

DACRIOCISTOGRAFÍA: LA EVOLUCIÓN DE UNA TÉCNICA

DACRYOCYSTOGRAPHY: THE EVOLUTION OF A TECHNIQUE

Felipe Aluja Jaramillo¹
Rodolfo Mantilla Espinosa²

PALABRAS CLAVE (DeCS)

Anatomía
Aparato lacrimal
Enfermedades del aparato
lacrimal
Imagen por resonancia
magnética

KEY WORDS (MeSH)

Anatomy
Lacrimal apparatus
Lacrimal apparatus diseases
Tomography
Magnetic resonance
imaging

RESUMEN

Los objetivos de esta revisión son conocer la anatomía del sistema de drenaje lacrimonasal y las causas de obstrucción, revisar la técnica de la dacriocistografía convencional y actualizar al lector en los métodos de imagen más recientes. La dacriocistografía fue el primer método usado para evaluar el sistema de drenaje de los conductos lacrimales. Indicada para la valoración de las causas de epífora obstructiva, actualmente persiste como el patrón de oro para este fin, ya que permite confirmar o descartar la sospecha de obstrucción del sistema de drenaje lacrimonasal a través de la inyección de medio de contraste. Las causas de obstrucción son múltiples, y pueden ocurrir en cualquier sitio del sistema. Dentro de las principales encontramos las infecciosas, las inflamatorias, las congénitas, las tumorales y las traumáticas. La técnica de la dacriocistografía ha avanzado desde su descripción inicial y se han agregado nuevos métodos de imagen, como la tomografía computarizada, la resonancia magnética y la ecografía para el estudio de las causas de obstrucción del sistema de drenaje lacrimonasal. Se hace énfasis en las indicaciones de cada uno de estos métodos.

SUMMARY

Dacryocystography was the first method used to evaluate the lacrimal drainage system. It is indicated for the evaluation of patients with obstructive epiphora. Currently, dacryocystography is considered the "gold standard" for this purpose, given that it enables to confirm or disregard the suspicion of obstruction of the nasolacrimal duct system through the injection of contrast media. Some of the main causes include the infectious, inflammatory, congenital, tumoral or traumatic causes. It is necessary to understand the anatomy of the lacrimal drainage system in order to identify and characterize their different lesions. Since the initial description of the dacryocystography technique, new imaging methods have been used to detect the causes of obstruction of the nasolacrimal drainage system, emphasizing the indications of each one. These methods include computed tomography, magnetic resonance imaging and ultrasound. The purpose of this review is to understand the anatomy of the lacrimal drainage system, the causes of obstruction; also to review the conventional dacryocystography technique and update in the recent imaging methods.

¹Médico residente de primer año de Radiología e Imágenes Diagnósticas, de la Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.

²Médico radiólogo. Departamento de Radiología, de la Clínica Universitaria Colombia. Profesor asociado de Radiología, de la Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.

Introducción

La dacriocistografía (DCG) fue el primer método usado para evaluar el sistema de drenaje de los conductos lacrimales (1,2). La descripción inicial data de 1909, cuando Ewing utilizó subnitrato de bismuto como medio de contraste (3-5). Esta técnica fue mejorada por Lloyd y colaboradores en 1973, quienes agregaron la sustracción fotográfica (6), y por Galloway y colaboradores en 1984, quienes añadieron la sustracción digital (7).

La DCG permite confirmar o descartar la sospecha de obstrucción del sistema de drenaje lacrimonasal (SDLN) (7), y es de gran utilidad para los oftalmólogos como guía en el abordaje quirúrgico apropiado, según el sitio de la obstrucción (4,8-11).

Esta técnica se basa en la inyección de medio de contraste hacia el SDLN (1-3,8,11) y así se caracteriza su anatomía (11,12). El hecho de que los tejidos blandos adyacentes no sean valorados en el estudio (13), lleva a que la información obtenida sea predominantemente cualitativa (2); a pesar de ello, persiste como el patrón de oro para la evaluación del SDLN (9,14).

La DCG es un estudio parcialmente invasivo, que requiere administrar anestésico local y cateterizar el canalículo lacrimonasal, por lo que es necesaria la colaboración del paciente (13).

Algunos autores, como Lee y colaboradores (15), han usado la DCG fluoroscópica para valorar los cambios dinámicos del flujo de la secreción dentro del sistema de drenaje lacrimonasal, que ocurre con el parpadeo, y no solo para hacer una valoración anatómica de este sistema.

La DCG está indicada principalmente para la valoración de las causas de obstrucción del conducto nasolacrimal (CNL), manifestadas como epífora (2,10,12,16), cuya prevalencia aproximada es del 3 % (17-19).

Las causas de obstrucción del SDLN son múltiples (4). Se pueden dividir en factores extrínsecos (1) como: fracturas faciales, compromiso neoplásico o inflamatorio de las estructuras adyacentes (por ejemplo, senos paranasales) y cuerpos extraños (4,16,20); y factores intrínsecos (1) como: cálculos, enfermedades infecciosas, neoplasias o malformaciones congénitas (4,16). En la mayoría de casos de epífora, los cambios inflamatorios de la mucosa causan la obstrucción (4). De 70 pacientes estudiados por Montecalvo y colaboradores (10), la obstrucción de cualquiera de las porciones del CNL equivale al 57 % de las causas de epífora, mientras que el 43 % restante corresponde a causas no obstructivas.

La obstrucción puede ocurrir en cualquier parte del SDLN (21) y puede ser completa o parcial (22) aunque, según algunos autores, tiende a ser completa y unilateral (16), con predominio del lado izquierdo (23). Al parecer, las mujeres tienen mayor predisposición a la obstrucción del CNL (18,24), debido a un menor tamaño del conducto nasolacrimal óseo y a las fluctuaciones en los niveles hormonales que afectan la mucosa del SDLN (24).

Aun cuando una DCG anormal confirme la obstrucción, un estudio normal puede darse en obstrucciones parciales o anomalías funcionales (2) y, en la mayoría de casos, la causa de esta obstrucción no puede establecerse (16).

En el caso de la epífora no obstructiva, el drenaje de la secreción lacrimonasal se encuentra afectado por flacidez del párpado o mala posición de este, razón por la cual la DCG suele ser normal (10).

Anatomía del sistema de drenaje lacrimonasal [figura 1 (a, b) y 2]

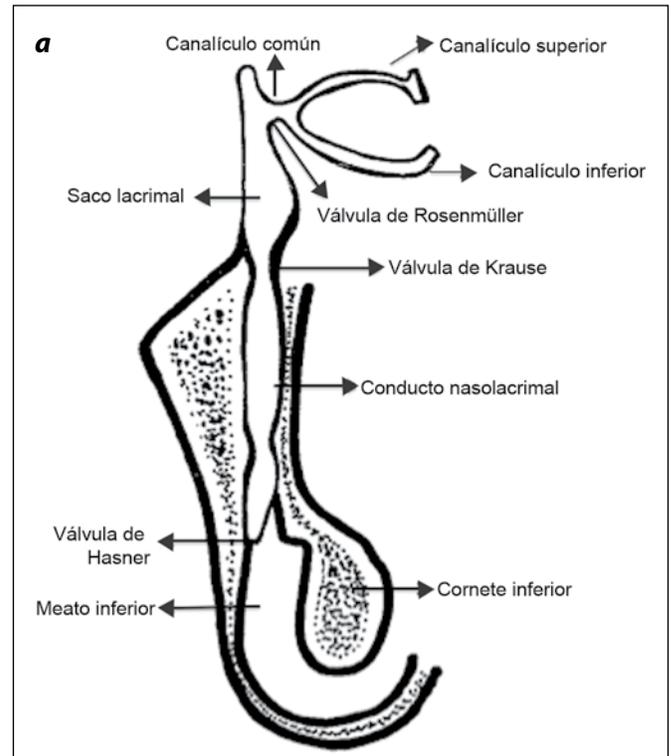


Figura 1. a) Anatomía del SDLN en una vista frontal, donde se demuestran sus relaciones anatómicas. (Adaptado de las referencias 1,4,10,25,38,40)

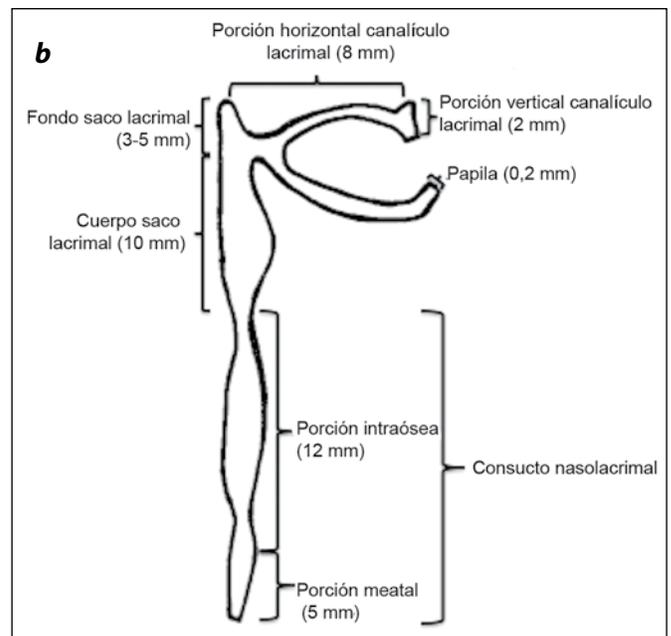


Figura 1. b) Anatomía del SDLN en una vista frontal. (Adaptado de las referencias 1,4,10,25,38,40)

Las lágrimas se producen en la glándula lacrimal, las glándulas accesorias de Krause y Wolfring, las glándulas de Zeiss y las de Meibomian y, desde allí, debido a la contracción de los párpados, llegan a la papila para iniciar su recorrido por las diferentes estructuras del sistema de drenaje lacrimal (25).

El SDLN se compone de tres estructuras principales: el canalículo, el saco lacrimal y el CNL (1,2).

La región más proximal del canalículo es la papila, localizada hacia el canto interno, en los párpados inferior y superior, con un diámetro aproximado de 0,2 mm (1,2,10,25).

Los canalículos lacrimales (inferior y superior) comienzan en una porción vertical, de aproximadamente 2 mm, que transcurre perpendicular al párpado; luego, siguen un recorrido horizontal, cercano a los 8 mm (25-27), con un diámetro de 0,3 a 1 mm (1), y terminan uniéndose para formar un canalículo lacrimal común (tipo A) (28) o seno de Maier, en casi el 90 % de los individuos (2,16,26,27). El 10 % restante no presenta canalículo común, y, en contraposición, la unión de los canalículos inferior y superior termina en una apertura común (tipo B) o hay una llegada individual de cada canalículo al saco lacrimal (tipo C) (28) (figura 3). En esta unión entre los canalículos y el saco lacrimal, se localiza la válvula de Rosenmüller, la cual previene el flujo retrógrado de la secreción lacrimal hacia el ojo (2).

El saco lacrimal es una estructura de tejido membranoso localizada en la fosa lacrimal —que es una depresión de la pared inferomedial de la órbita (25)— y se encuentra orientado de forma vertical. Su borde superior es más ancho y corresponde al *fundus*, y su cuerpo, cuyo borde inferior se extiende hasta la fascia del músculo orbicular del ojo, se prolonga con el CNL (10,25). El saco lacrimal tiene una longitud aproximada de 13 a 15 mm (2): el *fundus* mide de 3 a 5 mm, y el cuerpo, cerca de 10 mm (25); el ancho aproximado es de 4 mm (27).

El conducto lacrimonasal es la continuación del saco lacrimal; se encuentran separados por la válvula de Krause (25). El conducto se divide en dos porciones: la ósea y la membranosa o meatal (25). La porción ósea transcurre dentro del canal nasolacrimal óseo del hueso maxilar (10) en una longitud aproximada de 12 mm (1,10,25). El ancho del conducto lacrimonasal óseo es de 3 a 4 mm (1,18). Su recorrido es ligeramente posterior y medial, y termina en el meato inferior (2,10); en este lugar continúa con la porción membranosa, la cual mide cerca de 5 mm, y tiene un recorrido por debajo de la mucosa nasal (25).

En la porción media del CNL se encuentra ubicada la válvula de Taillefer (16), y en la porción distal del conducto, la válvula de Hasner (2,16), la cual ayuda a prevenir el reflujo del contenido nasal al CNL (27).

Técnica

Inicialmente, como en todo acto médico, se debe obtener el consentimiento informado para poder realizar el procedimiento. Después, con el paciente en decúbito supino o sentado, se le administra un anestésico tópico (12), se obtiene una radiografía preliminar (12) y se procede a canalizar el canalículo lacrimal inferior. Para dicha canalización, se utiliza un catéter de sialografía con punta metálica (7), que se avanza de 2 a 3 mm (10,12), se fija la cánula y se inyectan de 2 a 3 ml de medio de contraste hidrosoluble (2,5).

En caso de no ser posible canalizar el conducto lacrimal inferior o en caso de obstrucción de este, se puede intentar canalizar el conducto lacrimal superior (2,7,10).

En las descripciones más antiguas de esta técnica se utilizaba un medio de contraste oleoso (4,6,10,12), y se recomendaba el uso del medio de contraste hidrosoluble, casi con exclusividad, para los casos de traumatismo o de riesgo de extravasación (29,30); sin embargo, posteriormente se ha reemplazado por el medio de contraste hidrosoluble, que permite una mejor simulación del comportamiento fisiológico de la secreción acuosa lacrimal por el CNL (5).

Efectuado el procedimiento, se obtienen imágenes con sustracción digital anteroposteriores (AP), laterales y oblicuas (1,2); también se pueden lograr imágenes posteroanteriores (PA) (4,10), en intervalos de un segundo o, tardías, a los quince minutos, para documentar el retraso en el drenaje (10). La dosis de radiación recibida por el lente del ojo es de aproximadamente 0,04 a 0,2 mSv (19).

La DCG normal muestra un adecuado y oportuno paso del medio de contraste por las porciones del sistema de drenaje lacrimal (canalículo, saco lacrimal, CNL) hasta el meato inferior (2,5), sin evidenciar ninguna retención del medio de contraste en las imágenes tardías (2). Si hay reflujo hacia la conjuntiva, indica que hay obstrucción del SDLN (10).

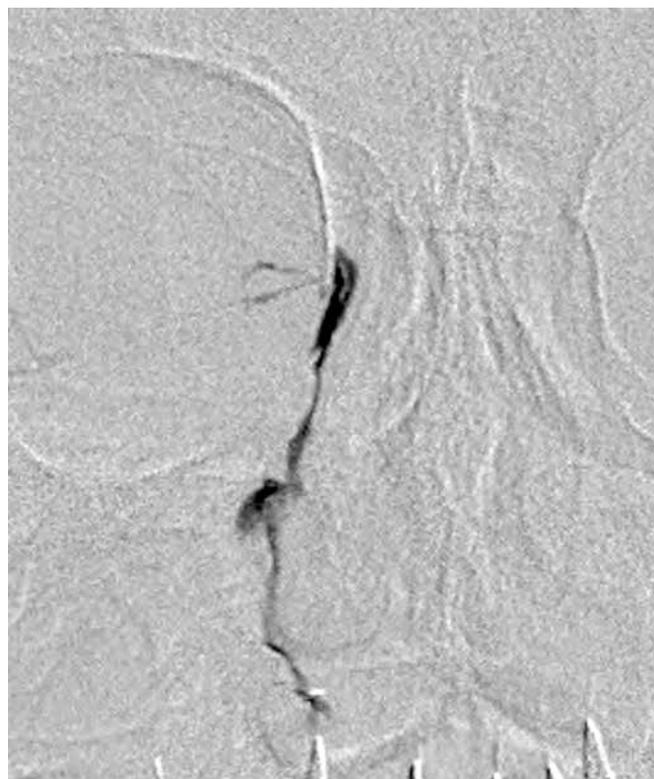


Figura 2. DCG convencional. Proyección anteroposterior, donde se aprecia la anatomía normal del SDLN, con adecuado paso del medio de contraste hacia el meato inferior.

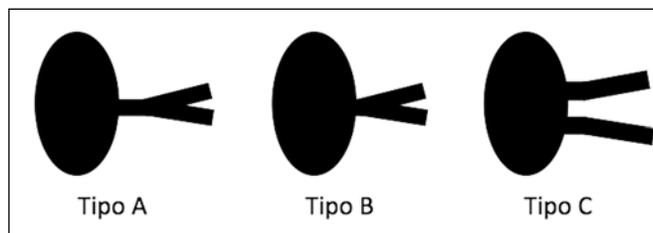


Figura 3. Canalículos lacrimales. El canalículo inferior y superior se conectan al saco lacrimal de tres maneras: tipo A, el cual tiene un canalículo común; tipo B, en donde ambos canalículos llegan a un punto de entrada común, y tipo C, en el que cada canalículo entra de manera independiente. Adaptado de Yazici et al. (26).

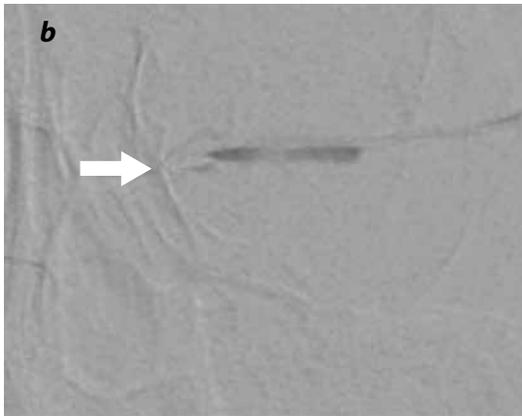
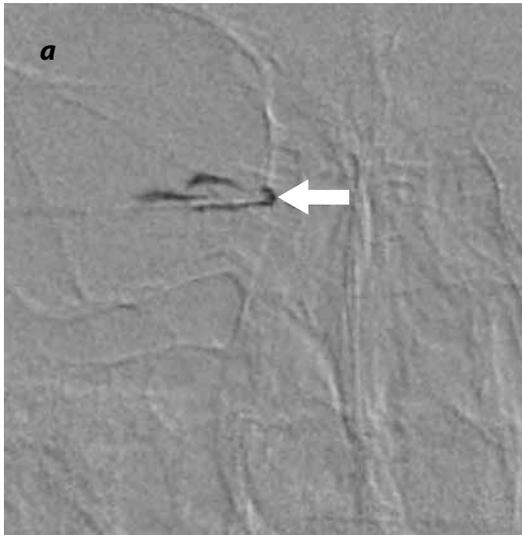


Figura 4. DCG convencional. Proyección anteroposterior. Obstrucción del sistema de drenaje lacrimal, localizada en el canalículo común derecho, hacia la válvula de Rosenmüller; sin paso del medio de contraste al saco lacrimal o al conducto lacrimonasal.

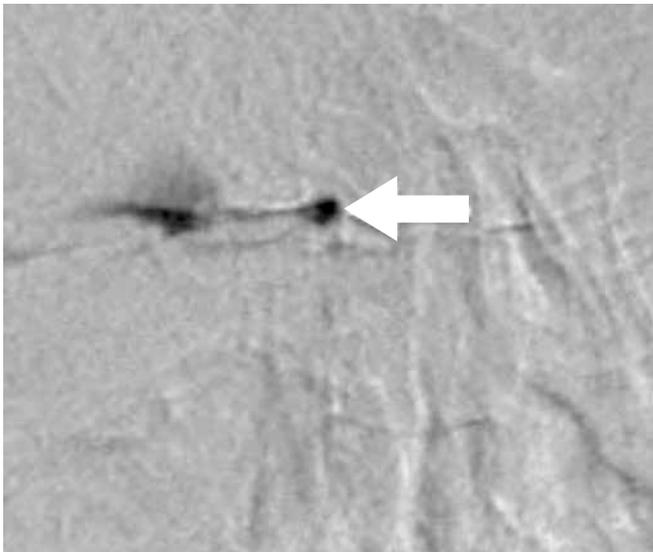


Figura 5. DCG convencional. Proyección anteroposterior. Obstrucción del sistema de drenaje lacrimal, localizada hacia el saco lacrimal, sin paso del medio de contraste hacia el conducto lacrimonasal o hacia el meato inferior.

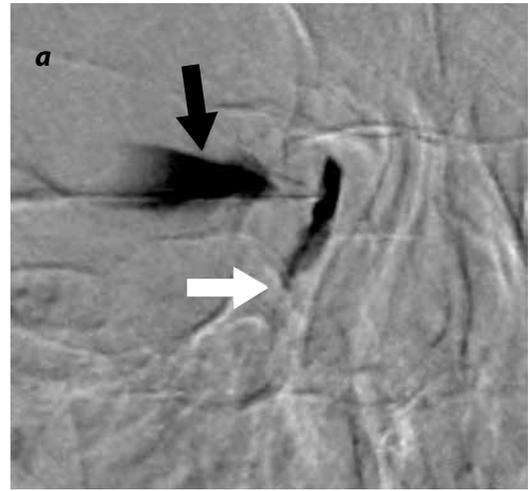


Figura 6. a) DCG convencional. Proyección anteroposterior. Obstrucción del sistema de drenaje lacrimal, localizada en el conducto lacrimonasal proximal, en la válvula de Krause (flecha blanca), sin paso del medio de contraste hacia el meato inferior y con reflujo del medio de contraste hacia la conjuntiva (flecha negra).

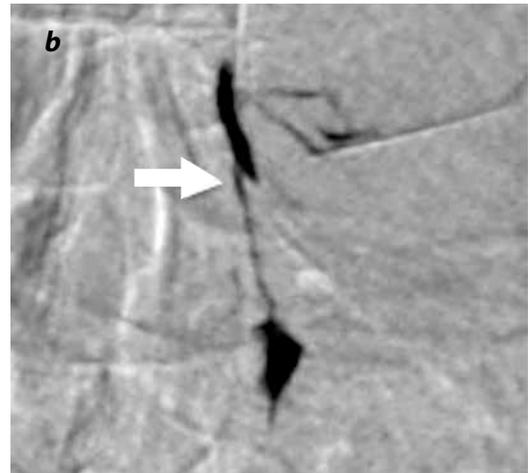


Figura 6. b) DCG convencional. Proyección anteroposterior. Estenosis del sistema de drenaje lacrimal, localizada en el conducto lacrimonasal proximal, hacia la válvula de Krause, con paso filiforme del medio de contraste hacia el meato inferior.

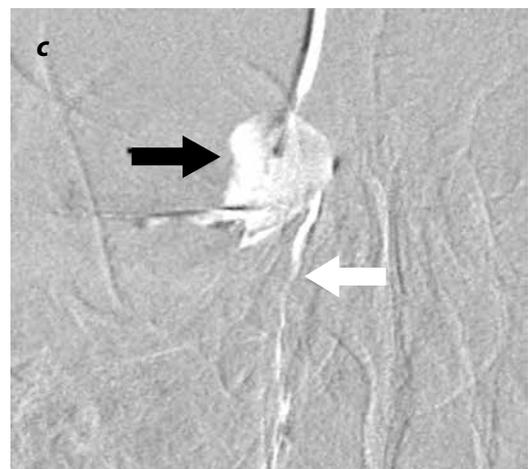


Figura 6. c) DCG convencional. Proyección anteroposterior. Estenosis del sistema de drenaje lacrimal, localizada en el conducto lacrimonasal proximal, (flecha blanca), con escaso paso de medio de contraste hacia el meato inferior y con importante reflujo del medio de contraste hacia la conjuntiva (flecha negra).

Lüchtenberg y colaboradores (31) llevaron a cabo un estudio en el cual utilizaron la DCG, mediante arco en C, y tomaron imágenes en 240°, para hacer, posteriormente, reconstrucciones tridimensionales; no obstante, concluyeron que aún se necesitan más estudios para comprobar su validez y aplicación clínica.

Otros métodos de imagen del sistema de drenaje lacrimal

Tomografía computarizada (figuras 10-12)

La tomografía computarizada (TC) se considera el estudio preferido para valorar el SDLN (32). Esta, junto con las reconstrucciones 3D, fue descrita minuciosamente en 2002 por Freitag y colaboradores (8,33), quienes detallaron el uso de esta técnica de imagen para pacientes que tienen epifora sintomática con estudios previos normales; pacientes con sospecha de sinusitis, sarcoidosis o granulomatosis de Wegener, los cuales se benefician de conocer una anatomía precisa; pacientes con estudios previos fallidos, y pacientes con masas palpables de la fosa lacrimal.

La dacriocistografía por tomografía computarizada (DCG-TC) brinda una mayor información que la DCG convencional, puesto que permite valorar la anatomía del SDLN (24); los tejidos blandos y óseos adyacentes (2,30); la identificación de masas, mucocelos, pólipos nasales y cálculos en esta misma localización (2,24,34); la obstrucción posterior a traumatismo; la valoración posquirúrgica (9,30); las malformaciones congénitas, masas o neoplasias del sistema de drenaje lacrimal (30,35), y las alteraciones nasales (desviación del septo nasal, hipertrofia de cornetes) (35).

Así mismo, puede ser usada para iniciar la planeación preoperatoria (por ejemplo, la determinación del grosor óseo [32]) y la toma de decisiones intraoperatorias (24). De hecho, la DCG-TC se considera el estudio de elección para valorar la persistencia de la osteotomía en los pacientes que fueron llevados a dacriorrinotomía (2,24,36).

Primero, se toman imágenes simples y, posteriormente, se administra el medio de contraste de la misma manera que se hace en la DCG convencional o mediante gotas tópicas, para obtener imágenes axiales con reconstrucciones multiplanares (2,24).

Los parámetros técnicos son los siguientes: 120 kVp y 150 mAs, grosor del corte 1,25 mm, rotación del tubo 0,6-0,9 s, colimación de 1 mm, matriz de 512 × 512, campo de visión de 150 a 180 mm (24).

Puede usarse el medio de contraste hidrosoluble, tópico o por inyección, a través de los canaliculos (35,37,38), aunque es preferible el método tópico, ya que es más acorde con la fisiología del sistema lacrimonasal y evita potenciales lesiones traumáticas al sistema de drenaje (35). Además, el uso de este medio de contraste no genera efectos adversos. No obstante, algunos pacientes han referido sensación de ojo seco (37), quemazón o irritación (33).

El método de canalización del canalículo lacrimal se debe reservar exclusivamente para los casos en que no se logra una adecuada visualización con medio de contraste tópico (33).

La DCG-TC se encuentra contraindicada en mujeres embarazadas y en pacientes con alergia conocida a los medios de contraste (33). No se recomienda en pacientes con dacriocistitis aguda, por edema de los tejidos blandos y un posible enmascaramiento de diagnósticos subyacentes (33).

Varios autores han coincidido en afirmar que la DCG-TC tiene una mayor utilidad, en comparación con la dacriocistografía por resonancia magnética (DCG-RM), para visualizar las estructuras de menor calibre del SDLN (canaliculos superior, inferior y común) (14,24,34). De igual manera, es más sensible para la detección de estenosis de alto grado de obstrucciones completas del sistema de drenaje lacrimal, en comparación con la resonancia magnética (33).

Las reconstrucciones tridimensionales (3D), elaboradas junto con la DCG-TC, agregan precisión en la interpretación de la anatomía del sistema de drenaje lacrimal, de los tejidos blandos adyacentes (35) y de la órbita, y el esqueleto facial (33). Estas reconstrucciones 3D facilitan la identificación de enfermedades que producen cambios sutiles, como obstrucciones parciales o estenosis del CNL (35).

Se recomienda practicar el estudio con reconstrucciones tridimensionales en pacientes con epifora sintomática con estudios previos normales, DCG fallida, masas mediales y antecedente de trauma en el SDLN (35).

Resonancia magnética

La resonancia magnética (RM) es la técnica de elección para valorar la órbita, debido al mejor contraste para la diferenciación de los tejidos blandos (39). La DCG-RM permite una evaluación dinámica del flujo dentro del SDLN (40).

Según el estudio realizado por Kirchhof y colaboradores (9), la DCG-RM, en comparación con la DCG, tiene la ventaja de permitir visualizar los tejidos blandos adyacentes y poder descartar enfermedades de los senos etmoidales y maxilares; resultado compartido con otros autores, cuyas observaciones han sido similares (41,42). Otra de sus ventajas es que no requiere radiación ionizante, por lo que no tiene consecuencias exposicionales sobre las estructuras oculares (14,39).

Su principal desventaja es la baja sensibilidad para la detección de las enfermedades del CNL en su porción ósea (39).

La DCG-RM convencional tiene baja sensibilidad para diferenciar entre un divertículo del saco lacrimal (comunicante con el saco lacrimal) y una neoplasia local (39). Así mismo, este método de imagen resultó ser menos efectivo, en comparación con la DCG-TC, para determinar el sitio y el tamaño de la obstrucción en posoperatorios (9).

La técnica puede realizarse con medio de contraste tópico (gadolinio diluido en solución salina 0,9 % 1:100 [9]) o mediante solución salina (2,9,14,22,34,40,43,44). En general, el uso de gadolinio tópico no produce efectos adversos, aunque algunos pacientes han referido sensación de ojo seco (14,34).

Las imágenes se adquieren en resonadores de 1,5 T (9,14,34). En todos los pacientes se obtienen secuencias coronales y axiales, con un grosor de corte de 2,5 a 3 mm, en una matriz de adquisición de 256 × 256 (9,14). El protocolo de algunos autores incluye imágenes coronales en secuencias potenciadas en T1 (TR: 500, TE 20) y secuencias de saturación grasa potenciadas en T1 (TR: 4,415, TE 32), e imágenes axiales y coronales en secuencias de saturación grasa potenciadas en T2 (TR: 4,415, TE: 32) (9,14).

El estudio de Cubuk y colaboradores (14) mostró una concordancia del 100 % para la detección de obstrucción del SDLN entre la DCG y la DCG-RM.

Debido a su alto costo, no es considerado el estudio de elección (2); a pesar de esto, en pacientes menores de 6 años de edad debe ser tenido en cuenta como estudio inicial, puesto que no es invasivo, no expone a radiación ionizante y no requiere sedación (9).

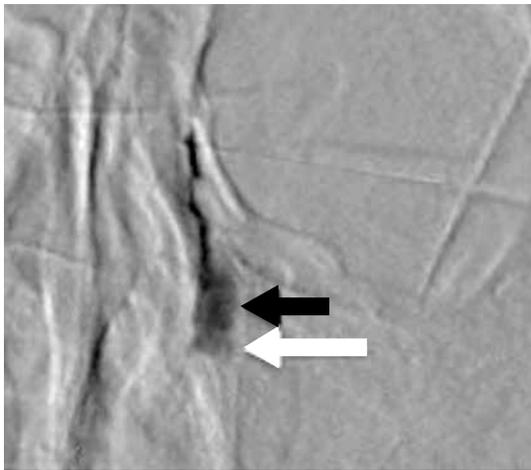


Figura 7. DCG convencional. Proyección anteroposterior. Obstrucción del sistema de drenaje lacrimal, localizada en el conducto lacrimonasal medio (flecha blanca), con dilatación proximal del conducto nasolacrimal (flecha negra), sin paso del medio de contraste hacia el meato inferior.

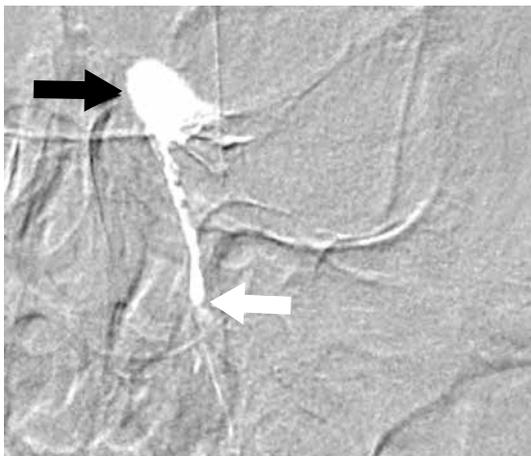


Figura 8. DCG convencional. Proyección anteroposterior. Estenosis del sistema de drenaje lacrimal, localizada en el conducto lacrimonasal medio (flecha blanca), con escaso paso del medio de contraste hacia el meato inferior y con importante reflujo del medio de contraste hacia la conjuntiva (flecha negra).

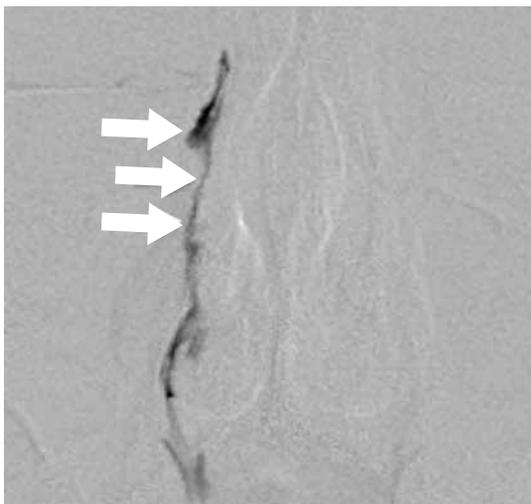


Figura 9. DCG convencional. Proyección anteroposterior. Irregularidad de las paredes del saco y del conducto lacrimonasal; en relación con cambios por antecedente conocido de dacriocistitis crónica.

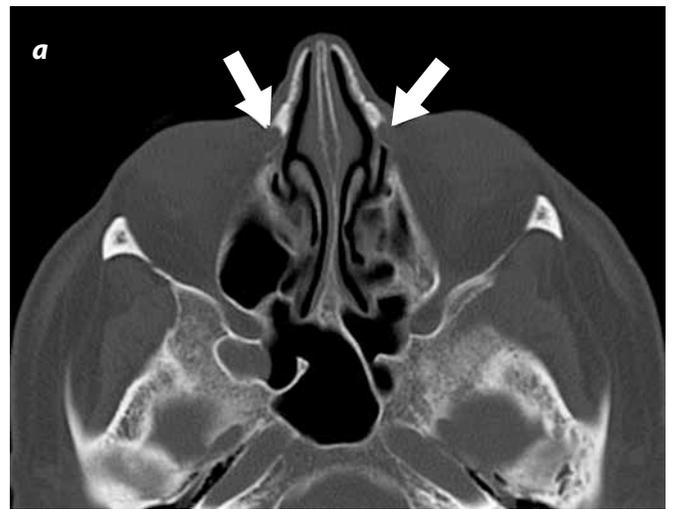


Figura 10 (a, b). TC axial, que demuestra la localización del conducto lacrimonasal normal (flechas blancas).



Figura 11. TC axial, con medio de contraste, que demuestra la localización del conducto lacrimonasal normal, con medio de contraste en él (flecha blanca).

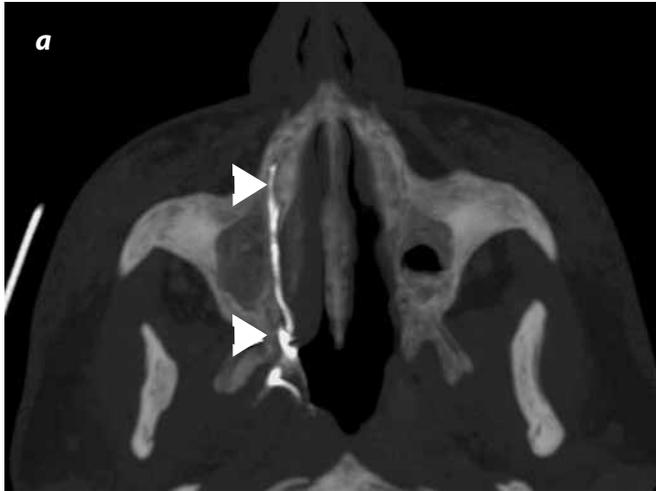


Figura 12. a) Reconstrucciones MIP en TC axial. Paso del medio de contraste, en toda la longitud del canal lacrimonasal, hasta su drenaje en el meato inferior (cabezas de flechas).

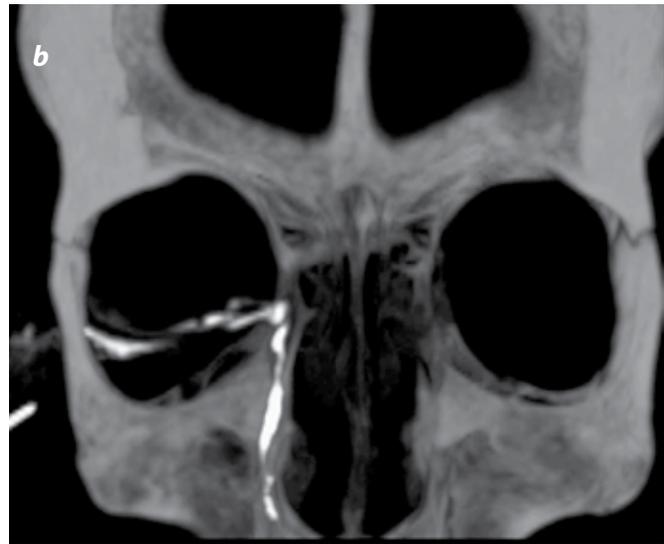


Figura 12. b) Reconstrucciones MIP en TC coronal. Paso del medio de contraste, en toda la longitud del canal lacrimonasal, hasta su drenaje en el meato inferior.

Ecografía

No es el estudio ideal para valorar el SDLN, sin embargo, puede ser utilizado como complemento para visualizar el saco lacrimonasal y los tejidos adyacentes (45). No puede ser usada para visualizar el sitio anatómico de obstrucción ni para visualizar los canaliculos (45).

En pacientes con epifora, la dilatación del saco lacrimonasal, secundaria a obstrucción del CNL, puede ser demostrada por ecografía (45).

Es una técnica no invasiva y bien tolerada por los pacientes, aunque falta demostrar su tolerancia en pacientes pediátricos para determinar si es una opción para la evaluación de anomalías congénitas (45).

Condiciones anormales del sistema lacrimonasal según el lugar de la obstrucción

Montcalvo y colaboradores (10) evaluaron a 40 pacientes con obstrucción del SDLN, y encontraron que el 56 % de las obstrucciones se localizaba en la unión entre el saco nasolacrimonasal y el CNL, el 34 % en el canalículo común y el 10 % en el conducto nasolacrimonasal distal.

Francisco y colaboradores (16), luego de evaluar 1000 DCG, encontraron que el sitio más frecuente de obstrucción era la válvula de Krause (61,2 %) seguido del saco lacrimonasal, cercano a la válvula de Rosenmüller (13,3 %). En cuanto al lugar de obstrucción según el género, hallaron que en las mujeres la válvula de Krause era el sitio de mayor obstrucción, mientras que en los hombres era en la válvula de Hasner (16).

La obstrucción del SDNL se divide en: alta, media y baja (24,46).

Obstrucción alta

Las obstrucciones altas se localizan en el canalículo o en el seno de Maier (24). Ocurren principalmente en la región proximal del canalículo común (5). La causa más común de obstrucción de los canaliculos es la laceración traumática; seguida de canaliculitis, papilomas canaliculares, y el uso frecuente de pilocarpina o yoduro de fosfolina (5).

La mayoría de los pacientes son asintomáticos, ya que el flujo de la secreción lacrimonasal se conserva por las restantes porciones del SDLN (5).

En la obstrucción del canalículo común (figura 4), el medio de contraste pasa hasta el canalículo común, sin lograr opacificar el saco lacrimonasal (5). Las causas más frecuentes de obstrucción de este canalículo son: dacriocistitis crónica y dacriolitiasis con efecto de válvula (5).

Obstrucción media (figura 5-8)

Las obstrucciones medias se localizan desde el cuello del saco lacrimonasal hasta el tercio inferior del conducto nasolacrimonasal óseo (24).

El lugar más frecuente de obstrucción es la entrada del CNL al canal nasolacrimonasal óseo y es la anomalía que se encuentra con mayor frecuencia en las DCG (5,24). Debe valorarse claramente la dilatación del saco lacrimonasal, que puede formar un mucocele o un absceso (5). La causa más común es la dacriocistitis crónica, seguida por traumatismo y cambios posquirúrgicos, y dacriolitiasis (5).

Las obstrucciones en esta localización se dividen en dos grupos: las que ocurren por enfermedades intrínsecas del CNL y las secundarias a las enfermedades de los senos paranasales (5).

Obstrucción baja

Las obstrucciones bajas se localizan por debajo del borde inferior del CNL (24).

Condiciones anormales del sistema lacrimonasal según la enfermedad

Infeciosa e inflamatoria (figura 9)

Equivalen al 51 % de las causales de obstrucción del sistema de drenaje lacrimonasal (10).

La inflamación del sistema de drenaje se conoce como canaliculitis y sus causas son variadas; estas incluyen a las infecciones por virus, bacterias y hongos (16). La principal causa de canaliculitis es la bacteria *Actinomyces israelii* (16).

La dacriocistitis es la infección del saco lacrimonasal (20,47,48). Su causa principal es la infección por *Staphylococcus*, *Streptococcus* (2,10,47),

Haemophilus influenzae, *Enterobacter* y *Pseudomonas* (2,47), lo cual afecta primordialmente el sitio de unión entre el saco lacrimal y el CNL; que, a su vez, genera, al inicio, la dilatación retrógrada del saco lacrimal (2) y, al volverse crónico, termina por formar un saco irregular y encogido, que se puede apreciar en la DCG (16).

La dacriocistitis aguda con mala respuesta al tratamiento antibiótico puede evolucionar hasta dacriocistitis crónica, como consecuencia de una obstrucción del sistema de drenaje lacrimal (49).

Los procesos inflamatorios, como la irritación ocular crónica o la enfermedad de los senos paranasales o endonasales, así como las enfermedades granulomatosas (sarcoidosis y granulomatosis de Wegener) pueden terminar afectando los canalículos lacrimales o el saco lacrimal, y generar una obstrucción en el drenaje de la secreción lacrimal (2,16). Se han presentado casos de sarcoidosis, que se manifiesta inicialmente como una dacriocistitis crónica, sin compromiso sistémico (50).

Dacriolitiasis

Son una causa de obstrucción secundaria del SDLN (47).

Suelen estar compuestos de material seromucoso amorfo, lípidos y células inflamatorias (47) y, algunos de ellos, pueden calcificarse (48). Hasta el 83 % de los pacientes con dacriolitiasis presenta anomalías anatómicas de la válvula de Hasner; tales como, disminución del ancho de la válvula (< 2 mm), válvula aumentada de tamaño (> 15 mm) o ambas (47).

La infección puede llevar a estasis de la secreción lacrimal, lo que resulta en formación de cálculos en el saco lacrimal o en los canalículos lacrimales, y ocasionar un mayor compromiso en la permeabilidad del sistema (10). Hasta el 30 % de los pacientes con dacriocistitis crónica presenta dacriolitiasis (48).

Traumáticas

Equivale al 3 % de las causales de obstrucción del SDLN (10).

Las fracturas faciales son causa frecuente de alteraciones en el sistema de drenaje lacrimal (5). Especialmente, las fracturas LeFort II y III afectan el canal nasolacrimal óseo y generan una interrupción en el CNL (10).

Congénitas

La causa más común de obstrucción congénita del sistema de drenaje lacrimal es la válvula de Hasner imperforada (18,27). La presencia de signos clínicos de dacriocistitis aguda es altamente sugestiva de una obstrucción del sistema de drenaje lacrimal, y se manifiesta como edema, eritema y dolor en el canto medial del ojo afectado (27).

La gran mayoría de estos signos puede ser manejada sin necesidad de estudios radiológicos, aunque las presentaciones atípicas o la falla terapéutica requieren estudios imaginológicos (27).

La DCG es el método de elección para su valoración (27).

Tumoral

Equivale al 3 % de las causales de obstrucción del SDLN (10).

Los tumores del saco lacrimal son muy raros (51). Las neoplasias primarias pueden dividirse en epiteliales (75 %) y no epiteliales (25 %) (52).

En la literatura han sido reportados linfomas, sarcomas de Kaposi, adenocarcinoma, angiofibroma y carcinoma de células escamosas (24,51).

En el saco lacrimal se han descrito linfosarcomas, carcinoma de células reticulares y enfermedad de Hodgkin (24,51).

Conclusiones

La DCG continúa siendo el patrón de oro para la evaluación del SDLN. La obstrucción de este sistema tiene múltiples causas: infecciosas e inflamatorias, traumáticas, congénitas y tumorales.

La obstrucción suele predominar en mujeres, normalmente es unilateral, completa y está a la altura de la válvula de Krause.

Otros métodos de imagen, como la DCG-TC y la DCG-RM, permiten agregar ventajas en la visualización anatómica y de los tejidos adyacentes en las diferentes enfermedades del SDLN.

Referencias

- Weber AL, Rodríguez-de Velázquez A, Lucarelli MJ, et al. Normal anatomy and lesions of the lacrimal sac and duct: evaluated by dacryocystography, computed tomography, and MR imaging. *Neuroimaging Clin N Am*. 1996;6:199-216.
- Ansari SA, Pak J, Shields M. Pathology and imaging of the lacrimal drainage system. *Neuroimaging Clin N Am*. 2005;15:221-37.
- Ewing AE. Roentgen ray demonstration of the lacrimal abscess cavity. *Am J Ophthalmol*. 1909;24:1-4.
- Lloyd GAS, Welham RAN. Subtraction macrodacryocystography. *Br J Radiol*. 1974;47:379-2.
- Millman AL, Liebeskind A, Putterman AM. Dacryocystography. The technique and its role in the practice of ophthalmology. *Radiol Clin N Am*. 1987;25:781-6.
- Amanat LA, Wraight EP, Watson PG, et al. Role of lacrimal scintigraphy and subtraction macrodacryocystography in the management of epiphora. *Br J Ophthalmol*. 1979;63:511-9.
- King SJ, Haigh SF. Technical report. Digital subtraction dacryocystography. *Clin Radiol*. 1990;42:351-3.
- Freitag SK, Woog JJ, Kousoubris PD, et al. Helical computed tomography dacryocystography with three-dimensional reconstruction. *Ophthalm Plast Reconstr Surg*. 2002;18:121-32.
- Kirchhof K, Hähnel S, Jansen O, et al. Gadolinium-enhanced magnetic resonance dacryocystography in patients with epiphora. *J Comp Assist Tomog*. 2000;24:327-31.
- Montecalvo RM, Zegel HG, Barnett FJ, Wulc AE, Piccone MR, Lecky DM, et al. Evaluation of the lacrimal apparatus with digital subtraction macrodacryocystography. *Radiographics*. 1990;10:483-90.
- Nixon J, Birchall IWJ, Virjee J. The role of dacryocystography in the management of patients with epiphora. *Br J Radiol*. 1990;63:337-9.
- Wearne MJ, Pitts J, Frank J, et al. Comparison of dacryocystography and lachrymal scintigraphy in the diagnosis of functional nasolacrimal duct obstruction. *Br J Ophthalmol*. 1999;83:1032-5.
- Shweel M, Elshafei A, El-Din Abdel, et al. Evaluation of lachrymal drainage system obstruction using combined multidetector CT and instillation dacryocystography. *Egypt J Radiol Nucl Med*. 2012;43:413-20.
- Cubuk R, Tasali N, Aydin S, et al. Dynamic MR dacryocystography in patients with epiphora. *Eur J Radiol*. 2010;73:230-3.
- Lee MJ, Kyung HS, Hee Han M, Choung HK, Kim NJ, Khwarg SI. Evaluation of lachrymal tear drainage mechanism using dynamic fluoroscopic dacryocystography. *Ophthalm Plast Reconstr Surg*. 2011;27:164-7.
- Francisco FC, Carvalho ACP, Francisco VFM, et al. Evaluation of 1000 lacrimal ducts by dacryocystography. *Br J Ophthalmol*. 2007;91:43-6.
- Song HY, Lee CO, Park S, et al. Lacrimal canaliculus obstruction: non-surgical treatment with a newly designed polyurethane stent. *Radiology*. 1996;199:280-2.
- Janssen AG, Mansour K, Bos JJ, et al. Diameter of the bony lachrymal canal: Normal values and values related to nasolacrimal duct obstruction: Assessment with CT. *AJNR Am J Neuroradiol*. 2001;22:845-50.
- Hoffmann KT, Hosten N, Anders N, Stroszczyński C, Liebig T, Hartmann C, et al. High-resolution conjunctival contrast-enhanced MRI dacryocystography. *Neuroradiology*. 1999;41:208-13.
- Gupta D, Whittet HB, Sood S, et al. Dacryocystitis secondary to an iatrogenic foreign body in the lacrimal apparatus. *Ear Nose Throat J*. 2009;88:1001-9.
- Mandeville JTH, Woog JJ. Obstruction of the lachrymal drainage system. *Curr Opin Ophthalmol*. 2002;13:303-9.
- Karagülle T, Erden A, Erden I, et al. Nasolacrimal system: evaluation with gadolinium-enhanced MR dacryocystography with a three-dimensional fast spoiled gradient-recalled technique. *Eur Radiol*. 2002;12:2343-8.
- Malik SRK, Gupta AK, Chatterjee S, et al. Dacryocystography of normal and pathological lacrimal passages. *Br J Ophthalmol*. 1969;53:174-9.

24. Eldesoky S, Farouk H, Moustafa AN, et al. The role of multi-detector CT dacryocystography in the assessment of naso-lacrimal duct obstruction. *Egypt J Radiol Nucl Med.* 2012;43:397-405.
25. Russell EJ, Czervionke L, Huckman M, et al. CT of the inferomedial orbit and the lacrimal drainage apparatus. Normal and pathologic anatomy. *AJR Am J Roentgenol.* 1985;145:1147-54.
26. Yazici B, Yazici Z. Frequency of common canaliculus. A radiological study. *Arch Ophthalmol.* 2000;118:1381-5.
27. Chastain JB, Sindwani R. Anatomy of the orbit, lachrymal apparatus and lateral nasal Wall. *Otolaryngol Clin N Am.* 2006;39:855-64.
28. Kapadia MK, Freitag S, Woog JJ. Evaluation and management of congenital nasolacrimal duct obstruction. *Otolaryngol Clin N Am.* 2006;39:959-77.
29. Munk PL, Burhene LW, Buffam FV, et al. Dacryocystography: comparison of water - soluble and oil - based contrast agents. *Radiology.* 1989;173:827-30.
30. Saraç K, Hepsen IF, Bayramlar H, Uguralp M, Toksoz M, Baysal T. Computed tomography dacryocystography. *Eur J Radiol.* 1995;19:128-31.
31. Lüchtenberg M, Kuhli C, du Mesnil de Rochemont R, Yan B, Ohrloff C, Berkefeld J. Three-Dimensional rotational dacryocystography for imaging of the lacrimal draining system and adjacent anatomical structures. *Ophthalmological.* 2005;219:136-41.
32. Nagi KS, Meyer DR. Utilization patterns for diagnostic imaging in the evaluation of epiphora due to lacrimal obstruction. A national survey. *Ophthal Plast Reconstr Surg.* 2010;26:168-71.
33. Udhay P, Noronha OV, Mohan RE. Helical computed tomographic dacryocystography and its role in the diagnosis and management of lacrimal drainage system blocks and medial canthal masses. *Indian J Ophthalmol.* 2008;56:31-7.
34. Caldemeyer KS, Stockberger SM, Broderick LS. Topical contrast-enhanced CT and MR dacryocystography: Imaging the lacrimal drainage apparatus of healthy volunteers. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171:1501-4.
35. Lefebvre DR, Freitag SK. Update on imaging of the lacrimal drainage system. *Semin Ophthalmol.* 2012;27:175-86.
36. Glatt HJ, Chan AC, Barrett L. Evaluation of dacryocystorhinostomy failure with computed tomography and computed tomographic dacryocystography. *Am J Ophthalmol* 1991;112:431-6.
37. Moran CC, Buckwalter K, Caldemeyer KS, et al Helical CT with topical water-soluble contrast media of imaging of the lachrymal drainage apparatus. *AJR Am J Roentgenol.* 1995;164:995-6.
38. Zinrieh SJ, Miller NR, Freeman LN, et al. Computed tomographic dacryocystography using topical contrast media for lacrimal system visualization. *Orbit.* 1990;9:79-87.
39. Manfre L, de Maria M, Todaro E, Mangiameli A, Ponte F, Lagalla R. MR dacryocystography: comparison with dacryocystography and CT dacryocystography. *Am J Neuroradiol.* 2000;21:1145-50.
40. Takehara Y, Isoda H, Kurihashi K, Isogai S, Kodaira N, Masunaga H, et al. Dynamic MR dacryocystography: A new method for evaluating nasolacrimal duct obstructions. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175:469-73.
41. Goldberg RA, Heinz GW, Chiu L. Gadolinium magnetic resonance imaging dacryocystography. *Am J Ophthalmol* 1993;115:738-41.
42. Rubin PA, Bilyk JR, Shore JW, Sutula FC, Cheng HM. Magnetic resonance imaging of the lacrimal drainage system. *Ophthalmology.* 1994;101:235-43.
43. Amrith S, Goh PS, Wang SC. Tear flow dynamics in the human nasolacrimal ducts—a pilot study using dynamic magnetic resonance imaging. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2005;243:127-31.
44. Amrith S, Goh PS, Wang SC. Lachrymal sac volume measurement during eyelid closure and opening. *Clin Exp Ophthalmol.* 2007;35:135-9.
45. Stupp T, Pavlidis M, Busse H, et al. Presurgical and postsurgical ultrasound assessment of lacrimal drainage dysfunction. *Am J Ophthalmol.* 2004;138:764-71.
46. Pettit T, Coin C. Dacryocystography. *Radiol Clin North Am.* 1972;10:129-42.
47. Mills DM, Meyer DR. Acquired nasolacrimal duct obstruction. *Otolaryngol Clin N Am.* 2006;39:979-99.
48. Asheim J, Spickler E. CT demonstration of dacryolithiasis complicated by dacryocystitis. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2005;26:2640-1.
49. Janssen AG, Mansour K, Bos JJ, Manoliu RA, Castelijn JA. Abscess of the lacrimal sac due to chronic or subacute dacryocystitis. Treatment with temporary stent placement in the nasolacrimal duct. *Radiology.* 2000;215:300-4.
50. Kay D, Saffra N, Har-el G. Isolated sarcoidosis of the lacrimal sac without systemic manifestations. *Am J Ophthalmol.* 2002;23:53-5.
51. Tam Y, Lee L, Chang K. Lymphoepithelial carcinoma of the nasolacrimal duct. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2010;142:144-5.
52. Palamar M, Midilli R, Ozsan N, Egrilmez S, Sahin F, Yagci A. Primary diffuse large B-cell lymphoma of the lacrimal sac simulating chronic dacryocystitis. *Auris Nasus Larynx.* 2011;38:643-5.

Correspondencia

Felipe Aluja Jaramillo
Carrera 56B # 127-04
Bogotá, Colombia
macario171@gmail.com

Recibido para evaluación: 20 de mayo de 2013

Aceptado para publicación: 11 de julio de 2013