

La Capilaroscopia en Reumatología. Conceptos Básicos de una Valiosa Técnica de Imágenes

MARWIN GUTIÉRREZ,¹ CARLOS PINEDA,² ENRIQUE R. SORIANO,³ CHIARA BERTOLAZZI¹

The Capillaroscopy in Rheumatology. Basics of a Valuable Imaging Technique

Summary

The capillaroscopy is an easy and non-invasive tool that allows an accurate study of the microcirculation. It has gained over the years a space in the rheumatology community, being currently a fundamental method for the diagnosis and management of connective tissue disease (CTD), in particular systemic sclerosis. Currently it is possible to demonstrate a correlation between the microvascular alterations and the diagnosis and prognosis of the ETC. In this “point of view” work we provide a practical description of the utility of capillaroscopy in the ETC describing also the characteristic pathologic findings and mentioning technical details for a correct execution of the examination.

Keywords: Capillaroscopy, connective tissue disease, microcirculation, systemic sclerosis, Raynaud's phenomenon

Resumen

La capilaroscopia es una técnica sencilla y no invasiva que permite un correcto y minucioso estudio de los vasos de la microcirculación. Ésta ha ido ganando a lo largo de los últimos años un espacio en la comunidad reumatológica hasta el punto de ser, actualmente, considerada un método fundamental para el diagnóstico y manejo de las enfermedades del tejido conectivo (ETC), en particular la esclerosis sistémica. Actualmente es posible establecer y demostrar una correlación entre las alteraciones capilaroscópicas y el diagnóstico y pronóstico de las ETC. En este trabajo de “punto de vista” se provee una descripción práctica de la utilidad de la capilaroscopia en las ETC, describiendo los hallazgos patológicos característicos y mencionando detalles técnicos para una correcta ejecución del examen.

Palabras clave: Capilaroscopia, enfermedad del tejido conectivo, esclerosis sistémica, fenómeno de Raynaud, microcirculación.

INTRODUCCIÓN

La capilaroscopia es una técnica sencilla y no invasiva que permite visualizar los vasos de la microcir-

culación a través de la integridad de la piel. Ésta ha ido generando a lo largo de los últimos años un progresivo

¹Clinica Reumatologica, Università Politecnica delle Marche, Jesi, Ancona, Italia, ²Instituto Nacional de Rehabilitación, Ciudad de México, México. ³Sección de Reumatología, Servicio de Clínica Médica, Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.

interés en la práctica reumatológica cotidiana. Actualmente es considerada “a pleno título” un recurso clave en el diagnóstico y manejo terapéutico de las enfermedades del tejido conectivo (ETC). El valor de sus hallazgos ha adquirido tal importancia que ha sido recientemente introducida entre los criterios ACR/EULAR para el diagnóstico de la Esclerosis Sistémica (ES).⁽¹⁾

El patrón patológico principal es el “patrón esclerodérmico” (PE) (“*scleroderma pattern*”), que representa un conjunto de anomalías de la microcirculación que caracteriza a las ETC, entre ellas, ES, dermatomiositis, síndrome de Sjögren, enfermedad mixta del tejido conectivo. Si bien en cada una de estas patologías pueden ser detectadas anomalías de la microcirculación, es en la ES donde se han concentrado mayormente las investigaciones, contando en la actualidad con datos que permiten establecer y demostrar una correlación entre las alteraciones capilaroscópicas y el diagnóstico y pronóstico de la enfermedad.⁽²⁻⁷⁾ La capilaroscopia, además, se ha demostrado de eficaz valor en el estudio del fenómeno de Raynaud, permitiendo distinguir la forma primaria de la forma secundaria.⁽⁷⁻¹⁰⁾

Este trabajo tiene como principal objetivo proveer una descripción práctica de la utilidad de la capilaroscopia en las ETC, describir los hallazgos patológicos característicos y mencionar algunos detalles técnicos de la ejecución del examen.

TÉCNICA DE EJECUCIÓN. CONSEJOS PRÁCTICOS

La capilaroscopia puede ser realizada utilizando diferentes instrumentos, que van desde la lupa, oftalmoscopio, dermatoscopio, aparato para la microfotografía hasta el microscopio óptico o videocapilaroscopio con sonda de contacto.⁽⁸⁻¹⁰⁾ La videocapilaroscopia utiliza un microscopio acoplado a una computadora (PC). Con un aumento de 100 a 200 x, este método permite la visualización de los elementos sanguíneos dentro de los capilares y la medición del flujo. Su conexión a una computadora y aplicando un software adecuado permite realizar mediciones de las estructuras capilares, su registro y realizar un archivo de las imágenes. Este último viene siendo adoptado en los últimos años como el instrumento de referencia, ya que permite la digitalización y almacenamiento en formato electrónico de las imágenes obtenidas. Esto permite la revisión “post examen” que permite e incrementa la efectividad del seguimiento

del paciente y adicionalmente permite una rápida ejecución de las mediciones y de edición de imágenes.

Antes de realizar el examen es aconsejable mantener al paciente en reposo por al menos 15-30 minutos e idealmente en un ambiente no inferior a 25 grados centígrados para evitar la aparición del fenómeno de Raynaud durante la ejecución de la prueba, que puede alterar la interpretación. Adicionalmente se debe recomendar el evitar tomar café o fumar al menos durante dos días antes del examen para evitar fenómenos de vasoconstricción.

El examen puede ser realizado en diferentes áreas anatómicas. Por ejemplo, a nivel de la piel, mucosa labial o de la conjuntiva. De todas formas, en forma convencional, se lo realiza a nivel del margen de los dedos. De aquí el nombre de “capilaroscopia periungueal”.

En el margen periungueal, los capilares se presentan normalmente paralelos a la superficie de la piel bajo una forma de “U invertida” o de “horquilla” (Figura 1). El examen completo debe ser efectuado a lo largo de todo el margen periungueal de los dedos de ambas manos. En general, el margen periungueal del primer dedo no debe ser examinado, ya que frecuentemente sufre microtraumatismos que generan microhemorragias que alteran la interpretación del cuadro capilaroscópico. Por esta misma razón no es habitual realizar el examen en el lecho ungueal de los pies.

Antes de efectuar el contacto de la sonda es necesario aplicar en el margen periungueal aceite de cedro (que posee una mayor viscosidad respecto al aceite normal). Éste permite minimizar los fenómenos de refracción óptica, aumentando la calidad de visualización de la microcirculación.

Una imagen de capilaroscopia adquirida correctamente (habitualmente tomada a 200 x) se divide en tres áreas (yendo desde la parte superior a la inferior): El área superior no muestra por lo general capilares, siendo generalmente considerada para demostrar la eventual presencia de microhemorragias en el ápice del capilar (Figura 1); el área intermedia muestra la última fila de los capilares (ésta es la sede donde se verifican las alteraciones capilaroscópicas; por lo tanto, es el área de mayor importancia para la interpretación), mientras que el área inferior es útil para visualizar el plexo venoso subpapilar.

Como fue subrayado anteriormente, es importante recomendar al paciente evitar microtraumatismos en los

dedos antes del examen; en particular es conveniente recomendar evitar manicure o la manipulación del margen periungueal por lo menos dos semanas anteriores al examen. Los microtraumatismos pueden causar alteraciones estructurales de los capilares, tales como hemorragias, neoangiogénesis, aumento de la tortuosidad o aplanamiento de las papilas dérmicas.

CARACTERÍSTICAS NORMALES DE LA MICROCIRCULACIÓN

Las características morfoestructurales que deben tomarse en cuenta al momento del examen son: a) visibilidad, b) densidad capilar, c) arquitectura y morfología y d) anomalías (ej. tortuosidad, micro-hemorragias, angiogénesis, ectasia regular, ectasia irregular, capilares gigantes, áreas avasculares).⁽¹¹⁻¹⁵⁾

VISIBILIDAD

La capacidad de distinguir los capilares hasta el plexo venoso subpapilar se asocia con una excelente visibilidad de la microcirculación. La visibilidad está influenciada por varios factores, incluyendo el color de la piel y el grado de queratinización de la piel (reducida en las personas que realizan trabajos manuales y que están en contacto con sustancias abrasivas y en pacientes con piel oscura). El edema indurativo característico en la mano esclerodérmica o el edema del fenómeno de Raynaud o el de acrocianosis, reducen la visibilidad de la microcirculación, dando una visibilidad con aspecto de “neblina” que impide la correcta visualización de los contornos de los capilares.

LA DENSIDAD CAPILAR

La densidad normal de la microcirculación a nivel del lecho ungueal es entre seis y 14 capilares por mm lineal.⁽¹³⁻¹⁵⁾ El (PE) se caracteriza generalmente por una reducción en la densidad capilar.⁽¹⁶⁻²⁴⁾ Típicamente cada capilar corresponde a una papila dérmica. La densidad puede ser también modificada por la piel (la piel fina permite una mejor visualización de la densidad). Es necesario evitar la presión con la sonda al momento de evaluar la densidad capilar.

ARQUITECTURA

La arquitectura normal es generada por la repetición de la fila de capilares idénticos en su estructura

(Figura 1). Se consideran alteraciones principales de la arquitectura cuando los capilares muestran formas irregulares, aumento de su diámetro, pérdida de la clásica distribución paralela. En este caso se habla de arquitectura “desorganizada”, expresión de numerosas alteraciones de forma, regularidad y uniformidad de los capilares adyacentes.

PRINCIPALES HALLAZGOS PATOLÓGICOS EN CAPILAROSCOPIA

El capilar normal visto con la capilaroscopia está constituido de una rama arteriolar y una rama venosa que se unen distalmente. Estas ramas son simétricas y presentan una morfología homogénea.

La rama arteriolar tiene un diámetro inferior a 5 mm, mientras que la rama venosa se presenta generalmente con un mayor espesor. La diferencia entre ambas tiene una relación aproximada de 1:3.

En condiciones normales el capilar presenta una forma típica de “horquilla” y es visible desde el vértice hasta la base establecida en el plexo venoso subpapilar (Figura 1).

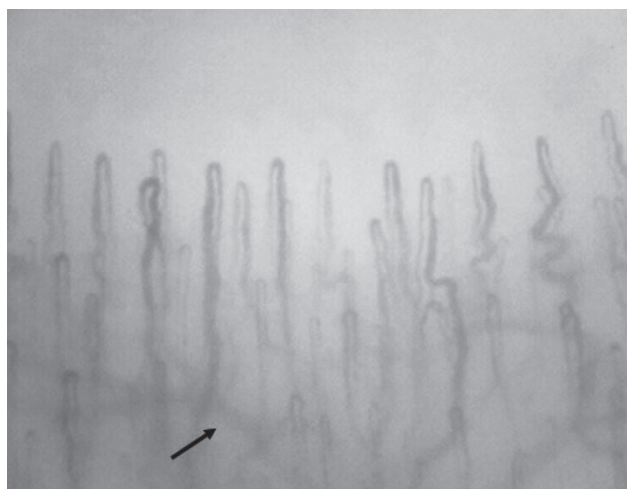


Figura 1. Cuadro capilaroscópico de sujeto normal. Es apreciable una óptima visualización del margen periungueal (transparente) que permite apreciar el plexo subpapiilar (flecha) y la densidad de capilares alineados homogéneamente con su clásica forma de “U invertida” o de “horquilla”.

En el sujeto sano la morfología de los capilares periungueales generalmente tiende a mantenerse constante en el tiempo. Es importante recalcar que la arquitectura de la red microvascular puede presentar un amplio grado

de variabilidad inter e intra-individual; ⁽¹³⁻¹⁵⁾ (Figura 2). Algunos trabajos demuestran que hasta en un 10% de sujetos sanos es posible evidenciar alteraciones de la estructura capilar, las cuales pueden ser determinadas por varios factores, como son: la constitución física, la actividad laboral, la edad, el género, la raza y las enfermedades concomitantes, como la diabetes y la hipertensión arterial. ⁽¹⁶⁾

Dentro de las alteraciones morfológicas encontramos:

TORTUOSIDAD

Un incremento de la tortuosidad viene representado a la imagen capilaroscópica como una alteración de la morfología “a horquilla”. Ésta es considerada una anomalía no específica. Es importante mencionar que un modesto número de tortuosidades puede observarse con relativa frecuencia en personas sanas, especialmente en ancianos. La presencia de una importante tortuosidad de los capilares (mayor del 20%) ha sido reportada en diversos cuadros de interés reumatológico, como en el lupus eritematoso sistémico, la enfermedad de Behçet y en el espectro de alteraciones esclerodérmicas, “*escleroderma spectrum disorders*” ⁽²¹⁾ (Figura 2B,C).

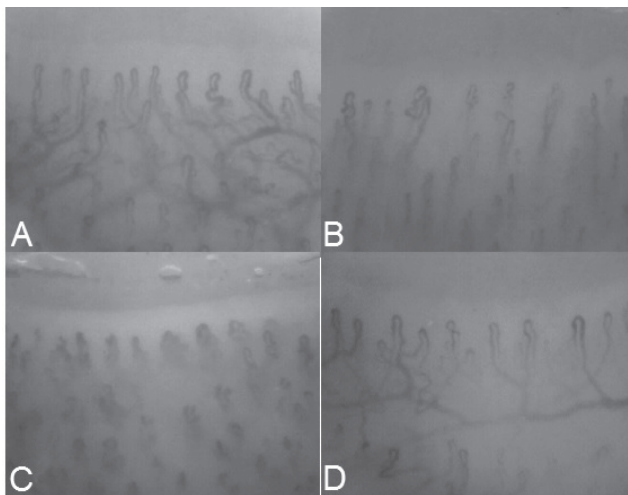


Figura 2. Rango de variabilidad inter e intra-individual del cuadro capilaroscópico en sujetos normales. A. Buena visibilidad del plexo subpapilar. B. Capilares tortuosos. C. Tortuosidad marcada presente en modo uniforme. D. Buena visibilidad de los capilares en sujeto con piel clara.

CAPILAR GIGANTE

El capilar gigante o “megacapilar” se considera la característica más prominente del PE. Se trata de una ectasia regular de todo el capilar (tanto el venular como el arteriolar), mayor que 50 micrómetros o más de 10 veces el diámetro del capilar normal. Incluso en el contexto de una arquitectura de la zona conservada. La presencia de diferentes capilares gigantes puede ser indicativa de PE (Figura 3A).

ANGIOGÉNESIS

Un proceso activo de angiogénesis es uno de los elementos que más caracteriza el PE. No es nada más que la traducción de un desesperado esfuerzo de compensación a la progresiva reducción de la densidad capilar, que a su vez puede ser indicador de daño endotelial generalizado. Su forma de presentación es polimorfa e incluye: capilares en “forma de árbol” o “de canasta” o la presencia de cuatro o más capilares dentro de la papila dérmica. Es particularmente visible en pacientes con DM, diabetes mellitus y psoriasis (Figura 3B).

MICROHEMORRAGIAS

La presencia de depósitos oscuros en el ápice de una papila es una expresión de microhemorragia. Una microhemorragia aislada, bien definida y grande, es a menudo una expresión de microtraumatismo, mientras que la presencia de múltiples depósitos de hemosiderina, “desfile de perlas”, es la expresión de una rotura patológica de los capilares. Este hallazgo es muy común en el PE (Figura 3C).

ECTASIA IRREGULAR

Está dada por la ampliación de los tractos capilares, seguido por tramos más estrechos; esboza un perfil irregular generalizado de tal magnitud, que puede llegar a parecerse a una “corona del rosario”. La ectasia irregular refleja daño a la pared del capilar y es específico para el PE (Figura 3D).

ECTASIA REGULAR

El aumento del diámetro de la rama venosa se define más de tres veces el diámetro de la rama arteriolar. La regularidad de la ectasia se determina por la participación de la sola rama venosa, y la linealidad del perfil de la

embarcación. La presencia de capilares dilatados sobre una base regular es común en pacientes con fenómeno de Raynaud y acrocianosis, y se considera una anomalía no específica (Figura 3E).

ZONA AVASCULAR

La zona avascular identifica un PE grave, con una pérdida significativa de capilares. Se caracteriza por la pérdida de más de dos capilares contiguos, o por la ausencia de capilares para una longitud de más de 200 micrómetros. Característicamente las papilas dérmicas están ausentes; este dato es importante, ya que permite distinguir una zona avascular verdadera de una falsa zona avascular que puede ser generada por la presencia de un edema marcado, por una interrupción del flujo dado por la compresión de la sonda, o por una transitoria interrupción del flujo debida al fenómeno de Raynaud.

Esta anomalía tiene un significado pronóstico y caracteriza a las clases de mayor agresividad y de violenta evolución de la ES. Tal es su importancia, que es sobre la base de su presencia o ausencia que se delimitan las variantes del PE (Figura 3F).

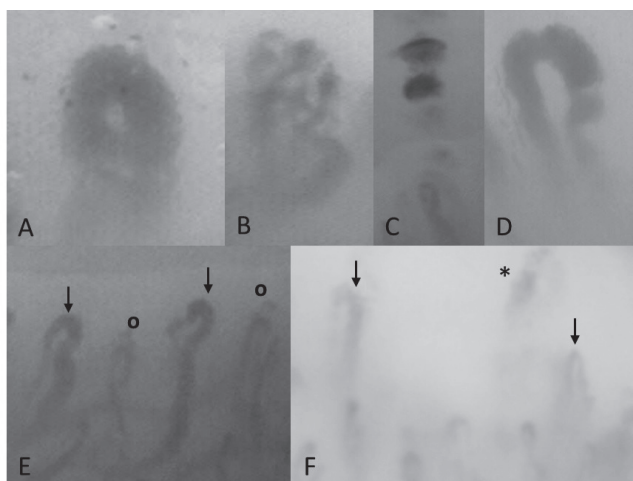


Figura 3. Lesiones capilaroscópicas elementales. A. Capilar gigante. B. Neoangiogénesis. C. Microhemorragia. D. Ectasia irregular. E. Ectasia regular. Puede apreciarse la diferencia entre los capilares normales (círculos) y los capilares patológicos ectásicos (flechas) los que se presentan con una dilatación uniforme de la rama eferente. F. Área avascular en medio de dos capilares (flechas). El asterisco indica la presencia de una microhemorragia. Cuadro típico de escleroderma pattern "late" o "active".

PATRÓN ESCLERODÉRMICO ("SCLERODERMA PATTERN")

El PE es la combinación de una serie de alteraciones en la morfología de los capilares descritos anteriormente (Figura 4). Es importante recordar que algunas alteraciones tienen un peso mayor desde un punto de vista diagnóstico y pronóstico en las ETC. El desorden arquitectónico, la reducción de la densidad capilar, la presencia de capilares gigantes y las ectasias irregulares se denominan "alteraciones mayores", mientras que microhemorragias, angiogénesis y ectasias regulares se clasifican como alteraciones menores, ya que pueden estar presentes en diferentes situaciones no relacionadas directamente con ETC.

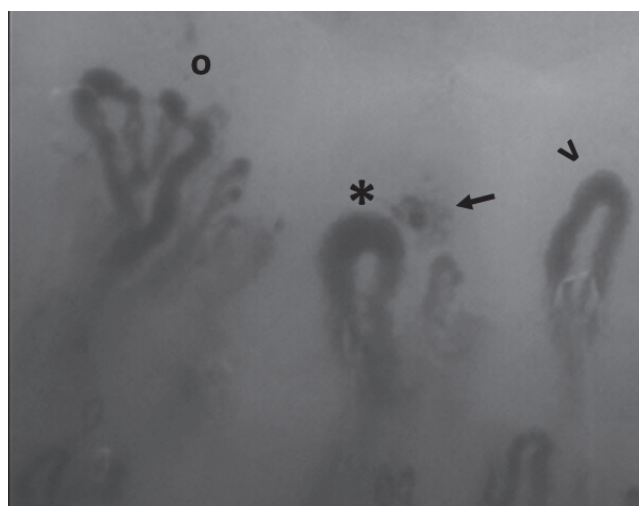


Figura 4. Escleroderma pattern. Se aprecian diferentes alteraciones: una completa desorganización de la arquitectura capilar, una reducida densidad capilar y la presencia de alteraciones elementales; por ejm. neoangiogénesis (círculo), capilar gigante (asterisco), microhemorragia (flecha), ectasia irregular (cabeza de flecha).

La microangiopatía de la esclerodermia ha sido graduada según hallazgos en la capilaroscopia y se ha clasificado en: temprana, activa o tardía, siendo el grado de daño microvascular reflejo de la evolución de la esclerodermia.⁽⁹⁾ El patrón temprano se caracteriza por la presencia de pocos capilares gigantes, pocas microhemorragias con una distribución capilar relativamente bien preservada y sin pérdida de capilares.

El patrón activo se caracteriza por la presencia de capilares gigantes y microhemorragias en forma más fre-

cuenta que en los estadios temprano y tardío, moderada pérdida de capilares (zonas avasculares) y ligera desorganización de la arquitectura capilar. ⁽¹⁹⁾

El patrón tardío puede mostrar la ausencia de capilares gigantes y microhemorragias con severa pérdida de capilares con extensas zonas avasculares (sin capilares), capilares ramificados y/o una intensa desorganización de la capilaroscopia normal. Este PE tardío sería indicador de un avanzado estadio de esclerodermia difusa y un largo proceso de enfermedad. Los capilares ramificados indican neovangiogénesis.

CONCLUSIONES

Los constantes y continuos progresos efectuados a lo largo de los últimos años en el campo tecnológico han proporcionado nuevos sistemas digitales ópticos que permiten un examen capilaroscópico rápido y preciso.

La capilaroscopia es un método no invasivo que permite la visualización directa de los capilares. El estudio capilaroscópico *in vivo* de la microcirculación es uno de los más útiles y eficaces métodos para el diagnóstico precoz de la esclerodermia y las afecciones relacionadas. Una de sus principales indicaciones es el estudio del fenómeno de Raynaud (muchas veces aislado), para la diferenciación entre el Raynaud primario y el secundario y en el seguimiento de pacientes con Raynaud primario, ya que de 10% a 13% de los pacientes con fenómeno de Raynaud primario pueden evolucionar hacia una forma secundaria. ⁽¹⁶⁾ El 15% a 20% de los enfermos con fenómeno de Raynaud y autoanticuerpos o anomalías capilaroscópicas terminan por desarrollar una enfermedad del tejido conectivo dentro de los siguientes dos años.

La detección precoz de expresiones de microangiopatía esclerodérmica o de alteraciones de la microcirculación en sujetos con fenómeno de Raynaud clínicamente aislado juega un papel fundamental en el diagnóstico, evolución y pronóstico de las enfermedades reumatológicas del tejido conectivo.

En la actualidad un amplio número de trabajos científicos refuerza el hecho de que la capilaroscopia no debe continuar siendo considerada como un instrumento de rara aplicación; al contrario, las ventajosas cualidades que la caracterizan permiten proponerla como un método de imprescindible valor en la práctica clínica reumatológica. Por tanto, las constantes lagunas que existen en su conocimiento no deben en ningún momento poner límites a su uso; al contrario, deben estimular una mayor

investigación y profundización de este fascinante campo. Más aun cuando ha sido demostrado que la curva de aprendizaje es breve y puede ser de una semana cuando la formación es intensiva y dedicada inclusive en personas que no tienen experiencia en capilaroscopia. ⁽²⁵⁻²⁷⁾

Conflicto de interés: Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés con el presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fransen J, Johnson SR, et al. Items for developing revised classification criteria in systemic sclerosis: Results of a consensus exercise with the ACR/EULAR working committee for classification criteria in systemic sclerosis. *Arthritis Care Res* 2011 (Nov 3).
2. Maricq HR, LeRoy EC. Patterns of finger capillary abnormalities in connective tissue disease by 'widefield' microscopy. *Arthritis Rheum* 1973; 16:619-28.5.
3. Lambova SN, Müller-Ladner U. The role of capillaroscopy in differentiation of primary and secondary Raynaud's phenomenon in rheumatic diseases: a review of the literature and two case reports. *Rheumatol Int* 2009; 29:1263-71.
4. Cutolo M, Sulli A, Secchi ME, Olivieri M, Pizzorni C. The contribution of capillaroscopy to the differential diagnosis of connective autoimmune diseases. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2007; 21:1093-108.
5. Russo R, Gallucci F, Uomo G, Hadj Yahia CB, Abdelmoula L, Chabouni L, Zouari R. Usefulness of video-capillaroscopy in clinical practice: systematic review of indications and results in rheumatology and in non-rheumatic disorders. *Tunis Med* 2007; 85:913-9.
6. De Angelis R, Grassi W, Cutolo M. A growing need for capillaroscopy in rheumatology. *Arthritis Rheum* 2009; 15; 61:405-10.
7. Cutolo M., Grassi W., Matucci-Cerinic M. Raynaud's phenomenon and the role of capillaroscopy. *Arthritis Rheum* 2003; 48:3023-30.
8. Anders HJ, Sigl T, Schattenkirchner M. Differentiation between primary and secondary Raynaud's phenomenon: a prospective study comparing nailfold capillaroscopy using an ophthalmoscope or stereomicroscope. *Ann Rheum Dis* 2001; 60:407-9.21.
9. Anderson ME, Allen PD, Moore T, Hillier V, Taylor CJ, Herrick AL. Computerized nailfold video capillaroscopy— new tool for assessment of Raynaud's phenomenon. *J Rheumatol* 2005; 32:841-8.
10. Cutolo M, Sulli A, Pizzorni C, Accardo S. Nailfold videocapillaroscopy assessment of microvascular damage in systemic sclerosis. *J Rheumatol* 2000; 27:155-60.
11. Grassi W, Del Medico P. *C Atlas of Capillaroscopy*. EDRA medical Publishing and New Media, Milano 2004.
12. Cutolo M. *Atlas of Capillaroscopy in rheumatic diseases*. Elsevier, Milano 2010.
13. Andrade LE, Gabriel Junior A, Assad RL, Ferrari AJ, Atra E. Panoramic nailfold capillaroscopy: a new reading method and normal range. *Semin Arthritis Rheum* 1990; 20:21-31.
14. Ingegnoli F, Gualtierotti R, Lubatti C, Bertolazzi C, Gutierrez M, Boracchi P, Fornili M, De Angelis R. Nailfold capillary patterns in healthy subjects: a real issue in capillaroscopy. *Microvasc Res* 2013; 90:90-5.
15. Hoerth C, Kundi M, Katzenschlager R, Hirschl M. Qualitative and quantitative assessment of nailfold capillaries by capillaroscopy in healthy volunteers. *Vasa* 2012; 41:19-26.
16. Planchon B, Pistorius M, Beurrier P, De Faucal P. Primary Raynaud's phenomenon: age of onset and pathogenesis in a prospective study of 424 patients. *Angiology* 1994; 45:677-686.
17. Lambova SN, Hermann W, Müller-Ladner U. Comparison of qualitative and quantitative analysis of capillaroscopic findings in pa-

- tients with rheumatic diseases. *Rheumatol Int* 2012; 32:3729-35.
18. Ingegnoli F, Boracchi P, Gualtierotti R, Lubatti C, Meani L, Zahalkova L, et al. Prognostic model based on nailfold capillaroscopy for identifying Raynaud's phenomenon patients at high risk for the development of a scleroderma spectrum disorder: Prince (Prognostic Index for Nailfold Capillaroscopic Examination). *Arthritis Rheum* 2008; 58:2174-82.
 19. Cutolo M, Sulli A, Secchi ME, Paolino S, Pizzorni C. Nailfold capillaroscopy is useful for the diagnosis and follow-up of autoimmune rheumatic diseases. A future tool for the analysis of microvascular heart involvement? *Rheumatology* 2006; 45 Suppl 4:iv43-6.
 20. Sulli A, Secchi ME, Pizzorni C, Cutolo M. Scoring the nailfold microvascular changes during the capillaroscopic analysis in systemic sclerosis patients. *Ann Rheum Dis* 2008; 67:885-7.26.
 21. Grassi W, Del Medico P, Izzo F, Cervini C. Microvascular involvement in systemic sclerosis: capillaroscopic findings. *Semin Arthritis Rheum* 2001; 6:397-402.
 22. Grassi W, De Angelis R. Capillaroscopy: questions and answers. *Clin Rheumatol* 2007; 26:2009-2016.
 23. Sambataro D, Sambataro G, Zaccara E, Maglione W, Polosa R, Afeltra AM, Vitali C, Del Papa N. Nailfold videocapillaroscopy micro-haemorrhage and giant capillary counting as an accurate approach for a steady state definition of disease activity in systemic sclerosis. *Arthritis Res Ther* 2014; 16(5):462.
 24. Sebastiani M, Manfredi A, Vukatana G, Moscatelli S, Riato L, Bocci M, Iudici M, Principato A, Mazzuca S, Del Medico P, De Angelis R, D'Amico R, Vicini R, Colaci M, Ferri C. Predictive role of capillaroscopic skin ulcer risk index in systemic sclerosis: a multicentre validation study. *Ann Rheum Dis* 2012; 71(1):67-70.
 25. Gutierrez M, Bertolazzi C, Tardella M, Becciolini A, DI Carlo M, Dottori M, Grassi W, De Angelis R. Interreader reliability in assessment of nailfold capillary abnormalities by beginners: pilot study of an intensive videocapillaroscopy training program. *J Rheumatol* 2012; 39:1248-55.
 26. De Angelis R1, Cutolo M, Salaffi F, Restrepo JP, Grassi W. Quantitative and qualitative assessment of one rheumatology trainee's experience with a self-teaching programme in videocapillaroscopy. *Clin Exp Rheumatol* 2009; 27:651-3.
 27. Ingegnoli F, Gualtierotti R, Lubatti C, Zahalkova L, Meani L, Boracchi P, Zeni S, Fantini F. Feasibility of different capillaroscopic measures for identifying nailfold microvascular alterations. *Semin Arthritis Rheum* 2009; 38(4):289-95.

Correspondencia:

Marwin Gutiérrez
Profesor Asistente de Reumatología
Departamento de Reumatología
Università Politecnica delle Marche
Jesi, Ancona, Italia
Tel. +39 0731534125 - 132
Cel. +39 3281974541