestomatología, en donde pudo demostrar que, la video capilaroscopia con una sonda de luz óptica polarizada, supera limitaciones de los métodos clásicos de capilaroscopia, permitiendo una mejor visualización y medición de los parámetros vasculares como el diámetro, la longitud, la morfología de los vasos, la densidad capilar y el flujo sanguíneo. La capilaroscopia oral es crucial para evaluar la afectación vascular en la cavidad bucal en pacientes con esclerodermia. La video capilaroscopia podría, por tanto, ser una herramienta útil en la detección precoz de cambios microvasculares antes de que se manifiesten síntomas más severos o daños irreversibles. (21)</p>
<p>Nailfold capillaroscopy for the early diagnosis of the scleroderma spectrum of diseases in patients without Raynaud's phenomenon</p>	<p>Hong et al (2022)</p>	<p>Hong et al (2022) desarrollaron un estudio en donde los pacientes elegibles se dividieron en tres grupos de criterios de derivación: (I) fenómeno de Raynaud; (II) características indiferenciadas del fenómeno de Raynaud y (III) autoanticuerpos positivos. En los pacientes del Grupo II, la capilaroscopia ungueal tuvo una sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos del 71,4%, 76,5%, 55,6% y 86,7%, respectivamente. La especificidad (81,8%) y el VPP (69,2%) fueron los más altos en los pacientes del Grupo I. Los resultados indican que esta herramienta diagnóstica puede ser útil para predecir la progresión hacia enfermedades del espectro de esclerodermia en pacientes con estos perfiles, destacando su valor en el manejo temprano y seguimiento de estas patologías (22).</p>

<p>Capillaroscopy and Immunological Profile in Systemic Sclerosis</p>	<p>Lambova et al (2022)</p>	<p>Lambova et al (23), realizaron un estudio con 19 pacientes con esclerodermia como diagnóstico. La integración de los hallazgos capilaroscópicos con el conocimiento de los patrones de autoanticuerpos AC-5 y AC-10 refuerza la capilaroscopia ungueal como una herramienta integral en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia. Los resultados sugieren que, además de las observaciones capilaroscópicas, la identificación de patrones de autoanticuerpos específicos puede mejorar significativamente la precisión diagnóstica y permitir una intervención temprana en pacientes con riesgo de desarrollar esclerodermia. La capilaroscopia ungueal, junto con las pruebas de autoanticuerpos, proporciona una visión holística y robusta en el manejo clínico de estas complejas enfermedades reumáticas autoinmunes.</p>
<p>Nailfold capillaroscopy in systemic diseases: short overview for internal medicine</p>	<p>Dima et al (2021)</p>	<p>Dima et al (24), exponen en su investigación resultados significativos con relación a la calidoscópica, como herramienta integral en el diagnóstico de la esclerodermia. Por lo que, se observa que la visibilidad de los capilares en la capilaroscopia depende principalmente de la transparencia de la piel y puede verse afectada por factores como el color de la piel, la hiperqueratosis, el edema y la fibrosis. El plexo venoso subpapilar, situado profundamente en la base del pliegue ungueal, drena todos los capilares venosos y es visible en aproximadamente el 30% de los sujetos. El flujo sanguíneo en el plexo subpapilar suele ser más rápido que en los capilares, lo que puede influir en la observación y diagnóstico mediante capilaroscopia. Cronológicamente, la aparición de capilares gigantes es el primer indicio relevante para el desarrollo de una patología del espectro de esclerodermia. El colapso de las asas gigantes produce microhemorragias y, además, pérdida de capilares con isquemia secundaria y neoangiogénesis, observable como capilares ramificados con aspecto arborescente. La capilaroscopia periungueal es especialmente útil en la esclerodermia sistémica y está incluida en los criterios de clasificación de esta patología.</p>

<p>Impacto clínico de la capilaroscopia periungueal en la práctica clínica diaria</p>	<p>Torrens et al (2021)</p>	<p>Torrens et al (25), abordaron un estudio donde se revisaron y analizaron las historias clínicas, en donde subraya la importancia de la CP como herramienta de cribado y su potencial en el manejo clínico, destacando la necesidad de pruebas adicionales para validar su uso extendido. Esta integración también apoya la idea de que una capilaroscopia normal, junto con resultados negativos de autoanticuerpos, puede ser suficiente para excluir enfermedades sistémicas, lo que es crucial para la toma de decisiones clínicas. De los pacientes evaluados, aquellos con cambio diagnóstico presentaron patrones capilaroscópicos específicos: 12 pacientes (51,7%) con patrón de esclerodermia, 8 pacientes (48,3%) con alteraciones inespecíficas y ningún paciente con CP normal.</p>
<p>Valor pronóstico de la capilaroscopia en el compromiso de órganos e identificación de subtipos en la esclerosis sistémica (ES): Una revisión sistemática de la literatura</p>	<p>Londono et al (2020)</p>	<p>Londono et al (26), realizaron una revisión sistemática, arrojando en sus resultados que, el patrón de esclerodermia tardía es un factor de riesgo predictivo independiente significativo para la aparición de úlceras digitales en pacientes con esclerodermia. Los hallazgos capilaroscópicos más frecuentes en pacientes con fenómeno de Raynaud y anticuerpos antinucleares (ANA) positivos incluyen capilares gigantes, pérdida de capilares, microhemorragias y neovascularización. Un patrón de esclerodermia en la capilaroscopia se asocia con un mayor número de úlceras digitales y complicaciones esofágicas. Esto refuerza el uso de la capilaroscopia no solo como una herramienta diagnóstica, sino también como una herramienta de monitoreo para identificar y manejar las complicaciones clínicas en pacientes con esclerodermia.</p>
<p>Peripheral and ocular microvascular alterations in systemic sclerosis: observations from capillaroscopic assessments, perfusion peripheral analysis, and optical coherence tomography angiography</p>	<p>Cutolo et al (2024)</p>	<p>Cutolo et al (27), desarrollo un estudio clínico con una población de 33 pacientes, resaltando que, Los patrones capilaroscópicos observados en la NVC permiten una evaluación precisa de la gravedad y progresión de la esclerodermia. Por ejemplo, la identificación de capilares gigantes y otros hallazgos morfológicos puede predecir la aparición de úlceras digitales y complicaciones esofágicas, así como la hipertensión pulmonar en el seguimiento de los pacientes. Estos hallazgos apoyan el uso de NVC no</p>

		<p>solo como una herramienta diagnóstica, sino también como una herramienta predictiva para guiar las intervenciones terapéuticas tempranas. La NVC es una herramienta integral en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia y otras enfermedades del tejido conectivo. Los resultados de este estudio sugieren que la NVC puede proporcionar una evaluación detallada y precisa de la microcirculación en pacientes con fenómeno de Raynaud y esclerodermia, permitiendo la detección temprana de complicaciones y la adaptación de tratamientos específicos.</p>
<p>Diagnostic Utility of Nailfold Capillaroscopy using Hand-held Dermoscope in Systemic Sclerosis</p>	<p>Jeelani et al (2023)</p>	<p>Jeelani et al (28), llevaron a cabo un estudio observacional transversal de ámbito Hospitalario, evidenciando que, La video capilaroscopia ungueal es una herramienta esencial en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia. Permite la detección temprana de cambios microvasculares, correlaciona con la gravedad de la enfermedad y predice complicaciones clínicas. La documentación fotográfica y el análisis detallado de los patrones capilaroscópicos proporcionan una base sólida para el diagnóstico y manejo de SSc. La NFC ha demostrado ser esencial para la detección temprana de SSc, permitiendo el monitoreo de cambios microvasculares antes de la aparición de signos clínicos e inmunológicos. En los casos estudiados, la detección temprana de un patrón esclerodermoide permitió un seguimiento cercano y la identificación de características adicionales de SSc con el tiempo.</p>
<p>Vision transformer assisting rheumatologists in screening for capillaroscopy changes in systemic sclerosis: an artificial intelligence model</p>	<p>Garaiman et al (2023)</p>	<p>Garaiman et al (29), realizaron una investigación en donde usaron imágenes de video capilaroscopia ungueal (NFC) de pacientes inscritos prospectivamente en el grupo europeo de ensayos e investigación sobre esclerodermia (EUSTAR) y en los registros locales de diagnóstico muy temprano de esclerosis sistémica (VEDOSS). El objetivo principal fue evaluar el rendimiento de la Tecnología de Visión por Transformadores (ViT) para identificar cambios microangiopáticos asociados a enfermedades (capilares agrandados, capilares gigantes, pérdida de capilares, microhemorragias) y la presencia del patrón de esclerodermia en estas imágenes utilizando una configuración de validación cruzada. La video</p>

		capilaroscopia ungueal, apoyada por tecnología ViT, es una herramienta integral en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia. La ViT ha demostrado ser eficiente en la identificación de cambios microangiopáticos y puede asistir en la generación de informes clínicos consistentes y precisos.
Progression of nailfold capillaroscopic patterns and correlation with organ involvement in systemic sclerosis: a 12-year study	Sulli et al (2020)	Sulli et al (30), abordo un estudio con pacientes con esclerosis sistémica (SSc), los cuales fueron reclutados consecutivamente en la Clínica de Esclerodermia de la Universidad de Génova. Solo se incluyeron en el estudio aquellos pacientes con documentación completa. La clasificación de las alteraciones capilares del pliegue ungueal en estos pacientes se realizó según el patrón de microangiopatía: 'temprana', 'activa' o 'tardía'. Los resultados muestran que en el 64% de los pacientes con SSc, hubo una transición del patrón de microangiopatía de 'temprano' a 'activo' o 'tardío'. Esta transición es crucial para entender la progresión de la enfermedad y subraya la utilidad de la video capilaroscopia ungueal (NVC) en el monitoreo continuo de los pacientes con esclerodermia.
Nailfold capillaroscopy in SSc: innocent bystander or promising biomarker for novel severe organ involvement/progression?	Vanhaecke et al (2022)	Vanhaecke et al (31), analizaron datos de seguimiento de 334 pacientes con esclerosis sistémica (SSc), La video capilaroscopia ungueal (NVC) se utilizó para evaluar la microcirculación periférica en el pliegue ungueal, detectando alteraciones microvasculares estructurales en etapas preclínicas de SSc y distinguiendo entre fenómeno de Raynaud primario y secundario debido a SSc. La NVC es una herramienta integral en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia sistémica, con una capacidad bien establecida para detectar alteraciones microvasculares en etapas preclínicas y predecir la aparición de complicaciones vasculares periféricas. Estos hallazgos refuerzan la utilidad de la NVC en la práctica clínica y subrayan la importancia de su inclusión en los criterios diagnósticos de SSc.

Fuente: Elaboración propia

Los hallazgos relacionados con el rol de la capilaroscopia en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia evidenciaron que, la capilaroscopia ungueal (NVC) se ha consolidado como una herramienta fundamental en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia sistémica (SSc). Su capacidad para detectar de manera no invasiva alteraciones microvasculares en el pliegue ungueal permite un diagnóstico temprano y preciso de la enfermedad. La NVC es especialmente valiosa para distinguir entre el fenómeno de Raynaud primario y el secundario debido a SSc, identificando patrones específicos como capilares gigantes, pérdida de capilares y microhemorragias, lo que es crucial en las etapas preclínicas de la enfermedad.

En el ámbito clínico, la NVC no solo facilita el diagnóstico precoz, sino que también proporciona una evaluación detallada de la microcirculación periférica, permitiendo un monitoreo continuo y preciso de la progresión de la esclerodermia. La progresión de patrones de microangiopatía de 'temprano' a 'activo' o 'tardío', observada en pacientes, destacó la utilidad de la NVC en el seguimiento de la enfermedad. Estos patrones avanzados se asocian con un mayor riesgo de complicaciones graves, como úlceras digitales e hipertensión pulmonar, subrayando la necesidad de intervenciones terapéuticas tempranas basadas en los hallazgos capilaroscópicos.

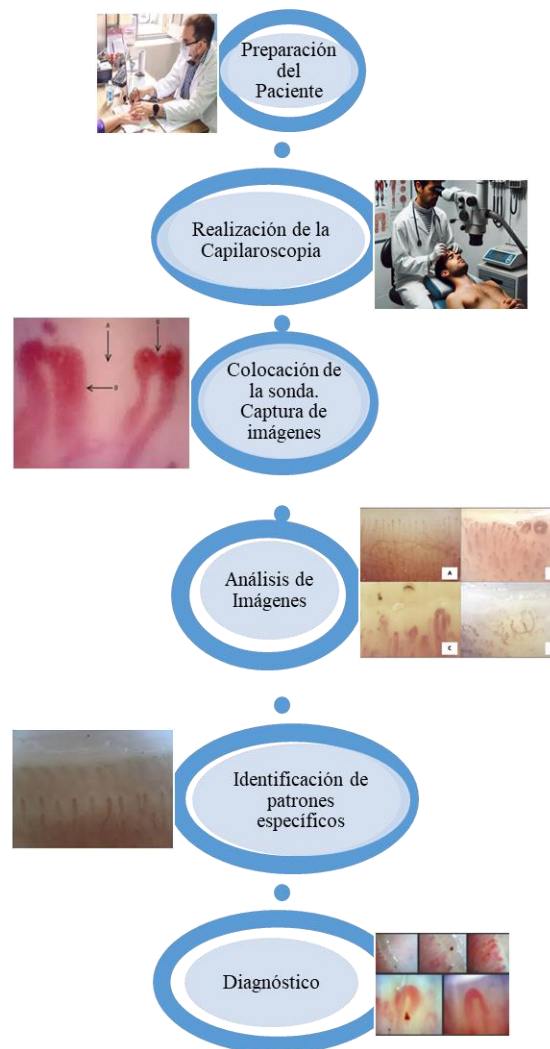
La integración de los hallazgos capilaroscópicos con la identificación de autoanticuerpos específicos, AC-5 y AC-10, mejora significativamente la precisión diagnóstica y pronóstica de la SSc. La presencia de estos autoanticuerpos, combinada con las observaciones capilaroscópicas, proporciona una visión holística y robusta del manejo clínico de la esclerodermia, permitiendo una mejor predicción de la progresión de la enfermedad y la aparición de complicaciones. Además, la capilaroscopia periungueal (CP) ha demostrado ser una herramienta valiosa en la práctica clínica diaria. Permite excluir enfermedades sistémicas en pacientes con resultados normales y autoanticuerpos negativos, lo cual es crucial para la toma de decisiones clínicas.

En pacientes con esclerodermia, la positividad de los anticuerpos antinucleares (ANA) se asocia con una mayor probabilidad de presentar patrones capilaroscópicos específicos de esclerodermia, destacando la importancia de la CP en el manejo clínico de estas enfermedades. Por otro lado, los avances tecnológicos, como la implementación de la Tecnología de Visión por Transformadores (ViT) en la NVC, han mejorado significativamente la precisión y consistencia de las evaluaciones capilaroscópicas. La ViT ha demostrado ser eficiente en la identificación de cambios microangiopáticos, asistiendo a los reumatólogos en la generación de informes clínicos

consistentes y precisos. Aunque esta tecnología ofrece un gran apoyo, el diagnóstico final debe ser realizado por un observador experimentado para asegurar la precisión diagnóstica.

En definitiva, la capilaroscopia es una herramienta esencial en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia. Su capacidad para detectar alteraciones microvasculares en etapas tempranas, combinada con la evaluación de autoanticuerpos y el apoyo de tecnologías avanzadas como la ViT, proporciona una base sólida para el manejo integral de esta compleja enfermedad reumática. La NVC no solo facilita el diagnóstico precoz y preciso, sino que también permite un monitoreo continuo y detallado de la progresión de la enfermedad, mejorando así los resultados clínicos y la calidad de vida de los pacientes con esclerodermia.

Figura 1. Flujograma del diagnóstico de la Esclerodermia mediante Capilaroscopia



Fuente: Elaboración propia

Discusión

En relación con los resultados de la presente investigación, el estudio de Mandujano y Golubov(32) exploraron el potencial de la capilaroscopia del pliegue ungueal en cobayos como modelo animal para estudiar el fenómeno de Raynaud secundario y los cambios en la microvasculatura asociados con la esclerosis sistémica (ES). Su investigación destaca la aplicabilidad de la NFC en estudios preclínicos para comprender mejor los mecanismos fisiopatológicos de la vasculopatía y potencialmente desarrollar nuevas estrategias terapéuticas. Ambos estudios convergen en reconocer la capilaroscopia como una herramienta valiosa tanto en la investigación clínica humana como en modelos animales. Mientras el presente estudio se centra en la validación clínica de la capilaroscopia en la esclerodermia y el fenómeno de Raynaud en humanos, Mandujano y Golubov señalan el potencial expansivo de esta técnica en la investigación básica y el desarrollo de tratamientos innovadores.

Por otro lado, Amaral et al. (33) destacan que la NFC puede carecer de poder discriminatorio entre diferentes manifestaciones del fenómeno de Raynaud primario (pRP) y secundario (sRP), así como entre la esclerosis múltiple asociada a sRP y otras enfermedades reumáticas autoinmunes sistémicas. Esto sugiere limitaciones en la capacidad de la NFC para diferenciar con precisión estas condiciones basándose únicamente en los patrones capilaroscópicos. En oposición, los hallazgos de la presente investigación demostraron que, en pacientes con esclerodermia y fenómeno de Raynaud se sugiere que la capilaroscopia del pliegue ungueal puede ser efectiva para identificar patrones específicos de microvasculatura que son diagnósticamente relevantes en estas enfermedades reumatológicas complejas.

Así mismo, Syeda et al. (34) reportan en su estudio que la NFC fue anormal en una proporción significativa de pacientes con diagnósticos variados, incluyendo fenómeno de Raynaud primario (RP), espectro de enfermedades del tejido conectivo (ETC) y otras enfermedades autoinmunes sistémicas. A su vez, enfatiza que la NFC, combinada con una revisión clínica adecuada, puede mejorar el diagnóstico temprano de la esclerosis sistémica y ayudar a excluir el fenómeno de Raynaud secundario. Esto subraya la importancia de la educación y capacitación en la interpretación de la capilaroscopia como parte integral del plan de estudios médico, fortaleciendo las habilidades necesarias para una evaluación precisa y oportuna de estas condiciones complejas.

Maciejewska et al. (35) desarrollaron un algoritmo de decisión rápida para diferenciar patrones capilaroscópicos esclerodérmicos de no esclerodérmicos, demostrando alta confiabilidad incluso entre capilaroscopistas con diferentes niveles de experiencia. Este enfoque destacó la utilidad clínica de la capilaroscopia en la identificación precisa de características microvasculares específicas asociadas con diferentes enfermedades autoinmunes sistémicas. Además, este estudio sugiere que la capilaroscopia no solo es útil para la esclerodermia y el fenómeno de Raynaud, sino que también puede proporcionar avances valiosos en el diagnóstico diferencial y manejo de otras enfermedades reumatológicas.

Conclusiones

La capilaroscopia, especialmente en su modalidad de videocapilaroscopia ungueal, ha demostrado ser una herramienta esencial en el diagnóstico y monitoreo de la esclerodermia, una enfermedad reumática autoinmune caracterizada por el endurecimiento de la piel y alteraciones vasculares generalizadas. Este método permite a los clínicos observar en detalle la morfología y arquitectura de los capilares en el pliegue ungueal, identificando cambios vasculares tempranos indicativos de esclerodermia. Estos cambios incluyen dilatación capilar, microhemorragias, y áreas avasculares, los cuales son cruciales para una intervención precoz y eficaz en el manejo de la enfermedad.

Los avances tecnológicos en capilaroscopia, como la videocapilaroscopia ungueal, han transformado significativamente la práctica clínica al proporcionar una evaluación dinámica y detallada de la microcirculación cutánea. Este método facilita la visualización en tiempo real y la grabación de imágenes para su posterior análisis y comparación, lo que es crucial para identificar patrones capilares característicos de la esclerodermia y otras enfermedades autoinmunes. Además, la estandarización de la interpretación de los hallazgos capilaroscópicos, guiada por las directrices de la Liga Europea Contra el Reumatismo (EULAR) y el Consorcio de Ensayos Clínicos de Esclerodermia (SCTC), ha mejorado la consistencia y precisión del diagnóstico.

Por otra parte, la videocapilaroscopia ungueal no solo ha demostrado su utilidad en el diagnóstico de la esclerodermia sino también en el seguimiento del fenómeno de Raynaud y en el diagnóstico diferencial de síndromes acrovasculares. La capacidad de este método para detectar cambios morfológicos en los capilares, como ectasias, capilares gigantes, microhemorragias y neovascularización, es fundamental para monitorear la evolución de la enfermedad y la respuesta al tratamiento. Además, la integración de hallazgos capilaroscópicos con perfiles inmunológicos,

como la identificación de autoanticuerpos específicos, refuerza la precisión diagnóstica y permite una intervención temprana más eficaz.

A pesar de sus numerosas ventajas, la capilaroscopia presenta ciertas limitaciones que deben ser consideradas en su aplicación clínica. Una de las principales limitaciones es la variabilidad Inter observador en la interpretación de los hallazgos capilaroscópicos. A pesar de la estandarización de los criterios diagnósticos propuestos por organismos como la Liga Europea Contra el Reumatismo (EULAR), la interpretación de las imágenes capilaroscopias puede ser subjetiva, dependiendo en gran medida de la experiencia del clínico. Esto puede llevar a discrepancias en el diagnóstico y seguimiento de la esclerodermia.

Referencias

1. Ma Z, Mulder DJ, Gniadecki R, Cohen Tervaert JW, Osman M. Methods of Assessing Nailfold Capillaroscopy Compared to Video Capillaroscopy in Patients with Systemic Sclerosis—A Critical Review of the Literature. Vol. 13, Diagnostics. Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI); 2023.
2. Sternbersky J, Tichy M, Zapletalova J. Infrared thermography and capillaroscopy in the diagnosis of raynaud's phenomenon. Biomedical Papers. 2021 Mar 1;165(1):90–8.
3. Wielosz E. The usefulness of nailfold capillaroscopy in “scleroderma-spectrum” disorders [Internet]. Vol. 59, Reumatologia. Termedia Publishing House Ltd.; 2021 [cited 2024 Apr 8]. p. 273–5. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34819700/>
4. Varela DC, Gutiérrez Bolaños J, Rodríguez Padilla LM, Mesa Navas MA, Velásquez-Franco CJ. Real-world nailfold videocapillaroscopy in a referral centre in north-western Colombia: A real-life cohort. Revista Colombiana de Reumatología. 2023 Jan 1;30(1):21–7.
5. Luchini M. El rol de la Capilaroscopia ungueal en el diagnóstico de la Esclerosis Sistémica. Universidad Nacional de Rosario [Internet]. 2020; Available from: <https://rephip.unr.edu.ar/server/api/core/bitstreams/3f0be558-26c0-4431-b90e-84984c56bf3c/content>
6. Smith V, Herrick AL, Ingegnoli F, Damjanov N, De Angelis R, Denton CP, et al. Standardisation of nailfold capillaroscopy for the assessment of patients with Raynaud's phenomenon and systemic sclerosis [Internet]. Vol. 19, Autoimmunity Reviews. Elsevier

- B.V.; 2020 [cited 2024 Apr 8]. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S156899722030001X?via%3Dihub>
7. Volkmann ER, Andréasson K, Smith V. Systemic sclerosis [Internet]. Vol. 401, The Lancet. Elsevier B.V.; 2023 [cited 2024 Apr 8]. p. 304–18. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9892343/pdf/nihms-1861116.pdf>
 8. Beltrán-Vera A, Macías AC, Gricel Cuzco-Macías L, Gabriela Obregón-Ortega L, Lisbeth Coloma-Gaibor M. Esclerosis Sistémica Progresiva con Síndrome de CREST. Reporte de Caso Reporte de Caso. *Revista de Medicina Clínica*. 2023;07(01):04022307004.
 9. Jaramillo Salazar J, Bonilla Poma W, Borja Guzmán M, Macías Sánchez Y. Esclerosis sistémica [Internet]. Vol. 22, *Medicina Interna de Mexico*. 2006 [cited 2024 Apr 8]. p. 231–45. Available from: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1378>
 10. Bairkdar M, Rossides M, Westerlind H, Hesselstrand R, Arkema E V., Holmqvist M. Incidence and prevalence of systemic sclerosis globally: A comprehensive systematic review and meta-analysis [Internet]. Vol. 60, *Rheumatology (United Kingdom)*. Oxford University Press; 2021 [cited 2024 Apr 8]. p. 3121–33. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33630060/>
 11. Moyano Paz Y Miño CE, Sabrina J, Llanga P, Miguel D. Esclerodermia localizada en escolar de 10 años. [Internet]. 2024. Available from: <https://orcid.org/0000-0001-9723-3078>
 12. Ferreira Morales JL, Gutiérrez Tamayo AM, Olaya EB, Rodríguez Padilla LM, Velásquez-Franco CJ, Mesa Navas MA. Characterization of adult patients with systemic sclerosis in a reference center from northwestern Colombia: A descriptive survey. *Revista Colombiana de Reumatología (English Edition)* [Internet]. 2020 Apr [cited 2024 Apr 8]; 27:2–9. Available from: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-colombiana-reumatologia-374-pdf-S0121812320301249>
 13. Wolska-Gawron K, Bartosińska J, Krasowska D. MicroRNA in localized scleroderma: a review of literature [Internet]. Vol. 312, *Archives of Dermatological Research*. Springer; 2020 [cited 2024 Apr 8]. p. 317–24. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31637470/>

14. Bukiri H, Volkmann ER. Current advances in the treatment of systemic sclerosis [Internet]. Vol. 64, *Current Opinion in Pharmacology*. Elsevier Ltd; 2022 [cited 2024 Apr 8]. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35447517/>
15. Tandaipan JL, Castellví I. Systemic sclerosis and gastrointestinal involvement. *Revista Colombiana de Reumatología (English Edition)* [Internet]. 2020 Apr [cited 2024 Apr 8]; 27:44–54. Available from: http://www.scielo.org.co/pdf/rcrc/v27s1/es_0121-8123-rcrc-27-s1-44.pdf
16. El-Adili F, Lui JK, Najem M, Farina G, Trojanowska M, Sam F, et al. Periostin overexpression in scleroderma cardiac tissue and its utility as a marker for disease complications. *Arthritis Res Ther* [Internet]. 2022 Dec 1 [cited 2024 Apr 8];24(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36369212/>
17. Chaparro YC, González Gómez A, Carvajal Flechas F, Rojas C, Darío-Mantilla R, Rojas-Villarraga A. Detection of vascular changes in Raynaud's phenomenon when capillaroscopy and thermography are used. Systematic literature review. Vol. 30, *Revista Colombiana de Reumatología*. Asociacion Colombiana de Reumatología; 2023. p. 137–49.
18. Smith V, Ickinger C, Hysa E, Snow M, Frech T, Sulli A, et al. Nailfold capillaroscopy. Vol. 37, *Best Practice and Research: Clinical Rheumatology*. Bailliere Tindall Ltd; 2023.
19. Van Leeuwen NM, Ciaffi J, Schoones JW, Huizinga TWJ, de Vries-Bouwstra JK. Contribution of Sex and Autoantibodies to Microangiopathy Assessed by Nailfold Videocapillaroscopy in Systemic Sclerosis: A Systematic Review of the Literature. *Arthritis Care Res (Hoboken)*. 2021 May 1;73(5):722–31.
20. Ocampo-Garza SS, Villarreal-Alarcón MA, Villarreal-Treviño A V., Ocampo-Candiani J. Capillaroscopy: A Valuable Diagnostic Tool. *Actas Dermosifiliogr*. 2019 Jun 1;110(5):347–52.
21. Antonacci A, Praino E, Abbinante A, Favia G, Rotondo C, Bartolomeo N, et al. Orofacial Manifestation of Systemic Sclerosis: A Cross-Sectional Study and Future Prospects of Oral Capillaroscopy. *Diagnostics*. 2024 Feb 1;14(4).
22. Hong C, Xiang L, Saffari SE, Low AHL. Nailfold capillaroscopy for the early diagnosis of the scleroderma spectrum of diseases in patients without Raynaud's phenomenon. *J Scleroderma Relat Disord*. 2022 Jun 1;7(2):144–50.

23. Lambova SN, Kurteva EK, Dzhambazova SS, Vasilev GH, Kyurkchiev DS, Geneva-Popova MG. Capillaroscopy and Immunological Profile in Systemic Sclerosis. *Life*. 2022 Apr 1;12(4).
24. Dima A, Berza I, Popescu DN, Parvu MI. Nailfold capillaroscopy in systemic diseases: short overview for internal medicine. Vol. 59, *Revue roumaine de medecine interne*. NLM (Medline); 2021. p. 201–17.
25. Torrens Cid LA, Soletto K CY, Montoro-Álvarez M, Sáenz Tenorio C, Silva-Riveiro A, López-Cerón A, et al. Clinical impact of nailfold capillaroscopy in daily clinical practice. *Reumatol Clin*. 2021 May 1;17(5):258–62.
26. Londoño-Mora JL, Leal-Vargas DD, Quintana-Lopez G. Prognostic value of capillaroscopy in organ involvement and identification of subtypes in systemic sclerosis (SS): A systematic literature review. *Revista Colombiana de Reumatología (English Edition)*. 2020 Apr; 27:10–25.
27. Cutolo CA, Cere A, Toma P, Cannavacciuolo T, Toma C, Balito S, et al. Peripheral and ocular microvascular alterations in systemic sclerosis: observations from capillaroscopic assessments, perfusion peripheral analysis, and optical coherence tomography angiography. *Rheumatol Int*. 2024 Jan 1;44(1):107–18.
28. Jeelani S, Bali K, Hassan I, Bashir Y. Diagnostic utility of nailfold capillaroscopy using hand-held dermoscope in systemic sclerosis. *Indian Dermatol Online J*. 2023 Mar 1;14(2):200–6.
29. Garaiman A, Nooralahzadeh F, Mihai C, Gonzalez NP, Gkikopoulos N, Becker MO, et al. Vision transformer assisting rheumatologists in screening for capillaroscopy changes in systemic sclerosis: an artificial intelligence model. *Rheumatology (United Kingdom)*. 2023 Jul 1;62(7):2492–500.
30. Sulli A, Paolino S, Pizzorni C, Ferrari G, Pacini G, Pesce G, et al. Progression of nailfold capillaroscopic patterns and correlation with organ involvement in systemic sclerosis: A 12-year study. *Rheumatology (United Kingdom)*. 2020 May 1;59(5):1051–8.
31. Vanhaecke A, Cutolo M, Distler O, Riccieri V, Allanore Y, Denton CP, et al. Nailfold capillaroscopy in SSc: innocent bystander or promising biomarker for novel severe organ involvement/progression? *Rheumatology (United Kingdom)*. 2022 Nov 1;61(11):4384–96.

32. Mandujano A, Golubov M. Animal Models of Systemic Sclerosis: Using Nailfold Capillaroscopy as a Potential Tool to Evaluate Microcirculation and Microangiopathy: A Narrative Review. Vol. 12, Life. MDPI; 2022.
33. Amaral MC, Paula FS, Caetano J, Ames PRJ, Alves JD. Re-evaluation of nailfold capillaroscopy in discriminating primary from secondary Raynaud's phenomenon and in predicting systemic sclerosis: a randomised observational prospective cohort study. *Expert Rev Clin Immunol.* 2024;20(6):665–72.
34. Syeda A, Tabassum K, MJ Douglas, Erandi Udeshika. E062 Capilaroscopia del pliegue ungueal: su aplicación en la práctica clínica habitual. *Reumatología [Internet].* 2024 [cited 2024 Jul 2];63(1). Available from:
35. Maciejewska M, Sikora M, Maciejewski C, Alda-Malicka R, Czuwara J, Rudnicka L. Raynaud's Phenomenon with Focus on Systemic Sclerosis. Vol. 11, *Journal of Clinical Medicine.* MDPI; 2022.

© 2024 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).