

Caracterización de los nervios sural y fibular superficial en una muestra de población
colombiana. Un estudio anatómico directo

Juan Sebastian Rico Pineda

Trabajo de Grado para Optar al Título de Magister en Ciencias básicas biomédicas

Director

Luis Ernesto Ballesteros Acuña

Magister en morfología

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Salud

Escuela de Medicina

Maestría en Ciencias básicas biomédicas

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

A mi madre, el cincel de mi vida, cuyas decisiones me tienen en el camino que hoy recorro, quien siempre me ha enfilado hacia la estrecha ruta de lo correcto e inculcado todos los valores que a lo largo de este proceso han sido mi sustento.

Agradecimientos

A mi director, el Dr. Luis Ernesto Ballesteros por ser un maestro en todo el sentido de la palabra, por entenderme, motivarme, corregirme con amor y guiarme en todo este tiempo, pero sobre todo por ser un ejemplo de vida y de profesional.

Al Departamento de Patología y Morgue de la UIS y del HUS por hacer posible este proyecto y por permitirme utilizar sus instalaciones. También a los funcionarios de la Morgue quienes muy amablemente me colaboraron siempre que lo necesité.

Al Departamento de Ciencias básicas de la Escuela de Medicina y a su secretaria Claudia, por apoyarme cuando lo requerí y por la diligencia en sus procesos.

A finalmente a mi esposa, por demostrarme su amor y compromiso con la ayuda incondicional que siempre me brindó, por no dejarme solo y darme la mano en los momentos difíciles.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Justificación	13
2. Objetivos	17
2.1 Objetivo General	17
2.2 Objetivos Específicos.....	17
3. Marco teórico	18
4. Metodología	36
4.1 Tipo de estudio.....	36
4.2 Población.....	36
4.3 Muestra	36
4.4 Criterios de inclusión	36
4.5 Criterios de exclusión	37
4.6 Procedimiento	37
4.7 Análisis de la información	42
4.8 Consideraciones éticas	42
5. Resultados	45
6. Discusión.....	82
7. Conclusiones	96
Referencias Bibliográficas	98
Apéndices.....	107

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 <i>Características histomorfométricas de los nervios del complejo sural y del nervio fibular superficial</i>	46
Tabla 2 <i>Frecuencia de los patrones de formación del nervio sural</i>	50
Tabla 3 <i>Frecuencia de los patrones de formación del nervio fibular superficial</i>	52
Tabla 4 <i>Comparativa del territorio de inervación digital exclusiva del nervio cutáneo dorsal lateral</i>	94

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Constitución de nervio sural</i>	47
Figura 2 <i>Patrón de formación del nervio sural</i>	49
Figura 3 <i>Patrón de ramificación del nervio fibular superficial respecto a la línea intermaleolar</i>	51
Figura 4 <i>Frecuencia de los patrones de formación del nervio fibular</i>	53
Figura 5 <i>Patrón de inervación del dorso del pie</i>	54
Figura 6 <i>Frecuencia de distribución nerviosa sobre los espacios interdigitales del pie (aspecto dorsal)</i>	56
Figura 7 <i>Curso subfascial musculoaponeurótico del nervio cutáneo sural medial</i>	57
Figura 8 <i>Curso subfascial intramuscular del nervio cutáneo sural medial</i>	58
Figura 9 <i>Nervio cutáneo sural lateral</i>	59
Figura 10 <i>Patrón de origen tipo C del ramo comunicante fibular</i>	60
Figura 11 <i>Patrón de origen tipo B del ramo comunicante fibular</i>	61
Figura 12 <i>Rama inusual del ramo comunicante fibular</i>	62
Figura 13 <i>Patrón de formación del nervio sural tipo 1C</i>	63
Figura 14 <i>Patrón de formación del nervio sural tipo 3C</i>	64
Figura 15 <i>Patrón de formación del nervio sural tipo 3C y su visión de cerca más detallada</i>	65
Figura 16 <i>Patrón de formación del nervio sural tipo 2</i>	66
Figura 17 <i>Origen suprafascial del nervio sural y su relación con la vena safena menor</i>	67

Figura 18	<i>Vena safena menor in situ</i>	68
Figura 19	<i>Ramos calcáneos del nervio sural</i>	69
Figura 20	<i>Ramas terminales del nervio sural</i>	70
Figura 21	<i>Rama comunicante entre los nervios cutáneo dorsal lateral e intermedio</i>	71
Figura 22	<i>Nervio fibular superficial en el compartimiento lateral de la pierna</i>	72
Figura 23	<i>Curso intraseptal del nervio fibular superficial</i>	73
Figura 24	<i>Ramificación temprana del nervio fibular superficial y curso independiente de sus ramas por los compartimientos anterior y lateral de la pierna</i>	74
Figura 25	<i>Emergencia fascial del nervio fibular superficial y su ramificación en el pie</i>	75
Figura 26	<i>Emergencia fascial del nervio fibular superficial y su ramificación en el tercio distal de la pierna</i>	76
Figura 27	<i>Relación de ramas nerviosas y tendones a nivel de la línea intermaleolar</i>	77
Figura 28	<i>Bifurcación del nervio cutáneo dorsal lateral</i>	78
Figura 29	<i>Ramificación del nervio fibular superficial y patrón de distribución de sus ramos</i> ...	79
Figura 30	<i>Ramificación del nervio fibular superficial y patrón de distribución de sus ramos</i> ...	80
Figura 31	<i>Territorio de inervación del nervio cutáneo dorsal lateral</i>	81

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice 1 <i>Formato de registro</i>	107

Resumen

Título: Caracterización de los nervios sural y fibular superficial en una muestra de población colombiana. Un estudio anatómico directo*

Autor: Juan Sebastian Rico Pineda**

Palabras Clave: Nervio sural, complejo sural, rama comunicante sural, nervio fibular superficial, variación anatómica, injertos nerviosos.

Descripción: El nervio sural (NS) y el nervio fibular superficial (NFS) son nervios ampliamente usados en el ámbito clínico y quirúrgico, como donantes en injertos nerviosos autólogos, en estudios electrofisiológicos y biopsias nerviosas para diagnosticar neuropatías periféricas y trastornos de la unión neuromuscular. Se ha descrito en la literatura una alta variabilidad en su anatomía y morfometría, con diferencias entre grupos poblacionales, hecho que pone de manifiesto la necesidad de estudios de este tipo en población colombiana y latinoamericana.

En este estudio descriptivo transversal se determinaron a través de disección en material fresco, las expresiones anatómicas de los nervios sural y fibular superficial y se describieron sus principales características morfológicas a partir de una muestra de 37 miembros inferiores amputados en el Hospital Universitario de Santander (HUS) de sujetos del grupo poblacional mestizo de la ciudad de Bucaramanga (Colombia).

Constatamos la gran variabilidad anatómica informada para los nervios del complejo sural, el nervio fibular superficial y las ramas de estos que inervan el dorso del pie. La mayoría de las variaciones descritas son consistentes con la literatura y concuerdan con las expresiones anatómicas de otros grupos poblacionales. Se identificaron diferencias anatómicas que podrían ser características de la población colombiana. Las especiales características morfométricas del NS observadas en el presente estudio justifican su utilización preferente como injerto nervioso en la población de nuestro país. El NFS (como un único tronco) es viable en su uso como donante en injertos nerviosos en la población colombiana. Estos resultados contribuyen a enriquecer los conocimientos anatómicos y a generar información de referencia sobre la población colombiana, posibilitando que los médicos y especialmente los cirujanos mejoren los procedimientos de diagnóstico e intervención en las áreas de neurología, patología, ortopedia y cirugía plástica y minimicen el riesgo de iatrogenia asociado a las variaciones de estas estructuras nerviosas.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Salud. Escuela de Medicina. Maestría en Ciencias básicas biomédicas. Director: Luis Ernesto Ballesteros Acuña. Magister en morfología.

Abstract

Title: Characterization of the sural and superficial fibular nerves in a Colombian population sample. A direct anatomical study*

Author(s): Juan Sebastian Rico Pineda **

Key Words: Sural nerve, sural complex, sural communicating branch, superficial fibular nerve, anatomical variation, nerve grafts.

Description: The sural nerve (SN) and the superficial fibular nerve (SFN) are nerves widely used in the clinical and surgical field, as donors in autologous nerve grafts, in electrophysiological studies and nerve biopsies to diagnose peripheral neuropathies and disorders of the neuromuscular junction. A high variability in its anatomy and morphometry has been described in the literature, with differences between population groups, a fact that highlights the need for studies of this type in the Colombian and Latin American population.

In this cross-sectional descriptive study, the anatomical expressions of the sural and superficial fibular nerves were determined through fresh material dissection and their main morphological characteristics were described from a sample of 37 amputated lower limbs at the University Hospital of Santander (HUS) of subjects from the mestizo population group of the city of Bucaramanga (Colombia).

We verified the great anatomical variability reported for the nerves of the sural complex, the superficial fibular nerve and their branches that innervate the dorsum of the foot. Most of the variations described are consistent with the literature and agree with the anatomical expressions of other population groups. Anatomical differences that could be characteristic of the Colombian population were identified. The special morphomicrometric characteristics of the SN observed in the present study justify its preferential use as a nerve graft in the population of our country. The NFS (as a single stem) is viable for use as a donor in nerve grafts in the Colombian population. These results contribute to enriching anatomical knowledge and generating reference information on the Colombian population, allowing doctors and especially surgeons to improve diagnostic and intervention procedures in the areas of neurology, pathology, orthopedics and plastic surgery and minimize the risk of iatrogenesis associated with variations of these nerve structures.

* Degree Work

**Faculty of Health. Medicine School. Master in Basic Biomedical Sciences. Director: Luis Ernesto Ballesteros Acuna. Master in morphology.

Introducción

Los nervios sural (NS) y fibular superficial (NFS) proveen la inervación sensitiva de las regiones posterior y lateral de la pierna, tobillo y dorso del pie. En la actualidad, el nervio sural es usado ampliamente en el ámbito clínico y quirúrgico,[1] a pesar de ello, es común encontrar en la literatura científica diversas nomenclaturas respecto a su conformación morfológica, principalmente, a causa de su anatomía variable, lo que genera, heterogeneidad en la terminología que se refiere a ella, produce confusión y dificulta la comparación entre estudios.[1-4] Previendo lo anterior, durante 1987, en medio de la controversia generada por las diferencias reportadas en los nervios contribuyentes del NS, Ortigüela [5] acuñó el término “complejo sural” para referirse de una manera integral a los nervios que pueden conformar el NS.[6]

Desde inicios del siglo XIX, diferentes estudios han clasificado las variaciones anatómicas del origen del NS en distintos patrones morfológicos, que oscilan entre 2 a 5 tipos. Igualmente, se han descrito diversas variaciones en el curso, localización, morfometría, simetría y distribución de los nervios sural y fibular superficial, así como de la ubicación de su origen, presencia de ramas, sitio de unión de sus contribuyentes y relaciones con estructuras del miembro inferior.[1-13] Actualmente, varios autores concuerdan en que es necesario emplear un sistema de clasificación universal que establezca un estándar anatómico de acuerdo a la complejidad de estos nervios y la multiplicidad de sus variaciones.[10]

Varios estudios remarcan que la propia anatomía y variabilidad de estos nervios, los hacen susceptibles de sufrir lesiones durante diferentes procedimientos médicos.[9,12,14-22] Además,

teniendo en cuenta que estos nervios son usados ampliamente para estudios de biopsia y como donantes de injerto nervioso,[1,10] es de suma importancia conocer sus variaciones de cara a disminuir la presencia y/o gravedad de síntomas asociados a su lesión, tales como la formación dolorosa de neuroma, anestesia o hipoestesia en sus territorios de distribución y otros síntomas como parestesia, alodinia e hiperestesia.[23-27]

Dichas variaciones también deben considerarse respecto al grupo poblacional.[13] Ramakrishnan y cols.,[10] reportaron que la variabilidad en la formación del NS difería entre grupos poblacionales, encontrando que el patrón más prevalente en poblaciones europeas y norteamericanas no era el mismo que en las asiáticas y sudamericanas. A este respecto, cabe señalar, que son escasos los estudios en población latinoamericana y más aún en la población colombiana.[10] Estos, han abordado las variaciones en el origen del NS y algunas de las relaciones en su curso por la pierna,[11,21,28] pero no informan sobre el origen, las longitudes, diámetros, ramas, puntos y distancias de emergencia de todos los nervios del complejo sural, las características histomorfométricas de los mismos, el patrón de terminación o la presencia de ramos comunicantes a nivel del pie. Por tanto, se desconocen las características de todas estas expresiones morfológicas en la población latinoamericana y colombiana. Hasta el momento no se ha llevado a cabo ningún estudio sobre la anatomía del NFS en Colombia. En efecto, esta investigación se desarrolló en torno al siguiente cuestionamiento, ¿las características anatómicas de los nervios sural y fibular superficial en la población colombiana son similares a las reportadas en otros grupos poblacionales?

Ahora bien, aunque la morfología macroscópica de los nervios periféricos se informa ampliamente en la literatura quirúrgica, algunos resultados inconsistentes en la reparación de nervio periférico han motivado la exploración de la anatomía fascicular intraneural. La morfología interna, incluido el tamaño del nervio, el recuento, distribución y tamaño de los fascículos, son importantes para la planificación quirúrgica de la reparación de nervio y la selección del donante del injerto.[26,29,30]

La relevancia de tal variabilidad está dada por la importancia diagnóstica y terapéutica de estos nervios en el ámbito clínico y quirúrgico, que plantea a los médicos y especialmente a los cirujanos, la necesidad de conocer detalladamente su anatomía, permitiendo su acceso eficaz y seguro, bien para preservarlos del daño, localizarlos para técnicas de anestesia o electroconducción y/o tomarlos para injertos nerviosos, colgajos neurocutáneos o biopsias de tejido neural.[6-11]

1. Justificación

El NS es el nervio donante más frecuentemente utilizado para injertos nerviosos dada su considerable longitud, adecuado calibre, vascularidad, mínima ramificación, numero de fascículos y axones nerviosos, facilidad de acceso y morbilidad aceptable;[1,5,6,8-11,13,18,23,25,26,30-33] se ha usado para reparar lesiones en el plexo braquial y en un menor número en las lesiones del nervio ulnar, isquiático, fibular, radial, accesorio, femoral, oculomotor, alveolar inferior y facial,[23,13] así como para la reconstrucción del defecto nervioso de la prostatectomía radical.[25] Clínicamente, tiene un valor predictivo y diagnóstico muy significativo dado su uso

en estudios electrofisiológicos y biopsias nerviosas para diagnosticar neuropatías periféricas y trastornos de la unión neuromuscular.[1,6,8-11,13,18,22,32-36]

El conocimiento completo de la anatomía y morfometría del NS y sus ramas permite comprender algunos síntomas sensoriales inusuales de aparente índole idiopática o relacionados a intervenciones terapéuticas que pueden ser explicados a partir de las variaciones en el territorio de inervación, relaciones y comunicantes del NS, lo que a su vez contribuye a no incurrir en falsos diagnósticos.[6,8-10,12,13,18,34,37-40] También es relevante en la práctica quirúrgica para la planeación de su extracción como donante autólogo,[2,4,7,13,22,25,29,30,33] en el diseño de colgajos libres neurovasculares [37,41] y en varias otras intervenciones en la pierna, el tobillo y el pie.[9,13,21,30,32,39] Contribuye a mejorar la precisión técnica y diagnóstica en los procedimientos de biopsia nerviosa,[2,8,13,22] anestesia regional[7,9,10,18,21,33] ecografía y electroconducción,[8-10,19,31,33,42] así como a la prevención de lesiones iatrogénicas[32,37,43] durante la extirpación quirúrgica de la VSM varicosa,[4,7,9,21,22,30] la reparación percutánea o tenolisis del tendón calcáneo, fracturas maleolares laterales y procedimientos en la región calcánea.[7,9,10,12,16,17,21,22,44]

De igual forma, conocer la anatomía y las distintas variantes del NFS y sus ramos terminales es crucial en el ámbito clínico y quirúrgico, para facilitar el diagnóstico en caso de sintomatologías sensoriales inusuales,[45-47] en síndromes de atrapamiento,[46,48,49] o en el dolor crónico secundario a esguinces de tobillo;[45] también para mejorar la precisión en las técnicas de aplicación en estudios de electroconducción[50] o biopsia,[48] para planear las intervenciones quirúrgicas alrededor de la pierna, el tobillo y el pie[51-53] así como para evitar o disminuir el daño iatrogénico y las complicaciones postquirúrgicas[45,47,54,55] durante

procedimientos como la fasciotomía en los síndromes compartimentales de la pierna,[45,47,48,50,52,54,56-60] la elevación de colgajos fasciocutaneos,[37,45,47,48,52,56,58] el abordaje anterior de la artroscopia,[47,50-52,54,56,57,61-63] artrodesis y artroplastias de tobillo,[51,64] en el abordaje lateral para la reducción abierta y la fijación interna (ORIF) de las fracturas fibulares,[45,47,52,54,56,57] o en la colocación de fijadores externos, en el bloqueo anestésico y la neurólisis en la pierna.[45,47,48,52, 58]

El estudio de las variables anatómicas, biométricas y topográficas del NFS y sus ramas es esencial para fundamentar la viabilidad de su uso como donante en injertos nerviosos,[50,57,65] y para mejorar la efectividad en los procedimientos quirúrgicos de extracción del nervio.[45,66] Considerando que el número de donantes potenciales para autoinjerto es finito[57,67] y que en ocasiones algunas lesiones nerviosas requieren múltiples injertos de una longitud significativa, se ha sugerido el uso del NFS como donante alternativo o principal,[48,56,57,68] dado que presenta una longitud promedio similar a la del NS,[43,48] con un diámetro y número de fascículos adecuados,[68] además de otras ventajas respecto a este último, como una fácil visualización, disección sin necesidad de cambios de decúbito y preservación de la sensibilidad de la planta del pie, por lo cual, varios autores recomiendan su uso y reportan resultados clínicos similares a los de otras fuentes de injerto nervioso.[18,55,56,59,67,68]

A pesar de que existe suficiente información en la literatura internacional respecto a la anatomía y electrofisiología de los nervios sural y fibular superficial, en gran parte de los estudios prevalece la descripción macroscópica sin confirmación histológica, información importante, por ejemplo, para respaldar aún más el uso de estos nervios en la realización de procedimientos de injertos o transferencias nerviosas.

En este estudio, por medio de disección en material fresco, se plantea el registro de la expresión macro y microscópica del NS y el NFS, desde su origen hasta su finalización en sus territorios de inervación correspondientes. Los resultados obtenidos son un aporte a las ciencias básicas, clínicas y quirúrgicas que mejoran la fundamentación de las estrategias que de manera integral se orienten a la resolución de problemas que comprometen los nervios periféricos de la pierna y el pie, además, se espera servir de referencia para otros grupos de investigación con afinidad por el estudio del nervio periférico y sus variantes.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Identificar las expresiones anatómicas de los nervios sural (NS) y fibular superficial (FS) y describir sus principales características morfológicas en una muestra de miembros inferiores amputados en el Hospital Universitario de Santander (HUS).

2.2 Objetivos Específicos

Tipificar los patrones de origen y finalización de los nervios sural y fibular superficial

Detallar morfométricamente las relaciones anatómicas y curso de los nervios sural y fibular superficial.

Determinar las características histomorfométricas de los nervios del complejo sural y del NFS.

Señalar con los resultados obtenidos las inferencias de las diferentes expresiones anatómicas de los nervios sural y fibular superficial en los escenarios clínico y quirúrgico.

3. Marco teórico

El nervio sural (NS) es uno de los nervios del miembro inferior, provee inervación sensitiva al tercio inferior posterolateral de la pierna, región lateral del tobillo, cara lateral del dorso y planta del pie y aspecto lateral del quinto dedo. El NS se origina distal a la fosa poplítea por la unión de un componente lateral proveniente del nervio fibular común (NFC), que puede estar dado por el nervio cutáneo sural lateral (NCSL) o por el ramo comunicante fibular (RCF) y un componente medial del nervio tibial (NT) dado por el nervio cutáneo sural medial (NCSM).[4,6-8,10,18,30,69-71] En conjunto, el NS y sus contribuyentes, el NCSM, el NCSL y el RCF componen el “Complejo Sural” referido por Ortigüela[5] en 1987.

El NCSM emerge del NT a nivel de la fosa poplítea, desciende subfascialmente entre las cabezas de los gastrocnemios, cercano a la línea media posterior y se hace superficial hacia el tercio medio de la pierna sobre la unión miotendinosa de los gastrocnemios; continúa descendiendo a ese nivel junto a la vena safena menor (VSM), se une al componente lateral y forma el NS. Cuando no hay comunicación entre el NCSM y el componente lateral del NFC, el NCSM reproduce el curso del NS e inerva la superficie lateral de la pierna, cede las ramas laterales al talón y continúa como el nervio cutáneo dorsal lateral (NCDL).[3-6,9,21,30]

El NCSM está presente en el 93,4 - 100% de los casos y ausente en el uno al 6,7% de los mismos.[3,6,7,11,21,22] Puede unirse al componente lateral antes o después de su punto de perforación a la fascia,[1] caracterizado por una desarrollada arcada fibrosa.[4,5] Según Park,[30]

dicho punto se ubica en el tercer (62%) cuarto (23%) o quinto de la pantorrilla, aunque otros autores solo lo relacionan con la unión miotendinosa de los gastrocnemios o reportan la distancia promedio hasta el maléolo lateral (ML), oscilando esta entre 15 - 20cm.[4,30] La longitud del NCSM es de 5,5 - 43cm,[1,3,5,6] con diámetros entre 1- 2.5mm,[1,5,33] y un numero de uno a 11 fascículos.[5,30].

En el 4 - 30% de los casos la rama del NT que inerva la cabeza medial del músculo gastrocnemio, emite a la vez el NCSM.[6] En el 11% de los casos, el NCSM sigue un curso intramuscular inusual, descendiendo profundo a las dos cabezas del gastrocnemio en lugar de pasar superficialmente al músculo y en el 1% de los mismos el NCSM perforó la cabeza lateral del músculo gastrocnemio para volverse superficial.[6] De forma similar, se ha informado su pasaje intramuscular en el 4.2% de los casos.[9] Aunque se ha reportado presencia de fibras motoras en el 4.5% de estos nervios, con ramificación atípica al gastrocnemio, no hay informe o evidencia clínica de una disfunción muscular relevante después de la retirada quirúrgica del NCSM.[4,6,9]

Como se ha señalado, el NCSM puede cursar por el canal musculoaponeurótico formado por el surco entre las cabezas de los gastrocnemios y la fascia profunda, avanzar a un nivel intramuscular entre las dos cabezas de dicho musculo (canal muscular) o tener un curso transmuscular perforando las cabezas del mismo.[4,6,9] Cualquiera de las anteriores trayectorias puede desencadenar atrapamiento de este nervio especialmente cuando se presentan gastrocnemios hipertróficos, originando dolor y alteración sensorial en el área de inervación.[6,9]

El NCSL se origina en el NFC a nivel de la fosa poplítea, desciende subfascialmente sobre la cabeza lateral del gastrocnemio, desde donde puede dar origen al RCF, unirse al NCSM y/o terminar dividiéndose para dar inervación a la región posterior y lateral de los dos tercios

proximales de la pierna.[3-6] Está presente en 70,2 - 100% de los casos y ausente en el 3,1 - 29,7%.[3-7,11,22,31] Mide entre 5 y 40cm,[1,5,6,72] con diámetros de 1,0 - 3,6 mm,[1,5,72] conteniendo de 5 a 7 fascículos de diferentes calibres.[5] En ausencia del RCF, antes o después de perforar la fascia, el NCSL puede unirse al componente medial y formar el NS; en ausencia del componente medial el NCSL reproduce el curso del NS.[1,4,6,7,9,10,28,31,73]

Durante su trayecto habitual, el NCSL discurre a 9mm de la cabeza de la fibula,[4] da origen al RCF dentro de los 3,0 - 8,5cm posteriores a su derivación del NFC[5] y se ramifica subfascialmente en el 68% de los casos, en los que sus ramas terminales penetran la fascia a distintos niveles dentro de los dos tercios proximales de la pierna o subcutáneamente en el 32% restante, perforando la fascia como un único nervio dentro del tercio proximal de la pierna para posteriormente ramificarse en sus terminales subcutáneos hacia la cara lateral de la misma.[4]

Son pocas las descripciones del NCSL,[4] algunos autores describen de una a cuatro ramas que surgen lateralmente y de mayor grosor que las del NCSM,[3,4] y otros[5,33] reportan que en el 78,1% el NCSL se divide en una rama medial y una rama lateral, que se hacen superficiales luego de 1cm de su formación, de las cuales, la primera discurre hacia la línea media posterior, terminando en múltiples ramas superficiales en la mitad distal de la pierna (84%) o ramificándose al RCF (15,8%); y la segunda, se dirige hacia la superficie lateral de la pierna. Mestdagh[3] describió que ocasionalmente algunas de las ramas, podían terminar hacia el tendón calcáneo (10,8%), ML (8,1%) o región lateral del calcáneo (2,7%).

El RCF se origina en la fosa poplítea, ya sea desde el NCSL o directamente desde el NFC y desciende de forma lateromedial por la cabeza lateral del gastrocnemio, separado del NCSM por una distancia de 25-39 mm, para terminar, uniéndose al NCSM a una altura variable y formar el

NS.[4,6,9] Está presente en 59,2 -100%[2-4,6,11,21] y ausente en 4% - 40,8%, [3,5,6,21] mide de 2,5 a 39cm de longitud,[5,6,33] con un diámetro de 1,5 - 3,0 mm,[5,33] y un numero de fascículos de uno a 11.[5,30]

Son escasos los estudios que caracterizan detalladamente el RCF y las descripciones existentes son controversiales, ya que algunos autores lo describen como una rama del NCSL y otros, rama del NFC, como un único nervio o en un tronco común junto al NCSL. Muy probablemente estas discrepancias son causadas por la existencia de diversas terminologías y/o interpretaciones imprecisas, que no distinguen entre el RCF y el NCSL.[4,6,13]

En consecuencia, Riedl[4] recopila estudios anteriores y establece una clasificación para el patrón de origen del RCF, en la que este último, se origina como una rama del NCSL (tipo A), junto a él, en un tronco común derivado del NFC (tipo B) o como rama del NFC separada del NCSL (tipo C); encontrando frecuencias de 74%, 16% y 10% de cada uno de estos patrones respectivamente. Así mismo, Seema[6] reporta que el RCF se origina del NFC en el 5 - 93% de los casos y del NCSL o en un tronco común con este último, en el 2,7 - 95%. Ramakrishnan[10] informa que en el 75,8% el RCF se originó a partir del NCSL, directamente en 84.5% o de un tronco común con este último en el 15,5% de los casos, en el 24,2% restante, se originó del NFC directamente. El sitio de origen del RCF es variable, pero generalmente se encuentra dentro de la mitad proximal de la pierna,[4,30] pudiendo estar a nivel subfascial en el 79% y subcutáneo en 21% de los casos.[4] Habitualmente el RCF no tiene ramas, no obstante, se ha informado la existencia de más de un RCF[4] o su división en dos ramas que se comunican con el NCSM en diferentes niveles.[6]

Por lo general, el RCF termina uniéndose al NCSM a una altura variable, sin embargo, algunos estudios reportan que el 12,5%[9] - 15%[21] de sus muestras este nervio no se une finalmente al componente medial y permanece separado, mientras que otros autores han informado que el RCF puede reproducir, el solo, el curso del NS.[2,3,10,42] Se Plantea entonces, la disyuntiva en la que algunos autores[6] sostienen que la denominación "comunicante fibular" solo debe asignarse al nervio que se une con el NCSM para formar el NS; y que un nervio que tiene el curso y la posición típicos del RCF, pero no se une con el NCSM, debe considerarse solo como una rama cutánea terminal del NCSL. Otros autores[5,10] consideran al RCF como un nervio independiente indistintamente de sus comunicaciones u origen, dado que incluso en ausencia del NCSM el RCF puede estar presente y de manera independiente del NCSL.

La conformación del NS es quizás el principal objeto de estudio de las publicaciones sobre las variaciones de este nervio, lo que ha dado lugar a la aparición de múltiples clasificaciones a lo largo de más de un siglo y ha suscitado a diversas discusiones académicas.[4-6,10,11] Debido a la heterogeneidad encontrada entre los resultados de los estudios, en los últimos años, se ha propendido unificar las clasificaciones, de manera que constituyan un estándar anatómico universal.[4,10,11,33]

De esta manera, Ramakrishnan y cols.[10] clasificaron las variaciones en la formación del NS en 6 tipos morfológicos con dos subtipos para los tipos 1 y 3. En el tipo 1A el NS está formado por la unión del NCSM y el RCF derivado del NFC (en un tronco común junto al NCSL); en el 1B por la unión del NCSM y el RCF que surge directamente del NCSL; en el tipo 2 por la unión del NCSM y el NCSL del NFC; en el tipo 3A el NS se forma por la continuación del NCSM con el RCF y el NCSM ausentes; en el 3B por la continuación del NCSM con el RCF ausente y el

NCSL presente; en el tipo 4 por la continuación del RCF; el tipo 5 por la continuación del NCSL con el NCSM independiente o ausente; y en el tipo 6 el NS surge del nervio isquiático directamente. Reportan en su revisión sistemática de 3453 miembros inferiores que el tipo 1 es el patrón más común con una prevalencia combinada del 51,5%, seguido del tipo 3 con el 31,2% y del tipo 2 con el 13,8%. De la incidencia del tipo 1, reportan para el A 84.4 % y para el B 15,6%, mientras que reportan para los tipos 3A y 3B una incidencia de 53.6% y 46.4%, respectivamente. El resto de los patrones fueron raros, con una prevalencia combinada de los tipos 4, 5 y 6, calculada en 1.8%, 1.1% y 0.7%, respectivamente.

La prevalencia de la formación típica del NS, dada por la unión de un componente medial y uno lateral ha sido reportada en un rango del 40,5-100%[6,11] y su formación dada por un solo componente oscila entre el 4 - 52%[6,11,22] cuando es el NCSM el que reproduce el curso del NS y entre el 0 - 8,2%[6,13,22] cuando es el NCSL. Sin embargo, existe controversia respecto a cuál nervio es el principal constituyente del componente lateral para la formación del NS, dado que algunos autores consideran la unión del NCSL con el NCSM el tipo morfológico principal, con una prevalencia del 41,6% - 81%, [1,7,22,28,31,73] mientras que la mayoría de reportes señalan formación a partir de la unión del RCF con el NCSM, con una frecuencia de 21% - 80.6%. [9-11,21,29,30]

Con relación a la presentación de los diversos patrones de formación del NS en los dos miembros inferiores (MMII), la mayoría de los reportes señalan el predominio de los patrones simétricos. [13,22] Reidl[4] reporto hasta un 84% de simetría y Ramakrishnan[10] refirió una prevalencia de 64,1% para el patrón simétrico y de 35.9% para el asimétrico. Igualmente, se han reportado raras variaciones en la unión, como el aporte del nervio cutáneo femoral posterior

(5%)[2], el curso independiente del NCSM y el NCSL con ramas comunicantes accesorias (6,7%),[7,13,33] curso independiente bilateral del NCSM y el RCF con presencia de ramas comunicantes accesorias[8] o incluso la ausencia bilateral del NS (5%).[2]

El nivel de unión de las ramas que dan origen al NS es variable y puede ocurrir en cualquier lugar entre la fosa poplítea y el maléolo lateral. Diferentes autores han reportado este punto en el tercio medio de la pierna,[2,4,7,11,13,73] o en su tercio inferior.[1,5,6,9] En su revisión Seema[6] reporta la unión en el 2 - 12% en la fosa poplítea, en el 1,9 - 11% en el tercio superior de la pierna, en el 20 - 81,8% en el tercio medio y en el 10 - 84% en el tercio distal; Reis[11] indica que en el 34.6% - 81.5% de los casos esta conexión ocurre en la parte media de la pierna y Ramakrishnan[10] señala que en el 16.3% de los MMII, esta unión se ubica en la mitad superior de la pierna (fosa poplítea o tercio superior de la pierna), mientras que en el 83.7% en la mitad inferior de la pierna (tercio medio o inferior). Estudios morfométricos reportan que esta unión se produce a 11 - 20cm desde el ML,[4,5] pudiendo estar a un nivel subfascial (23,5%) o con mayor frecuencia subcutáneo (58,8%)[4,5,21] y a nivel proximal (57%) o distal (43%) de la unión miotendinosa de los gastrocnemios.[21]

Usualmente, después de la unión de sus ramos contribuyentes, el NS desciende junto a la vena safena menor (VSM) por el tercio distal de la pierna, supera el margen lateral del tendón calcáneo (TC) hasta alcanzar la región retromaleolar; discurre luego, inferior a la punta del maléolo lateral (ML) y termina como nervio cutáneo dorsal lateral (NCDL) sobre la cara lateral y quinto dedo del pie.[6-10,13,22,31,33,44,69-71] El NS emerge al plano subcutáneo a una altura variable de 3 - 26cm ($\square$ 9cm) del ML, desciende siguiendo el curso de la VSM,[1,4,5,9,21,22,30,44] encontrándose anterolateral a ella en el 74,5 - 100% de los casos[9,12,22,30] separados por una

distancia de 3 - 4mm.[9,22] El NS continua esta trayectoria hasta un punto del tercio inferior de la pierna, situado a 4 - 6cm del ML, en el cual la VSM lo cruza en sentido postero anterior, terminando el NS en una ubicación posterior con relación a la vena.[9] La íntima relación que mantiene el NS con la VSM ha dado lugar a su denominación como nervio safeno y que la VSM sea considerada como un reparo anatómico confiable que puede usarse como guía para ubicar al NS en ecografías, estudios electrofisiológicos, biopsias e injertos.[4,9,21,22,30]

Se ha reportado en el 50 - 95,5%[9,22,44] que el NS desciende sobre el TC próximo a la línea media y luego cruza su borde lateral aproximadamente a la mitad de la longitud del tendón (55% de la longitud),[44] a una distancia de 9,6 - 11,7cm[15-17,19,20] desde la tuberosidad calcánea o a 8,4 - 10,4 de la punta del ML.[22,44] De otro modo, en el 4,5 - 50%, el NS cursa siempre lateral al borde lateral del TC.[9,22,44] El NS se puede encontrar lateral al punto de inserción del TC a una distancia de 16 - 22,5mm.[9,15] Esta relación del TC a lo largo del curso del NS, se ha asociado con el alto riesgo de lesión reportado durante la reparación quirúrgica del TC.[9,44]

Cuando confluyen sus dos componentes el NS tiene una longitud de 11,3 -16,3cm (en la población asiática),[1,10,22,30,31] un diámetro proximal de 2,5 - 4,0mm y distal de 2,0 - 3,0mm,[1,5,10,33] y está conformado por dos a 14 fascículos,[5,30]. A lo largo de su trayecto, a 2 - 23cm desde el ML,[3] el NS deriva de una a tres ramas hacia los integumentos de la parte inferior de la pantorrilla,[3] una a tres ramas hacia el maléolo lateral,[3,5,12,14,40] una a dos ramas articulares profundas para las articulaciones tibiofibular distal, tibiofibular-astragalina y subtalar[3,12] y de una a cinco ramas calcáneas laterales,[3,12,40] originadas entre el 65%-100% de la longitud del TC[44] o superiormente a 3,4 - 3,8cm desde la punta del ML.[12,44]

Generalmente a este nivel el NS se encuentra lateral al TC, por tanto, estas ramas tienen poco riesgo de lesión en la reparación percutánea del TC,[44] pero la avulsión inadvertida o la sección de estas pequeñas ramas puede llevar a neuromas dolorosos o causar una denervación parcial de dichas articulaciones.[12]

El NS se ubica entre 7 - 16mm posterior y paralelo al aspecto dorsal del ML,[1,3-5,10,12,33] pudiendo estar en contacto directo con este último, tal como lo describió Solomon[14] en el 21% de los casos; discurre de 13 -15mm de la punta del ML,[3,7,10,12,14,33] encontrándose en el 4,1 - 13,3% en contacto con esta[7,22,14] o en el 10% de los mismos cruzando sobre el ML.[7] Esta relación toma relevancia durante la reparación quirúrgica de las fracturas del ML y en los procedimientos en la región del calcáneo para evitar la lesión iatrogénica del NS.[10] A lo largo de su curso se han descrito atrapamientos del NS debido al tejido cicatrizal postraumático debajo de la fascia profunda del gastrocnemio, a la degeneración de la vaina de los tendones fibulares y de la cápsula de la articulación calcaneocuboidea y a tendinitis del TC.[6]

Típicamente, el NFS deriva del NFC y discurre inferiormente por el compartimiento lateral de la pierna bajo el musculo fibular largo, a medida que avanza se dirige más anterolateralmente, relacionándose con el septo intermuscular anterior, discurre entre los músculos fibular largo y extensor largo de los dedos, desde donde envía ramas motoras a los músculos fibulares largo y corto; continúa descendiendo hasta la región inferior de la pierna donde perfora la fascia profunda, se hace superficial y se divide en ramas medial y lateral, denominadas nervio cutáneo dorsal medial (NCDM) y nervio cutáneo dorsal intermedio (NCDI), respectivamente. Estos nervios conducen la sensibilidad de la cara inferolateral de la pierna, parte anterior del maléolo lateral y la mayor parte

del dorso del pie hasta las falanges proximales a través de ramos cutáneos y nervios digitales dorsales.[14,37,45,46,48-51,53,54,56-58,67,69-71,74]

Está bien documentado en la literatura que el NFS presenta una alta variabilidad anatómica tanto en su recorrido, patrón de ramificación y emergencia subcutánea, como en las relaciones a lo largo de todo su curso.[45,46,54,56] Así pues, se han descrito cuatro variantes en la ubicación del NFS respecto a los compartimientos de la pierna, en los que este nervio viaja por el compartimiento lateral como un único tronco adyacente al septo intermuscular anterior en el 41,7 - 100% de los casos (tipo I),[50,52,54,59-61] como un único nervio que penetra el septo intermuscular anterior y se desplaza junto a este por el compartimiento anterior de la pierna en el 0 - 33,3% (tipo II);[45,50,52,54,59,60] se divide y tiene ramas en ambos compartimientos en el 5 - 35,3%[14,45,54,59,60] (tipo III) o tiene un curso intraseptal del 0 - 13,6% (tipo IV).[45,46,50,54] En este sentido, se ha visto que el NFS o sus ramos son susceptibles a la compresión mecánica, ya sea a lo largo del curso subfascial, en el punto de penetración o en el recorrido a través del septo intermuscular anterior, lo cual se ha relacionado con neuropatía por atrapamiento, presente en el 3,5% de los casos, principalmente en deportistas.[46,49] Además, debido a su curso por los compartimientos anterior y lateral se ve afectado en los síndromes compartimentales [45,46,48,49,54] e incluso en las fasciotomías para su liberación en un 10 - 18,7%.[49,53,59]

El NFS abandona los compartimientos de la pierna perforando la fascia profunda para hacerse subcutáneo. Esta transición muestra una elevada variabilidad, lo que ha dado lugar a diversas clasificaciones que pretenden tipificarla. El NFS puede perforar la fascia como un único tronco y posteriormente ramificarse en el NCDM y NCDI, lo que se ha descrito como patrón tipo I (o tipo A), puede dividirse subfascialmente y luego cada rama hacerse subcutánea por separado,

descrito como patrón tipo II (o tipo B) o penetrar la fascia profunda y reproducir el curso del NCDM con el NCDI ausente, en el tipo III. El patrón tipo I se presenta entre el 63,3– 100% de los casos,[14,47,48,50,52,53,55-58,66-68,73-75] el tipo II en el 3-35,3%[14,47,48,50,52,53,55,56,58,66-68,74,75] y el tipo III entre el 0-21,67%.[47,56,67], Adicionalmente, se ha descrito que este patrón de ramificación es asimétrico en el 20,9% de los casos[74] y que el patrón tipo II es más prevalente en mujeres.[55,74]

En general, cuando el NFS tiene una presentación típica, como en el patrón tipo I, indistintamente del compartimiento de emergencia, perfora la fascia entre 7,7 - 12,3cm proximal a la línea intermaleolar [47,66,74], o entre 6,5 - 13,2cm respecto a la punta del ML,[14,46,48,50,53,57,59,73] situándose a nivel del tercio distal de la pierna entre el 52,5 - 75%[46,48,55,67] de los casos, en el límite entre los tercios medio y distal en el 20%, [48,55] y, en el tercio medio en el 5 - 47,5%.[55,67] Presenta un diámetro a nivel de la emergencia de 2,6 - 3,05mm,[55,57] conteniendo de 5 a 12 fascículos nerviosos.[57,65] Su longitud media oscila entre 5,1 – 7,9cm[74] desde el nivel de perforación hasta su ramificación.

En el patrón tipo II cuando los ramos emergen a la misma altura perforan la fascia entre 10,4 - 11,8cm respecto a la punta del ML,[58,59] y cuando lo hacen a alturas diferentes el NCDM aparece más proximalmente entre 7,3 – 12,7cm[55,66] y el NCDI entre 4,5 – 9.2cm.[55,66] Desde la línea intermaleolar (LIM), el NCDM perfora la fascia entre 8,1 - 11,1cm[44,60] y el NCDI entre 5 - 5,5cm.[47,66,74] Ambos ramos se han situado a nivel del tercio medio en el 28,6%[67] de los casos y en el distal en el 60% de los mismos[55] cuando ambos ramos perforaban a la misma altura y cuando aparecen a alturas diferentes el NCDM se encontró el tercio medio en el 57,1%[67] y en el distal en el 14,3%, [67] además, el NCDI siempre surge en el tercio distal.[48,55,58,67]

El NCDM ha sido descrito como un nervio más grande en comparación con el NCDI,[48,66] lo cual se evidencia al considerar sus diámetros respectivos entre 2,4 - 2,9mm y entre 2 - 2,1mm.[55,66] Estos dos nervios presentan en promedio 8 y 5 fascículos.[65] La longitud promedio desde el nivel de perforación hasta su ramificación es de 7,6cm para el NCDM y 5,5cm para el NCDI.[74] Estas características morfológicas hacen elegibles al NFS y a sus ramas para injertos nerviosos.[68] Independientemente del patrón de perforación a la fascia, el NCDI puede estar ausente o considerarse atrófico cuando solo se extiende hasta el nivel del tobillo y no suple la piel del dorso del pie, lo cual se presenta en el 2,5 - 35% de los casos,[14,37,47,48,55,67] en los que además se ha reportado que el NCDL suple medialmente el territorio del NCDI ausente en el dorso del pie.[9,13,18,32,38,40]

En la configuración típica, una vez el NFS se hace subcutáneo, desciende por la región inferior de la pierna y se divide en sus ramos terminales a una altura variable con relación a diferentes estructuras. Se ha descrito que este punto de ramificación se encuentra entre 4,1 - 6,87cm proximal a la línea intermaleolar,[51,55,66] 6,6 - 11cm proximal al ML.[50,51,59] Algunos estudios en población asiática describen la ramificación distal al tobillo entre el 12 - 25% de los casos.[55]

Se ha identificado en el 10 - 33,3%[14,52] la presencia de una rama adicional del NFS o del NCDM que cursa profundamente al retináculo extensor superior, por lo que es llamada nervio fibular profundo accesorio e inerva la piel del tobillo y dorso del pie, Sin embargo, en otros reportes se indica que esta rama contribuye a la inervación de una porción lateral del musculo extensor corto de los dedos en el 12 – 28% de los casos. [46,52]

La variación respecto a la disposición y número de ramas o subramas del NFS que cruzan el tobillo hacia el dorso del pie, es reportada por varios autores, que acogen la clasificación de Takao,[63] en la que el número de ramas oscila entre una a cuatro y se denomina tipo I al patrón donde el NFS se divide en sus ramos distal al tobillo, tipo II cuando lo hace proximal al tobillo, tipo III cuando solo el NCDI se ramifica proximal, tipo IV cuando solo el NCDM se ramifica proximal y tipo V cuando tanto el NCDM como el NCDI se dividen proximalmente al tobillo.[61,62] Se ha reportado una incidencia de 16 - 27% para el tipo I, entre el 52.9 - 63% para el II, 6 - 17.7% para el III, 0 - 17,6% para el IV y 0 - 10% para el V,[51,53,61-63] siendo cualquiera de estas presentaciones anatómicas, asimétrica entre MMII en el 32 - 81% de los casos.[51,62]

Algunos autores establecen la frecuencia de ubicación del NFS o sus ramas respecto a los tendones que atraviesan superficialmente la línea intermaleolar a partir de múltiples clasificaciones, particularmente Darland[51] distingue cinco zonas a este nivel, de manera que entre el 11,8 - 68% de los casos se presentan ramas lateralmente al tendón del tercer fibular (TF) o al tendón del extensor largo de los dedos (ELD – ELD/TF) (zona 1), del 48 - 94,1% se encuentran ramas sobre el ELD (zona 2), del 23,5 – 54% entre el ELD y el tendón del extensor largo del primer dedo (ELPD) (zona 3); mientras que del 10-29,4% estas ramas cursan sobre el ELPD (zona 4) y entre el 0 -12% son mediales al ELPD (zona 5).[51,61-63] También se ha reportado que a nivel de la línea intermaleolar el NCDI se ubica a 27.4mm del punto más prominente del maléolo lateral y el NCDM a 52.7mm del punto más prominente del maléolo medial.[47]

Los cursos descritos tienen relevancia clínica y quirúrgica dado que coinciden o son próximos a puntos del abordaje anterior en la artrodesis, la artroplastia total de tobillo[51,64] o de los portales anterolateral y anterocentral[51,62] en la artroscopia de tobillo; particularmente, el

portal anterolateral que es bastante usado, se coloca justo lateral al tendón del TF/ELD[63] lugar en el que la frecuencia de ubicación de ramas del NFS es de hasta 68%.[51] De igual manera, en el sitio de abordaje del portal anteromedial entre el ELD y el ELPD se presentan ramas hasta en un 54%,[51] lo cual se ha asociado con una prevalencia de daño de entre 9% - 25%[47,51,61,63] y ha hecho que la lesión del NFS sea la complicación más frecuente en la artroscopia anterior de tobillo,[52] causando desde disestesias e hipoestesias, hasta neuralgias dolorosas crónicas[51] secundarias a la formación de neuromas. En este sentido, se ha sugerido el uso de los portales anteromedial y medial o desplazar lo más lateral posible el portal anterolateral del margen de los tendones del TF/ELD para evitar tales complicaciones.[61,63] En general, cuanto más cerca está el NCDI del maléolo lateral, más se encuentra en riesgo durante los abordajes quirúrgicos del maléolo lateral.[47]

Usualmente el dorso del pie está innervado por el nervio fibular superficial (NFS), el nervio fibular profundo (NFP), el NS, el nervio safeno y el lecho ungueal por los nervios plantar medial y lateral. Sobre la fascia superficial del dorso del pie, el NFS se divide en ramas medial y lateral, denominadas nervio cutáneo dorsal medial (NCDM) y nervio cutáneo dorsal intermedio (NCDI), respectivamente. El NCDM se divide y deriva los nervios digitales dorsales para el aspecto medial del primer dedo y las zonas adyacentes al segundo espacio interdigital. El NCDI inerva las zonas adyacentes del tercer y cuarto espacio interdigital a través de ramos digitales. La continuación del NS, el NCDL, inerva el aspecto lateral del dorso y quinto dedo del pie. La piel del primer espacio interdigital es suplida por el NFP.[13,32,43]

En el retropié, el NS puede bifurcarse en el 67% - 88% de los casos, permanecer como un único tronco en el 33% o trifurcarse en el 6% de los mismos.[12,73] La división se produce

habitualmente a una distancia entre 1,2 – 3cm desde el eje del ML,[5,12] generando dos ramas terminales (nervios cutáneos dorsales laterales) o una rama terminal y una rama comunicante con el NCDI. La rama terminal, el NCDL discurre sobre los tendones de los fibulares largo y corto hacia la base del quinto metatarsiano y usualmente a este nivel se divide en las ramas dorsomedial y dorsolateral del quinto metatarsiano.[12] Se ha reportado ausencia del NCDL en 21% y terminación antes de su ramificación en los nervios digitales en el 15%.[14]

Las incisiones para la reducción de la fractura y fijación del quinto metatarsiano pueden lesionar el nervio; además, el callo óseo producto de esta fractura ha sido implicado como una causa de atrapamiento del NCDL a ese nivel.[12]

La frecuencia de comunicación de los nervios del dorso del pie con las ramas del nervio fibular superficial (NFS) varía entre 16,3 – 60%[7,9,13,32,38,43,73] y la comunicación entre sus mismas ramas se da en el 12,5%.[32] Se ha descrito la presencia de una rama comunicante entre el NCDL y el NCDI en el 3,3 – 60% de los casos,[7,9,12,14,32,34,37,40,73] caracterizada por una rama larga, recta y angulada (tipo I) o una corta, curvada y retrograda (Tipo II), situada proximalmente (50%) en la región tarsal y perimaleolar lateral o distalmente (50%) en la región metatarsal y metatarsofalángica.[14,73] Igualmente, se ha reportado comunicación entre el NCDL y el NCDM[13,4] o entre las mismas ramas del NCDL.[32] La rama comunicante proximal puede afectarse debido al estiramiento durante la inversión forzada del tobillo, en las fracturas del calcáneo, la artroscopia del tobillo o en abordajes quirúrgicos, conduciendo a dolor pre y submaleolar.[73]

Se han descrito diferentes patrones de terminación de los nervios del dorso del pie, con variaciones considerables en las distribuciones sobre los dedos.[32,37,38,43] La mayoría de las

clasificaciones están basadas en el patrón de inervación terminal del NCDL y su relación con los nervios del dorso del pie. Este nervio se distribuye en el 12,1 – 90%[7,9,13,14,18,32,34,37-39,43,75] en la mitad lateral del quinto dedo ($\frac{1}{2}$ lateral – patrón clásico); en el 3,3 – 35%[7,9,13,14,32,34,37,38,43,75] en los dos dedos y medio laterales ($2\frac{1}{2}$ lat.) y en el 3,3 – 20,6%[7,13,14,32,34,38,43,75] en el quinto y mitad lateral del cuarto dedo ($1\frac{1}{2}$ lat.). También, en el 16,7 – 26,6%[13,37,38] inerva la mitad lateral del quinto dedo y junto al NCDI aporta la mitad medial del quinto, cuarto y mitad lateral del tercer dedo ($\frac{1}{2} + 2\text{lat.}$); se distribuye en 10 – 22,9%[9,13,37,38] en la mitad lateral del quinto dedo y con el NCDI a la mitad medial del quinto y mitad lateral del cuarto ($\frac{1}{2} + 1\text{lat.}$) y en el 1,3 – 6,4%[9,13,38,75] provee inervación a dedo y medio lateral y junto con el NCDI aporta la mitad medial del cuarto y mitad lateral del tercer dedo ($1\frac{1}{2} + 1\text{lat.}$).

Aparte de la variabilidad en la distribución del NCDL, los distintos patrones de inervación difieren entre sí por cambios en la distribución terminal de los nervios del dorso del pie. Se han descrito variaciones en las que el NFP está ausente, se comunica con el NCDM o inerva la región medial del primer dedo, el primer y segundo espacio interdigital, o solo este último.[14,32,37,43,75] También, se han descrito variaciones en las que el NCDM no aporta el segundo espacio interdigital o la región medial del primer dedo, se distribuye hacia el primer espacio interdigital, está ausente o se comunica con el NCDI y el NCDL.[14,43,75] Asimismo, disminución en la extensión final del NCDI, su ausencia o la presencia de ramos comunicantes con el NCDL o el NCDM.[7,9,13,32,37-39,43,75]

Jeon y cols.[13] reportaron simetría en los patrones de inervación del dorso del pie de hombres y mujeres de 40% y 21,4% respectivamente, para un total de 35.2% y en concordancia

con otro estudio, no encontró diferencias estadísticamente significativas en la expresión de estos patrones entre ambos sexos.[13,38] Por otra parte, la comparación entre los principales tipos de patrones disponibles en los estudios,[43] muestran la presencia de una expresión atípica predominante en poblaciones coreanas, australianas y turcas, diferente del patrón clásico de la población europea, egipcia e india, destacando además, la ausencia de estudios similares en la población latinoamericana.

Independiente del patrón de terminación y sin considerar las ramas comunicantes, Solomon[14] informó que el territorio de inervación del NCDL se extiende hasta la mitad lateral del tercer y mitad medial del cuarto dedo en un 41,2% de los casos, inerva hasta la mitad lateral del cuarto dedo en el 68%, hasta la mitad medial del quinto dedo en un 77% y hasta la mitad lateral del quinto dedo en un 100%. Otros autores reportan que junto al NCDI, el NCDL se distribuye hasta los dos dedos y medio laterales en el 40 - 53,2%[13,37] y hasta la mitad lateral del cuarto dedo en el 33,3 – 46%.[13,37] Incluso, existen reportes de la extensión de este nervio hasta la mitad medial del tercer dedo en el 1,4 – 5,9%.[13,14,75,76]

Considerando lo anterior, varios autores plantean que el NS puede inervar un área más amplia en los dedos de los pies de lo que se describe habitualmente en los libros de texto, pudiendo extenderse hasta los dos dedos y medio laterales.[9,13,18,32,38,40] Al respecto, Sekiya y cols.[40] mediante el análisis de fascículos y fibras nerviosas, informaron que las fibras del NS, provenientes del NT y NFC se extendían hasta el aspecto lateral del tercer dedo del pie. Además, en el octavo y noveno nervios digitales dorsales hubo aporte de tres componentes nerviosos, fibras del componente medial y lateral del NS junto a fibras del NFS, indicando que las fibras del NS alcanzan los dedos aun cuando la distribución se logra después de la comunicación con el NFS.[13]

En caso de lesión traumática o atrapamiento del NS al nivel del maléolo lateral y el pie,[12] es posible que algunos pacientes refieran dolor e hipoestesia en la región lateral del dorso del pie y en uno y medio a dos y medio dedos laterales del pie.[32,34,39]

Los nervios sensoriales del tobillo y el pie con frecuencia corren el riesgo de sufrir lesiones durante varios procedimientos quirúrgicos, como la artroscopia de tobillo, el bloqueo anestésico local, la tenólisis calcánea y fibular, la artrodesis subastragalina, la elevación de colgajos fasciocutáneos y neurovasculares libres, la descompresión quirúrgica de estructuras neurovasculares o la fijación de la fracturas de fibula distal, de calcáneo, cuboides o bases de los metatarsianos laterales,[12,32,39] que pueden causar dolor neuropático postoperatorio severo, hipoestesia o anestesia[37,38] en un área muy variable, distinta de las descripciones de los libros de texto, que puede deberse a variaciones en el patrón de inervación de los nervios del dorso del pie.[7,38,76]

Los estudios que han abordado la anatomía de los nervios sural y fibular superficial lo han hecho casi en su totalidad mediante disección directa de especímenes cadavéricos,[4,6,15,17,21,52] a excepción de algunos en los que se ha utilizado ecografía por ultrasonido como método de exploración del NS,[18,19,31] que, aunque permite el estudio de la anatomía de forma poco invasiva, en vivo y con buena precisión, eleva los costos y no permite evaluar todas las variables morfológicas mencionadas anteriormente.

4. Metodología

4.1 Tipo de estudio

Observacional descriptivo transversal

4.2 Población

Miembros inferiores (MMII) amputados en el HUS, entregados al departamento de patología de la Universidad Industrial de Santander (UIS), para su estudio histopatológico y que posteriormente fueron cedidos para efectos de esta investigación.

4.3 Muestra

Se estudiaron 37 MMII amputados en el HUS y entregados al departamento de patología de la UIS en un periodo de 12 meses. El tamaño de la muestra se determinó por conveniencia de acuerdo al histórico de MMII en el HUS, que son enviadas al departamento de patología de la UIS. El número de muestra señalado permitió la realización de las valoraciones estadísticas correspondientes.

4.4 Criterios de inclusión

Se incluyeron en el estudio los MMII amputados en el HUS a nivel supracondíleo, que fueron entregados al departamento de patología de la UIS.

4.5 Criterios de exclusión

Se excluyeron del estudio los MMII amputados con evidencia de politraumatismo reciente o antiguo, cicatrices quirúrgicas o malformaciones macroscópicas, en las cuales su anatomía está alterada y/o no permiten la identificación precisa de las estructuras anatómicas a evaluar.

4.6 Procedimiento

Esta investigación se realizó en el servicio de Patología y Morgue del HUS, con los MMII recibidos del servicio de patología de la UIS.

La disección de estas piezas anatómicas, se hizo a partir de tres incisiones que comprometieron piel y tejido celular subcutáneo: la primera, de trayectoria longitudinal, desde el límite superior de la fosa poplítea, descendiendo a lo largo de la línea media posterior de la pierna, hasta la región posterior del maléolo lateral, para luego curvarse en dirección de la base del quinto metatarsiano y continuar por su eje hasta la falange proximal del quinto dedo; la segunda, de trayectoria horizontal que una los maléolos lateral y medial; y la tercera, de curso transversal, en sentido lateromedial, a nivel de los espacios interdigitales del pie.

A continuación, se disecó y reflejó la piel y el tejido celular subcutáneo, dejando expuesta la fascia de los compartimiento anterior, lateral y posterior de la pierna, el maléolo lateral, la articulación del tobillo y el dorso del pie. Se visualizó y se procedió a la disección del NS, desde su origen, hasta su terminación a nivel dorsolateral del pie. Los nervios NCSM y NCSL o RCF se identificaron y disecaron desde su origen el en NT y NFC respectivamente, a nivel de la fosa poplítea. El NFS y sus ramas, se identificaron desde su origen, curso, relaciones con el maléolo

lateral y nivel de perforación de la fascia crural anterior, a nivel del dorso del pie sus ramas NCDI y NCDM se disecaron hasta su terminación al nivel de las falanges de los dedos.

Se realizaron las siguientes evaluaciones cualitativas y biométricas:

1. La longitud de la pierna, desde la cabeza de la fíbula hasta la punta del ML, de manera que se pueda dividir en 3 segmentos iguales y clasificar las ubicaciones que corresponda en regiones.
2. La presencia o ausencia del NS, NCSM, NCSL, RFC, NFS, NCDM, NCDI y NCDL.
3. La distancia entre la punta del ML y el punto en el que el NCSM, el NCSL, el RCF, el NFS o sus ramas (NCDI y NCDM) perforan la fascia profunda y la ubicación de cada uno de estos puntos en uno de los segmentos de la pierna.
4. La distancia desde el punto en el que el RCF o el NCSL perforan la fascia profunda (componente lateral), hasta su punto de unión con el NCSM.
5. La distancia del segmento suprafascial del NFS, desde su emergencia hasta el punto en el que se ramifica en el NCDI y el NCDM.
6. El patrón formación del NS (adoptando la clasificación propuesta por Ramakrishnan[10]), su punto de origen y ubicación en uno de los segmentos de la pierna.
7. El origen del RCF ya sea en el NFC o en el NCSL (adoptando la clasificación propuesta por Riedl[4]) y su ubicación en el miembro inferior.
8. La distancia del origen del NFS con relación al del cuello de la fíbula.
9. El curso del NS, NCSM, NCSL, RFC, NFS, NCDM, NCDI y NCDL y sus posibles variantes, presentaciones atípicas o ramas comunicantes inusuales.

10. Ubicación del NFS en los compartimientos lateral, lateral y anterior o intraseptal en el tercio medio de la pierna.
11. La longitud del NCSM desde su origen en el NT hasta el punto de unión al componente lateral cuando se de esta presentación.
12. La longitud del NCSL desde su origen en el NFC, hasta el punto en donde surge su primera ramificación (diferente al RCF) y su ubicación en uno de los segmentos de la pierna.
13. La longitud total del NCSL como un tronco nervioso, desde su origen en el NFC hasta su finalización, sin considerar sus ramos.
14. Distancia entre el origen del NCSL y el punto en el que RFC se deriva de él y su ubicación en uno de los segmentos de la pierna.
15. El número y patrón de distribución de las ramas del NCSL a nivel del tercio proximal y medio de la pierna.
16. La longitud del RCF desde su origen cualquiera que sea, hasta el punto de unión con el NCSM.
17. La longitud del NS, tomada desde la punta del ML hasta su punto de origen, en el sitio donde se unan los componentes medial y lateral (patrón típico), o hasta el origen del NCSM o el NCSL cuando sean estos los que tengan la trayectoria del NS.
18. Distancias a desde la línea intermaleolar y ML al punto de emergencia subfacial del NFS o sus ramas.
19. Patrón de ramificación del NFS respecto a la emergencia según Tomaszewski.[56]
20. Patrón de ramificación del NFS según la clasificación de Takao[63] (No. de ramas a nivel de la LIM)

21. Relaciones del tronco o las ramas del NFS con los tendones de los músculos tibial anterior, ELPD y ELD a nivel de la línea intermaleolar.^b
22. Las distancias del NFS o sus ramas al borde lateral del maléolo medial y al borde medial del maléolo lateral.
23. Longitud del NFS desde la emergencia suprafascial a la bifurcación en caso de haberla o si no, hasta la arborización de la rama presente.
24. La distancia entre la punta del ML y la línea intermaleolar y el punto de ramificación del NFS.
25. El sitio de ramificación del NFS con respecto a uno de los segmentos de la pierna.
26. El diámetro del NS, proximalmente a 5 mm de su origen y distalmente a nivel del aspecto posterior del ML.
27. El diámetro del NCSM, proximalmente a 5 mm de su origen y distalmente 5 mm antes de su unión con el RCF o el NCSL.
28. El diámetro del NCSL, proximalmente a 5 mm distal a la emergencia del RCF o a 5 mm de su origen en caso que el RCF no emerja de él y distalmente a 5 mm antes de la emergencia de su primera ramificación.
29. El diámetro del RCF 5mm antes de su unión al componente medial.
30. El diámetro del NFS proximalmente a 5 mm de su origen y distalmente 5 mm antes de su ramificación.
31. La posición del NS respecto a la VSM, denotando la distancia que los separa en el punto en el que se encuentren más cerca a nivel subcutáneo y la distancia desde la punta del ML al punto en el que la vena cruza sobre el NS (si existe).

32. La posición del NS respecto al borde lateral del TC, la distancia mínima entre estos cuando el NS es lateral al TC, el punto de intersección entre ambos (en los casos que exista) con relación a la longitud del TC, a los segmentos de la pierna y la distancia hasta la tuberosidad calcánea, además, la distancia entre esta última y el NS a nivel retromaleolar lateral.

33. La distancia del NS con respecto al aspecto más posterior y a la punta del ML.

34. El número de ramos calcáneos laterales del NS y su distancia desde su origen hasta la punta del ML.

35. La presencia y numero de ramos articulares del NS.

36. Presencia, tipología y sitio de unión, de ramos comunicantes entre el NCDL y el NCDI, así como la distancia entre el punto distal de dicho ramo a la punta del ML y a la tuberosidad del quinto metatarsiano.

37. Distancia desde la punta del maléolo lateral, hasta el posible sitio de ramificación (Bi-Trifurcación) del NCDL.

38. El patrón de distribución y terminación de los nervios NCDL, NCDI y NCDM en el dorso del pie y los dedos.

Estas evaluaciones morfométricas se realizaron con un calibrador digital (Mitotuyo®) y fueron registradas como el promedio de 3 mediciones, junto con las descripciones cualitativas correspondientes, en un formato de observaciones individuales (anexo 2). Los patrones de origen y distribución se esquematizaron gráficamente para facilitar su posterior tipificación. Adicionalmente, utilizando una cámara digital se realizaron tomas fotográficas de todos los hallazgos encontrados como sustento a las observaciones informadas.

Terminado el procedimiento de registro, se tomaron las muestras de tejido nervioso para su estudio histológico, de los nervios NS, NCSM, NCSL, RCF y NFS, todos a 1cm de su origen.

Los cortes obtenidos, se fijaron en formaldehído al 5% y se enviaron al departamento de patología de la UIS, para su posterior, inclusión, corte y tinción con la técnica de hematoxilina-eosina. Por medio de microscopia óptica, de cada sección de nervio se identificó el epineuro y el perineuro y se determinó el número de los fascículos. Para cada observación se realizó el correspondiente registro fotográfico. Adicionalmente se describieron las variables de sexo y lateralidad de los miembros disecados.

4.7 Análisis de la información

En el análisis univariado, la descripción de las variables numéricas se hizo con medidas de tendencia central y de dispersión; y las variables categóricas, con proporciones. En cuanto al análisis bivariado, se emplearon métodos gráficos (histogramas) y numéricos (Shapiro Wilk) para evaluar la normalidad de las variables numéricas y dado que no se cumplía este supuesto, se usó la prueba U de Mann-Whitney para la distribución de las variables continuas según la lateralidad y el sexo, adicionalmente se utilizó la prueba exacta de Fisher para determinar si existieron diferencias significativas entre las variables de tipo categórico. En todos los análisis se estableció un nivel de significancia de 0.05 y todos los análisis se hicieron en Stata 13.

4.8 Consideraciones éticas

Las piezas anatómicas en las que se realizó esta investigación son segmentos de amputaciones supracondíleas realizadas a pacientes del HUS y a quienes se les realiza como

protocolo asistencial la valoración histopatológica en el departamento de patología de la UIS. Una vez realizado este último procedimiento, los segmentos amputados se constituyen en residuos biológicos, cuya eliminación, para efectos de cremación, es realizada por una empresa especializada que es contratada por la UIS para este fin. En esta oportunidad, de manera semejante a como se ha realizado en proyectos anteriores, realizados en segmentos de extremidades inferiores amputadas, el Dpto. de Patología entregó las piezas requeridas en este estudio, para realizar antes del procedimiento de eliminación, los estudios anatómicos planteados en este trabajo.

La colaboración entre ambas instituciones (UIS-HUS) para realizar investigaciones científicas esta suscrita en el convenio de integración docente asistencial[77] con vigencia hasta el año 2025, que establece en su cláusula tercera “ejercer actividades (...) de investigación y de extensión de común acuerdo, que posibiliten el mejoramiento de la calidad de los servicios que se ofrecen a la comunidad por el HUS y permita a la universidad la excelencia académica en la formación de sus estudiantes”. Además, en la cláusula décimo octava se contemplan los procedimientos a seguir para las propuestas de investigación que surjan de la relación entre ambas instituciones.

Los comités de ética del HUS y de la UIS emitieron concepto favorable y autorizaron su realización. Los pacientes a quienes se les practicaron las señaladas amputaciones firmaron el consentimiento informado, que se diseñó para obtener el aval de ambas instituciones. La estrategia adoptada para mantener la confidencialidad de la información fue la asignación de un código numérico seriado para cada uno de los especímenes estudiados; omitiéndose cualquier otro tipo de identificación, puesto que no son de interés en el presente estudio anatómico, cumpliendo de esta manera con lo establecido para el tratamiento de datos personales.

Una vez realizados los estudios correspondientes las piezas anatómicas fueron devueltas al operario de la morgue del HUS, para que ellos dispusieran la adecuada eliminación de las mismas de acuerdo al protocolo establecido.

En el marco de la Ley 10 de 1990 del Ministerio de Salud esta esta investigación se considera como Investigación sin riesgo, ya que la intervención llevada a cabo por el investigador no realiza ninguna intervención o modificación de las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales a los pacientes de quienes obtenemos la muestra biológica.

Debido al tipo de investigación y a que la naturaleza del estudio es la manipulación y/o registro de tejidos biológicos residuales y no la intervención directa sobre seres humanos, la presente investigación no comprometió de manera manifiesta el principio ético de Respeto, dado que no se influenció de ninguna manera la autonomía del paciente quien deliberadamente aceptaba mediante el consentimiento informado, le realizaran el procedimiento quirúrgico y nadie lo presionó para tal fin con el propósito de obtener un miembro amputado que sirviese a este estudio, de igual forma, no se comprometen de forma manifiesta los principios de Justicia y Beneficencia, considerando que: esta investigación no representó para los pacientes ningún beneficio o riesgo directo derivado de algún tratamiento que se administre o no equitativamente a los mismos; y que los investigadores no tuvimos contacto con los pacientes, ni modificamos en ellos alguna variable biológica, fisiológica o psicológica o social. Sin embargo, teniendo en cuenta que los resultados están encaminados a enriquecer los conocimientos anatómicos y generar información de referencia sobre la población colombiana que permita fortalecer los procedimientos de diagnóstico e intervención en neurología, patología, ortopedia y cirugía plástica y a minimizar el riesgo de iatrogenia asociado a las variaciones nerviosas, esto sí constituye un beneficio a la salud de las

personas en quienes a futuro se practiquen este tipo de procedimientos, acudiendo de esta manera al principio de Beneficencia (por lo menos de forma indirecta y a largo plazo), generando entonces un beneficio, sin riesgo alguno (en lo que concierne a este estudio) para los pacientes de quienes provienen estas muestras, simplemente creando un recurso academicocientífico a partir de un producto biológico considerado como residual y como desecho anatomopatológico, así mismo, preservamos este principio al garantizar la confidencialidad de la información personal, protegiendo el derecho a la privacidad y evitando un potencial perjuicio en la esfera psicosocial de estos pacientes.

5. Resultados

En total se evaluaron 37 MMII amputados, de los cuales el 57% fueron masculinos y 63% derechos. Los nervios del complejo sural, el NFS y los nervios del dorso del pie se encontraron en todas las muestras y solo el RCF y el NCDM estuvieron ausentes en el 38,5% y 3,8% de las mismas. Sus principales características histomorfométricas se exponen en la tabla 1.

El NCSM estuvo presente en todas las muestras y siempre derivó del NT a nivel de la fosa poplítea, descendió subfascialmente por el canal musculoaponeurótico formado por el surco entre las cabezas del gastrocnemio (Figura 7) o a través del canal muscular entre las dos cabezas de dicho musculo (Figura 8 y 9), para emerger a nivel subcutáneo a $20 \pm 3,1$ cm de la punta del ML, a nivel del tercio proximal de la pierna en el 8,3% o del tercio medio en el 91,7% de los casos.

Tabla 1

Características histomorfométricas de los nervios del complejo sural y del nervio fibular superficial

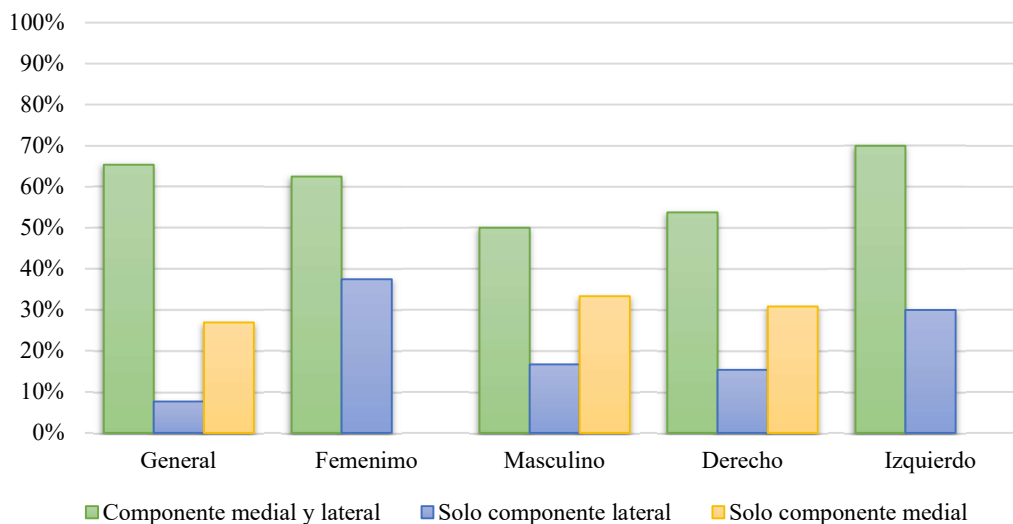
Nervio	Longitud cm $\pm$ DE	Diámetro proximal mm $\pm$ DE	Diámetro distal mm $\pm$ DE	Número de fascículos N $\pm$ DE
NCSM	22,9 $\pm$ 5,4	1,7 $\pm$ 0,6	1,5 $\pm$ 0,6	2 $\pm$ 1,2
NCSL	22,9 $\pm$ 10,6*	1,7 $\pm$ 0,7	1,9 $\pm$ 0,5	7 $\pm$ 3,2
RCF	23 $\pm$ 5,8	NA	2 $\pm$ 0,7	4 $\pm$ 1
NS	16,2 $\pm$ 3,9 ¹	3,1 $\pm$ 0,5	2,4 $\pm$ 0,5	11 $\pm$ 2,5
NFS	8 $\pm$ 2,9	2,8 $\pm$ 1,1	2,7 $\pm$ 1,1	10 $\pm$ 5,7

Nota: * Longitud total. 1 para el patrón más frecuente. Abreviaturas: DE, desviación estándar. NA, no aplica. Cada una de estas medidas fue obtenida de acuerdo con la relación de variables señalada en la metodología

El NCSL siempre se originó en la fosa poplíteica a partir del NFC, en promedio a $6,3 \pm 2,4$ cm desde la bifurcación del nervio isquiático (NI), cursando subfascial y distalmente sobre la cabeza lateral del gastrocnemio para perforar la fascia profunda a $17,5 \pm 4,6$ cm desde la punta del ML, en el 75% de los casos dentro del tercio medio y en el 25% restante en el tercio distal de la pierna. En 20 de las muestras (45,9%) desprendió lateralmente de una a tres ramas que junto al tronco principal se distribuyeron por el primero o hasta el segundo, tercios proximales de la pierna en su aspecto posterolateral; y en las otras 17 (54,1%) continuó sin ramas para terminar muchas veces bifurcándose en una rama medial y una lateral sobre el mismo territorio (Figura 9). El NCSL se encontró en todas las muestras, con una longitud parcial de $5,7 \pm 1,9$ cm hasta el punto de su primera ramificación (diferente al RCF).

Figura 1

Constitución de nervio sural



Conforme a la clasificación de Riedl[4], el RCF se originó como una rama directa del NFC independiente del NCSL en el 60% de los casos (tipo C) (Figura 9 y 10), junto al NCSL en un tronco común derivado del NFC en el 33,3% (tipo B) (Figura 11) o como rama directa del NCSL en el 6,7% de los mismos (tipo A). En el patrón tipo C, la distancia sobre el NFC que separaba los puntos de origen de ambos nervios fue de $2,8 \pm 2,1$ cm y para el tipo B, el tronco nervioso tuvo en promedio $5,1 \pm 2,2$ cm de longitud, originándose a $3,2 \pm 1,1$ cm desde la bifurcación del NI.

El punto de origen del RCF se situó en el 66,7% de las muestras dentro de los límites de la fosa poplíteica o en el 33,3% restante a lo largo del tercio proximal de la pierna. Desde allí, discurrió inferior y lateromedialmente sobre la cabeza lateral del gastrocnemio a un nivel subfascial, para emerger al plano subcutáneo a $22,6 \pm 9,6$ cm desde la punta del ML y unirse en el 88,5% de los casos al NCSM y formar el NS. De manera poco usual, dos MMII (5,4%) mostraron una rama del

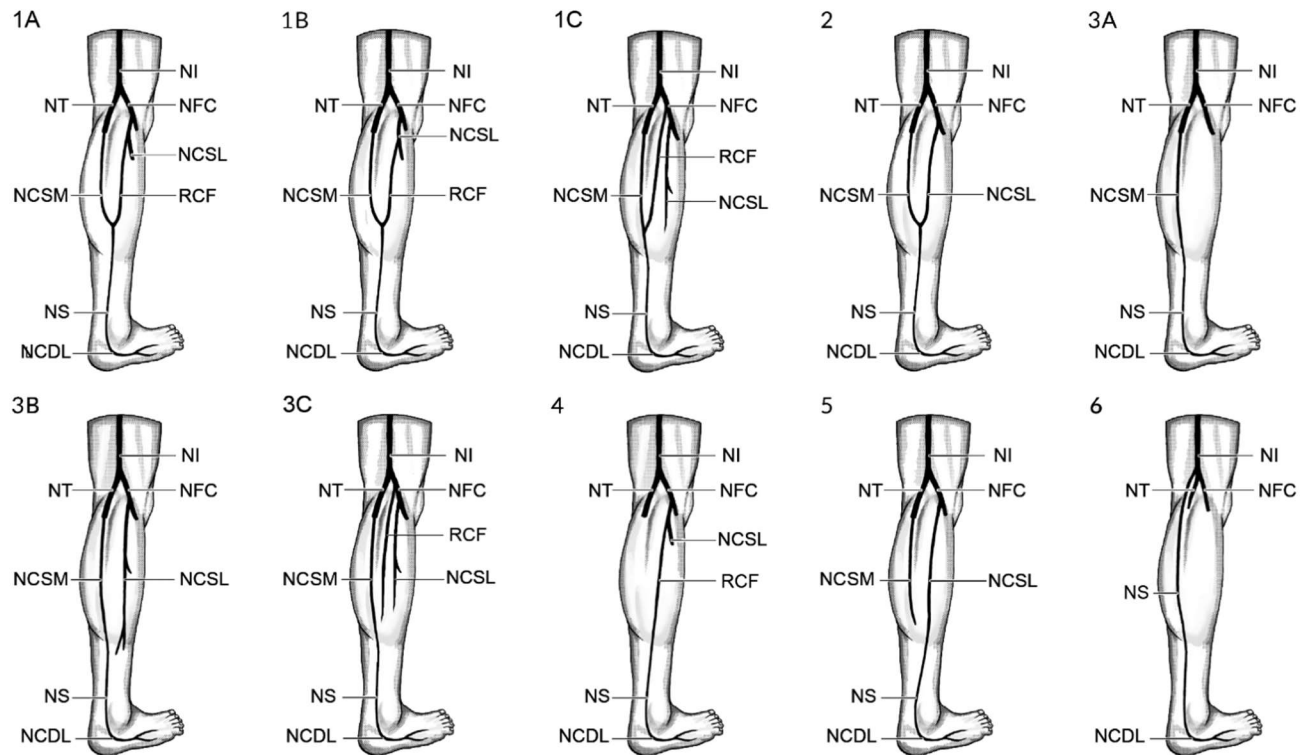
RCF previa a la unión con NCSM (en el 2° tercio), que acompañaba al NS hasta el nivel retromaleolar lateral (Figura 12).

El NS estuvo constituido por la unión de un componente medial y uno lateral en el 65,4% de los casos, solo por el componente medial en el 26,9% y solo por el lateral en el 7,7% de los mismos (Figura 1). Cuando el NS se formó por la unión de ambos contribuyentes, el lateral estuvo aportado por el RCF en el 68,4% y por el NCSL en el 31,6% de los MMII. En aquellos casos, en los que solo el componente lateral reprodujo el NS siempre lo hizo a partir del NCSL. Con relación a la clasificación referida por Ramakrishnan[10], el patrón de origen del NS más común fue el tipo 1, con una prevalencia combinada del 50% (Figura 13), seguido del tipo 3 con un 26,9% (prevalencia combinada) (Figura 14 y 15), el tipo 2 (Figura 16) y el tipo 5. Como se expuso anteriormente, en la mayoría de los casos encontramos al RCF como un nervio independiente del NCSL; observamos que este podía unirse al NCSM o continuar por separado sin un punto de comunicación evidente. Las anteriores presentaciones fueron añadidas a la clasificación tipificadas como 1C y 3C respectivamente (Figura 2). La tabla 2. detalla los resultados encontrados para esta clasificación para cada patrón.

El nivel de formación del NS se situó en el 66,7% de los casos en el tercio medio de la pierna o en el tercio distal en el 33,3% restante, comúnmente a la altura, o distal a la unión miotendinosa de los gastrocnemios, pudiendo ubicarse tanto en el plano subfascial (Figura 8) como en el subcutáneo (Figura 17). En los casos en los que el NCSM o el NCSL reproducían el curso del NS, se halló una longitud promedio de $34,8 \pm 5,6\text{cm}$ y $39,6 \pm 2,0\text{cm}$ respectivamente.

Figura 2

Patrón de formación del nervio sural



Nota: Modificado de Ramakrishnan[10] Se agregaron los patrones 1C y 3C. Abreviaturas: NI, nervio isquiático; NT, nervio tibial; NFC, nervio fibular común; NCSM, nervio cutáneo sural medial; NCSL, nervio cutáneo sural lateral; RCF, ramo comunicante fibular; NS, nervio sural; NCDL, nerviocutáneo dorsal lateral.

En todas las muestras el NS se relacionó estrechamente con la VSM (Figura 18), ubicándose posteromedialmente en el 54,2% y anterolateral en el 29,2% de los casos (Figura 17), cursando juntos a una distancia promedio de $0,1 \pm 0,3\text{cm}$; de otro modo, en el 16,7%, estos se intersecaban dentro del tercio distal de la pierna a $7 \pm 2,3\text{cm}$ desde la punta del ML. En cuanto a su relación con el TC, el NS discurrió siempre lateral en 4 casos (10,8%) a una distancia mínima de $0,4 \pm 0,5\text{cm}$ o en los otros 33 (89,2%) descendió sobre este para luego superar su margen lateral

a un $\square 33\%$ (rango 16-60%) de su longitud, en un punto situado a $7 \pm 2,9\text{cm}$ de la unión miotendinosa, o a $10,6 \pm 2,3\text{cm}$ y $13,3 \pm 2,7\text{cm}$ desde la punta del ML y tuberosidad calcánea respectivamente, hallándose en un 30% dentro del tercio medio y en el 70% dentro del tercio distal de la pierna (Figura 7 y 12-14).

Tabla 2

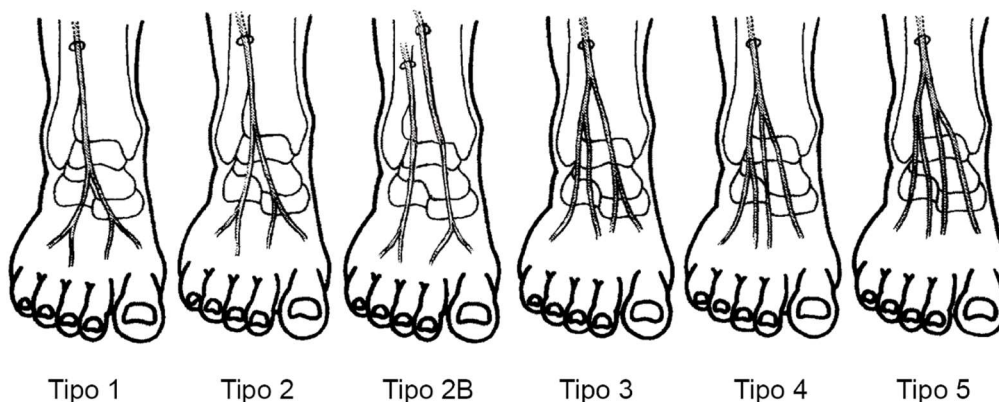
Frecuencia de los patrones de formación del nervio sural

Patrón	General %	Sexo		valor p	Lateralidad		valor p
		Femenino %	Masculino %		Derecho %	Izquierdo %	
1A	19,2	25,0	8,3	0,8	15,4	20,0	0,0
1B	3,9	12,5				10,0	
1C	26,9	12,5	16,7		23,1	20,0	
2	15,4	12,5	25,0		15,4	20,0	
3B	15,4	25,0	16,7		7,7	30,0	
3C	11,5	12,5	16,7		23,1		
5	7,7	0,0	16,7		15,4	0,0	
Total	100	100	100		100	100	

Finalizando su curso por el tercio distal de la pierna, el NS se encontró en todas las muestras en la región retromaleolar lateral, paralelo al TC a $5 \pm 0,8\text{cm}$ de la tuberosidad calcánea y a $1,1 \pm 0,3\text{cm}$ del aspecto posterior del ML, para luego curvarse y discurrir a $1,6 \pm 0,5\text{cm}$ de la punta del ML y terminar como el NCDL. Durante todo este trayecto el NS derivó de uno a dos ramos distinguibles hacia las regiones subcutáneas adyacentes (Figura 13), para después emitir de uno a tres ramos calcáneos laterales originados, en su orden, a $4,3 \pm 1,5\text{cm}$, $2,4 \pm 1,4\text{cm}$ y $1,9 \pm 0,9\text{cm}$ de la punta del ML (Figura 19). También se halló un ramo menor hacia la articulación tibiofibular-astragalina, así como ramos hacia la región perimaleolar lateral y tarsometatarsal (Figura 20 y 21).

Figura 3

Patrón de ramificación del nervio fibular superficial respecto a la línea intermaleolar



Nota: Adaptado de Takao[63]. Se agregó el patrón 2B.

El NFS se originó en todas las muestras a partir del NFC a $1 \pm 0,3$ cm del cuello de la fibula, desde donde descendió por el compartimiento lateral de la pierna (Figura 22) en el 65,2% y por el anterior en el 26,1% de los casos; curso a través del septo intermuscular anterior (Figura 23) en el 4,3% o presentó una división subfascial temprana y cada una de sus ramas discurrió por uno de los dos compartimientos (4,3%) (Figura 24). Este nervio superó el plano fascial como un único tronco (tipo I) (Figura 21 y 25) en el 79,3% o ya ramificado (tipo II) en el 20,7% de las veces (Figura 24), a una distancia promedio de $8,8 \pm 3,1$ cm y $11 \pm 3,1$ cm de la LIM y del ML respectivamente para el tipo I y para cada una de sus ramas (tipo II), el NCDM y el NCDI a $11,6 \pm 2,2$ cm y $9,3 \pm 4,0$ cm de la LIM o a $14,3 \pm 1,2$ cm y $11 \pm 4,3$ cm del ML. Para el tipo I, dicho punto se localizó dentro del tercio medio de la pierna en el 47,1% o en el 52,9% en el tercio distal, y para el tipo II, dicha frecuencia fue de 66,7% y 33,3% correspondientemente. Cuando se presentó el patrón tipo I el nervio tuvo un diámetro a nivel de la emergencia de $2,3 \pm 0,7$ mm.

Tabla 3

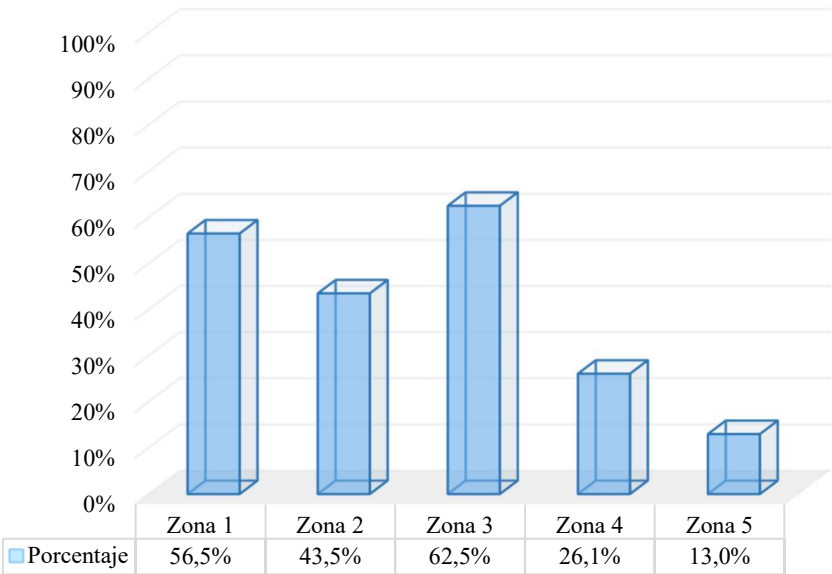
Frecuencia de los patrones de formación del nervio fibular superficial

Patrón	General %	Sexo		valor p	Lateralidad		valor p
		Femenino %	Masculino %		Derecho %	Izquierdo %	
Tipo 1	21,4	25,0	8,3	0,128	10,5	30,0	0,794
Tipo 2	46,4	58,3	41,7		42,1	50,0	
Tipo 2B	7,1	8,3	8,3		5,3	10,0	
Tipo 3	7,1	0,0	8,3		10,5	0,0	
Tipo 4	3,6	8,3	0,0		5,3	0,0	
Tipo 5	14,3	0,0	33,3		26,3	10,0	
Total	100,0	100,0	100,0		100,0	100,0	

La ramificación del NFS ocurrió en el tercio medio de la pierna en tres MMII (8,1%), en 24 de ellos sucedió en el tercio distal (64,9%) y en otros 10 a nivel del pie (27%) (Figura 25), ubicándose a $4 \pm 4,2$ cm cuando fue proximal o a $1,7 \pm 0,9$ cm cuando fue distal a la LIM y a una distancia de $7,3 \pm 4,3$ cm y $4,9 \pm 0,8$ cm de la punta del ML en el mismo orden. En cuanto a la disposición y número de ramas o subramas del NFS que cruzan el tobillo hacia el dorso del pie establecidos en la clasificación de Takao[63], predominó el tipo 2 (Figura 29) en un 53,6% de los casos (prevalencia combinada), seguido del tipo 1 en un 21,4% de los mismos (Figura 25), como se puede observar en la tabla y figura 3. En un 7,4% de las veces, las dos ramas del nervio cruzaron la LIM habiéndose ramificado a nivel subfascial, previo a su emergencia (como se señaló en el párrafo anterior), por lo cual, esta expresión morfológica se adicionó al tipo 2 y se subclasificó como un patrón tipo 2B (Figura 3 y 24).

Figura 4

Frecuencia de los patrones de formación del nervio fibular

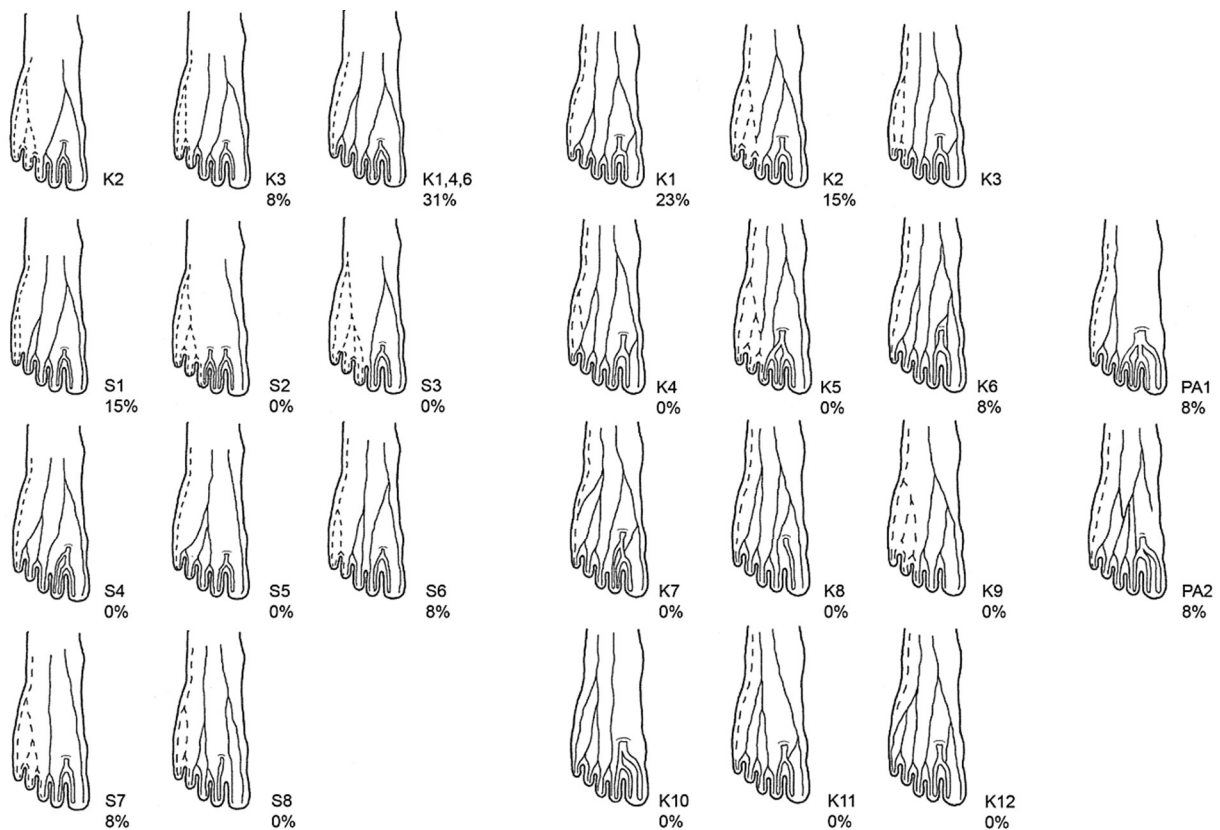


29 muestras (78,6%) presentaron dos o más ramas nerviosas del NFS a la altura de la LIM, de las cuales, en 20 (53,6%) cruzaban dos ramas, en 5 (14,3%) cruzaban cuatro y en 4 (10,7%) cruzaban tres de ellas (Figura 26), separadas a una distancia de $2,2 \pm 0,5\text{cm}$ y $1,7 \pm 1,0\text{cm}$ del aspecto más anterior del maléolo medial y lateral, respectivamente. De otro modo, en 8 muestras (22,2%) el NFS discurrió como un solo tronco sobre la LIM, en su orden, a $2,6 \pm 0,6\text{cm}$ y $2,5 \pm 0,6\text{cm}$ del aspecto más anterior del maléolo medial y lateral. Respecto a las relaciones del tronco o las ramas del NFS con los tendones de los músculos ELD/TF y ELPD a nivel de la LIM, la

mayoría se ubicaron sobre la zona 3 y la zona 1 como se puede notar en la Figura 4 y las Figuras 26 y 27.

Figura 5

Patrón de inervación del dorso del pie



Nota: Adaptado de Solomon.[14] Se muestran las tipologías de ambas clasificaciones junto a las frecuencias encontradas en nuestra muestra. Se incluyen dos patrones atípicos observados en este estudio. Abreviaturas: S, patrones tipificados por Solomon[14]; K, patrones tipificados por Kosinski[75]; PA, patrón atípico.

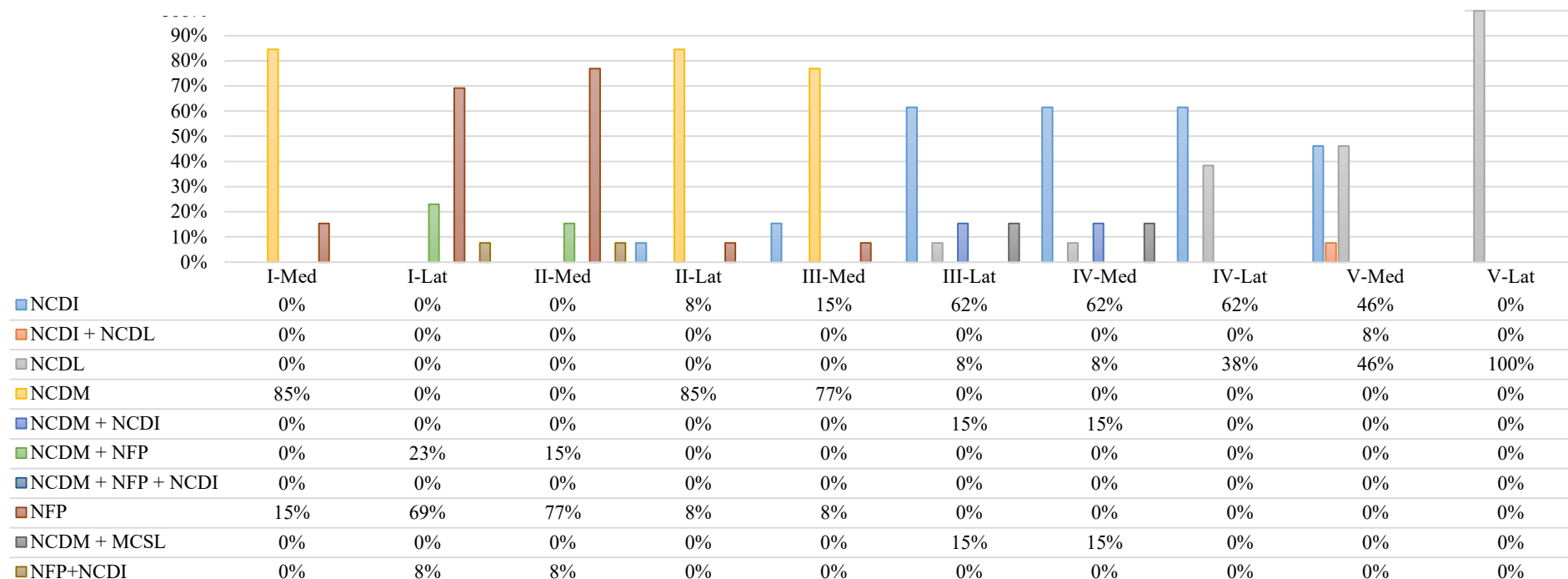
El NCDL cursó como un único ramo en el 27,8% de los casos, se bifurcó en el 66,7% o se trifurcó en el 5,6% de los mismos. Su ramificación se produjo a $2,1 \pm 0,6$ cm de la punta del ML, a

partir de allí, este nervio o sus ramas se distribuyeron por el aspecto lateral del pie, desprendiendo ramas hacía la región tarsometatarsal, plantar y digital. También, en el 16,7% de los MMII se halló una rama comunicante curva y retrógrada (tipo II) entre el NCDL y el NCDI, sobre la región perimaleolar lateral y tarsal, localizada, en su punto más distal, a $2,8 \pm 1,4$ cm de la punta del ML y a $4,4 \pm 0,3$ cm de la tuberosidad del quinto metatarsiano (Figura 21 y Figura 28).

Sin considerar el patrón de inervación, ni la presencia de ramos comunicantes entre los nervios del dorso del pie, el NCDL se extendió por los dos dedos y medio laterales en el 23,1% de los casos (Figura 31), sobre el quinto y mitad lateral del cuarto en el 38%, únicamente por el quinto en el 54% y por la superficie lateral del quinto dedo en el 100%. Teniendo en cuenta, únicamente el territorio aportado de manera exclusiva por las terminales del NCDL, vimos que se extendió por los dos dedos y medio laterales en el 23,1% de los casos, sobre el quinto y mitad lateral del cuarto en el 15,4%, únicamente por el quinto en el 15,4% y por la superficie lateral del quinto dedo en el 46,2%. Adicionalmente, se determinó la proporción de la distribución nerviosa sobre los espacios interdigitales incluyendo las comunicaciones entre los nervios sensitivos del dorso del pie como se expone en la figura 6.

Figura 6

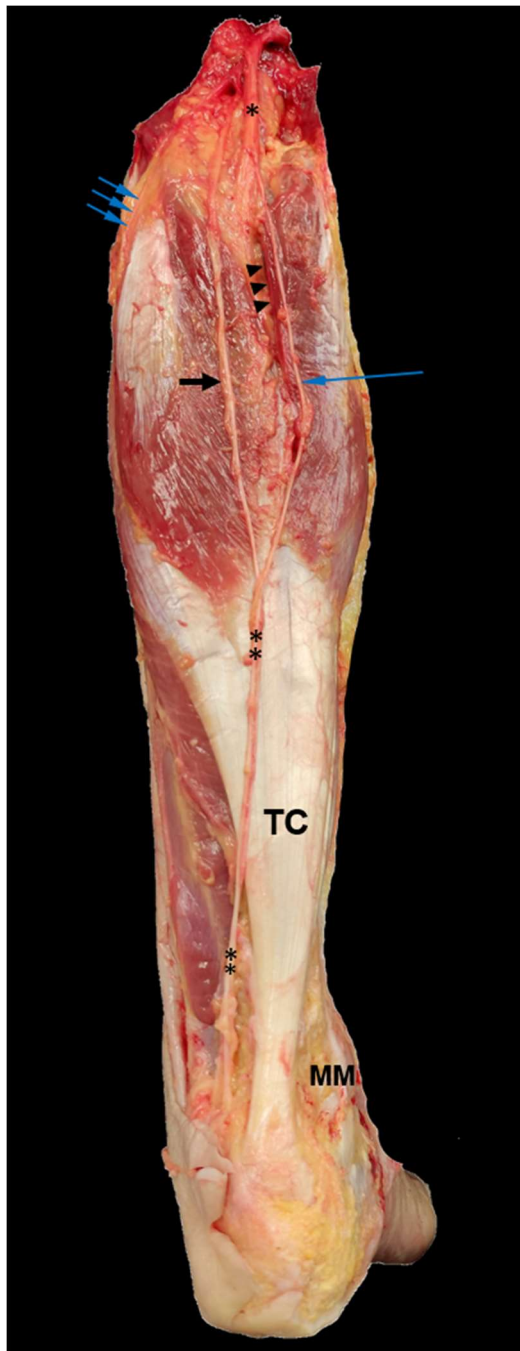
Frecuencia de distribución nerviosa sobre los espacios interdigitales del pie (aspecto dorsal)



Nota: Se presenta cada dedo del pie designado en número romano, especificando los nervios que terminan en su mitad medial y lateral y proveen su sensibilidad. La comunicación entre un nervio y otro se señala con el signo +. Abreviaturas: Med, medial; Lat, lateral; NCDI, nervio cutáneo dorsal intermedio; NCDL, nervio cutáneo dorsal lateral; NCDM, nervio cutáneo dorsal medial; NFP, nervio fibular profundo.

Figura 7

Curso subfascial musculoaponeurótico del nervio cutáneo sural medial



Nota: * Nervio tibial

** Nervio sural y su relación con el TC

Flecha larga: NCSM - Nervio cutáneo sural medial (desplazado de su curso)

Cabezas de flechas: canal musculoaponeurótico por donde cursaba el NCSM (no se muestra la fascia)

Flechas cortas azules: Nervio cutáneo sural lateral

Flechas corta negra: Ramo comunicante fibular

Figura 8

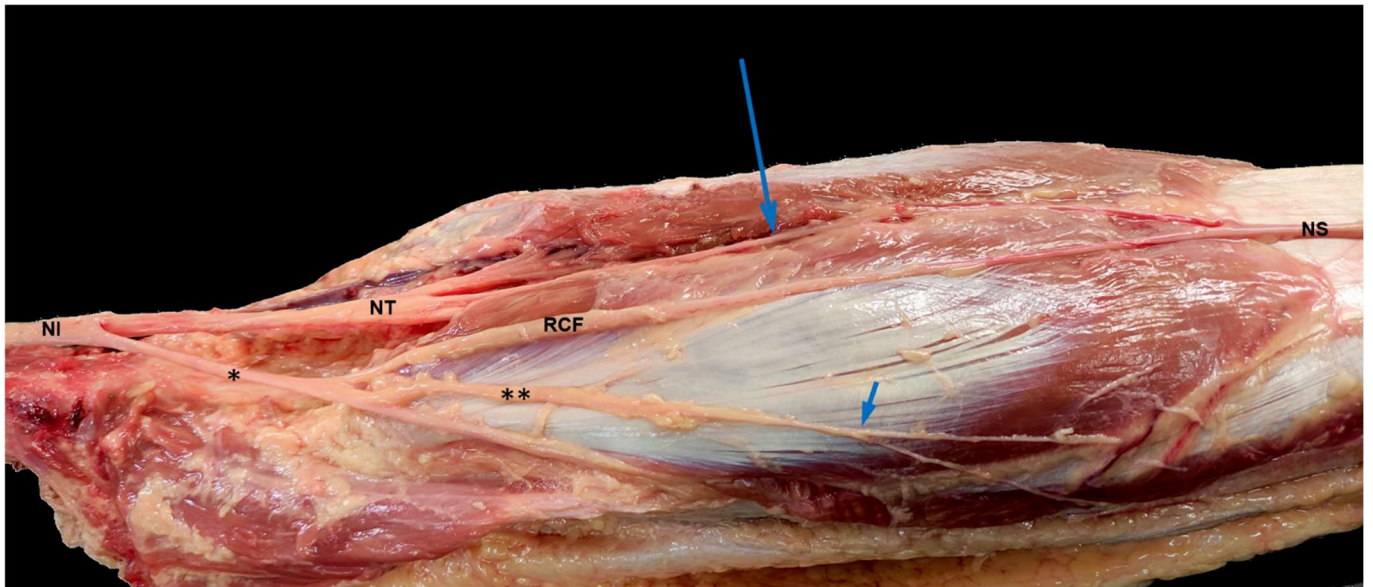
Curso subfascial intramuscular del nervio cutáneo sural medial



Nota: * Nervio cutáneo sural medial cursando a través del canal muscular entre las dos cabezas del gastrocnemio (disecadas y desplazadas)
** Componente lateral del nervio sural
Cabeza de flecha negra: Fascia profunda de la pierna
Cabeza de flecha azul: Cabeza lateral del músculo gastrocnemio
Flecha larga azul: nervio sural originado a nivel subfascial.

Figura 9

Nervio cutáneo sural lateral



Nota: * Nervio fibular común (NFC)

** Nervio cutáneo sural lateral (NCSL)

NI: Nervio isquiático

NT: Nervio tibial

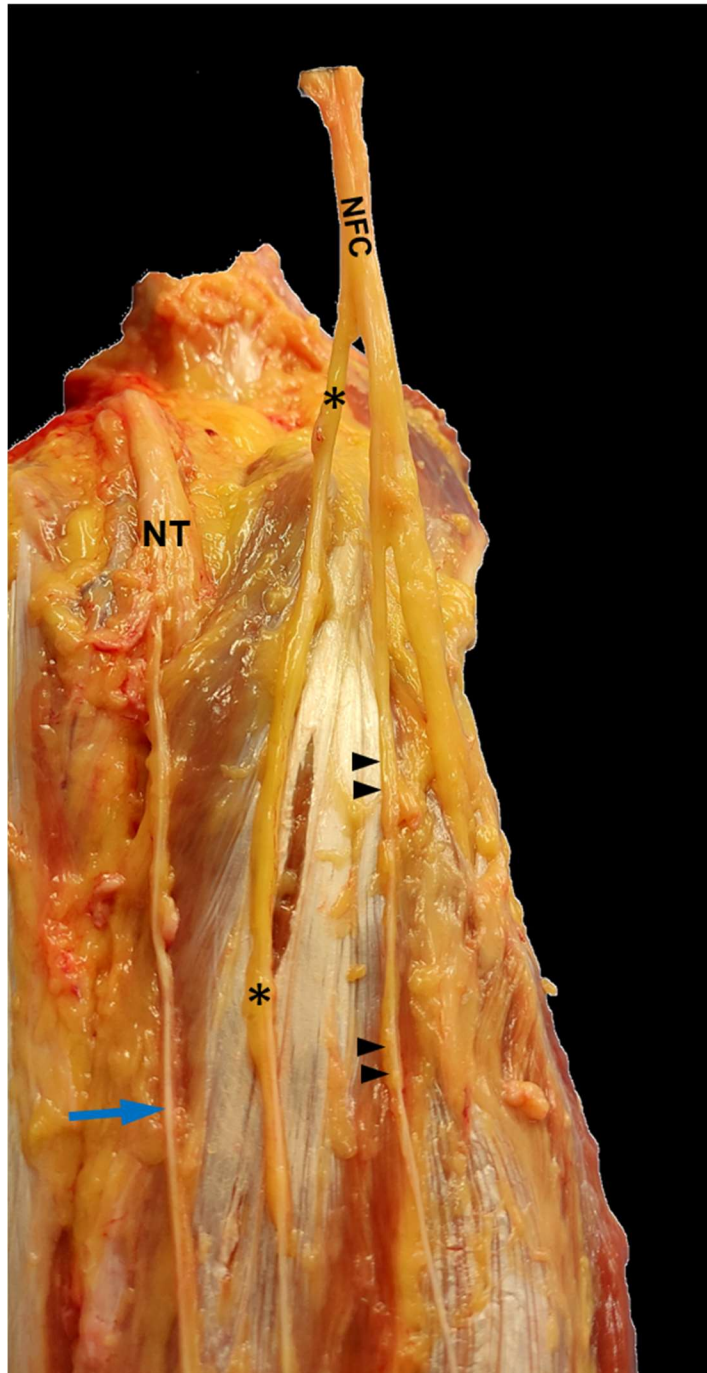
NS: Nervio sural RCF: Ramo comunicante fibular derivando del NFC de manera independiente del NCSL y constituyendo el componente lateral para formar el NS

Flecha corta: Señala la bifurcación terminal del NCSL

Flecha larga: Nervio cutáneo sural medial a través de un canal intramuscular en el gastrocnemio

Figura 10

Patrón de origen tipo C del ramo comunicante fibular



Nota: NFC: Nervio fibular comunicante
NT: Nervio tibial

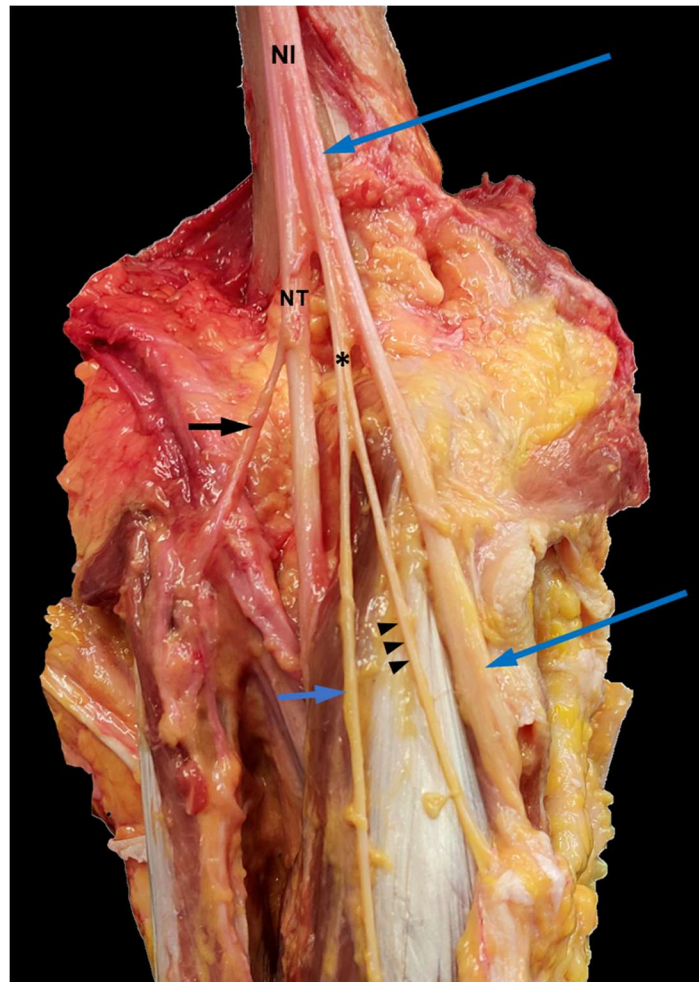
* Ramo fibular comunicante que se origina del NFC separadamente del NCSL

Cabezas de flecha: NCSL – Nervio cutáneo sural lateral

Flecha corta: Nervio cutáneo sural medial

Figura 11

Patrón de origen tipo B del ramo comunicante fibular



Nota: NI: Nervio isquiático

NT: Nervio tibial

Flechas largas: Nervio fibular común - NFC

Flecha corta negra: Nervio cutáneo sural medial

Flecha corta azul: Ramo comunicante fibular

Cabezas de flecha: Nervio cutáneo sural lateral - NCSL

* Tronco común derivado del NFC que da origen al RCF y al NCSL

Figura 12

Rama inusual del ramo comunicante fibular



Nota: NT: Nervio tibial
* Ramo comunicante fibular – RCF
** Nervio cutáneo sural medial - NCSM
Flechas cortas: Nervio sural - NS
Cabezas de flecha: Rama del RCF
originada previo a la unión con el NCSM
y que acompaña al NS hasta la región
retromaleolar lateral
El nervio cutáneo sural lateral no se
visualiza claramente en la imagen.

Figura 13

Patrón de formación del nervio sural tipo 1C



Nota: NI: Nervio isquiático
Flechas largas: Nervio fibular común - NFC
Flecha corta azul: Nervio tibial
* Nervio cutáneo sural lateral
Cabezas de flecha negras: Ramo comunicante
fibular - componente lateral
Cabezas de flecha azules: Nervio cutáneo sural
medial
** Nervio sural - NS
Flecha corta negra: Rama cutánea del NS

Figura 14

Patrón de formación del nervio sural tipo 3C



Nota: * Nervio tibial

** Nervio fibular común

Cabezas de flecha negras: Nervio cutáneo sural medial que no se comunica con el NCSL y reproduce el curso del nervio sural

Cabezas de flecha azules: Ramo comunicante fibular

El nervio cutáneo sural lateral presente en la muestra no se visualiza en el tejido adiposo, pero si en la figura 10, que es el mismo MMII (corte en la cabeza lateral del gastrocnemio)

Figura 15

Patrón de formación del nervio sural tipo 3C y su visión de cerca más detallada



Nota: NT: Nervio tibial* Nervio fibular común (NFC) que da origen al Ramo comunicante fibular (RCF) y al Nervio cutáneo sural lateral (NCSL) por separado.

Flecha corta negra: Nervio cutáneo sural medial

Cabezas de flecha azules: Nivel de origen y curso del RCF sin comunicación con el NCSM

Cabezas de flecha negras: Nivel de origen y curso (cortado) del NCSL

Figura 16

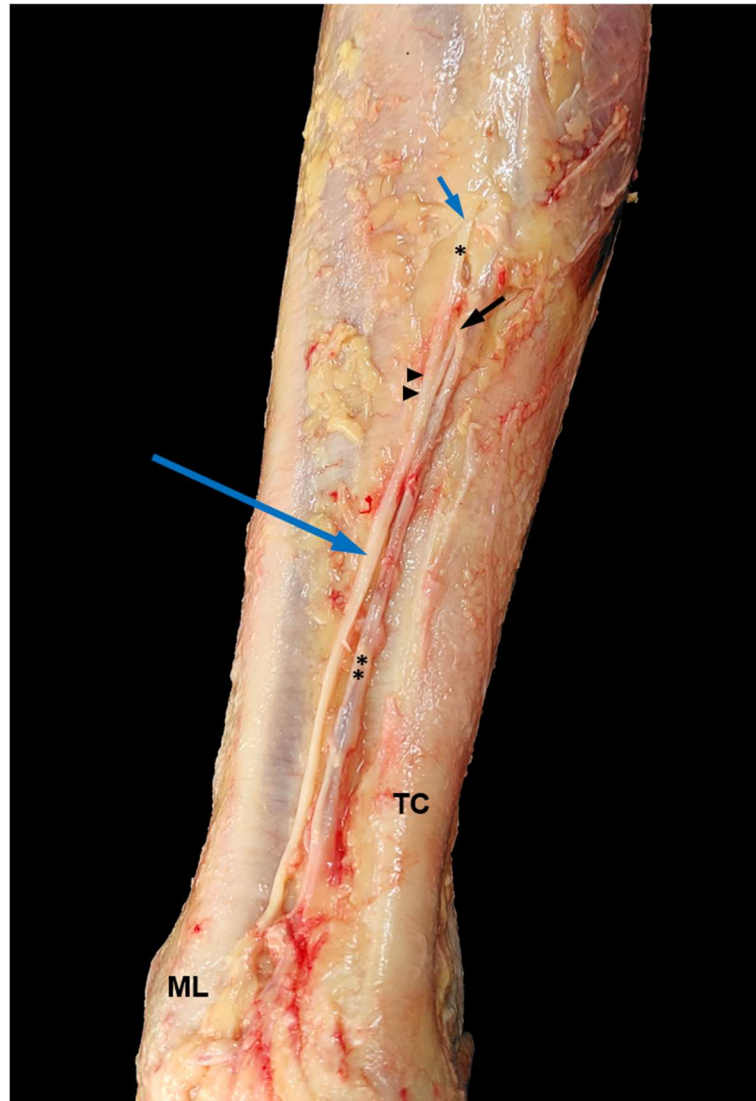
Patrón de formación del nervio sural tipo 2



Nota: * Nervio fibular común
** Nervio sural
Cabezas de flecha negras: Nervio
cutáneo sural lateral
Cabezas de flecha azules: Nervio
cutáneo sural medial

Figura 17

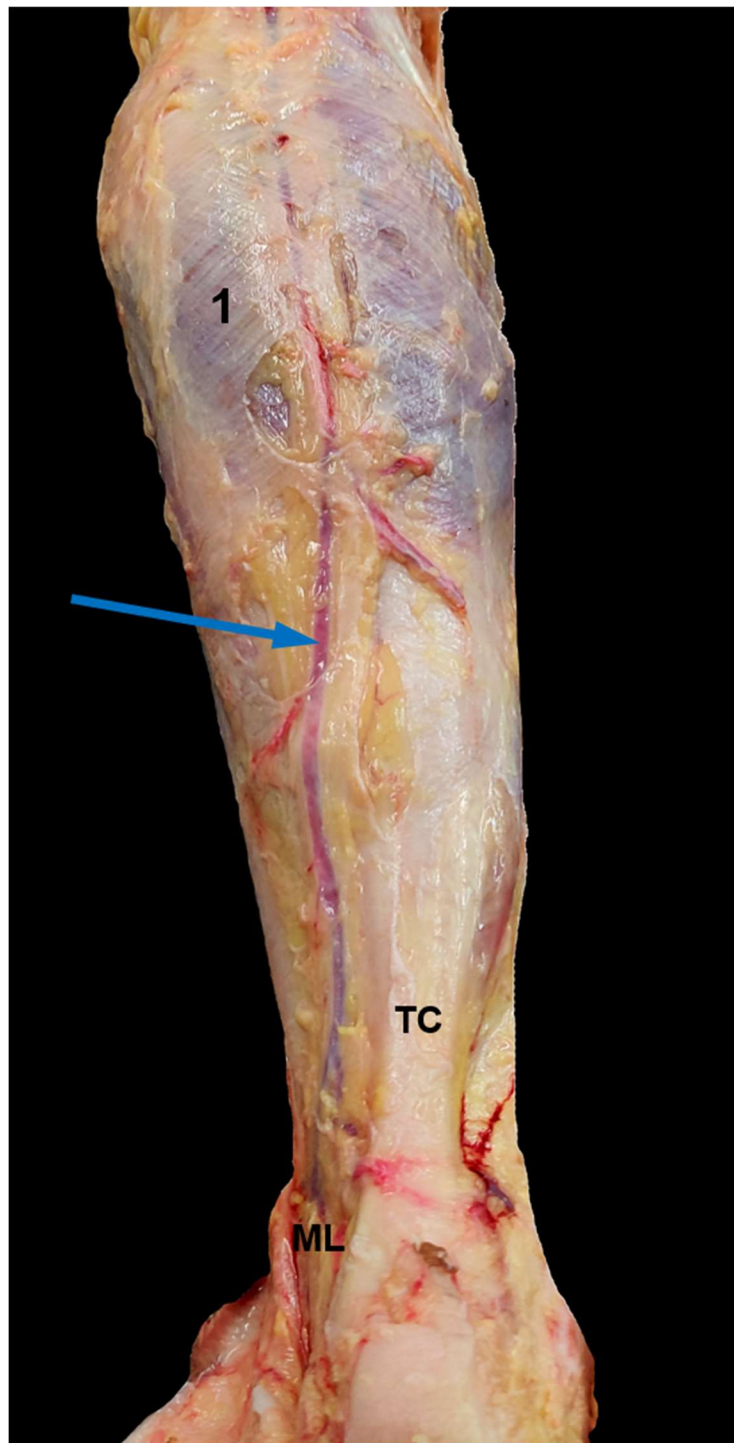
Origen suprafascial del nervio sural y su relación con la vena safena menor



Nota: Flecha corta azul: Emergencia suprafascial del * Nervio cutáneo sural lateral - NCSL
Flecha corta negra: Emergencia suprafascial del nervio cutáneo sural medial -NCSM
Cabezas de flecha negras: Comunicación entre NCSL y NCSM que da origen al Nervio sural (Flecha larga) en el plano suprafascial, quien se ubica anterolateralmente a la ** Vena safena menor
TC y ML: Tendón calcáneo y maléolo lateral

Figura 18

Vena safena menor in situ



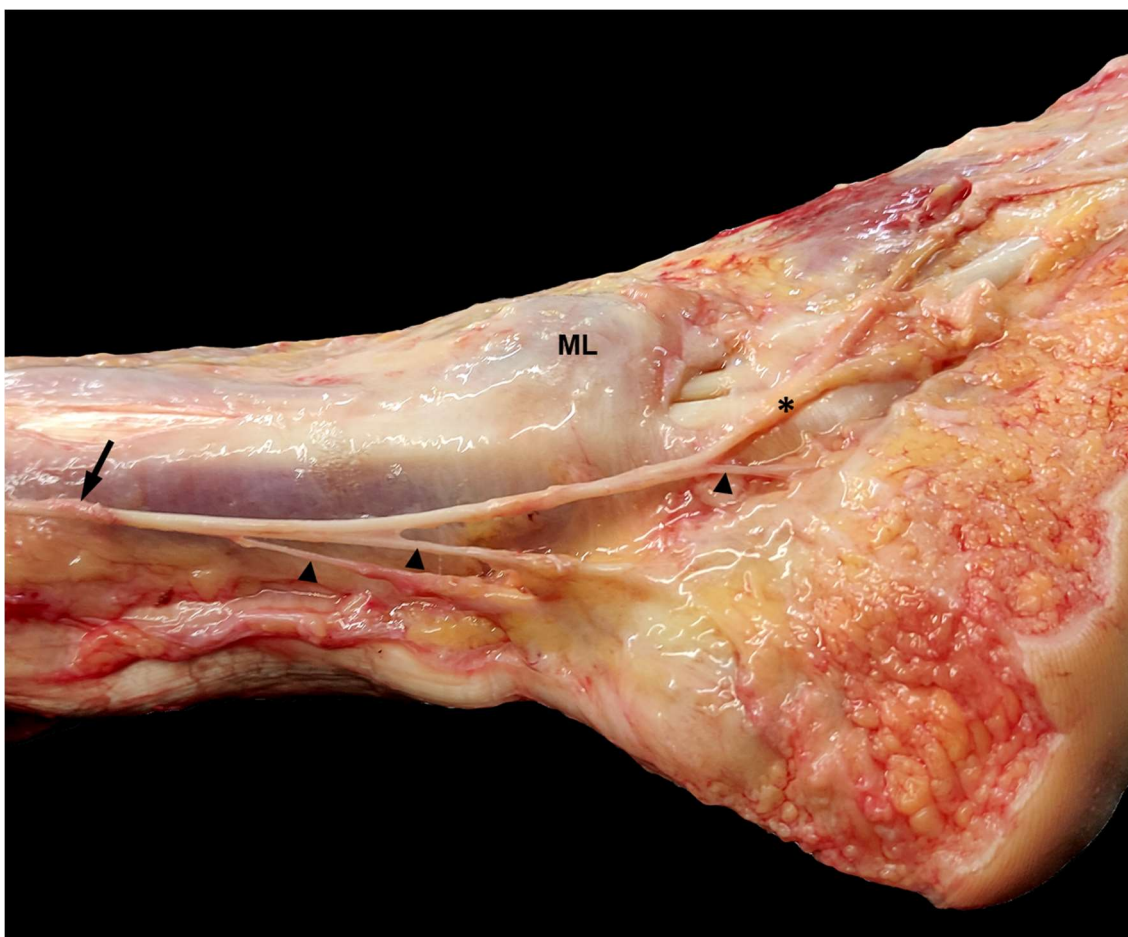
Nota: Flecha larga: Vena safena menor

1: Fascia profunda de la pierna

TC y ML: Tendón calcáneo y maléolo lateral

Figura 19

Ramos calcáneos del nervio sural



Nota: Flecha corta: Nervio sural - NS

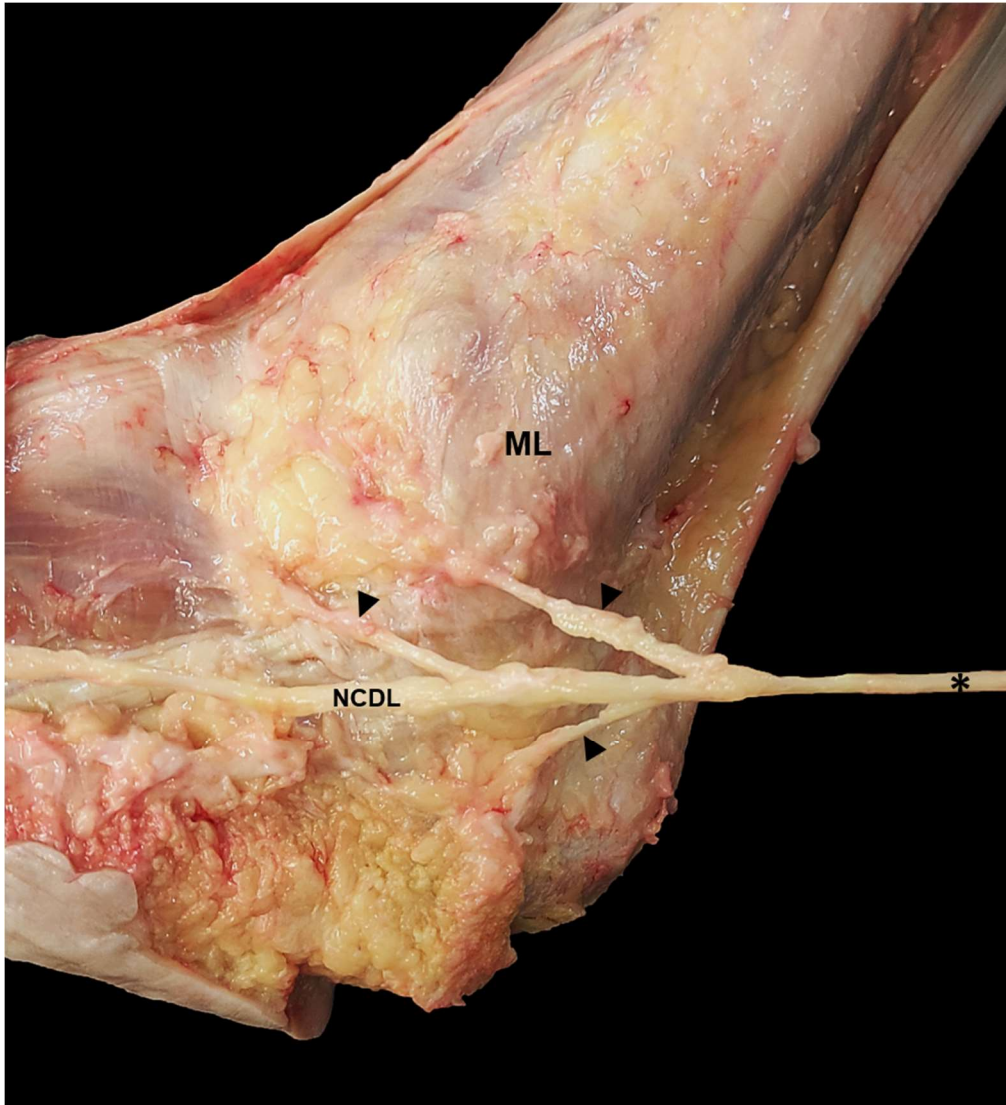
* Nervio cutáneo dorsal lateral

Cabezas de flecha negras: Se indican tres ramas calcáneas del NS

ML: M maléolo lateral

Figura 20

Ramas terminales del nervio sural



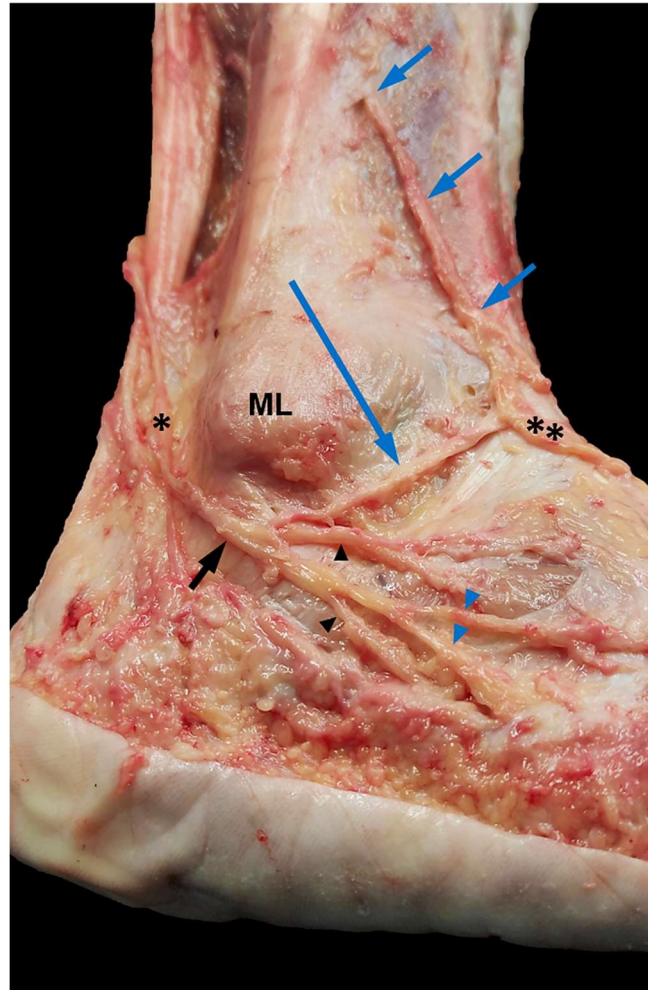
Nota: * Nervio sural (traccionado)

NCDL: Nervio cutáneo dorsal lateral

Cabezas de flecha negras: Se indican tres ramas del NS, perimaleolar (y articular), tarsal y calcánea

Figura 21

Rama comunicante entre los nervios cutáneo dorsal lateral e intermedio



Nota: Flechas cortas azules: Nervio fibular superficial (NFS) en su emergencia, curso y ramificación

* Nervio sural – NS

** Nervio cutáneo dorsal intermedio (NCDI), rama del NFS

Flecha corta negra: Nervio cutáneo dorsal lateral (NCDL) en su bifurcación

Flecha larga azul: Rama comunicante entre el NCDL y el NCDI

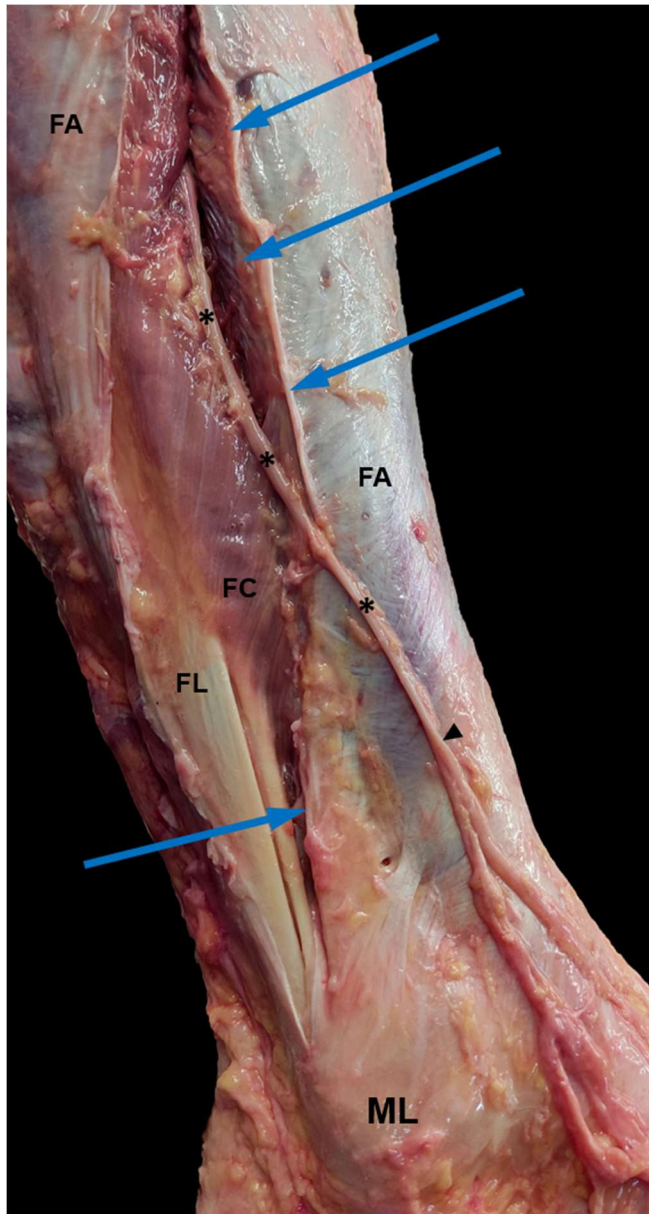
Cabezas de flecha negras: Ramas tarsal y plantar del NCDL

Cabezas de flecha azules: Ramas terminales metatarsal y digitales del NCDL

ML: Maléolo lateral

Figura 22

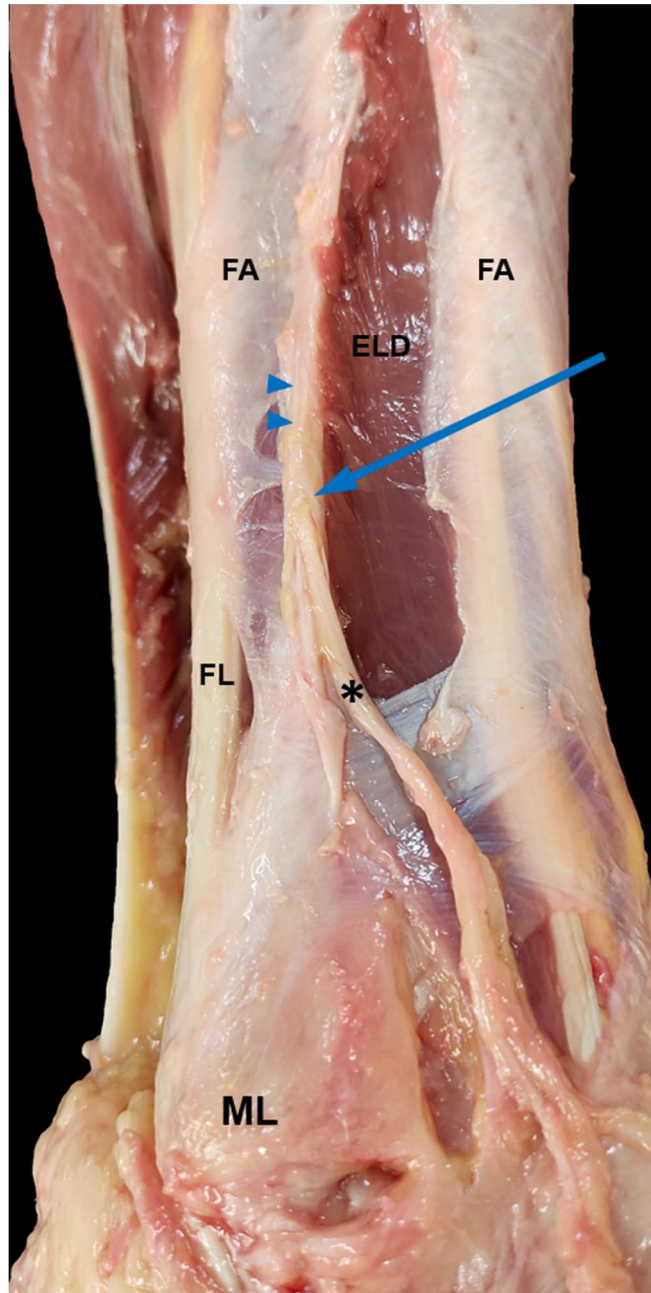
Nervio fibular superficial en el compartimiento lateral de la pierna



Nota: * Nervio fibular superficial (NFS) y su ramificación (cabeza de flecha negra)
Flechas largas azules: Septo intermuscular anterior de la pierna
FA: Fascia profunda de la pierna
FL: tendón del músculo fibular largo
FC: Músculo fibular corto
ML: Maléolo lateral

Figura 23

Curso intraseptal del nervio fibular superficial



Nota: * Nervio fibular superficial (NFS)
Flecha larga: Punto de emergencia del NFS al plano subcutáneo, luego de su curso a través del septo intermuscular anterior

Cabezas de flecha azules: septo intermuscular anterior de la pierna

FA: Fascia profunda de la pierna

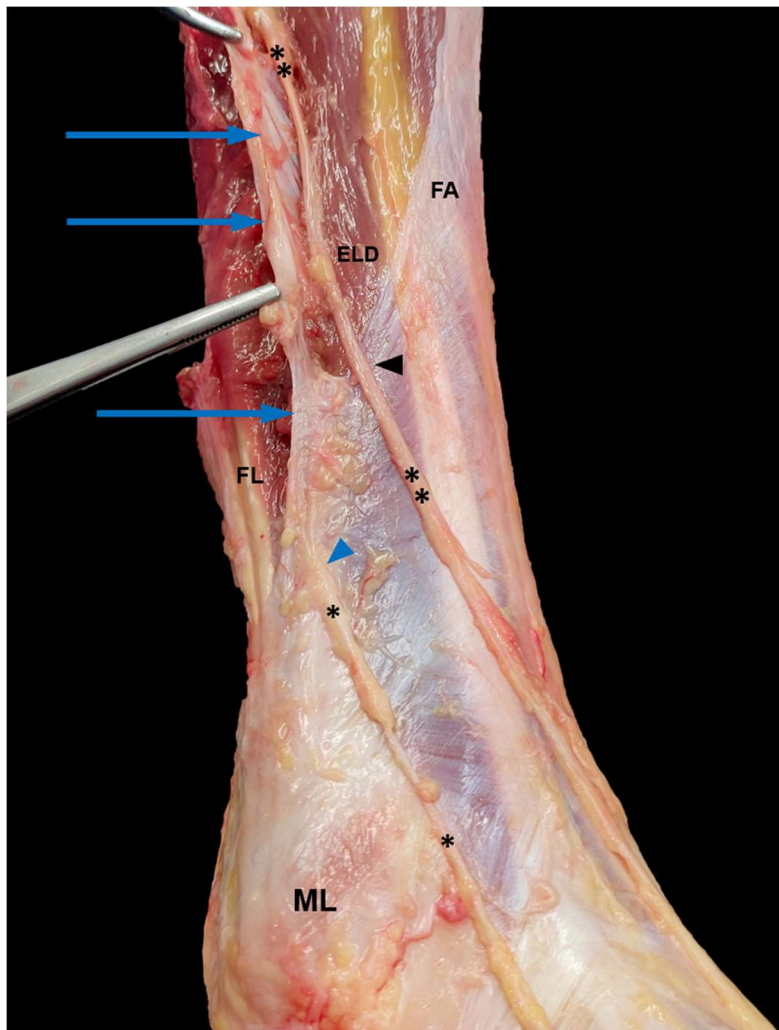
FL: tendón del músculo fibular largo dentro del compartimiento lateral de la pierna

ELD: Músculo extensor largo de los dedos dentro del compartimiento anterior de la pierna

ML: Maléolo lateral

Figura 24

Ramificación temprana del nervio fibular superficial y curso independiente de sus ramas por los compartimientos anterior y lateral de la pierna



Nota: * Nervio cutáneo dorsal intermedio (NCDI) proveniente del compartimiento lateral y su emergencia fascial (cabeza de flecha azul). Patrón clasificado como Takao[63] tipo 2B.

** Nervio cutáneo dorsal medial (NCDM) y el nivel de su emergencia (cabeza de flecha negra)

Flechas largas: Septo intermuscular anterior de la pierna (traccionado)

FA: Fascia profunda de la pierna

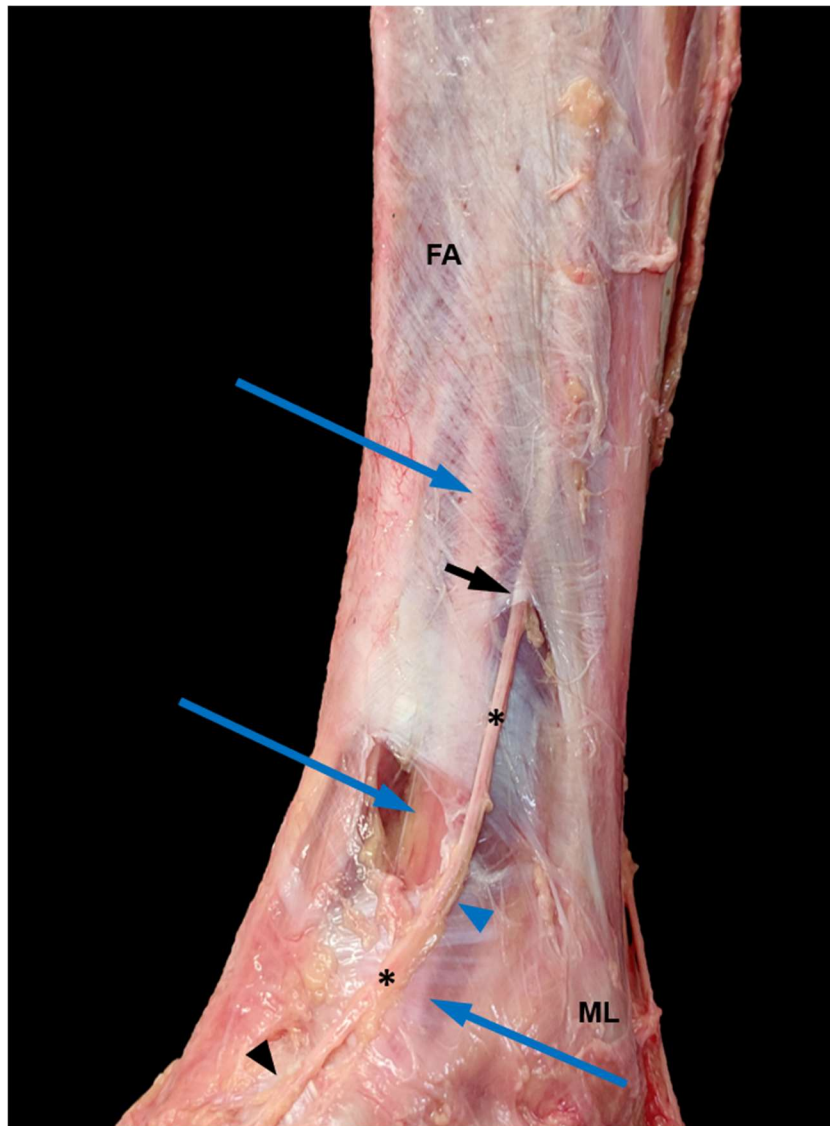
ML: Maléolo lateral

FL: tendón del músculo fibular largo dentro del compartimiento lateral de la pierna

ELD: Músculo extensor largo de los dedos dentro del compartimiento anterior de la pierna

Figura 25

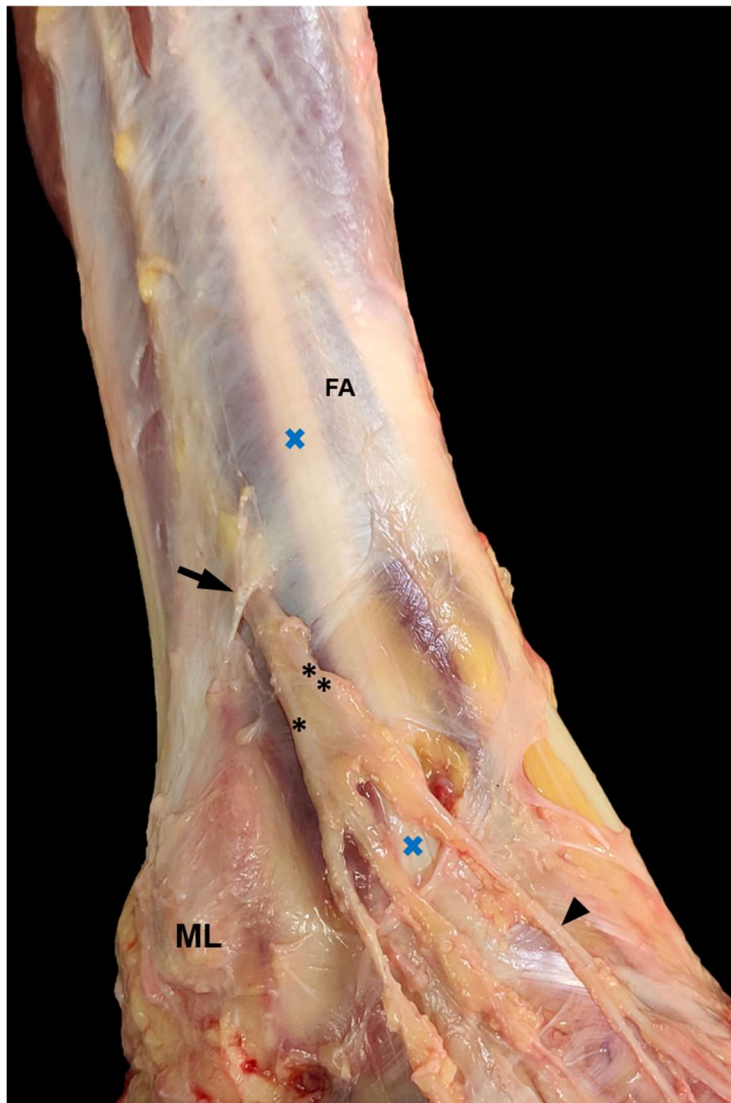
Emergencia fascial del nervio fibular superficial y su ramificación en el pie



Nota: * Nervio fibular superficial (NFS) y su ramificación a nivel del dorso del pie (cabeza de flecha negra) correspondiente al tipo 1 según Takao.[64]
Flecha corta negra: Emergencia del NFS proveniente del compartimiento anterior de la pierna
Flechas largas: Tendón del músculo extensor largo de los dedos para mostrar su relación con el NFS a nivel del compartimiento anterior y a nivel de la línea intermaleolar
Cabeza de flecha azul: Rama cutánea del NFS
FA: Fascia profunda de la pierna
ML: Maléolo lateral

Figura 26

Emergencia fascial del nervio fibular superficial y su ramificación en el tercio distal de la pierna



Nota: Flecha corta negra:
Emergencia del nervio fibular
superficial (NFS) como un único
tronco quien una vez es subcutáneo
se ramifica en un patrón tipo 3
según Takao.[63]

* Nervio cutáneo dorsal intermedio
(NCDI) quien a su vez se ramifica
previo a la línea intermaleolar.

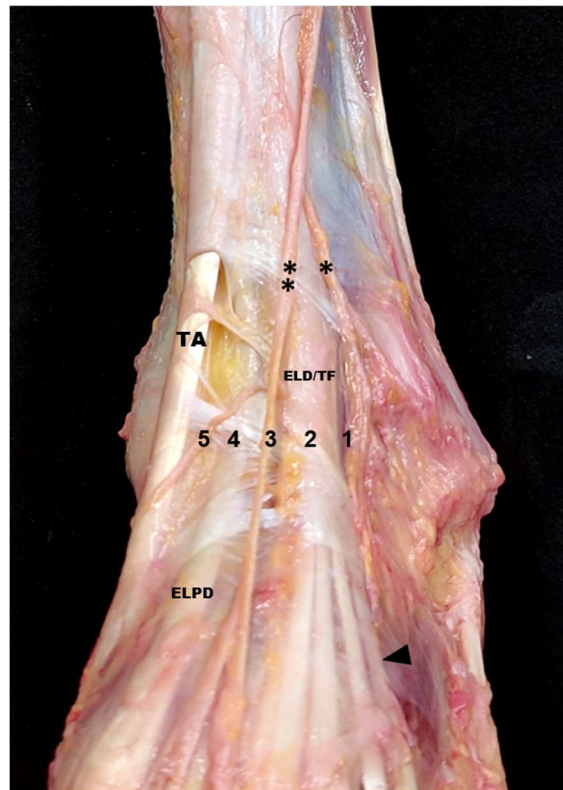
** Nervio cutáneo dorsal medial
(NCDM) quien cruza la línea
intermaleolar como un único tronco,
para luego ramificarse a nivel del
dorso del pie (cabeza de flecha
negra)

Equis azul: Posición del tendón del
músculo extensor largo de los dedos
para mostrar su relación con las
ramas del NFS a nivel de la línea
intermaleolar

FA: Fascia profunda de la pierna
ML: Maléolo lateral

Figura 27

Relación de ramas nerviosas y tendones a nivel de la línea intermaleolar



Nota: Se enumeran las zonas delimitadas por Darland[51] para determinar la ubicación del nervio fibular superficial o sus ramas respecto a los tendones que atraviesan superficialmente la línea intermaleolar

* Nervio cutáneo dorsal intermedio

** Nervio cutáneo dorsal medial

- Zona 1: Ramas lateral al tendón del extensor largo de los dedos (ELD) o lateral al tendón conjunto con el tercer fibular (TF - en caso de presentarse) (ELD/TF)

- Zona 2: Ramas sobre el ELD/TF

- Zona 3: Ramas entre el tendón del ELD y el tendón del extensor largo del primer dedo (ELPD)

- Zona 4: Ramas sobre el tendón del ELPD

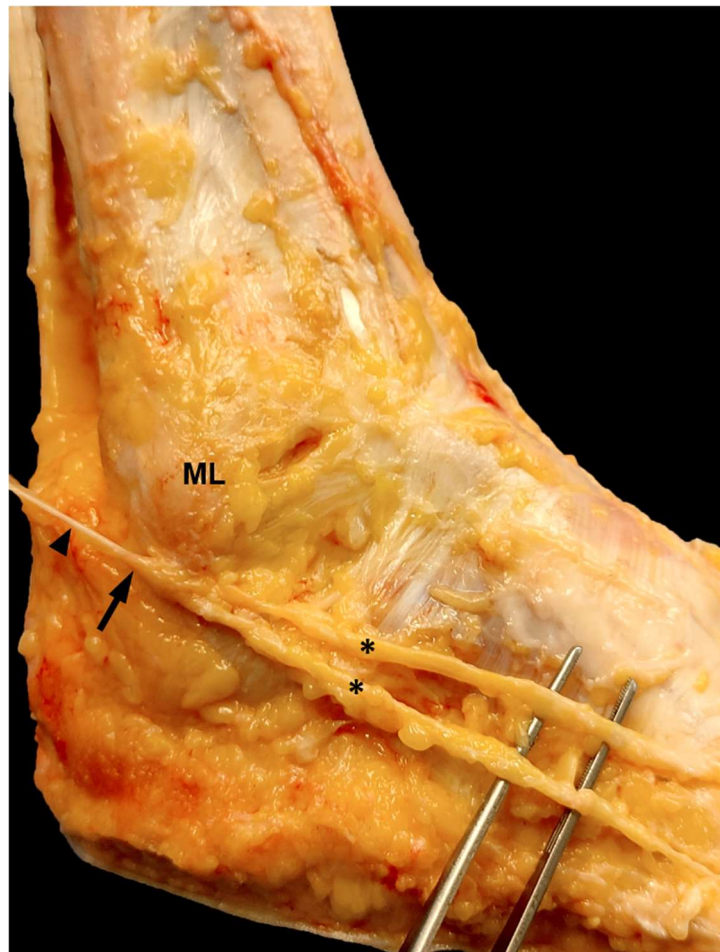
- Zona 5: Ramas medial al tendón del ELPD

TA: Tendón del músculo tibial anterior

Cabeza de flecha negra: Tendón del TF a un nivel distal cursando independiente del tendón del ELD

Figura 28

Bifurcación del nervio cutáneo dorsal lateral



Nota: Cabeza de flecha negra: Nervio sural (traccionado)

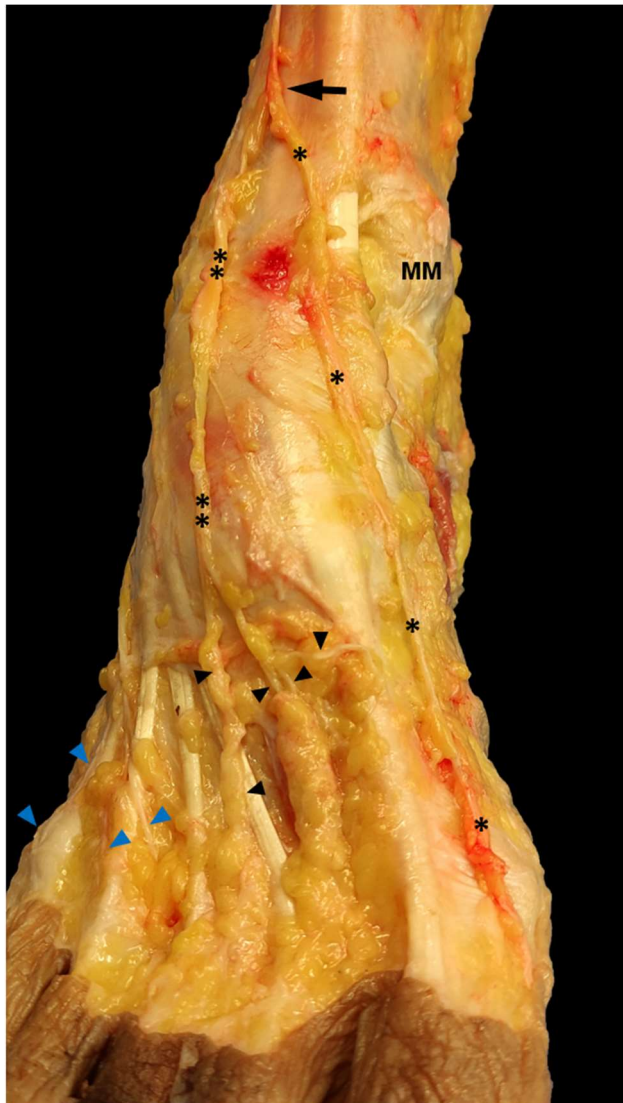
Flecha corta negra: Nervio cutáneo dorsal lateral (NCDL) en su bifurcación

* Ramas terminales metatarsal y digitales del NCDL

ML: Maléolo lateral

Figura 29

Ramificación del nervio fibular superficial y patrón de distribución de sus ramos



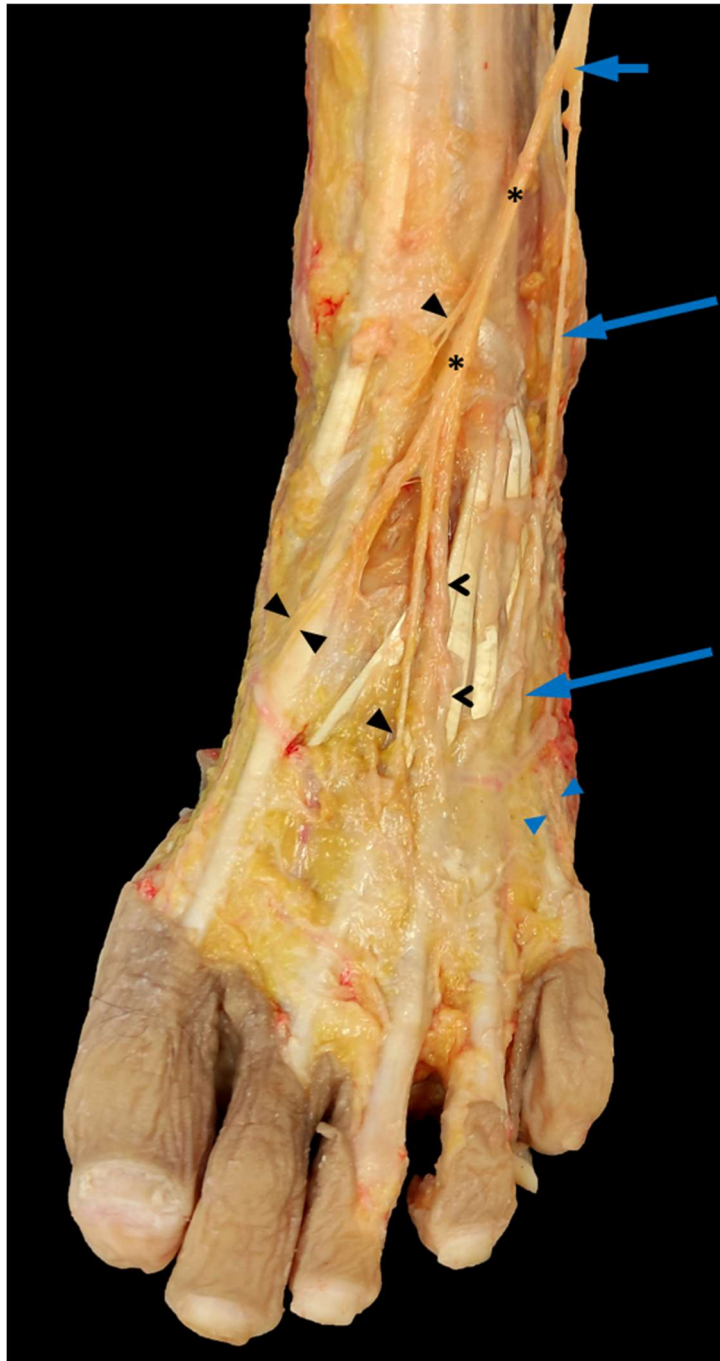
Nota: Flecha corta negra: Ramificación del NFS en sus dos ramos terminales, el nervio cutáneo dorsal intermedio (NCDI) y el nervio cutáneo dorsal medial (NCDM), correspondiente al tipo 2 según Takao.[63] La imagen se ajusta a un patrón de inervación del dorso del pie tipo 7 descrito por Solomon[2] así:

- * NCDM que solo aporta inervación al aspecto medial del primer dedo
- ** NCDI y sus ramas (cabezas de flechas negras) hacia la región metatarsal y hacia el segundo espacio interdigital
- Ramas terminales digitales del nervio cutáneo dorsal lateral (cabezas de flechas azules) que se extienden hasta la mitad lateral del tercer dedo (se complementa con la Figura 24)

MM: Maléolo medial

Figura 30

Ramificación del nervio fibular superficial y patrón de distribución de sus ramos



Nota: Flecha corta azul:

Ramificación del NFS en sus dos ramos terminales, el nervio cutáneo dorsal intermedio (NCDI) y el nervio cutáneo dorsal medial (NCDM), correspondiente al tipo 2 según Takao.[63]

La imagen se ajusta a un patrón de inervación del dorso del pie tipo 1 descrito por Solomon[12] así:

* NCDM que a través de sus ramas (cabezas de flechas negras) aporta inervación al aspecto medial del primer dedo y segundo espacio interdigital

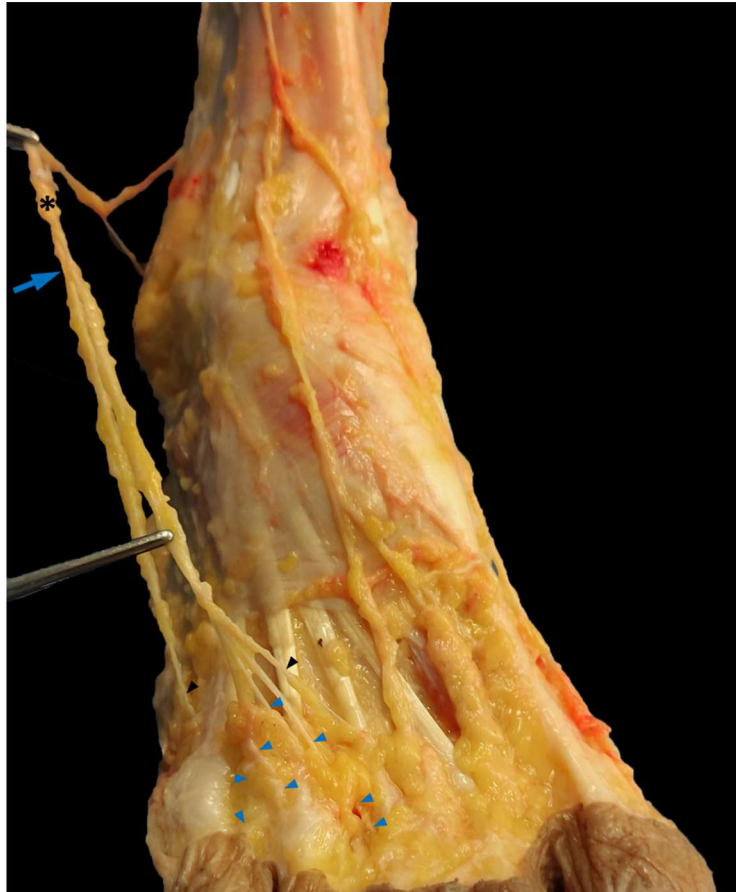
El NCDI (flechas largas azules) que se distribuye hacia el tercer espacio interdigital y al aspecto lateral del cuarto dedo

Ramas terminales digitales del nervio cutáneo dorsal lateral (cabezas de flechas azules) que se extendieron por todo el quinto dedo

Las cabezas de flechas abiertas muestran una rama del NCDM que comunicaba (no evidenciado en la imagen) con el NCDI para compartir la inervación del tercer espacio interdigital.

Figura 31

Territorio de inervación del nervio cutáneo dorsal lateral



Nota: * Nervio cutáneo dorsal lateral (NCDL - traccionado) y su bifurcación (flecha corta azul)
Cabezas de flechas negras: ramas cutáneas del NCDL
Cabezas de flechas azules: ramas digitales del NCDL que se extienden hasta la mitad lateral del tercer dedo

6. Discusión

El bajo porcentaje de ausencia del NCSM encontrado (3,8%) es concordante con lo reportado previamente.[3,6,7] La longitud y diámetros del nervio se sitúan en el rango medio de la prevalencia que Mahakkanukrauh[1] y Ortigüela[5] hallaron en sus trabajos. Aunque son pocos los autores que han informado el número de fascículos[5,30] comparativamente, nuestros resultados señalan una baja cantidad en nuestra población. En cuanto a la emergencia del NCSM, registramos una distancia similar ($\approx 20\text{cm}$) a la de Rield[4] y Park.[30]

Según algunos autores[6,9] el curso intramuscular del NCSM oscila entre 4,2 – 11%, que se considera como una baja prevalencia, hecho por el cual, estuvo al margen de nuestras cuantificaciones, no obstante, eventualmente se halló en nuestra población, como lo evidencia la figura 8. y debe ser tenido en cuenta en medicina deportiva y fisioterapia, ya que este curso anormal puede propiciar su atrapamiento y producir dolor durante la contracción del gastrocnemio o sensación alterada en el área de su distribución.

No son muchos los autores que caracterizan al NCSL por ser un nervio típicamente sensitivo.[3-5,33] Nuestras observaciones concuerdan con dichas descripciones, en cuanto a su longitud y diámetros, que se encuentran en el rango medio de aquellos reportes y especialmente el número de fascículos que se encuentra en el rango alto de los mismos. De acuerdo a nuestros resultados este nervio contuvo mayor número de fascículos que el NCSM, un diámetro distal mayor y generalmente era más largo, lo cual es llamativo, ya que la literatura ha detallado que el componente medial es el principal contribuyente a la formación del NS,[6] pero es consonante con

lo observado por Mahakkanukrauh[1] y aporta una justificación para considerar también a este nervio como una alternativa viable para injertos nerviosos. Al respecto Watabe[72] indicó que este nervio fue útil en la reparación de lesiones nerviosas cortas, con resultados clínicos aceptables y la ventaja de preservar la sensibilidad plantar lateral y de los dedos del territorio del NS cuando es usado para los estos fines.

Registramos en el 45,9% de las muestras, una a tres ramificaciones, que en concordancia con la literatura tenían mayor calibre que las ramas cutáneas del NCSM,[4] que difícilmente son reconocibles, además el patrón de ramificación del NCSL es más predecible, salvo el nivel de emergencia fascial de sus ramas.[72] Esto puede interesar en el planeamiento quirúrgico de colgajos libres neurovasculares como plantea Yang,[41] ya que este nervio cursa acompañado de la arteria sural lateral superficial, por una amplia zona en la región posterolateral de la pierna que es un sitio donante ideal para estos procedimientos y según su trabajo proporciona colgajos de tamaño adecuado y con buenos resultados clínicos.

El RCF estuvo presente en el 61,5% de los especímenes, lo cual está cerca del límite inferior del rango descrito en la literatura, que se encuentra entre 59,2 - 100%[2-4,6,11,21] pero es consistente con lo informado recientemente por Steele³³ en población americana; consecuentemente, su ausencia de 38,5% se sitúa entre las más altas reportadas en el rango de 4% - 40,8%.[3,5,6,21] En nuestra serie, predominó (60%) el origen separado de ambas ramas sensitivas del NFC (tipo C[4]), lo cual es diferente del 10% y 24% referidos por Riedl[4] y Ramakrishnan[10] en población europea, en los que el RCF se originaba principalmente como una rama del NCSL en el 74% y 75,8%, por mucho, el patrón que menos observamos (6,7%). Estos datos concuerdan con lo señalado por este último autor[10] sobre las diferencias poblacionales de

esta expresión, en la que la población europea y asiática difieren de la norteamericana, en las cuales se ha reportado nuestro mismo patrón en un 50,8%[33] o un 55,4%[10] de prevalencia combinada. El tipo de origen en un tronco común (tipo B[4]) es cercano al punto alto del rango reportado entre 12% - 40%.[4,6,10] Respecto al nivel de formación, no hay discrepancia con los pocos reportes previos.

El número de fascículos del RCF es cercano al rango bajo de lo informado en la literatura, pero su longitud y diámetro concuerdan con un rango intermedio de los reportados[5,6,30,33] y está en acuerdo con lo observado por varios autores que describen que el RCF tiene un diámetro mayor al NCSM y similar al NCSL.[4-6] En el 11,5% de nuestra población este nervio no se unió con el componente medial, lo cual es cercano al rango reportado de 12,5%[9] - 15%.[21] En ninguna de las fuentes consultadas encontramos reportes similares al nuestro sobre una rama larga del RCF (5,4%) que surgía previa a la unión con el NCSM y se extendía hasta el nivel retromaleolar lateral y puede ser fuente de iatrogenias a ese nivel o lesionarse en fracturas distales de la fibula.

Para evitar contribuir a la heterogeneidad que acompaña a las descripciones de este nervio, adoptamos la clasificación propuesta por Riedl[4] que a nuestro juicio resuelve las discrepancias señaladas en la literatura[6,13,33] al distinguir entre el RCF y el NCSL. Como evidencian nuestros hallazgos, cuando este nervio está presente, puede originarse del o junto al NCSL, o directamente del NFC. En ese sentido, coincidimos con aquellos autores que consideran al RCF como un nervio independiente, en primer lugar porque puede originarse separadamente del NCSL; segundo, la comunicación con el componente medial puede ser inconstante, pero no por eso dejaría de pertenecer a los nervios del “complejo sural” designado por Ortigüela[5] dado que los otros elementos constituyentes también pueden estar ausentes y no por ello se excluyen, y finalmente,

en ausencia del NCSM este puede reproducir el curso del NS.[2,3,5,6,10,33,42] De hecho las últimas ediciones de los textos de anatomía[69-71] y de la terminología anatómica internacional[78] se refieren a él como “rama comunicante sural” reconociéndose como una estructura independiente, no meramente un ramo cutáneo y afirmando su rol como constituyente del NS. Por tanto, es recomendable la adopción de este último término.

El NS estuvo formado por sus dos componentes en la mayoría de los casos (65,4%), lo cual se ajusta al rango medio de lo informado previamente (40,5-100%[6,11]). La misma relación se establece en aquellas muestras (26,9%) en las que se formó solo por el componente medial (4 - 52%[6,11,22]), mientras que su formación exclusiva por el componente lateral (7,7%) corresponde al rango alto de lo reportado en la literatura 0 - 8,2%[6,13,22] En ese sentido, el estudio publicado en nuestro país por Nieto[21] reporta que el 70% de los NS se formaron por la unión de ambos componentes y el restante 30% cuando el NS se formó únicamente a partir del medial, lo cual es altamente concordante con nuestros datos, excepto que en el trabajo anterior todas las muestras la unión fue aportada por el RCF, algo que nosotros encontramos en el 68,4%. En nuestra serie el componente lateral estuvo aportado por el por el NCSL en el 31,6% de los MMII.

Los patrones en los que se expresó esta formación son muy semejantes a los reportados en su metaanálisis por Ramakrishnan[10] que a la fecha es considerado el trabajo más completo de tipificación y clasificación de la formación de este nervio, así pues, en nuestros resultados obtuvimos una prevalencia combinada de 50% y 26,9% para los tipos 1 y 3, concordante con el 51,5% y 31,2% descritos por este autor, lo cual pudiese concebirse como la tipología predominante en todos los grupos poblacionales. En ese estudio solo 4 reportes latinoamericanos hicieron parte de los 39 totales, y a diferencia de todos los otros grupos étnicos el tipo 3 fue el más prevalente

(43%), sin embargo, este patrón fue el segundo más frecuente de nuestra serie y se alinea a la tendencia mundial.[10] La frecuencia del patrón tipo 2 (15,4%) fue similar a la reportada en ese trabajo (13,8% prevalencia combinada), pero nuestros registros del patrón 5 (7,7%) fueron muy superiores a los señalados en este estudio en población mundial (1,1% prevalencia combinada)[10] y más cercano a la prevalencia combinada de los patrones 7 y 8 en población norteamericana de Steele,[33] que a nuestro juicio son equivalentes.

Los subtipos de los patrones 1 y 3, son diferentes de los reportados en otras poblaciones. En nuestra población el patrón 1A represento el 38,5% de todos los tipo 1, lo cual dista del 84,4 % [10] de prevalencia combinada en la población mundial; el patrón 1B representó el 7,7%, de todos nuestros tipo 1, próximo al 15,6% de la población mundial. El mayor porcentaje restante de los tipo 1 de nuestra serie (53,8%) lo ocupó el patrón que clasificamos como 1C (figura 2 y 13), descrito solo por algunos autores y poco cuantificado.[4] Steele[33] encontró en el 7,7% un patrón similar al nuestro, en el que describió que el origen del RCF era consistentemente proximal, con lo cual hay concordancia, sin embargo, afirma que el nivel de unión de esta variante sucedió a nivel de la fosa poplítea, un nivel nunca observado en nuestras muestras con ese patrón. Respecto al patrón 3A y 3B que en la población mundial estuvo presente en el 53,6% y 46,4%, se presentó en el 0% y 57,1% de las muestras de nuestro estudio, la diferencia, de nuevo radica en un patrón adicional, el tipo 3C que encontramos en el 42,9% de los casos (figura 2, 10, 14 y 15) y que no encontramos descrito con las mismas características en ningún reporte, muy probablemente porque los estudios más antiguos no hacían clara distinción entre los elementos nerviosos del componente lateral y su patrón de origen, solo de su terminación. Aun así, nuestros hallazgos demuestran que, aunque el patrón general es similar al de la población mundial, existen subtipos con diferencias

morfológicas típicas de nuestra población. A este respecto, Nieto[21] no informó ninguno estos patrones característicos de nuestra muestra, ni detallo la expresión morfológica del origen del componente lateral.

Los datos del nivel de unión son semejantes a los descritos en la literatura[1,2,4,5,7,9,11,13,73] y concordantes con los rangos reportados en la revisión hecha por Seema[6] de 20 - 81,8% para el tercio medio y 10 - 84% para el distal. A diferencia de otras poblaciones[33] no hallamos el nivel de unión del NS en el primer tercio ni a la altura de la fosa poplítea, lo cual se ha informado entre el 1,9 -11% y 2 - 12% respectivamente, lo descrito por Ramakrishnan[10] como mitad superior de la pierna presente en un 16.3% (prevalencia combinada).

Se ha descrito que el NS cursa anterolateral a la VSM en el 74,5 - 100% de los casos,[9,12,22,30] lo cual solo encontramos en el 29,2%, y, por el contrario, en nuestro estudio predominó la ubicación posteromedial (54,2%). Lo cierto es que en todos los casos ambas estructuras discurrieron a una distancia mucho menor que la reportada,[9,22] la mayoría de las veces se presentaban contiguos, lo que, en conjunto con su constante formación dentro de los últimos dos tercios de la pierna, soporta en nuestra población, la recomendación del uso de la VSM como un reparo anatómico confiable para localizar el NS para ecografías, estudios electrofisiológicos, biopsias e injertos[4,9,21,22,30] y por su estrecha proximidad supone un riesgo de lesión en la extracción de la VSM varicosa.[4,7,9,21,22,30]

La longitud promedio del NS en los MMII estudiados (16,2cm) se encuentra en el límite superior del rango (11,3 -16,3cm) relatado para los patrones con ambos contribuyentes en la población asiática (únicos reportes comparables).[1,10,22,30,31] Los diámetros proximal 3,1 y

distal 2,4 se sitúan en el rango medio de los descritos mundialmente, de 2,5 - 4,0mm y 2,0 - 3,0mm respectivamente.[1,5,10,33] La cantidad de fascículos es comparable al rango alto de la informada por Ortigüela[5] y Park.[30] Estos datos son los primeros informados en población mestiza colombiana y en razón a las óptimas características histomofométricas que presenta, confirman su aptitud y justifican su utilización como gold standar en los procedimientos de injerto nervioso en nuestro país.[1,5,6,8-11,13,18,25,26,30-33]

Se sabe que el NS cursa sobre el TC hasta un punto en el que supera su margen lateral en una frecuencia que oscila entre el 50 - 95,5%[9,22,44] una relación que observamos con una alta coincidencia en el 89,2% de los casos, con la diferencia que ese punto se ubicó al □33% (rango 16-60%) de la longitud total del tendón y no a la mitad o al 55% (rango 20-80%) que en promedio se ha informado,[44] a una distancia de $10,6 \pm 2,3\text{cm}$ y $13,3 \pm 2,7\text{cm}$ desde la punta del ML y tuberosidad calcánea, que es superior a los rangos de 8,4 – 10,4[22,44] y 9,6 - 11,7cm[15-17,19,20] lo que confirma una relación de intersección más proximal en comparación con otras poblaciones (europeas y africanas), lo cual puede explicarse por una menor longitud de la pierna y TC de nuestra población. Aún con el avance de las numerosas técnicas quirúrgicas utilizadas sobre el TC, se ha reseñado lesión del NS en el 9,2% - 60% de los casos, sobre todo al colocar suturas cerca del borde lateral de la TC a un nivel proximal en las reparaciones o alargamientos percutáneos,[9,22,44] en la región donde registramos la situación anatómica de este nervio, por tanto es importante considerar esta relación por parte de los cirujanos para disminuir el riesgo de iatrogenia y síntomas nerviosos secundarios a estos procedimientos. Tan solo en un 10,8% de nuestros MMII el NS discurrió siempre lateral al margen lateral de este tendón, lo que coincide

con los valores bajos del rango reportado de 4,5 – 50,[9,22,44] además cursando muy próximo, a una distancia mínima de $0,4 \pm 0,5\text{cm}$, situación que resalta nuestra observación anterior.

Los resultados de las mediciones del segmento distal del NS se encuentran dentro de los rangos reseñados en la literatura en todas las poblaciones, respecto a la distancia con el aspecto dorsal del ML[1,3-5,10,12,33] y la punta del ML,[3,7,10,12,14,33] así como del número y distancia de las ramas cutáneas surales, perimaleolares y tarsometatarsal y calcáneas laterales.[3,5,12,14,40,44] Estas relaciones son relevantes clínicamente, en el caso de las primeras debido a que son reparos óseos considerados como puntos de referencia anatómicos para los abordajes quirúrgicos laterales del tobillo o para ubicar al NS para procedimientos de biopsia, electroconducción, ecografía o anestesia,[1,6,8-11,13,18,22,32-36] y las segundas en razón al posible riesgo de daño ante los procedimientos en la región maleolar, como las fracturas maleolares laterales y procedimientos en la región calcánea, previniendo a su vez la consecuente aparición de neuromas dolorosos o síntomas sensoriales.[7,9,10,12,16,17,21,22,44]

La localización del NFS en los compartimientos de la pierna mostró las cuatro expresiones anatómicas referidas en la literatura pero comparativamente variables, así: la frecuencia para la posición en el compartimiento lateral (65,2%) se encuentra dentro del rango medio de lo reportado previamente (41,7 - 100%);[50,52,54,59-61] para el anterior (26,1%) se sitúa cerca al rango alto (0 - 33,3%)[45,50,52,54,59,60] y para el curso de una rama en cada compartimiento (4,3%) y o del NFS a través del septo intermuscular anterior (4,3%) en un rango bajo (5 - 35,3%)[14,45,54,59,60] (0 - 13,6%).[45,46,50,54] Con relación al patrón de perforación de la fascia crural, nuestros registros (79,3% tipo I y 20,7% tipo II) se sitúan el rango medio de lo informado previamente para ambas tipologías (63,3– 100% y 3-35,3%).[14,47,48,50,52,53,55-

58,66-68,73-75] A diferencia de otros estudios no encontramos un patrón tipo III en nuestra población. La anatomía del curso y punto de penetración suprafascial de este nervio o sus ramas los hace susceptibles de lesión en los casos de síndrome compartimental de esfuerzo crónico, en los que los compartimientos anterior y lateral son los más afectados, así como en los procedimientos de fasciotomía que se indican para resolver este cuadro; también se han visto lesionados en la neuropatía por atrapamiento en el hiato fascial que se forma a nivel de su emergencia, generando en todos los casos síntomas sensitivos como secuela que disminuye la calidad de vida del paciente.[45-49,53,59]

La distancia informada del nivel de perforación fascial del NFS como un único tronco (patrón I) hallada en nuestra serie coincide con las aportadas por los diversos autores,[14,46,48,50,53,57,59,73] sin embargo, cuando cada rama emergió por separado todas nuestros registros fueron superiores a los informados respecto a la LIM y al ML.[47,58,59,66,74] Consecuentemente, se observa una relación similar en la localización de dicho punto en los tercios de la pierna, ya que en el caso del patrón tipo I, su ubicación en el tercio medio (47,1%) coincide con el límite superior de lo reportado (5 - 47,5%)[55,67] y la ubicación en el tercio distal (52,9%) está sobre el límite inferior (52,5 - 75%);[46,48,55,67] para el patrón tipo II nuestra frecuencia fue de 66,7% y 33,3% para el tercio medio y distal correspondientemente, que difiere del 28,6%[67] y 60%[55] informados en la literatura para estas mismas ubicaciones. Todo lo anterior indica que podría ser una característica en población colombiana la emergencia fascial del NFS o sus ramas se encuentra a un nivel más proximal que el reportado en la literatura en otros grupos étnicos.

La longitud del NFS (como único tronco) encontrada en nuestro estudio ($8 \pm 2,9$ mm) se ubica en el límite superior de lo reportado previamente (5,1 – 7,9cm)[74], siendo mayor que en la

población asiática y de longitud similar a la señalada en población norteamericana. Nuestros NFSs tuvieron un calibre a nivel de su emergencia ($2,7 \pm 1,1\text{mm}$) dentro del rango informado previamente ($2,6 - 3,05\text{mm}$)[55,57] y un número de fascículos ($10 \pm 5,7\text{mm}$) cercano al límite superior de lo informado en población brasileña y chilena ($5 - 12$).[57,65] En vista de lo anterior, podemos afirmar que el NFS (como un único tronco) es viable en su uso como donante en injertos nerviosos, ya sea como donante alterno o principal, según las características histomorfométricas referidas, que además son similares a las del NS de nuestras muestras, salvo por la longitud, por tanto, estaría indicado en reparaciones que requieran un tamaño comedido o como sitio donante complementario en el caso de lesiones múltiples que requieran una mayor cantidad de axones nerviosos para lograr un injerto sin tensión y similar al del receptor. Estas apreciaciones son consecuentes con las informadas en la literatura, en las que se valoran algunas ventajas de la utilización de este nervio como la fácil visualización, la disección sin necesidad de cambios de decúbito y la preservación de la sensibilidad de la planta del pie, por lo cual, varios autores recomiendan su uso y reportan resultados clínicos similares a los de otras fuentes de injerto nervioso.[18,45,48,50,55-57,59,65-68]

Con relación a la ubicación del punto de ramificación, cuando esta fue proximal ($4 \pm 4,2\text{cm}$) se correlaciona con el límite inferior del rango reportado respecto a la LIM ($4,1 - 6,87\text{cm}$)[51,55,66] y se sitúa dentro o inferior ($7,3\text{cm}$ en la ramificación proximal y $4,9\text{cm}$ en la distal) al rango señalado ($6,6 - 11\text{cm}$)[50,51,59] relativo al ML. En la muestra evaluada la ramificación del NFS ocurrió en el tercio medio de la pierna en tres MMII ($8,1\%$), en 24 de ellos sucedió en el tercio distal ($64,9\%$) y en otros 10 a nivel del pie (27%), con relación a esto último, algunos estudios en población asiática describen la ramificación distal al tobillo entre el $12 - 25\%$

de los casos,[55] en lo que también nuestra serie presenta una incidencia superior. En definitiva, las características de los especímenes valorados con relación a estas variables determinan un punto de ramificación más bajo (distal) en comparación con otros grupos poblacionales, lo que en conjunto con el nivel de emergencia más alto (proximal) comentado previamente, favorece a longitud del NFS, con las implicaciones que esto tiene en el escenario clínico para la planeación neuroquirúrgica de injertos nerviosos autólogos.

El patrón de ramificación nervioso sobre el tobillo tipificado por Takao,[63] que predominó en nuestra serie fue el tipo 2 (53,6%), que coincide con el límite inferior (52.9 - 63%) de lo reportado en otros estudios, en cambio el tipo nuestro tipo 5 (14,3%) superó lo informado en otras poblaciones (0 - 10%). Las otras tipologías se mantuvieron en un punto intermedio de los rangos aportados por otros autores.[51,53,61-63] Con relación a la clasificación de Darland,[51] de la posición del tronco o las ramas del NFS a los tendones de los músculos ELD/TF y ELPD a nivel de la LIM, nuestras muestras (ver figura 4) estuvieron por debajo del rango reportado para la zona 2 (48 - 94,1%), cercanas al rango superior de los informados para las zonas 1 (11,8 - 68%) y 4 (10-29,4%), y por encima de los rangos previos para la zona 3 (23,5 – 54%).[51,61-63] Todo lo anterior, indica que en población colombiana podría presentarse una tendencia hacia la mayor prevalencia de los patrones de mayor ramificación a la altura de la LIM, ya que como se informó, en el 78,6% de los casos encontramos dos o más ramas nerviosas del NFS a la altura de la LIM, además dispuestas en una configuración que las pone en especial riesgo de lesión con la aplicación de los portales anterolateral y anterocentral utilizados en la artroscopia de tobillo, que se ubican sobre las denominadas zona 1 y 3, por lo cual, se ha recomendado una incisión muy cuidadosa sobre la zona o la utilización del portal anteromedial. Esta expresión anatómica también debe

considerarse para evitar la iatrogenia durante el abordaje anterior de la artrodesis y la artroplastia total de tobillo, la colocación percutánea de clavos o tornillos de dispositivos de fijación externa o de clavos endomedulares tibiales, en el abordaje lateral de tobillo en las osteosíntesis o para mejorar la técnica de bloqueo anestésico.[47,50-54,56,57,61-64,79]

La morfología del NCDL en nuestra serie fue semejante a los reportes para su curso, de ramificarse o continuación singular, a una distancia de 2,1cm de la punta del ML, lo cual también está dentro de lo informado (1,2 – 3cm).[5,12,73] Solomon[14] reportó su agenesia, sin embargo, se matiza que este nervio estuvo presente en todas nuestras muestras. Informamos de la presencia de una rama comunicante con el NCDI en el 16,7% de los casos lo cual está cerca del rango bajo de los reportes que es del 3,3 – 60% de los casos.[7,9,12,14,32,34,37,40,73] Esto puede explicarse por la variabilidad característica de esta presentación y por las condiciones particulares de nuestra muestra que se comentan más adelante.

Sobre el territorio de inervación final de este nervio a nivel de los dedos del pie, observamos los patrones descritos en la literatura, excepto por los reportes de ausencia de este nervio. Cuando se considera únicamente el territorio aportado de manera exclusiva por las terminales de este nervio sin incluir el aporte proveniente por las comunicaciones con ramas del NFS, encontramos que todos nuestros hallazgos se encuentran dentro de lo informado por la literatura[7,9,13,14,18,32,34,37-39,43,75] como se muestra en la tabla 4. Ahora bien, al incluir las comunicaciones siempre obtuvimos en menor medida los valores informados por Solomon.[14] Con lo cual confirmamos la presencia de variaciones en el territorio clásico de extensión digital de este nervio, que concuerdan con las informadas en la literatura.[9,13,18,32,38,40] Especialmente en aquellos NCDL que se extendían más allá del aspecto lateral del quinto dedo, también se

presentó un ramo tarsal y/o metatarsal que ampliaban medialmente y de manera atípica el territorio de inervación de este nervio en el dorso del pie, esto debe considerarse a la luz de manifestaciones clínicas que no se ajusten a los territorios sensoriales clásicos.

Tabla 4

Comparativa del territorio de inervación digital exclusiva del nervio cutáneo dorsal lateral

Territorio	Número de dedos laterales	Porcentaje encontrado	Rango de la literatura
Ningún dedo	0	0,0%	-
Mitad lateral del 5° dedo	1/2	46,2%	12,1 – 90%
5° dedo (mitad lateral y medial)	1	15,4%	-
5° y mitad lateral del 4° dedo	1+1/2	15,4%	3,3 – 20,6%
4°, 5° y mitad lateral del 3° dedo	2+1/2	23,1%	3,3 – 35%
3°, 4° y 5° dedo	3	0,0%	-
		100%	

Realizamos la tipificación del patrón de inervación del dorso del pie como se informó en la figura 5. A la fecha, no se han reportado trabajos de este tipo en Colombia. es el primer trabajo de este tipo en nuestro país. Al realizar la revisión de la literatura al respecto se encuentra una alta heterogeneidad de las clasificaciones de estos patrones, lo cual dificulta las comparaciones entre los grupos poblacionales. Nuestros resultados muestran que tan solo en el 30,8% de los casos se encuentra el patrón clásico de inervación del dorso del pie en esta población, en el porcentaje restante se presentaron distintas tipologías con distribuciones poco usuales sobre los dedos de los pies. Comprender mejor estas expresiones morfológicas aporta a la comprensión de la pérdida

sensorial distal tan variable, que puede tener lugar luego de atrapamientos nerviosos y lesiones iatrogénicas.[7,38]

Como limitaciones del estudio consideramos la frecuencia de obtención de las muestras que no está bajo nuestro control y que dado el tiempo delimitado para el desarrollo de este trabajo no permitió obtener una muestra mayor. Con todo eso, recolectamos un numero de MMII superior al planteado inicialmente y que fue suficiente para realizar el análisis de resultados y las principales valoraciones epidemiológicas. Al respecto, no fue posible realizar comparaciones por simetría por solo contar con muestras unilaterales. Ninguna de las comparaciones por sexo y lateralidad fueron estadísticamente significativas, lo cual puede explicarse en parte por un tamaño reducido de la muestra y también por ser estas expresiones anatómicas tan poco frecuentes y variables. Otra limitante a tener en cuenta fue el estado de lesión o descomposición que presentaban algunas muestras, por lo que en algunas ocasiones tuvimos que omitir el registro de algunas variables y en otras, descartar la muestra. Aun así, rescatamos el recurso y el hecho de poder desarrollar nuevo conocimiento a partir de un material que es considerado como desecho anatómico.

7. Conclusiones

Observamos que el NCSL presentó mejores características histomorfométricas que el NCSM, lo cual justifica su consideración como una alternativa viable para injertos nerviosos en la reparación de lesiones nerviosas cortas, con la ventaja de preservar la sensibilidad plantar lateral y de los dedos del territorio del NS.

El RCF es altamente ausente (cerca al 40%) en nuestra población.

A partir de la prevalencia de los patrones de origen del NS tipo 1C y 3C, consideramos estas expresiones como un rasgo morfológico del complejo sural en nuestra población.

Confirmamos la diferencia poblacional en el origen de las ramas del NFS, en la que el tipo C predomina en nuestra población.

El nivel de unión de los componentes del NS en el tercio medio de la pierna observado en la mayoría de las muestras es concordante con lo reportado en la literatura.

En el presente estudio se encontró baja incidencia de la relación anterolateral de la vena safena menor con relación al nervio sural. Este hallazgo no es concordante con la mayoría de los reportes previos.

Las especiales características morfométricas del nervio sural con relación a su longitud, diámetro y número de fascículos observadas en el presente estudio justifican su utilización preferente como injerto nervioso en la población de nuestro país.

El nervio fibular superficial (como un único tronco) es viable en su uso como donante en injertos nerviosos en la población colombiana.

Se observó una relación más proximal a la reportada, del nervio sural con el borde del tendón calcáneo. Aspecto para tener en cuenta en abordajes quirúrgicos

Constatamos la gran variabilidad anatómica informada para los nervios del complejo sural, el nervio fibular superficial y las ramas de estos que inervan el dorso del pie.

La mayoría de las variaciones descritas son consistentes con la literatura observada previamente y concuerdan con las expresiones anatómicas de otros grupos poblacionales.

Se identificaron diferencias anatómicas que podrían ser características de la población colombiana.

Nuestros resultados contribuyen a enriquecer los conocimientos anatómicos y a generar información de referencia sobre la población colombiana, posibilitando que los médicos y especialmente los cirujanos mejoren los procedimientos de diagnóstico e intervención en las áreas de neurología, patología, ortopedia y cirugía plástica y minimicen el riesgo de iatrogenia asociado a las variaciones de estas estructuras nerviosas.

Referencias Bibliográficas

1. Mahakkanukrauh P, Chomsung R. Anatomical variations of the sural nerve. Clin Anat. 2002; 15(4): 263-6.
2. Uluutku H, Can M, Kurtoglu Z. Formation and location of the sural nerve in the newborn. Surg Radiol Anat. 2000; 22(2): 97-100.
3. Mestdagh H, Drizenko A, Maynou C, Demondion X, Monier R. Origin and make up of the human sural nerve. Surg Radiol Anat. 2001; 23(5): 307-12.
4. Riedl O, Frey M. Anatomy of the Sural Nerve: Cadaver Study and Literature Review. Plast Reconstr Surg. 2013; 131(4): 802-10.
5. Ortigüela M, Wood M. Anatomy of the Sural nerve complex. J Hand Surg Am. 1987; 12(6): 1119-23.
6. Seema S. Study of Sural Nerve Complex in Human Cadavers. ISRN Anat. 2013; 1013: 827-276.
7. Aktan Z, Uçerler H, Bilge O. The anatomic features of the sural nerve with an emphasis on its clinical importance. Foot Ankle Int. 2005; 26(7): 560-7.
8. Vuksanovic A, Radunovic M, Radojevic N, Abramovic M. The bilateral anatomical variation of the sural nerve and a review of relevant literature. Anat Sci Int. 2014; 89(1): 57-61.
9. Eid E, Hegazy A. Anatomical Variations of the Human Sural Nerve and Its Role in Clinical and Surgical Procedures. Clin Anat. 2011; 24(2): 237-45.

10. Ramakrishnan P, Henry B, Vikse J, Roy J, Saganiak K, Mizia E, et al. Anatomical variations of the formation and course of the sural nerve: A systematic review and meta-analysis. *Ann Anat.* 2015; 202: 36-44.
11. Reis F, Santos C, Oliveira I, Barreto D, Feitosa V, Aragão J. Anatomical study of the sural nerve complex in human fetuses. *Annu Res Rev Biol.* 2014; 4(15): 2535–2546.
12. Lawrence S, Botte M. The sural nerve in the foot and ankle: an anatomic study with clinical and surgical implications. *Foot Ankle Int.* 1994; 15(9): 490-494.
13. Jeon S, Paik D, Hwang Y. Variations in sural nerve formation pattern and distribution on the dorsum of the foot. *Clin Anat.* 2017; 30(4): 525-532.
14. Solomon L, Ferris I. Surgical anatomy of the sural and superficial fibular nerves with an emphasis on the approach to the lateral malleolus. *J Anat.* 2001; 199(6): 717-23.
15. Porter K, Robati S. An anatomical and cadaveric study examining the risk of sural nerve injury in percutaneous Achilles tendon repair using the Achillon device. *Foot Ankle Surg.* 2014; 20(2): 90-3.
16. Citak M, Knobloch K. Anatomy of the sural nerve in a computer-assisted model: implications for surgical minimal-invasive Achilles tendon repair. *Br J Sports Med.* 2007; 41(7): 456-8.
17. Tan A, Tang Z, Fadil M. Cadaveric Anatomical Study of Sural Nerve: Where is The Safe Area for Endoscopic Gastrocnemius Recession?. *Open Orthop J.* 2017; 11:1094-1098.
18. Mazzella N, McMillan A. Contribution of the sural nerve to postural stability and cutaneous sensation of the lower limb. *Foot Ankle Int.* 2015; 36(4): 450-6.
19. Kammar H, Carmont M. Anatomy of the sural nerve and its relation to the achilles tendon by ultrasound examination. *Orthopedics.* 2014; 37(3): 298-301.

20. Webb J, Moorjani N. Anatomy of the sural nerve and its relation to the Achilles tendon. *Foot Ankle Int.* 2000; 21(6): 475-7.
21. Nieto J, Amador E, Amador J. Nervio sural: estudio anatómico y consideraciones clínicas. *Colomb Med.* 2009; 40: 252-8.
22. Dangintawat P, Huanmanop T, Agthong S, Chentanez V. Anatomy of the sural nerve related to calcaneal tendon, intermalleolar line and small saphenous vein. *Int J Morphol.* 2016; 34(1): 380-384.
23. Martins R, Barbosa R, Siqueira M, Soares M, Heise C, Foroni L, et al. Morbidity following sural nerve harvesting: a prospective study. *Clin Neurol Neurosurg.* 2012; 114(8): 1149-52.
24. Ng S, Kwan M, Ahmad T. Quantitative and qualitative evaluation of sural nerve graft donor site. *Med J Malaysia.* 2006; 61: 13-7.
25. Butler D, Johal K, Wicks C, Grobbelaar A. Objective sensory and functional outcomes at the donor site following endoscopic-assisted sural nerve harvest. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2017; 70(5): 659-665.
26. Siemionow M, Brzezicki G. Current Techniques and Concepts in Peripheral Nerve Repair. *Int Rev Neurobiol.* 2009; 87: 141–172
27. Staniforth P, Fisher T. The effects of sural nerve excision in autogenous nerve grafting. *Hand.* 1978; 10(2): 187-90.
28. Olave, E, Cruzat C, Retamal P, Galaz C. Formación del Nervio Sural en Individuos Chilenos. *Int J Morphol.* 2010; 28(1): 273-276.
29. Brill N, Tyler D. Quantification of human upper extremity nerves and fascicular anatomy. *Muscle Nerve.* 2017; 56(3): 463-471.

30. Park H, Kwak H. Topographic and histologic characteristics of the sural nerve for use in nerve grafting. *J Craniofac Surg.* 2007; 18(6): 1434-8.
31. Zhu J, Li D. An ultrasound study of anatomic variants of the sural nerve. *Muscle Nerve.* 2011; 43(4): 560-2.
32. Gupta C, Kiruba N, Dsouza A, Radhakrishnan P. A morphological study to note the variable patterns of cutaneous innervation on the dorsum of foot in south Indian human foetuses and its clinical implications. *Adv Biomed Res.* 2013; 2: 15
33. Steele R, Coker R, Freed B, Wright B, Brauer P. Anatomy of the sural nerve complex: Unaccounted anatomic variations and morphometric data. *Ann Anat.* 2021; 238:151-742
34. Hosapatna M, Ankolekar V, Dsouza A, Dsouza A. A variations in the pattern of distribution of sural nerve on the dorsum of foot. *Int J Pharm Bio Sci.* 2016; 7(3): 1145 – 1148
35. Thrainsdottir S, Malik R, Rosén I, Jakobsson F, Bakhtadze E, Petersson J, et al. Sural nerve biopsy may predict future nerve dysfunction. *Acta Neurol Scand.* 2009; 120: 38–46.
36. Kim C, Hong S, Choi H. The segmental conduction study on sural nerve would reveal progression of diabetic neuropathy Study of Sural Nerve Complex in Human Cadavers. *Neurol. Sci.* 2015; 357: 235-254.
37. Aktan I, Ucerler H. The Distribution of the Superficial Peroneal Nerve on the Dorsum of the Foot and its Clinical Importance in Flap Surgery. *Foot Ankle Int.* 2006; 27(6): 438-444.
38. Madhavi C, Isaac B, Antoniswa B, Holla S. Anatomical Variations of the Cutaneous Innervation Patterns of the Sural Nerve on the Dorsum of the Foot. *Clinical Anatomy.* 2005; 18: 206–209.

39. Candan B, Albay S. Determination and classification of cutaneous innervation of dorsum of the foot in fetal cadavers. *Folia Morphol.* 2018; 77(4): 698-702.
40. Sekiya S, Suzuki R, Miyawaki M, Chiba S, Kumaki K. Formation and distribution of the sural nerve based on nerve fascicle and nerve fiber analyses. *Anat Sci Int.* 2006; 81: 84–91.
41. Yang W, Wen G, Zhang F, Lineaweaver WC, Chunyang W, Jones K, et al. Free neurosensory flap based on the accompanying vessels of lateral sural cutaneous nerve: anatomic study and preliminary clinical applications. *J Plast Surg Hand Surg.* 2021; 55(2): 111-117.
42. Tankisi H, Pugdahl K, Otto M, Fuglsang-Frederiksen A. Misinterpretation of sural nerve conduction studies due to anatomical variation. *Clin Neurophysiol.* 2014; 125(10): 2115-21.
43. Wahee P, Aggarwal A, Harjeet, Sahni D. Variable patterns of cutaneous innervation on the dorsum of foot in fetuses. *Surg Radiol Anat.* 2010; 32: 469–475
44. Apaydin N, Bozkurt M, Loukas M, Vefali H, Tubbs R, Esmer A. Relationships of the sural nerve with the calcaneal tendon: an anatomical study with surgical and clinical implications. *Surg Radiol Anat.* 2009; 31(10): 775-80.
45. Williams E, Dellon A. Intraseptal superficial peroneal nerve. *Microsurgery.* 2007; 27: 477–480.
46. Tzika M, Paraskevas G, Natsis K. Entrapment of the Superficial Peroneal Nerve An Anatomical Insight. *J Am Podiatr Med Assoc.* 2015; 105(2): 150-159.
47. Ucerler H, Ikiz ZA. The Variations of the Sensory Branches of the Superficial Peroneal Nerve Course and its Clinical Importance. *Foot Ankle Int.* 2005; 26(11): 942-946.
48. Kurtoglu Z, Aktekin M, Uluutku MH. Branching Patterns of the Common and Superficial Fibular Nerves in Fetus. *Clinical Anatomy.* 2006; 19: 621–626.

49. Symeonidis P, Stavrou P. Single incision, minimally invasive fasciotomy of the anterior and lateral leg compartments with decompression of the superficial peroneal nerve. *Foot Ankle Surg.* 2022; 28(1):30-36.
50. Pacha D, Carrera A, Llusà M, Permanyer E, Molona O, Morro R. Clinical anatomy of the superficial peroneal nerve in the distal leg. *Eur J Anat.* 2003; 1: 15-20.
51. Darland AM, Kadakia AR, Zeller JL. Branching Patterns of the Superficial Peroneal Nerve: Implications for Ankle Arthroscopy and for Anterolateral Surgical Approaches to the Ankle. *J foot ankle surg.* 2015; 54: 332-337.
52. Prakash, Bhardwaj AK, Singh DK, Rajini T, Jayanthi V, Singh G. Anatomic variations of superficial peroneal nerve: clinical implications of a cadaver study. *Ital. J. Anat. Embryol.* 2010; 115 (3): 223-228.
53. Silva M, Pinho A, Lopes J, Lixa J, Leite M, Sousa A. Anatomy of the superficial peroneal nerve: Can we predict nerve location and minimize iatrogenic lesion?. *Morphologie.* 2021;105(350): 204-209.
54. Ducic I, Dellon A, Graw k. The Clinical Importance of Variations in the Surgical Anatomy of the Superficial Peroneal Nerve in the Mid-Third of the Lateral Leg. *Ann Plast Surg.* 2006; 56: 635–638.
55. Gabrielli C, Froehner I, Teixeira M. Anatomical and Biometric Aspects of the Cutaneous Distribution of the Superficial Fibular Nerve. 2005. *Int J Morphol*; 23(2): 163-170.
56. Tomaszewski K, Graves M, Vikse J, Pękala P, Sanna B, Henry B, et al. Superficial Fibular Nerve Variations of Fascial Piercing: a Meta-Analysis and Clinical Consideration. *Clin Anat.* 2017; 30(1):120-125.

57. Ribak S, Fonseca JR, Tietzmann A, Gama SA, Hirata HH. The Anatomy and Morphology of the Superficial Peroneal Nerve. *J Reconstr Microsurg.* 2016; 32(04): 271-275.
58. Olave E, Galaz C, Retamal P, Cruzat C. High Division of Superficial Fibular Nerve: Early Origin of the Dorsal Cutaneous Nerves of the Foot. *Int. J. Morphol.* 2011; 29(2): 436-440.
59. Apaydin N, Basarir k, Loukas M, Tubbs R, Uz A, Kinik H. Compartmental anatomy of the superficial fibular nerve with an emphasis on fascial release operations of the leg. *Surg Radiol Anat.* 2008; 30: 47–52.
60. Barrett S, Dellon A, Rosson G, Walters L. Superficial Peroneal Nerve (Superficial Fibularis Nerve): The Clinical Implications of Anatomic Variability. *J foot ankle surg.* 2006; 45(3):174–176.
61. Solomon LB1, Ferris L, Henneberg M. Anatomical study of the ankle with view to the anterior Arthroscopic portals. *ANZ J Surg.* 2006; 76(10): 932-6.
62. Ucerler H1, Ikiz ZA, Uygur M. A Cadaver Study on Preserving Peroneal Nerves During Ankle Arthroscopy. *Foot Ankle Int.* 2007; 28(11): 1172-8.
63. Takao M, Uchio Y, Shu N, Ochi M. Anatomic bases of ankle arthroscopy: study of superficial and deep peroneal nerves around anterolateral and anteroventral approach. *Surg Radiol Anat.* 1998; 20: 317-320.
64. McAlister J, DeMill S, Hyer C, Berlet G. Anterior Approach Total Ankle Arthroplasty: Superficial Peroneal Nerve Branches at Risk. *J foot ankle surg.* 2016; 55: 476-479.
65. Vasquez B, Del Sol M, Hunter K. Morphometry of the Sensitive Nerves of the Dorsum of the Foot in Man. *Int J Morphol.* 2010; 8(4): 1043-1046.

66. Blair J, Botte M. Surgical anatomy of the superficial peroneal nerve in the ankle and foot. Clin Orthop Relat Res. 1994; (305): 229-38.
67. Wahee P, Aggarwal A, Harjeet K, Sahni D. Surgical Anatomy of Sensory Portion of Superficial Fibular Nerve for Harvesting Nerve Grafts from Fetuses. Clinical Anatomy. 2010; 23: 726–731.
68. Ribak S, Ferreira P, Tietzmann A, Hirata H, De Mattosa C, Machado S. Use of superficial peroneal nerve graft for treating peripheral nerve injuries. Rev bras Ortop. 2016; 51(1): 63–69.
69. Dalley A, Agur A. Moore Fundamentos de anatomía con orientación clínica. Sexta edición. España. Wolters Kluwer; 2020.
70. Drake R, Volg A, Mitchell A. Gray's anatomy for students. Fourth edition. Canada. Elsevier; 2020.
71. Netter F. Atlas of Human Anatomy. Seventh edition. EEUU. Elsevier; 2019
72. Watabe LB, Borges PB, de Almeida F, de Lima CR, Acioly MA. Fibular Nerve Repair by Lateral Sural Cutaneous Nerve Graft: Anatomic Feasibility Study and Clinical Results. World Neurosurg. 2021;146: 537- 543
73. Drizenko A, Demondion X, Luyckx F, Mestdag H. The communicating branches between the sural and superficial peroneal nerves in the foot: a review of 55 cases. Surg Radiol Anat. 2004; 26(6): 447-52.
74. Agthong S, Huanmanop T, Sasivongsbhakdi T, Ruenkhwan K, Piyawacharapun A, Chentanez V. Anatomy of the superficial peroneal nerve related to the harvesting for nerve graft. Surg Radiol Anat. 2008; 30: 145-148.

75. Kosinski C. The course, mutual relations and distribution of the cutaneous nerves of the metazonal region of leg and foot. *J Anat.* 1926; 60: 274–297.
76. Cheredath A, Ankolekar V, Souza A. Variable patterns of the cutaneous innervation of the dorsum of the foot and its clinical implication. *Ann Med Surg.* 2021; 66:10-24
77. Colombia. Santander. Universidad Industrial de Santander. Convenio de integración docente asistencial entre la universidad industrial de Santander y el hospital universitario de Santander. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander; 2005.
78. FIPAT. Terminologia Anatomica. Second edition. Canada. FIPAT.library.dal.ca. Federative International Programme for Anatomical Terminology; 2019
79. Belgaid V, Pangaud, Rarchaert M, Fessy M, Besse J, Viste A. Relationships of the superficial fibular nerve and sural nerve with respect to the lateral malleolus: implications for ankle surgeons. *Surg Radiol Anat.* 2022;44(4):609-615

Apéndices

Apéndice 1 Formato de registro

Formato para el registro anatómico

Fecha: _____
Pieza No. _____
Lateralidad: _____
Sexo: _____

AA. Longitud de la pierna: _____ cms
(Cabeza de la fibula a la punta del ML)

Tercios: 1°: _____ 2°: _____ 3°: _____



AB. Emergencia (de la punta del ML al punto de perforación):

- NCSM _____ cms _____ tercio
- NCSL _____ cms _____ tercio
- RCF _____ cms _____ tercio
- NFS _____ cms _____ tercio
- O (NCDI y NCDM) _____ cms _____ tercio y _____ cms _____ tercio, respectivamente

AC. Longitud del componente lateral a nivel suprafascial (desde la perforación de RCF o NCSL hasta su punto de unión con el NCSM) _____ cms

AD. Longitud suprafascial del NS (desde la punta del ML hasta su punto de perforación u origen si es suprafascial) _____ cms

AE. Longitud suprafascial del NFS (Desde la emergencia del NFS hasta su punto de ramificación): _____ cms

DIAMETROS

BA. El diámetro del NS de su origen a 5 mm: _____ y distalmente a nivel del aspecto posterior del ML: _____

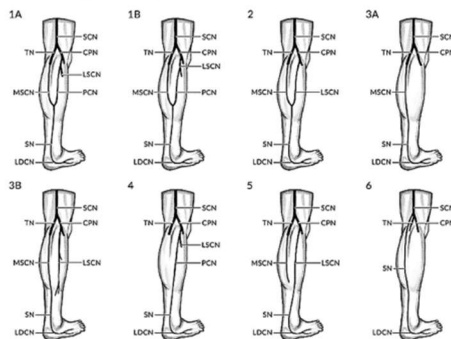
CG. Ramas del NCSL: N°: _____ ubicación: _____

CH. (Opcional) Distancia entre el origen del NCSL y el punto de división del RFC: _____ cms, en el _____ tercio

CI. Patrón de distribución:

NS

DA. Patrón formación del NS



DB. El punto de origen se ubica en el _____ tercio

BB. El diámetro del NCSM, proximalmente a 5 mm de su origen: _____ y distalmente 5 mm antes de su unión con el RCF o el NCSL: _____

BC. El diámetro del NCSL, proximalmente a 5 mm distal a la emergencia del RCF o a 5 mm de su origen en caso que el RCF no emerja de él: _____ y distalmente a 5 mm antes de la emergencia de su primera ramificación: _____

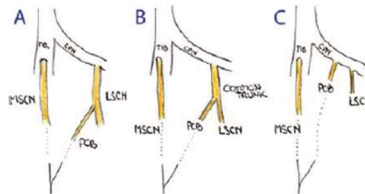
BD. El diámetro del RCF 5mm antes de su unión al comp. medial: _____

BE. El diámetro del NFS proximalmente a 5 mm de su origen: _____, a nivel de su emergencia: _____ y distalmente 5 mm antes de su ramificación: _____

COMPONENTE LATERAL

CA. Aportado por NCSL _____ RCF: _____

CB. Patrón de origen del RCF (en el NFC o en el NCSL adoptando la clasificación propuesta por Riedl4)



CC. El origen del RCF está en el _____ tercio

CD. Longitud del RCF (desde su origen al punto de unión con el NCSM): _____ cms

CE. Origen del NCSL (desde el origen del NCSL en el NFC a la bifurcación del isquiático) _____ cms

CF. Longitud del NCSL (desde su origen en el NFC, hasta el punto en donde surge su primera ramificación ≠ al RCF) _____ cms

DC. (opcional) Longitud subfascial del NS (desde la punta del ML hasta su punto de origen si este es subfascial o hasta el origen del NCSM o el NCSL cuando sean estos los que reproduzcan la trayectoria del NS): _____ cms

DD. Posición del NS respecto a la VSM: medial: _____ lateral: _____ y/o se intersectan a nivel de: _____

DE. Distancia que los separa en el punto en el que se encuentren más cerca a nivel subcutáneo: _____ cms

DF. Distancia desde la punta del ML al punto en el que la vena cruza sobre el NS (si existe): _____ cms

DG. La posición del NS respecto al borde lateral del TC: medial: _____ lateral: _____

DH. El punto de intersección entre ambos (en los casos que exista) con relación a:

- DH1) La longitud del TC: _____ % → Longitud total del TC: _____ cms y distancia de la unión MT a la intersección: _____ cms
- DH2) A los segmentos de la pierna: _____ tercio → Distancia del ML a la intersección: _____ cms
- DH3) La distancia hasta la tuberosidad calcánea: _____ cms

DI. Distancia mínima entre estos cuando el NS discurre siempre lateral al TC: _____ cms

DJ. Distancia entre la tuberosidad calcánea y el NS a nivel retromaleolar lateral: _____ cms

DK. Distancia del NS con respecto al aspecto más posterior del ML: _____ cms

DL. Distancia del NS con respecto a la punta del ML: _____ cms

DM. Número de ramos calcáneos laterales del NS _____ y la distancia desde su origen hasta la punta del ML: _____ cms

DN. (opcional) Presencia _____ y numero _____ de ramos articulares del NS

NCSM

EA. Longitud del NCSM (desde su origen en el NT hasta el punto de unión al componente lateral): _____cms

NFS

FA. Distancia desde la línea intermaleolar al punto de emergencia del:

- NFS: _____cms
- o sus ramas NCDM: _____cms y NCDI: _____cms

FB. Distancia del origen del NFS con relación al del cuello de la fibula: _____cms

FC. Ubicación NFS:

- Compartimento lateral: _____
- Compartimento anterior: _____
- Se divide y presenta ramas en ambos compartimentos: _____
- Curso intraseptal (tipoIV): _____

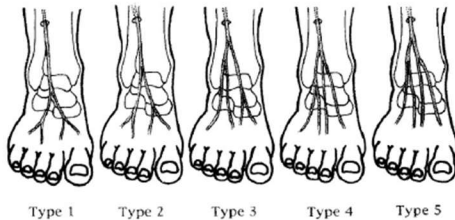
FD. El NFS se ramifica en el _____tercio

FE. Distancia entre la punta del ML y el punto de ramificación del NFS: _____cms

FH. Distancia entre la línea intermaleolar y el punto de ramificación del NFS: _____cms

FI. Distancias del NFS o sus ramas al borde lateral del maléolo medial _____cms y al borde medial del maléolo lateral _____cms

FJ. Patrón de ramificación del NFS según la clasificación de Takao64



FK. Relaciones del tronco o las ramas del NFS con los tendones de los músculos tibial anterior, ELPD y ELD a nivel de la línea intermaleolar

- FK1) Presencia de ramas lateral a los tendones del ELD - TF/ELD: _____
- FK2) Presencia de ramas sobre el tendón del ELD: _____
- FK3) Presencia entre el los tendones del ELD y el ELPD: _____
- FK4) Presencia de ramas sobre el tendón del ELPD: _____
- FK5) Presencia de ramas mediales al tendón del ELPD: _____

FL. Ramos comunicante entre el NCDL y el NCDI

- FL1) Presencia: _____
- FL2) N _____ramos comunicantes
- FL3) Tipología: _____ // Tipo I (rama larga, recta y angulada) o Tipo II - (rama corta, curvada y retrograda)
- FL4) Sitio de unión: Proximal: _____ (región perimaleolar lateral o tarsal) Distal: _____ (región metatarsal y metatarsalángica)

FM. Distancia entre el punto distal de dicho ramo a la punta del ML _____cms y al tubérculo del quinto metatarsiano _____cms

GENERAL

GA. Presencia o ausencia del NS _____, NCSM _____, NCSL _____, RCF _____, NFS _____, NCDM _____, NCDI _____ y NCDL _____

GB. Curso NS, NCSM, NCSL, RCF, NFS, NCDM, NCDI y NCDL variantes, presentaciones atípicas o ramas comunicantes inusuales.

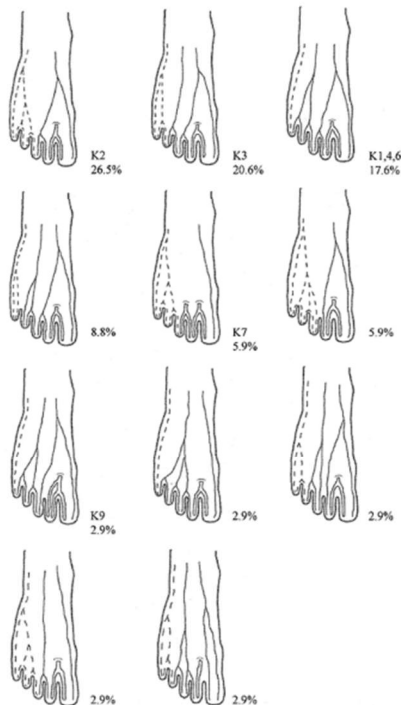
PIE

HA. El NCDL cursa como: Único ramo _____ Bifurca _____ Trifurca _____

HB. Distancia desde la punta del maléolo lateral, hasta el posible sitio de ramificación (Bi-Trifurcación) del NCDL: _____cms

HC. Patrón de distribución y terminación de los nervios NCDL, NCDI y NCDM en el dorso del pie y los dedos.

Solomon adp de Kosinski



Kosinski

