

QFR 3.0

Manual de usuario



Medis Medical Imaging Systems bv
Schuttersveld 9, 2316 XG Leiden, the Netherlands



<https://www.medisimaging.com>

En el sitio web de Medis, seleccione "Productos" y luego el grupo de productos correspondiente. La documentación del usuario se puede encontrar en esa página.

Se requiere un lector de PDF para acceder a la documentación del usuario. Si no hay un lector de PDF instalado en el sistema, puede descargar el lector gratuito de Adobe. Visite el sitio web de Adobe en <https://get.adobe.com/reader/> y haga clic en "Descargar Adobe Reader" para descargar el lector de PDF.

Medis Medical Imaging

Schuttersveld 9
2316 XG Leiden
Países Bajos

P +31 71 522 32 44

E support@medisimaging.com

Medis Medical Imaging Inc

9360 Falls of Neuse Road, Suite 103
Raleigh, NC 27615-2484
EE. UU.

P +1 (919) 278 7888

E support@medisimaging.com

Medis Medical Imaging Japan

Kabutocho 1st Heiwa Bldg. 3F 5-1
Nihonbashi Kabutocho, Chuo-ku, 103-0026
Tokio, Japón

P +81(0)3 6778 2589

E support@medisimaging.com

Avisos legales

Aviso de copyright

© 2016-2024 Medis Medical Imaging Systems bv. Reservados todos los derechos.

Este manual está sujeto a copyright y está protegido por leyes y disposiciones de tratados sobre derechos de autor de todo el mundo. Ninguna parte de este manual podrá copiarse, reproducirse, modificarse, publicarse ni distribuirse de ninguna forma ni por ningún método, para ningún fin, sin la previa autorización por escrito de Medis Medical Imaging Systems bv. Se concede permiso para imprimir libremente copias intactas e íntegras de este documento, siempre que dichas copias no se realicen ni se distribuyan para obtener beneficios económicos ni ventajas comerciales.

Reconocimiento de marcas comerciales

QFR es una marca registrada de QFR Solution bv.

DICOM es una marca registrada de la National Electrical Manufacturers Association de Estados Unidos para sus publicaciones de estándares relativas a la comunicación digital de información médica.

Microsoft y Windows son marcas registradas o marcas comerciales de Microsoft Corporation en Estados Unidos o en otros países.

Todos los demás nombres de marcas, productos y empresas que aparecen en este documento son marcas comerciales o marcas registradas de sus respectivos propietarios.

Patentes

QFR se basa en tecnología protegida patentada. Las patentes están registradas en Europa con los números NL2012459, NL2016787, NL20222109, NL20226137, EP3457945, EP3660858 y EP4231914. Las patentes están registradas en Estados Unidos con los números US 10,740,961, US 11,216,944 y US 11,741,602. Patentes pendientes en Japón.

Información normativa

Uso previsto

QFR es un dispositivo de software médico destinado a la visualización de imágenes angiográficas de rayos X. Además, QFR está pensado para realizar cálculos en imágenes angiográficas de rayos X de segmentos de vasos coronarios. Los cálculos se basan en los contornos que el programa detecta automáticamente en las imágenes de los segmentos de los vasos coronarios y que posteriormente presenta al usuario para su revisión y edición manual.

QFR proporciona modelos 3D de segmentos de vasos coronarios basados en contornos que se detectan automáticamente en dos vistas angiográficas del vaso. A partir de ellas, se calculan cuantificaciones anatómicas precisas de una o varias lesiones en el segmento vascular analizado. Además, el dispositivo determina la importancia funcional de lesiones múltiples individuales y consecutivas en segmentos de vasos coronarios.

En resumen, QFR proporciona:

- Bucle de cine y revisión 2D,
- Dimensiones de los vasos cardiovasculares y lesiones,
- Resultados cuantitativos de segmentos de vasos coronarios basados en un modelo reconstruido en 3D,
- Cuantificación de la caída de presión en los vasos coronarios.

Los resultados del análisis obtenidos con QFR están destinados a ser utilizados por cardiólogos y radiólogos:

- Para apoyar el proceso de toma de decisiones clínicas con respecto al diagnóstico y las posibles opciones de tratamiento de los vasos coronarios,
- apoyar la evaluación de intervenciones o terapias farmacológicas aplicadas a afecciones de los vasos coronarios.

Indicaciones de uso

QFR está indicado para su uso en entornos clínicos en los que se necesitan resultados validados y reproducibles para evaluar cuantitativamente las imágenes angiográficas de rayos X de los vasos sanguíneos, para su uso en pacientes individuales con enfermedades cardiovasculares.

Las mediciones de QFR pueden aplicarse a lesiones coronarias intermedias en pacientes individuales con angina estable. La medición de QFR no se ha evaluado y, por lo tanto, no debe aplicarse a arterias no coronarias, en pacientes pediátricos y en pacientes cardíacos con las siguientes afecciones:

- taquicardia con frecuencia superior a 100 lpm,
- presión arterial sistólica aórtica en reposo inferior a 75 mm Hg,
- fibrilación auricular.

La medición de QFR no ha sido evaluada y, por lo tanto, no debe utilizarse en las siguientes lesiones o tipos de vasos:

- lesiones culpables en síndromes coronarios agudos,
- lesiones de bifurcación con clasificación 1,1,1 Medina,
- lesiones ostiales en tronco principal o arteria coronaria derecha,
- lesiones principales izquierdas distales en combinación con una lesión circunfleja proximal,
- injertos aortocoronarios,

- arterias coronarias injertadas,
- puente miocárdico.

Cuando los resultados cuantificados proporcionados por QFR se utilizan en un entorno clínico en imágenes de rayos X de un paciente individual, se pueden utilizar para respaldar decisiones clínicas relativas al diagnóstico del paciente o la evaluación del tratamiento aplicado. En este caso, explícitamente los resultados no deben considerarse como la base única e irrefutable de un diagnóstico clínico y solo deben ser utilizados por los médicos responsables.

Limitaciones

QFR tiene las siguientes limitaciones (técnicas) conocidas.

Restricciones en las imágenes angiográficas de rayos X utilizadas para las mediciones de QFR:

- las dos imágenes angiográficas 2D utilizadas para la reconstrucción de vasos 3D deben tomarse con al menos 25 grados de diferencia en el ángulo de visión.

Las mediciones de QFR no pueden realizarse con precisión en las siguientes condiciones:

- demasiada superposición de otros vasos con la lesión o áreas alrededor de la lesión en el vaso objetivo en una o ambas adquisiciones angiográficas,
- demasiado acortamiento de la arteria coronaria objetivo en una o ambas adquisiciones angiográficas,
- cuando no se ha administrado nitroglicerina ni sistémica ni intracoronaria,
- en vasos con llenados retrógrados.

Justificación y descargos de responsabilidad



QFR debe ser utilizado por cardiólogos, técnicos o enfermeros formados que estén cualificados para realizar análisis cardíacos. Si los resultados del análisis se van a utilizar para llegar a un diagnóstico o para orientar el tratamiento, los resultados deben ser interpretados por un profesional médico cualificado.



En la práctica clínica, QFR no debe utilizarse para fines distintos de los descritos en las secciones de Uso previsto e Indicaciones de uso.



Los usuarios deben dominar suficientemente el idioma del manual de usuario, leerlo y familiarizarse con QFR para poder obtener resultados de análisis fiables.

Normativa europea

 0476	Medis QFR XA cumple los requisitos del decreto neerlandés sobre productos sanitarios (Besluit Medische Hulpmiddelen, Staatsblad 2022/190) y la Directiva Europea sobre productos sanitarios 2017/745. Medis QFR XA se ha registrado en KIWA CERMET ITALIA S.P.A. (0476).
---	---

Convenciones utilizadas

Las convenciones descritas a continuación se utilizan en este manual para indicar acciones del ratón y del teclado, así como para hacer referencia a los elementos de la interfaz de usuario.

Ratón

Hacer clic	Pulse y suelte el botón principal del ratón. Si es zurdo, tal vez haya definido el botón derecho del ratón como el botón principal del ratón.
Hacer clic y arrastrar	Pulse y mantenga pulsado el botón principal del ratón. Arrastre el ratón para realizar la función. Suelte el botón principal del ratón. Si es zurdo, tal vez haya definido el botón derecho del ratón como el botón principal del ratón.
Hacer clic con el botón derecho	Pulse y suelte el botón secundario del ratón. Si es zurdo, tal vez haya definido el botón izquierdo del ratón como el botón secundario del ratón.
Hacer clic con el botón central	Pulse y suelte el botón central o el botón de rueda del ratón. Si utiliza un ratón con dos botones, pulse y suelte al mismo tiempo los botones izquierdo y derecho del ratón.
Hacer doble clic	Pulse y suelte el botón principal del ratón dos veces.
Girar la rueda del ratón	Gire la rueda de desplazamiento del ratón.

Teclado

Mayús+clic	Mantenga pulsada la tecla Mayús del teclado mientras hace clic en un objeto o botón.
Ctrl+K	Mantenga pulsada la tecla Ctrl del teclado mientras pulsa la tecla K y, a continuación, suelte ambas teclas.

Símbolos utilizados



Sugerencia: proporciona información útil o un método de trabajo alternativo.



Nota: presenta información adicional.



Precaución: le indica que tenga cuidado al realizar una tarea.



Advertencia: le avisa de una situación potencialmente peligrosa en la representación o análisis de la imagen, que puede conducir a resultados incorrectos. o la representación de las imágenes, que puede ocasionar resultados incorrectos. Debe seguir las instrucciones para evitarla.

Contenido

Introducción	10
1 Acerca de QFR	10
2 Inicio rápido	11
3 Requisitos del sistema	12
3.1 Máquina servidor de QFR	12
3.2 Máquinas cliente de QFR	13
4 Asistencia	14
Primeros pasos	15
5 Inicio	15
6 Espacio de trabajo.....	17
Trabajar con QFR	18
7 Adquisición de imágenes	18
7.1 Requisitos para la adquisición de imágenes	18
7.2 Directrices de adquisición.....	18
8 Seleccionar paciente/estudio	20
8.1 Obtención de las adquisiciones de imágenes de rayos X.....	20
8.2 Consulta y recuperación.....	20
8.3 Lista de estudios.....	21
9 Visualización	25
9.1 Área de visualización de la imagen	25
9.2 Modo del ratón.....	25
9.3 Acciones del ratón.....	26
10 Realizar un análisis de QFR.....	27
10.1 Selección de vasos.....	27
10.2 Contornos.....	33
10.3 Resultados	36
11 Revisión	44
11.1 Mostrar informe.....	45

11.2	Editar análisis	46
11.3	Iniciar un análisis nuevo	46
12	Cerrar estudio.....	47
13	Desconexión	48
	Referencia	49
14	Descripción de los resultados de QFR	49

1 Acerca de QFR

QFR es un dispositivo de software médico destinado a ser utilizado para la visualización y análisis de imágenes de Angiografía de Rayos X (XA). Proporciona flujos de trabajo de usuario intuitivos para cargar, revisar y manipular imágenes XA en 2D, y proporciona herramientas para realizar mediciones fáciles y rápidas en imágenes XA.

QFR permite el análisis 3D de la gravedad anatómica y funcional de las lesiones en las arterias coronarias a partir de imágenes XA. Se reconstruye un modelo de vaso en 3D a partir de los contornos en 2D de dos proyecciones angiográficas con ángulos de separación de $\geq 25^\circ$, adquiridas mediante sistemas XA monoplaneo o biplaneo. Como entrada para el análisis se utilizarán fotogramas de imágenes de fin de diástole, en los que la luz del vaso está bien llena de contraste. Las posiciones inicial y final y los contornos del segmento del vaso objetivo se detectan automáticamente. A continuación, el modelo de vaso en 3D se utiliza para calcular el valor de QFR, que es la presión media en la salida del modelo de vaso dividida por la presión media en la entrada. Este cálculo se basa en un flujo volumétrico específico del paciente detectado automáticamente y en un diámetro de referencia detectado automáticamente que tiene en cuenta las ramificaciones laterales.

2 Inicio rápido

Tras una instalación, configuración y prueba posterior a la instalación satisfactorias, puede cargar imágenes angiográficas de rayos X (XA) DICOM en la aplicación QFR y realizar un análisis de QFR.

- Abra una ventana del navegador e introduzca la dirección del servidor de QFR. Inicie sesión en QFR. Si es necesario, introduzca las credenciales de su cuenta de usuario de Windows.
- En la página Estudios, busque el estudio que desea analizar. Si es necesario, consulte y recupere el estudio del PACS. Haga doble clic en el estudio o seleccione el icono «iniciar nuevo análisis QFR» para cargar todas las series XA e iniciar un análisis de QFR.
- Al entrar en el paso Selección de vasos, QFR clasificará automáticamente los vasos coronarios visibles y analizables en cada serie XA. Seleccione dos series que ofrezcan una vista del vaso que desea analizar. QFR detectará automáticamente las fases diastólicas finales (ED) del ciclo cardíaco y seleccionará el fotograma que corresponde a la fase ED óptima que puede utilizarse para el análisis. Si está disponible, se mostrará la señal de ECG. Verifique la selección del marco ED, cambie la selección del marco si es necesario y haga clic en Siguiente para pasar al siguiente paso del análisis.
- Al entrar en el paso Contornos, QFR detectará automáticamente los puntos inicial y final del vaso objetivo, detectará la línea de trayectoria y los contornos. Verifique los puntos inicial y final, y realice las correcciones necesarias arrastrando los puntos a la ubicación adecuada. Verifique la línea de trayectoria y realice las correcciones necesarias arrastrando la línea de trayectoria a la ubicación adecuada. Verifique los contornos y realice las correcciones necesarias arrastrando los contornos a la ubicación adecuada. Haga clic en Siguiente para pasar al siguiente paso del análisis.
- Al entrar en el paso Resultados, QFR detectará automáticamente las lesiones en el vaso objetivo y calculará el resultado de QFR. En la pestaña Fisiología, puede verificar los valores de QFR Delta, QFR Residual y porcentaje del diámetro de la estenosis. En la pestaña Morfología, puede verificar el diámetro mínimo del lumen, el diámetro de referencia y la longitud de la lesión. Verifique las lesiones detectadas y realice correcciones en los marcadores de lesión si es necesario arrastrándolos a la ubicación adecuada. Haga clic en Finalizar para completar el análisis de QFR.
- Al entrar en el paso Revisión, el informe se creará y se guardará automáticamente en el repositorio de datos QFR, y se exportará automáticamente al PACS (si está configurado). Haga clic en el botón Mostrar informe, para abrir el informe. Haga clic en el botón Editar análisis para volver al paso Resultados del análisis de QFR, donde podrá realizar cambios en el análisis. Haga clic en el botón Iniciar nuevo análisis, para iniciar un nuevo análisis de QFR, por ejemplo en un tipo de vaso diferente.

3 Requisitos del sistema

QFR debe instalarse en un ordenador Windows que actúe como máquina servidor (preferiblemente, pero no necesariamente, un sistema Windows Server). Una vez instalado y configurado el servidor, se puede acceder a él desde un navegador web desde máquinas que tengan acceso de red al servidor. En los párrafos siguientes se enumeran los requisitos del sistema para el servidor y las máquinas cliente.

3.1 Máquina servidor de QFR

Para la máquina servidor, se definen los requisitos de hardware y del sistema operativo.

3.1.1 Hardware

Se definen los siguientes requisitos mínimos de hardware para el servidor de QFR:

- Procesador: 64 bits, 8 núcleos
- Memoria: 16 GB RAM
- Disco duro: mínimo 10 GB de espacio libre en disco durante el funcionamiento
- Conexión de red: velocidad de red $\geq 100\text{Mbps}$ y latencia $\leq 50\text{ ms}$

Notas:

- El hardware debe ser compatible con el sistema operativo.
- Disco duro: en el equipo del servidor de QFR se recibirán los datos de las imágenes XA (del sistema de adquisición de rayos X o PACS) y se almacenarán en caché para garantizar que las imágenes estén disponibles rápidamente para su revisión o edición. El disco duro debe ser lo suficientemente grande como para guardar Windows, el software de QFR y aproximadamente 6 meses de datos del estudio de QFR. La cantidad real de espacio en disco necesario para los datos de imagen depende del número de estudios de QFR que realice. Por razones de rendimiento, no se recomienda almacenar los datos del estudio de QFR en una unidad de red.
- Tarjeta gráfica y pantalla: La máquina servidor de QFR no requiere una tarjeta gráfica dedicada ni un monitor de visualización.

3.1.2 Sistema operativo

Los siguientes sistemas operativos son compatibles para ejecutar QFR:

- Microsoft Windows Server 2022, 64 bits
- Microsoft Windows Server 2019, 64 bits
- Microsoft Windows 10, 64-bit
- Microsoft Windows 11, 64-bit

3.2 Máquinas cliente de QFR

Para la máquina cliente, se definen los requisitos de hardware y navegador web.

3.2.1 Hardware

Se definen los siguientes requisitos mínimos de hardware para los clientes de QFR:

- Procesador: 64 bits, 4 núcleos
- Memoria: 8 GB RAM
- Conexión de red: velocidad de red ≥ 100 Mbs y latencia ≤ 50 ms

Notas:

- El hardware debe ser compatible con el sistema operativo.
- En las máquinas cliente de QFR no se instalarán aplicaciones ni se almacenarán datos en caché.
- Tarjeta gráfica y pantalla: la aplicación de QFR funcionará correctamente cuando se ejecute en un navegador web en una pantalla con el tamaño de un ordenador de sobremesa. Se aconseja una resolución de pantalla de 1,3 megapíxeles o superior (por ejemplo, al menos 1280 x 1024 píxeles para una relación de visualización 4:3, al menos 1600 x 900 píxeles para una relación de visualización 16:9). La escala y el zoom pueden afectar a la visualización de QFR.

3.2.2 Navegadores web

Los siguientes navegadores web son compatibles para ejecutar QFR:

- Microsoft Edge, versión 116 o posterior
- Google Chrome, versión 116 o posterior

4 Asistencia

El compromiso de Medis es ofrecer productos y servicios de alta calidad. Si tiene alguna pregunta relativa al software o si desea compartir con nosotros sugerencias que considera que podrían mejorar el software o la documentación de este, no dude en ponerse en contacto con el servicio de asistencia de Medis.

Si se pone en contacto con el servicio de asistencia de Medis por correo electrónico, mencione «QFR 3.0.26.6» en el asunto.

Europa, África, Australia y Asia (excepto Japón)

Medis Medical Imaging

Correo electrónico: support@medisimaging.com

Teléfono: +31 71 522 32 44 (días laborables de 9:00 a 17:00 h CET)

Norteamérica y Sudamérica

Medis Medical Imaging Inc

Correo electrónico: support@medisimaging.com

Teléfono: +1 919 278 7888 (días laborables de 9:00 a 17:00 h EST)

Japón

Medis Medical Imaging Japón

Correo electrónico: support@medisimaging.com

Teléfono: +81(0)3 6778 2589 (días laborables de 9:00 a 17:00 h JST)

5 Inicio

Se debe acceder a la aplicación de QFR desde un navegador web, visitando o navegando hasta la dirección del servidor de QFR. La dirección del servidor depende de la instalación y la configuración de su organización (por ejemplo, <https://qfr.myorganization.com>).



QFR se ejecuta en una máquina servidor en la red de su organización, no hace uso de un servidor de QFR que se ejecute en la nube o en Internet.

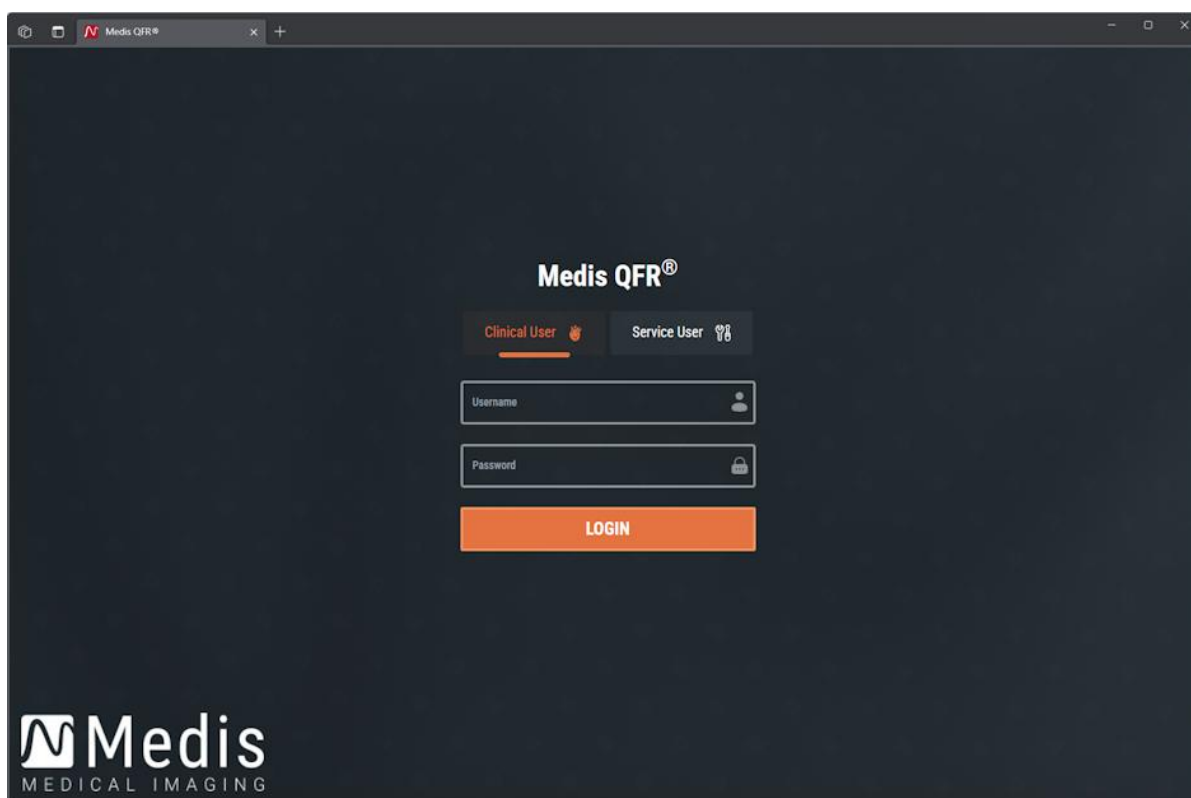


Puede añadir un marcador en su navegador para guardar la dirección del servidor de QFR y abrir rápidamente la aplicación de QFR.



Pulse «F11» en su teclado para ejecutar QFR a pantalla completa.

Aparecerá la pantalla de inicio de sesión de la aplicación de QFR.



Para iniciar sesión en QFR

- Seleccione la pestaña Usuario clínico
- Introduzca el nombre de usuario y la contraseña de Windows de su organización para iniciar sesión en QFR.



Dependiendo de la configuración de su organización, los campos de edición Nombre de usuario y Contraseña pueden o no estar visibles.



Es posible que aún no esté autorizado para trabajar con QFR. En ese caso, póngase en contacto con el administrador de su sistema para solicitar acceso a QFR.

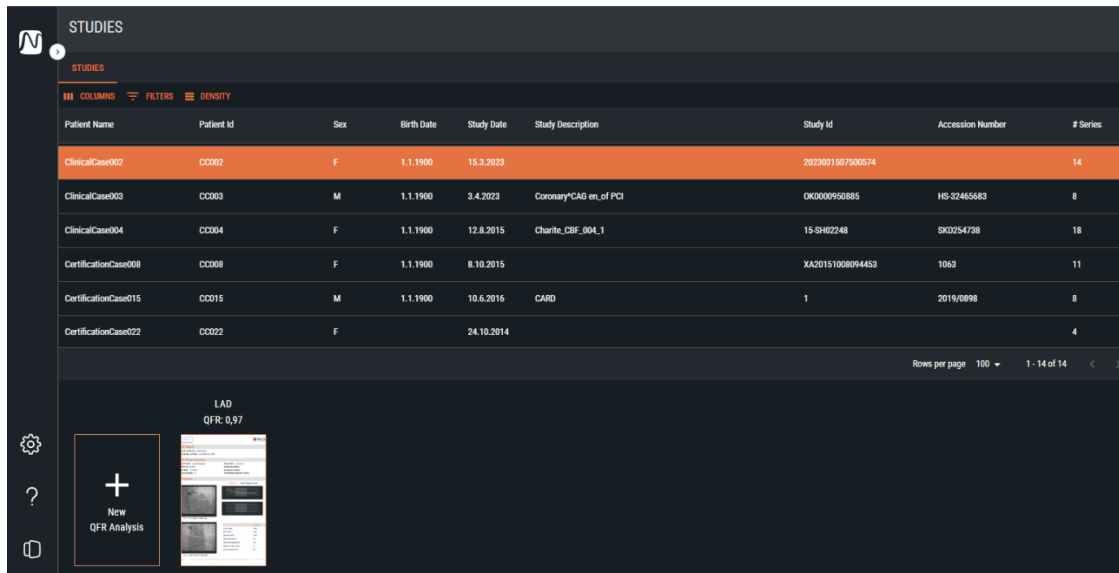


Tras la configuración inicial de QFR, la opción «Usuario de servicio» para iniciar sesión en QFR solo está disponible para los miembros del equipo de instalación y asistencia de Medis.

6 Espacio de trabajo

Una vez que haya iniciado sesión en QFR, se le presentará el espacio de trabajo de la aplicación.

La vista predeterminada le mostrará la página Estudios, con una visión general de todos los estudios con imágenes de angiografía de rayos X (XA) y sus análisis de QFR.



Patient Name	Patient Id	Sex	Birth Date	Study Date	Study Description	Study Id	Accession Number	# Series
ClinicalCase002	CC002	F	1.1.1900	15.3.2023		2023031507500574		14
ClinicalCase003	CC003	M	1.1.1900	3.4.2023	Coronary CAG en. of PCI	OK0000950885	HS-32465683	8
ClinicalCase004	CC004	F	1.1.1900	12.8.2015	Charite_CBF_004_1	15 SH02248	SK0254738	18
CertificationCase008	CC008	F	1.1.1900	8.10.2015		XA20151008094453	1063	11
CertificationCase015	CC015	M	1.1.1900	10.6.2016	CARD	1	2015/0898	8
CertificationCase022	CC022	F		24.10.2014				4

Rows per page: 100 | 1 - 14 of 14

LAD
QFR: 0,97

New QFR Analysis



QFR solo cargará estudios con la serie XA. En caso de que su estudio tenga datos de imagen de otras modalidades (como RM o TC) no serán visibles en la lista.

En la barra lateral de la izquierda están disponibles las siguientes funcionalidades:

-  para volver a la pantalla principal (navegador del estudio o análisis QFR)
-  para abrir la pantalla Configuración, que incluye:
 - configuración general de la aplicación,
 - configuración de usuarios y funciones (solo accesible para usuarios con la función de Administrador),
 - configuración de conexiones DICOM (solo accesible para usuarios con la función de Administrador),
 - la «prueba posterior a la instalación».
-  para abrir la pantalla de Ayuda, que incluye:
 - información sobre cómo ponerse en contacto con el equipo de asistencia de Medis,
 - información sobre la aplicación de QFR,
 - la documentación de usuario de QFR,
 - información sobre las licencias de QFR disponibles,
 - el registro de auditoría de QFR.
-  para desconectarse de QFR.

7 Adquisición de imágenes

7.1 Requisitos para la adquisición de imágenes

Las adquisiciones monoplano o biplano de imágenes DICOM XA pueden utilizarse como entrada para el análisis de QFR si cumplen los siguientes criterios:

- Se espera que las imágenes estén en escala de grises (no en color),
- Las imágenes deben tener píxeles cuadrados (relación de aspecto de los píxeles 1:1),
- las imágenes deben ir acompañadas de datos de calibración isocéntrica,
- las imágenes se adquieren con angulaciones fijas (sin angiografía rotacional),
- se espera que las imágenes tengan al menos 5 fotogramas. (Esto se hace para filtrar los fotogramas únicos y otras adquisiciones muy cortas, como las intervenciones con balón y los cables sin contraste. Una adquisición adecuada para el análisis de QFR incluirá aproximadamente 3 ciclos cardíacos completos).



Las imágenes DICOM XA que no cumplan los criterios anteriores se excluirán automáticamente del análisis de QFR y no serán visibles como miniaturas en el paso Selección de vasos.

7.2 Directrices de adquisición

El análisis de QFR se basa en una reconstrucción 3D del vaso. Para crear una reconstrucción correcta, se necesitarán dos adquisiciones XA del vaso objetivo, adquiridas desde dos ángulos diferentes. Las dos adquisiciones deben tener una diferencia de ángulo de $\geq 25^\circ$ (óptimamente entre 35° y 50°). Además, las proyecciones deben ser lo más perpendiculares posible al vaso objetivo (no paralelas).

Recomendaciones para el procedimiento angiográfico:

- Antes de la primera adquisición angiográfica que se utilizará para el análisis de QFR, inyecte nitroglicerina intracoronaria.
- Utilice una frecuencia de imagen de al menos 12,5 imágenes por segundo.
- Utilice un catéter de 4F o superior.
Se recomiendan 5F o superior para permitir una inyección rápida del contraste.
- Asegúrese de que el catéter está lleno de contraste completamente antes de la inyección.
Evite fugas prematuras de contraste.
- Utilice inyecciones de contraste enérgicas, continuas y rápidas.
Intente obtener 3 ciclos cardíacos completos (es decir, vaso objetivo totalmente opacificado).
- Minimizar el solapamiento de los segmentos objetivo (especialmente en las lesiones).
- Evite el escorzo del vaso objetivo.

- Antes de la adquisición, inyecte un poco de contraste para comprobar la posible superposición grave o el escorzo grave. Si lo hubiera, gire o angule 5 ° más.
- Evite mover la camilla poco después de la inyección (durante la adquisición).
- Pida al paciente que contenga la respiración si es posible (durante la adquisición).
- Asegúrese de que todo el vaso objetivo es visible en ambas proyecciones de imagen.

Recomendaciones para la primera y segunda proyecciones por defecto de un vaso objetivo (todos los ángulos basados en adquisiciones monoplaneo):

Vaso/Bifurcación	1.ª vista	2.ª vista
LM + LAD/LCX	RAO 20, CAU 25	AP, CAU 10
LAD/Diag	AP, CRA 45	RAO 35 , CRA 20
LCX/OM	LAO 10, CAU 25	RAO 25 , CAU 25
Prox + Mid RCA	LAO 45 , CAU 0	AP, CAU 0
PLA/PDA	LAO 45, CAU 0	LAO 30, CAU 30



QFR no requiere adquisiciones de imágenes de pacientes en estado hiperémico como entrada para el análisis.

8 Seleccionar paciente/estudio

En la página Estudios, busque el estudio que desea analizar. Si es necesario, consulte y recupere el estudio del PACS. Haga doble clic en el estudio o seleccione el icono «iniciar nuevo análisis QFR» para cargar todas las series XA e iniciar un análisis de QFR.

8.1 Obtención de las adquisiciones de imágenes de rayos X

Hay dos formas de hacer que las adquisiciones de imágenes de rayos X estén disponibles para QFR. Ambos escenarios deberán ser configurados por el administrador del sistema o el administrador del PACS:

- Las adquisiciones pueden enviarse directamente desde el sistema de adquisición de radiografías al servidor de QFR. El «envío» puede activarse automática o manualmente, dependiendo de su práctica clínica y de la funcionalidad que admita su sistema de adquisición de radiografías.

En este flujo de trabajo, no es necesaria la interacción del usuario en la aplicación de QFR para recibir las imágenes. Una vez que QFR haya recibido las imágenes, estas estarán disponibles inmediatamente en la página de estudios como entrada para el análisis.

- Las adquisiciones pueden «consultarse y recuperarse» desde su sistema PACS al servidor de QFR.

En este flujo de trabajo, desde la aplicación de QFR, se puede consultar el estudio de un paciente específico en el archivo PACS. A continuación, puede recuperar una copia en el servidor de QFR. Una vez que QFR haya recibido todas las imágenes del estudio, estarán disponibles en la página de estudios como entrada para el análisis.

En la siguiente sección se describe cómo consultar y recuperar un estudio.

8.2 Consulta y recuperación

Para consultar y recuperar estudios del PACS:

- Seleccione la pestaña Consultar/Recuperar desde PACS
- Si hay varios sistemas PACS configurados, seleccione el PACS que contiene el estudio que desea recuperar en el cuadro desplegable **Desde PACS**.
- Especifique uno o varios de los parámetros de consulta:
 - Nombre del paciente
 - ID del paciente
 - ID del estudio
 - Número de acceso
 - Fecha del estudio (por defecto: últimos 7 días)
- Seleccione Consulta para buscar estudios que coincidan con los parámetros de la consulta. Los resultados de la búsqueda se mostrarán en la lista de estudios.
- Seleccione el estudio de la lista que desea recuperar en el QFR.
- Seleccione Recuperar para recuperar toda la información del estudio seleccionado en el QFR.

El estado de la recuperación se presentará en la primera columna de la lista de resultados de la consulta.

STUDIES QUERY/RETRIEVE FROM PACS

From PACS
PACS (default) ▼

Patient Name Patient ID Study ID Accession Number

Birthdate Any day ▼ Study Date Last 7 days ▼

The following wildcards are supported:
* matches zero or more characters
? matches exactly one character

CLEAR QUERY

Status	# Images	Patient ID	Patient Name	Patient Sex	Birth Date	Study Date	Study ID	Accession Number	Referring Physician
No Studies									

Rows per page 100 ▼ 0 - 0 of 0 < >

RETRIEVE



Asegúrese de proporcionar suficientes campos de consulta para limitar los resultados de búsqueda del PACS. Algunos sistemas PACS admiten caracteres comodín ('?' para cualquier carácter y '*' para varios caracteres).



Algunos sistemas PACS, aunque no todos, también informarán del «Número de imágenes del estudio» como parte del resultado de la consulta. Si QFR dispone de esta información, se presentará en la segunda columna de la lista de resultados de la consulta.

8.3 Lista de estudios

Una vez que las adquisiciones de radiografías se han enviado o recuperado en el QFR, se presentan en la lista de estudios. La lista de estudios muestra columnas con la información relevante del paciente y del estudio.

STUDIES QUERY/RETRIEVE FROM PACS						
COLUMNS FILTERS DENSITY						
Patient Name	Patient Id ↑	Sex	Birth Date	Study Date	Study Description	Study Id
CertificationCase015	CC015	M	1/1/1900	6/10/2016	CARD	1
CertificationCase022	CC022	F		10/24/2014		
TrainingCase002	TC002	M	1/1/1900	7/1/2015	Coronary*Diagnostic Coronary Catheterization	2015/0913
TrainingCase006	TC006		1/1/1900	11/11/1111	Cardiac	301
TrainingCase007	TC007	M		6/14/2017		
TrainingCase012	TC012	M	1/1/1900	2/9/2011	Coronary*Diagnostic Coronary Catheterization	1
TrainingCase026	TC026	M		6/14/2017		

Para mostrar u ocultar columnas de la lista de estudios:

- Seleccione  y active o desactive las columnas que desea mostrar u ocultar

Si hay muchos estudios disponibles, puede resultar más difícil encontrar el estudio que desea analizar. Para ayudarle a encontrar el estudio que le interesa, QFR ofrece opciones de filtrado y ordenación.

Para filtrar las entradas de la lista de estudios:

- Seleccione  esta opción para activar el control del filtro.
- Seleccione la columna que desea utilizar en el filtro.
- Introduzca el valor del filtro, por ejemplo, nombre del paciente «Juan» para mostrar solo los pacientes que tienen los caracteres «Juan» en su nombre completo.

Puede filtrar sobre valores de texto para nombre de paciente, ID de paciente, sexo, descripción del estudio, ID del estudio, número de acceso y número de series en el estudio.

Puede filtrar por valores de fecha o intervalos de fechas para la fecha de nacimiento del paciente y la fecha del estudio.

Para ordenar las entradas de la lista de estudios

- Pase el ratón por encima de una de las columnas de la cabecera de la lista de estudios, para mostrar el icono de ordenación (flecha hacia arriba).

- Haga clic en el icono de flecha para ordenar las entradas de la lista de estudios de forma ascendente (flecha hacia arriba).
- Haga clic de nuevo en el icono de flecha para ordenar las entradas de la lista de estudios de forma descendente (flecha hacia abajo).



Las opciones para mostrar u ocultar columnas, y filtrar y ordenar los elementos de la lista también están disponibles en el menú  de cada columna de la cabecera.

Si selecciona un estudio de la lista de estudios, la lista de análisis QFR mostrará los análisis que se han realizado anteriormente para este estudio en particular. Los análisis pueden reabrirse, revisarse y editarse.

STUDIES QUERY/RETRIEVE FROM PACS

COLUMNS FILTERS DENSITY

Patient Name	Patient Id	Sex	Birth Date	Study Date	Study Description
TrainingCase007	TC007	M		6/14/2017	
ClinicalCase003	CC003	M	1/1/1900	4/3/2023	Coronary CAG en_of PCI
CertificationCase015	CC015	M	1/1/1900	6/10/2016	CARD
ClinicalCase001	CC001	M	1/1/1900	1/16/2023	CARD March 2017
CertificationCase008	CC008	F	1/1/1900	10/8/2015	
ClinicalCase002	CC002	F	1/1/1900	3/15/2023	
ClinicalCase004	CC004	F	1/1/1900	8/12/2015	





Los análisis QFR se ordenan del análisis más reciente (a la izquierda) al más antiguo (a la derecha). Pase el ratón por encima de los análisis de QFR para ver el nombre del analista y la fecha y hora de creación del análisis de QFR.

Para cargar un estudio e iniciar el análisis de QFR

- Seleccione un estudio en la lista de Estudios
- Haga doble clic en la entrada del estudio
- O haga clic con el botón derecho del ratón en una entrada de estudio y seleccione «Nuevo análisis de QFR».
- O bien, haga clic en el icono «Nuevo análisis de QFR» de la lista de análisis

Para cargar un análisis de QFR existente

- Seleccione un estudio en la lista de Estudios
- Seleccione un análisis de QFR en la lista de análisis
- O haga clic con el botón derecho del ratón en el icono de análisis de QFR y seleccione «Cargar análisis de QFR»

También puede eliminar un estudio o un análisis de QFR de la lista de estudios o de la lista de análisis.

Para eliminar un estudio:

- Seleccione un estudio en la lista de Estudios
- Haga clic con el botón derecho del ratón en la entrada del estudio y seleccione «Borrar estudio»

Para borrar un análisis:

- Seleccione una entrada de análisis en la lista de Análisis
- Haga clic con el botón derecho del ratón en la entrada del análisis y seleccione «Eliminar análisis de QFR».

9 Visualización

En este capítulo se describen las funciones de visualización de imágenes disponibles en los pasos del análisis de QFR.

9.1 Área de visualización de la imagen

Los pasos del flujo de trabajo del análisis de QFR tienen dos ventanas de visualización de imágenes que muestran los datos de la imagen XA. Cada ventana tiene una barra de herramientas de control. Algunas ventanas tienen superposiciones de texto que también pueden ser interactivas. En la siguiente imagen se muestra un ejemplo de ventana gráfica:



9.2 Modo del ratón

El comportamiento del botón primario del ratón (el botón izquierdo para un ratón diestro) depende del modo del ratón: panorámica, zoom o anchura y nivel de la ventana. El modo del ratón puede ajustarse utilizando los botones de la barra de herramientas de control de la ventana gráfica. El botón de la barra de herramientas que aparece resaltado indica el modo de ratón activo.

Para activar un modo de ratón

- Seleccione el botón correspondiente de la barra de herramientas:



para la panorámica



para el zoom



para la anchura y el nivel de la ventana



Aunque cada ventana tiene su propia barra de herramientas, el modo del ratón para las diferentes ventanas está sincronizado; si se cambia el modo en una ventana, también cambiará en la otra.

El comportamiento del botón secundario del ratón (el botón derecho para un ratón diestro) está siempre conectado a la funcionalidad de ancho de ventana y nivel de ventana.

El comportamiento del botón central del ratón está siempre conectado a la funcionalidad de zoom.

La rueda de desplazamiento del ratón se puede utilizar para desplazarse por los fotogramas individuales de la película. Desplácese hacia arriba para activar los números de fotogramas superiores y hacia abajo para activar los números de fotogramas inferiores.

9.3 Acciones del ratón

Las ventanas de imagen también tienen acciones de ratón. Las acciones del ratón pueden activarse utilizando los botones de la barra de herramientas de control de la ventana gráfica.

Para activar una acción del ratón:

- Seleccione el botón correspondiente de la barra de herramientas:



para **restablecer los valores predeterminados de la ventana de visualización** de zoom, panorámica, ancho y nivel de ventana.

Al restablecer la ventana de visualización también se reactivará el marco de análisis.



para **ocultar la superposición** con los gráficos que se muestran encima de la imagen.

La superposición de gráficos se ocultará mientras se mantenga pulsado el botón y volverá a mostrarse al soltarlo.

10 Realizar un análisis de QFR

Cuando cargue un estudio, el análisis de QFR se iniciará automáticamente. QFR le guiará a través de tres pasos del flujo de trabajo necesarios para completar el análisis. Se le pedirá que introduzca datos manualmente o que verifique y confirme los resultados de los algoritmos de QFR.

Se definen los siguientes pasos del flujo de trabajo:

- Selección de vasos
- Contornos
- Resultados

En las siguientes secciones, se describirá con más detalle cada paso del flujo de trabajo.

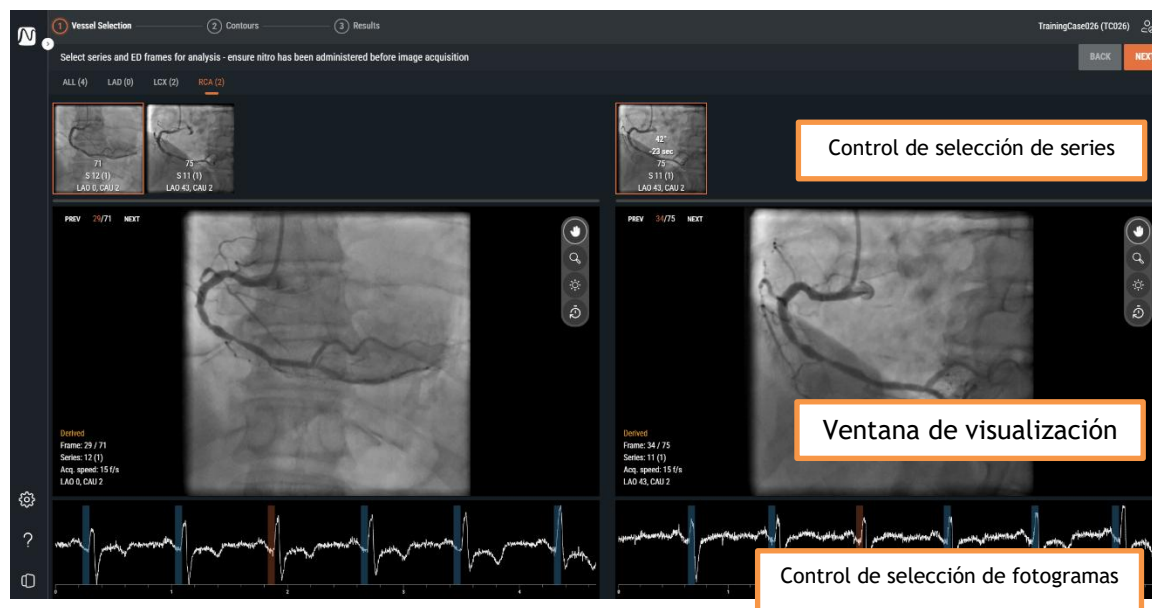
10.1 Selección de vasos

1 Vessel Selection — 2 Contours — 3 Results

Al entrar en el paso Selección de vasos, QFR clasificará automáticamente los vasos coronarios visibles y analizables en cada serie XA. Seleccione dos series del vaso objetivo que desee analizar. QFR detectará automáticamente las fases diastólicas finales (ED) del ciclo cardíaco y seleccionará el fotograma que corresponde a la fase ED óptima que puede utilizarse para el análisis. Verifique la selección del marco ED, cambie la selección del marco si es necesario y haga clic en Siguiente para pasar al siguiente paso del análisis.

En el paso «Selección de vasos» del análisis de QFR, debe seleccionar el vaso coronario que desea analizar y seleccionar dos series XA y marcos de imagen ED que tengan una vista adecuada de este vaso objetivo. Los fotogramas de imagen ED seleccionados se utilizarán como entrada («fotogramas de análisis») para el análisis de QFR.

En el paso de Selección de vasos, la pantalla muestra los controles de selección de series en la parte superior, los controles de selección de fotogramas en la parte inferior y las ventanas de visualización de imágenes en el centro.



El control de selección de series, la ventana de visualización de imágenes y el control de selección de fotogramas le ayudarán a seleccionar las dos adquisiciones XA y los fotogramas de imagen ED que serán la entrada para el análisis de QFR. Ambas deben tener una visión adecuada del vaso objetivo, deben adquirirse en diferentes angulaciones (separadas al menos 25 °) y en un intervalo de tiempo determinado (separadas un máximo de 2 horas).

10.1.1 Control de selección de series

Al entrar en el paso Selección de vasos, QFR procesará automáticamente la serie XA con un algoritmo de inteligencia artificial (IA) para detectar el vaso coronario más probable que sea visible y analizable en los datos de la imagen. QFR puede detectar los siguientes vasos coronarios:

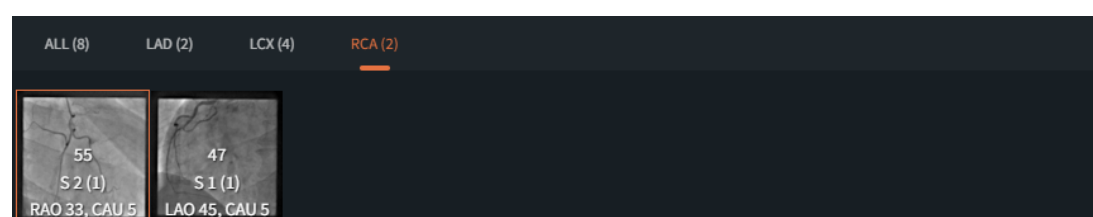
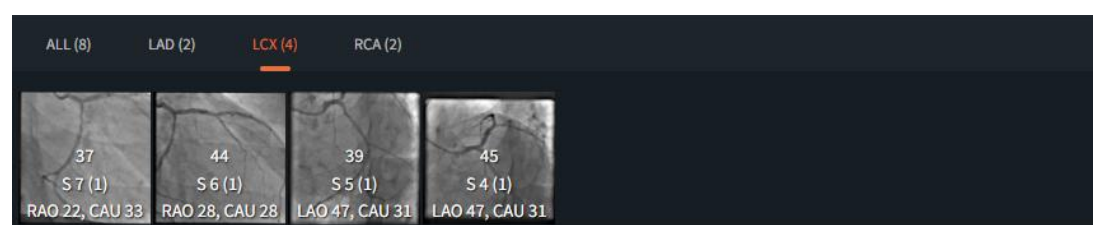
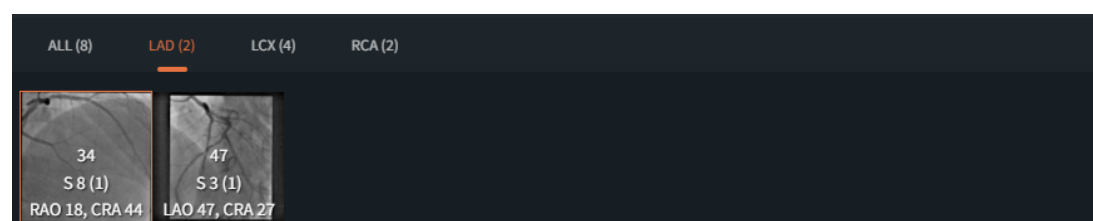
- Descendente anterior izquierda (DAI)
- Circunfleja izquierda (LCX)
- Arteria coronaria derecha (ACD)

Las series XA con el mismo tipo de vaso se agrupan en una pestaña. Las series XA se presentan como miniaturas, con una superposición que muestra el número de fotogramas, el número de serie, el número de instancia y la angulación y rotación del pórtico durante la adquisición.

La pestaña TODOS muestra todas las series XA del estudio, independientemente del tipo de vaso detectado, si son adecuadas como entrada para el análisis de QFR.



Las pestañas LAD, LCX y RCA solo mostrarán las series XA del estudio con el tipo de imagen correspondiente que sean adecuadas como entrada para el análisis de QFR.





Puede que no todas las series XA se clasifiquen como LAD, LCX o RCA, por ejemplo si el algoritmo no es capaz de detectar un tipo de vaso, o la imagen XA no muestra realmente uno de los tipos de vasos principales. La pestaña TODOS mostrará todas las series XA que son adecuadas como entrada para el análisis, independientemente del tipo de vaso detectado automáticamente.

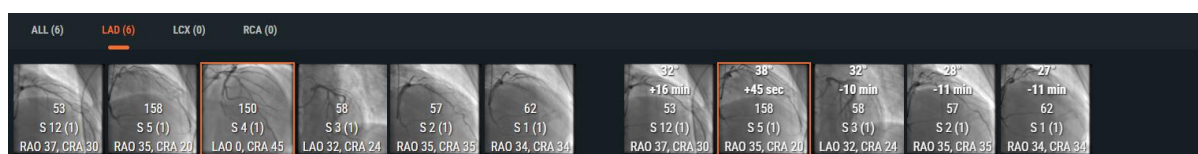
Al seleccionar una miniatura en el control de selección de series, la serie XA correspondiente se cargará en la ventana de visualización de imágenes inferior.

Para seleccionar las dos series XA como entrada para el análisis de QFR:

- Seleccione una pestaña de tipo de vaso en el control de series de la izquierda: Todos, LAD, LCX o RCA.
- Seleccione una serie en el control izquierdo de selección de series. Esto cargará las series XA correspondientes en la ventana de visualización de imágenes de la izquierda. El control de selección de series de la derecha se rellenará con las series XA que podrían ser un par coincidente adecuado; esto incluye solo las series del mismo tipo de vaso, adquiridas con al menos 25 ° de diferencia, y dentro de un marco temporal de 2 horas.
- Seleccione una serie en el control de selección de la derecha. Esto cargará la serie XA correspondiente en la ventana de visualización de imágenes derecha.

La siguiente imagen muestra un ejemplo en el que se han seleccionado dos series LAD como entrada para el análisis de QFR.

- Se ha seleccionado la pestaña LAD.
- A la izquierda se ha seleccionado la serie número 4 (LAO 0, CRA 45).
- A la derecha se ha seleccionado la serie número 5 (RAO 35, CRA 20).
- Las series 4 y 5 tienen una diferencia de ángulo 3D de 38 ° y una diferencia de tiempo de adquisición de 45 segundos.



Si es posible, QFR seleccionará automáticamente la serie XA correspondiente en el control de selección de serie de la derecha.

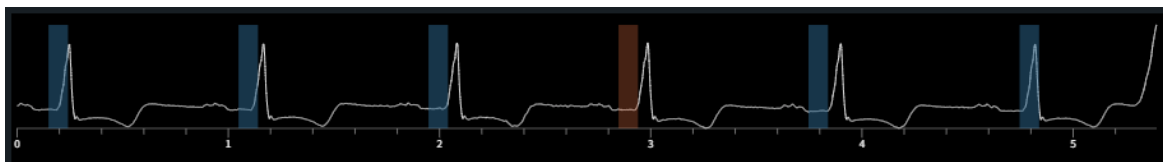
- Si solo hay 2 series disponibles para un tipo de vaso, al seleccionar una en el lado izquierdo, la otra se cargará automáticamente en el lado derecho.
- Si selecciona una serie de una adquisición biplano en el lado izquierdo, la otra serie se cargará automáticamente en el lado derecho.

10.1.2 Control de selección de fotogramas

Tras seleccionar la serie XA, debe seleccionar los fotogramas de imagen adecuados como entrada para el análisis de QFR.

El análisis de QFR debe realizarse en un fotograma de imagen que se encuentre en la fase diastólica final (ED) del ciclo cardíaco, en la que el corazón se encuentra en estado de reposo. QFR detectará automáticamente todos los fotogramas de imagen que se encuentren en una fase ED, examinando el electrocardiograma o revisando los datos de imagen mediante un algoritmo AI. De todos los marcos de imagen ED, QFR seleccionará automáticamente el que se considere óptimo como entrada para el análisis QFR, examinando el relleno de contraste del vaso.

El control de selección de fotogramas se muestra debajo de cada ventana de visualización de imágenes. En el eje x, el tiempo se muestra en segundos. La barra vertical naranja indica el fotograma de imagen seleccionado, visible en la ventana de visualización de imágenes correspondiente. Las barras azules indican los fotogramas de imagen que corresponden a las fases de ED detectadas automáticamente. Si se incluyen datos de ECG con los datos de imagen, la curva de ECG se muestra en el control de selección de fotogramas.



Compruebe que el fotograma de imagen seleccionado automáticamente por el sistema es adecuado para el análisis. Si es necesario, puede seleccionar otro fotograma de imagen en la fase ED del ciclo cardíaco para utilizarlo como entrada para el análisis de QFR.

Para cambiar el fotograma de imagen activo

- Haga clic en el control de selección de fotogramas para seleccionar el fotograma de la imagen en el punto temporal correspondiente.
- O bien, haga clic y arrastre el ratón en el control de selección de fotogramas para actualizar continuamente el fotograma de imagen activo.
- O bien, haga clic en los controles de selección de fotogramas de la ventana de visualización angiográfica.
 - Haga clic en el botón PREV (números de fotograma inferiores)
 - Haga clic en el botón SIGUIENTE (números de fotograma superiores)
- O bien, utilice las teclas de flecha del teclado.
 - Utilice las teclas de flecha izquierda  (número de fotograma inferior) y derecha  (número de fotograma superior) para cambiar el fotograma de imagen activo en la ventana de visualización de imágenes izquierda.
 - Utilice las teclas de flecha abajo  (número de fotograma inferior) y arriba  (número de fotograma superior) para cambiar el fotograma de imagen activo en la ventana derecha.

Una vez que haya seleccionado dos fotogramas de imagen adecuados para el análisis de QFR, haga clic en  para pasar al siguiente paso del flujo de trabajo del análisis de QFR.

Puntos de atención

- El fotograma para el análisis debe estar en la fase ED del ciclo cardíaco.
- El vaso y la lesión o lesiones de interés deben ser claramente visibles con un buen relleno de contraste y la menor superposición posible con otras estructuras.

Para verificar si QFR seleccionó automáticamente la fase diastólica final adecuada:

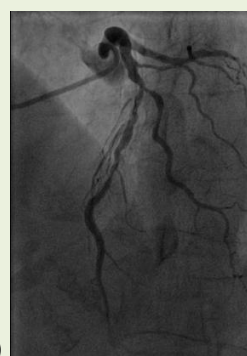
- Las arterias se estiran al máximo.
- Para las arterias coronarias izquierda y derecha, busque la imagen en la que la válvula aórtica se abre y el contraste acumulado fluye hacia la aorta y, a continuación, retroceda 2 o 3 fotogramas hacia atrás.



a)



b)



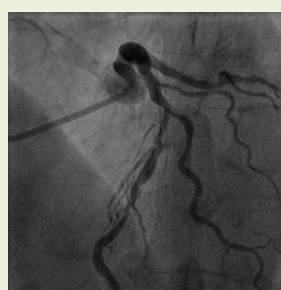
c)

La figura a) muestra el lavado de contraste acumulado en la aorta, b) 1 fotograma antes del fotograma a) y c) representa el fotograma ED.

Otro método para verificar el fotograma del final de la diástole para el árbol izquierdo es cuando el vaso está en la posición más superior de la imagen:



2 fotogramas antes de ED

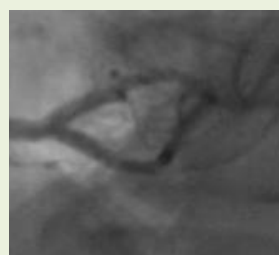


1 fotograma antes de ED



Fotograma de ED

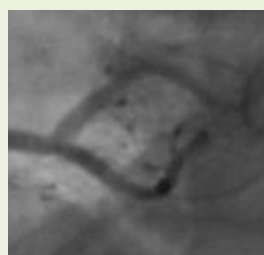
- Para el análisis de la coronaria derecha, otra forma de encontrar el fotograma de ED es observar el momento en el que se ensanchan los ángulos formados por las arterias descendente posterior y posterolateral.



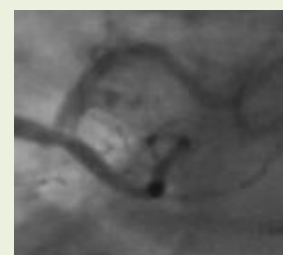
2 fotogramas antes de ED



1 fotograma antes de ED



1 fotograma después de ED



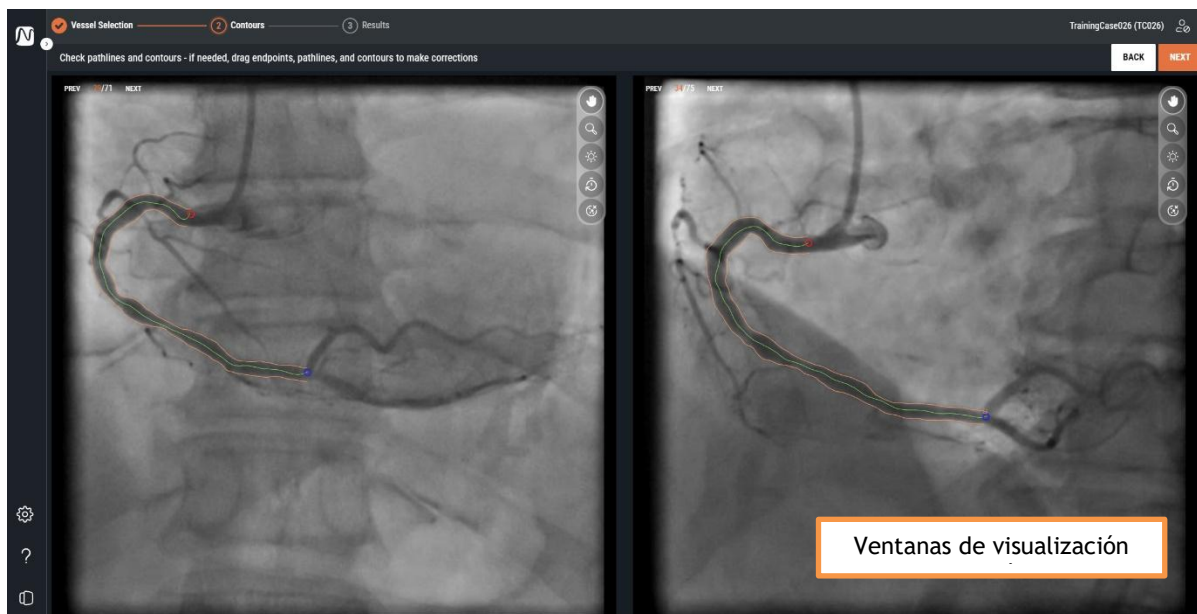
10.2 Contornos



Al entrar en el paso Contornos, QFR detectará automáticamente los puntos inicial y final del vaso objetivo, detectará la línea de trayectoria y los contornos. Verifique los puntos inicial y final, y realice las correcciones necesarias arrastrando los puntos a la ubicación adecuada. Verifique la línea de trayectoria y realice las correcciones necesarias arrastrando la línea de trayectoria a la ubicación adecuada. Verifique los contornos y realice las correcciones necesarias arrastrando los contornos a la ubicación adecuada. Haga clic en Siguiente para pasar al siguiente paso del análisis.

En el paso Contornos del análisis de QFR, debe comprobar que QFR ha detectado correctamente los puntos inicial y final del vaso objetivo, una línea de trayectoria entre ellos y los contornos del vaso. Si es necesario, puede hacer correcciones manualmente.

En el paso Contornos, la pantalla solo muestra las dos ventanas de visualización de la imagen.



Cuando entre en el paso Contornos, QFR detectará automáticamente los puntos inicial y final del vaso objetivo que es visible y analizable en la serie XA. A continuación, detectará la trayectoria desde el punto inicial hasta el final y los contornos del vaso objetivo. Los contornos de ambas vistas se utilizarán como entrada para la reconstrucción 3D del vaso.

Si el punto inicial o final, las líneas de trayectoria o los contornos no se detectan correctamente, puede editarlos manualmente en las vistas de imagen.

Para editar los puntos inicial o final:

- Haga clic y arrastre los puntos inicial (● rojo) y final (● azul) a la ubicación adecuada.

Para editar una línea de trayectoria:

Puede ocurrir que se detecte una línea de ruta incorrecta (por ejemplo, cuando el vaso objetivo es atravesado por otro vaso). En este caso, puede añadir uno o varios puntos de apoyo para guiar la línea de trayectoria a través del segmento de interés.

- Haga clic en un punto en la ruta y arrástrelo a la posición correcta.
Esto crea un punto de soporte y vuelve a detectar la línea de trayectoria y los contornos.
- Si es necesario, añada más puntos de soporte o arrastre los puntos de soporte existentes a mejores ubicaciones.



Si es necesario editar, corrija la línea de trayectoria antes de hacer correcciones en los contornos.

Para eliminar un punto de soporte de la línea de trayectoria:

- Haga clic con el botón derecho en el punto de soporte para eliminarlo.
Las líneas de trayectoria entre los puntos proximales y distales y los contornos se vuelven a detectar automáticamente.

Para editar un contorno:

También puede ocurrir que los contornos del vaso no se detecten correctamente a lo largo de toda la longitud del vaso objetivo. En este caso, puede añadir uno o varios puntos de apoyo a los contornos.

- Haga clic en un punto del contorno y arrástrelo a la posición correcta.
Esto creará un punto de soporte de contorno y volverá a detectar el contorno correspondiente.
- Si es necesario, añada más puntos de soporte o arrástrelos a mejores ubicaciones.

Para eliminar un punto de soporte de contorno:

- Haga clic con el botón derecho del ratón en el punto de apoyo del contorno.
El punto se elimina y el contorno correspondiente se vuelve a detectar.



Utilice el botón **Ocultar superposición**  para ocultar todos los gráficos y tener una visión clara de los datos de la imagen. Esto le ayudará a verificar la correcta colocación de los contornos.

Cuando esté seguro de que el punto inicial y final, la línea de trayectoria y los contornos del vaso objetivo se han colocado correctamente, haga clic en  para continuar con el siguiente paso del flujo de trabajo del análisis de QFR.

Puntos de atención

- Los puntos proximal y distal deben colocarse en los mismos puntos anatómicos en ambas vistas.
- El punto proximal debe colocarse en el ostium del vaso objetivo.
- Evite colocar el punto proximal en la parte superior de la punta del catéter.
- El punto distal debe colocarse distalmente en el vaso, donde normalmente colocará un cable de presión.
- Verifique que todas las porciones enfermas del vaso estén incluidas en el segmento del vaso.
- Asegúrese de incluir todas las lesiones y suficientes zonas sanas en el vaso de análisis.

Después de comprobar los puntos inicial y final, es importante comprobar también los contornos generados automáticamente. Por lo tanto, preste atención a:

- Contornos al principio y al final del trazado: el contorno puede estar doblado hacia dentro creando una lesión falsa.
- Ramas laterales.
- Superposición de vasos: esta situación puede provocar una sobreestimación del tamaño del diámetro.
- La adquisición con bajo contraste también provoca la curvatura hacia el interior.

Escollos y lesiones especialmente difíciles

Arteria principal izquierda (LM)

Los ostium de la arteria principal izquierda y de la arteria coronaria derecha son difíciles de evaluar debido a la intrusión del catéter guía o al reflujo del medio de contraste hacia la aorta superpuesta al ostium. Actualmente, la presencia de una estenosis ostial del TCI o del TCI excluye el uso de QFR (es una limitación del software).

Arteria principal izquierda (TCI) + Arteria descendente anterior izquierda (DAI)

Si hay estenosis tanto en el DCI como en la ADA, es muy importante colocar el punto proximal a la estenosis en el DCI.

Arteria circunfleja izquierda (LCX)

El ostium del LCX puede ser difícil de evaluar debido a la necesidad de dos proyecciones óptimas. En muchos casos, solo puede obtenerse una proyección óptima.

Arteria principal izquierda (LM) + ostium de la arteria circunfleja (CX)

Esta combinación no puede analizarse de una sola vez, debido a las diferencias en los patrones fisiológicos de flujo en estos tipos de vasos. Para el análisis de la arteria principal izquierda debe indicar el tipo de vaso en el software LM/LAD y para el análisis de la circunfleja debe seleccionar LCX.

En este caso se aconseja realizar primero un análisis del LM en dirección al LAD y determinar si la lesión en el LM es significativa o no. La lesión en el CX también debe analizarse por separado. Pero, como ya se ha dicho, una lesión en el ostium del CX es muy difícil de visualizar en dos vistas con más de 25 ° de diferencia en la vista angiográfica.

10.3 Resultados

Vessel Selection — Contours — **3 Results**

Al entrar en el paso Resultados, QFR detectará automáticamente las lesiones en el vaso objetivo y calculará el resultado de QFR. En la pestaña Fisiología, puede verificar los valores de QFR Delta, QFR Residual y porcentaje del diámetro de la estenosis. En la pestaña Morfología, puede verificar el diámetro mínimo del lumen, el diámetro de referencia y la longitud de la lesión. Verifique las lesiones detectadas y realice correcciones en los marcadores de lesión si es necesario arrastrándolos a la ubicación adecuada. Haga clic en Finalizar para completar el análisis de QFR.

En el paso Resultados del análisis de QFR, se calcularán y presentarán en pantalla los resultados de Fisiología y Morfología. La pantalla muestra las ventanas de visualización de imágenes en pestañas a la izquierda:

- Angiograma 1
- Angiograma 2
- Vista 3D

y los resultados en las pestañas de la derecha:

- Fisiología
- Morfología



10.3.1 Ventanas de visualización

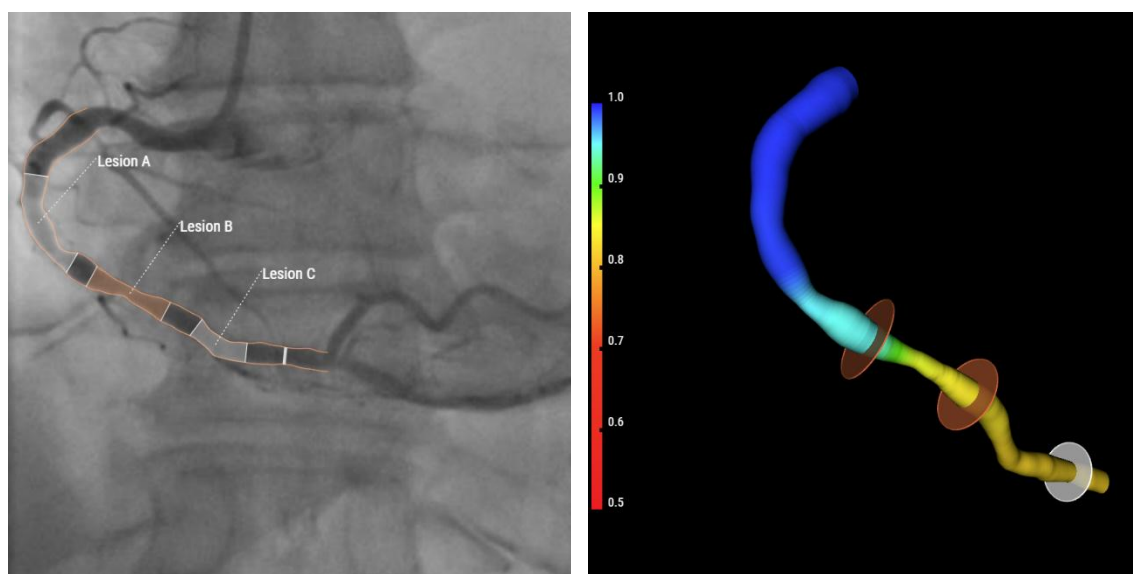
Hay dos ventanas de visualización que muestran los angiogramas y una ventana que muestra la reconstrucción 3D de los vasos.

Para cambiar entre las diferentes ventanas de visualización:

- Haga clic en las pestañas «Angiograma 1», «Angiograma 2» o «Vista 3D».

Las ventanas de visualización del angiograma muestran el angiograma con los contornos del vaso objetivo y todas las lesiones detectadas como superposiciones gráficas. Cada lesión se etiqueta con su identificador. La lesión más significativa (con el valor QFR Delta más alto) se selecciona automáticamente y se resalta. Puede activar y verificar los parámetros detallados de cada lesión.

La **vista 3D** muestra la reconstrucción 3D del vaso objetivo. La reconstrucción 3D está codificada por colores en función de los valores de QFR. En esta vista, solo son visibles los marcadores de lesión de la lesión activa, así como el marcador de índice.



Para activar los resultados detallados de la lesión en la ventana de visualización del angiograma:

- Sitúe el ratón sobre la etiqueta de la lesión.

Aparecerá un fotograma de texto con los resultados detallados de la lesión. Por defecto, esto incluye QFR Delta, QFR Residual, % de diámetro de la estenosis, diámetro mínimo del lumen, diámetro de referencia y la longitud de la lesión.



En la Configuración de QFR puede configurar qué resultados de lesión se presentan en el fotograma de texto.

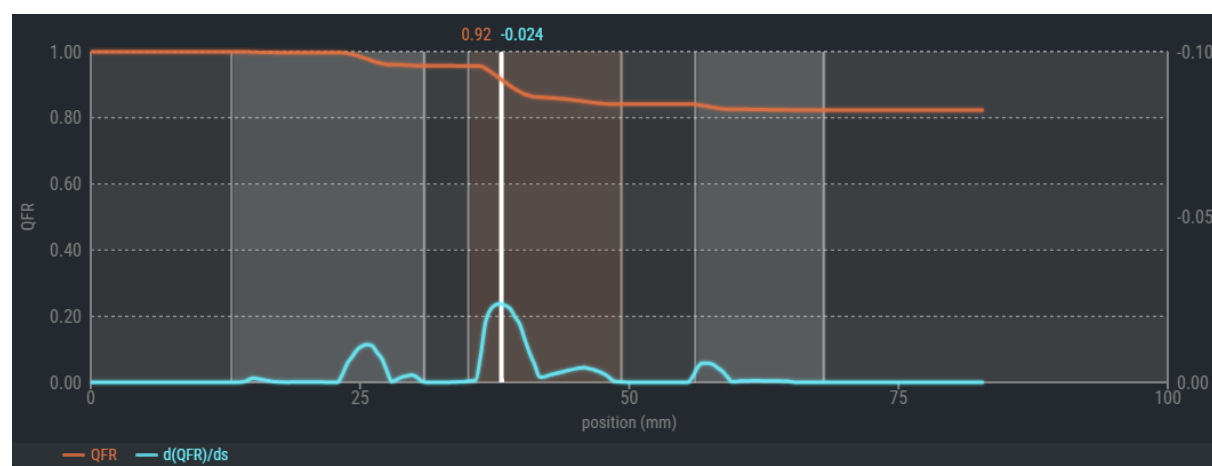
10.3.2 Resultados

Los resultados se presentan en dos pestañas centradas en los resultados fisiológicos y morfológicos.

Para pasar de un resultado a otro

- Haga clic en las pestañas «Fisiología» o «Morfología».

En la pestaña **Fisiología**, se muestra el diagrama de QFR, con las curvas para el valor de QFR y el valor $d(QFR)/ds$ a través de la longitud del vaso objetivo:



Los valores de QFR se representan en el eje y de la izquierda. Los valores $d(QFR)/ds$ se representan en el eje y de la derecha.

El diagrama de QFR también muestra el «marcador de índice» en blanco. Los valores de QFR y $d(QFR)/ds$ en el marcador de índice se muestran en la parte superior del marcador. Puede seleccionar y arrastrar el marcador por toda la longitud del vaso objetivo.

Para cambiar la ubicación del marcador de índice:

- Haga clic en el marcador de índice blanco del diagrama de QFR.
- Arrastre el marcador a la ubicación deseada.

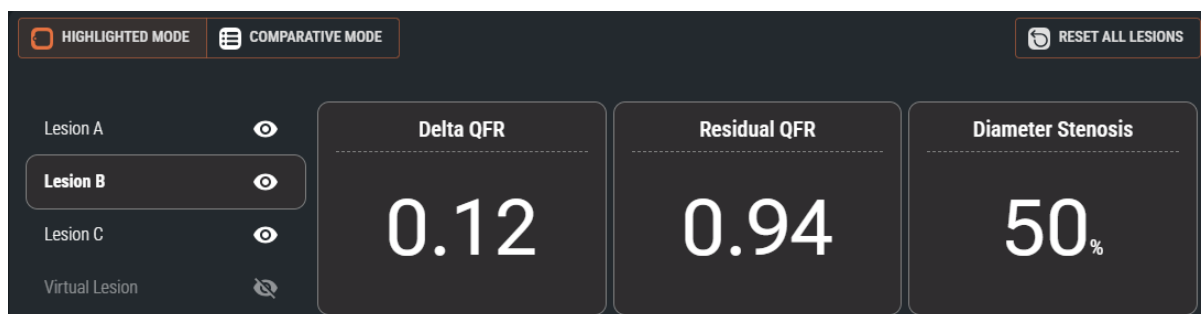


El marcador índice también es visible en el diagrama de Diámetro, las vistas angiográficas y la vista 3D. Todos ellos se actualizarán cuando cambie la posición del marcador de índice.

Debajo del diagrama de QFR, se muestra el resultado de QFR del vaso. El QFR del vaso es la presión simulada al final del vaso objetivo dividida por la presión al inicio del vaso objetivo (ver también capítulo 14).



En la parte inferior de la página se muestra la tabla de lesiones con los parámetros fisiológicos.



Se muestran los siguientes resultados de la lesión (véase también el capítulo 14):

- **El QFR Delta:** el cambio relativo de presión entre el marcador proximal y distal de la lesión.
- **El QFR Residual:** valor predictivo del vaso de QFR tras el tratamiento (revascularización) de la lesión.
- **% del diámetro de la estenosis.** La relación entre la reducción del diámetro y el diámetro de referencia.

En la pestaña **Morfología** se muestra el diagrama Diámetro, con las curvas de los diámetros mínimo, máximo y de referencia.



El diagrama Diámetro también muestra el «marcador índice» en blanco. Los valores del diámetro mínimo y del diámetro de referencia en el marcador índice se muestran en la parte superior del marcador. Puede hacer clic y arrastrar el marcador por toda la longitud del vaso objetivo.

Para cambiar la ubicación del marcador de índice:

- Haga clic en el marcador de índice blanco en el diagrama Diámetro.
- Arrastre el marcador a la ubicación deseada.



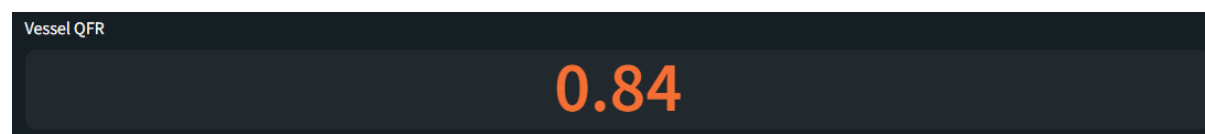
El marcador índice también es visible en el diagrama de QFR, las vistas angiográficas y la vista 3D. Todos ellos se actualizarán cuando cambie la posición del marcador de índice.



Si los diámetros de referencia están fuera del rango normal (ya sean muy grandes o pequeños), aparecerá un mensaje de advertencia en las vistas angiográficas. Asegúrese de que los diámetros de referencia son correctos y adecuados para este paciente.



Debajo del diagrama de diámetros, se muestra el resultado de QFR del vaso.



Y en la parte inferior de la página, se muestra la tabla de lesiones con los parámetros morfológicos.

HIGHLIGHTED MODE		COMPARATIVE MODE		RESET ALL LESIONS	
Lesion A		Min Lumen Diameter	Reference Diameter	Lesion Length	
Lesion B		1.8 _{mm}	3.6 _{mm}	14.2 _{mm}	
Lesion C					
Virtual Lesion					

Se muestran los siguientes resultados de la lesión (véase también el capítulo 14):

- **Diámetro mínimo del lumen:** el diámetro más pequeño del lumen de la lesión en mm.
- **Diámetro de referencia:** el diámetro esperado del lumen de un vaso sano en la localización del diámetro mínimo del lumen.
- **Longitud de la lesión:** la longitud de la lesión en mm, medida desde el marcador proximal de la lesión hasta el marcador distal de la lesión, en la reconstrucción 3D del vaso.

10.3.3 Resultados de las lesiones

Tanto en la pestaña Fisiología como en Morfología, los resultados de las lesiones pueden verificarse en modo «resaltado» y «comparativo».

Para cambiar las tablas de resultados de lesiones entre los distintos modos:

- Haga clic en los botones para pasar a  **HIGHLIGHTED MODE** o  **COMPARATIVE MODE**

En el modo resaltado, solo puede ver los resultados de la lesión seleccionada.

 HIGHLIGHTED MODE  COMPARATIVE MODE				
Lesion A		Delta QFR	Residual QFR	Diameter Stenosis
Lesion B		0.12	0.94	50 %
Lesion C				
Virtual Lesion				

En el modo comparativo, puede ver los resultados de todas las lesiones en una vista general, para poder comparar los valores entre sí. Los valores de la lesión seleccionada tienen un color y un tamaño de fuente diferentes.

 HIGHLIGHTED MODE  COMPARATIVE MODE				
		Delta QFR	Residual QFR	Diameter Stenosis (%)
Lesion A		0.04	0.87	40
Lesion B		0.12	0.94	50
Lesion C		0.02	0.84	31
Virtual Lesion		-	-	-

10.3.4 Edición de lesiones

Las lesiones detectadas por QFR pueden ajustarse arrastrando sus marcadores proximales o distales. También puede desactivar una lesión para ocultarla de las superposiciones, los diagramas y el informe.

Para ajustar los marcadores de lesión:

- Haga clic y arrastre los marcadores proximal o distal a las posiciones deseadas. Los marcadores pueden arrastrarse en las ventanas de visualización del angiograma, en el diagrama de QFR o en el diagrama de Diámetro. Los resultados de las lesiones se actualizarán automáticamente.

Cuando una lesión está activada, muestra el icono visible  en la tabla de resultados de lesiones. La lesión habilitada es visible en el angiograma, en los diagramas y en el informe.

Cuando la lesión está desactivada, muestra el icono oculto  en la tabla de resultados de lesiones. La lesión inutilizada no es visible en los angiogramas, los diagramas ni en el informe.

Para activar o desactivar una lesión:

- En la tabla de resultados de lesiones, haga clic en el icono de visibilidad situado junto a la etiqueta de la lesión.

Lesión habilitada:	Lesion A 
Lesión deshabilitada:	Lesion A 

10.3.5 Análisis completo de QFR

Cuando esté seguro de que las lesiones se han colocado correctamente, haga clic en  para completar el análisis de QFR.



Al completar el análisis se guardarán automáticamente el análisis y el informe de QFR, y se archivarán automáticamente el análisis y el informe de QFR en su PACS (si está configurado).



Si no desea archivar el análisis de QFR, no haga clic en  y cierre el estudio .

Puntos de atención

Compruebe que el diámetro de referencia (línea roja en el diagrama de diámetros) cumple los siguientes requisitos:

- El diámetro de referencia debe estrecharse siempre hacia abajo en dirección distal, o debe ser horizontal.
- El diámetro de referencia debe seguir los diámetros de las zonas sanas/normales.
- El diámetro de referencia no debe seguir los diámetros de las zonas obstruidas o aneurismáticas.
- Los valores de diámetro de referencia obtenidos deben ser realistas en función del sexo del paciente.



Un diámetro de referencia adecuado es crucial para un cálculo correcto de QFR. El diámetro de referencia determina la gravedad de las lesiones a lo largo del vaso objetivo, y la gravedad determina los resultados finales de QFR.

La mayoría de las veces, unos contornos imprecisos provocan unos diámetros de referencia erróneos. Si esto ocurre, vuelva al paso Contorno y verifique que los contornos están definidos correctamente, modifíquelos si es necesario. Como alternativa, utilice otra adquisición con mejor definición de los contornos y menor solapamiento de los vasos.

No comprobar el diámetro de referencia y no corregir los contornos (cuando sea necesario) puede conducir a resultados de QFR erróneos.

11 Revisión

La pantalla Revisión del análisis de QFR se mostrará cuando se cierre un análisis de QFR y cuando se vuelva a cargar un análisis de QFR desde la página Estudios.

Desde esta pantalla puede revisar el análisis de QFR, incluidos los contornos, las lesiones y todos los resultados fisiológicos y morfológicos. En esta pantalla no puede realizar ningún cambio en el análisis de QFR.

Desde la pantalla Revisión, también puede activar las siguientes acciones:

- Mostrar el informe de QFR
- Editar el análisis de QFR
- Inicie otro (nuevo) análisis de QFR en el mismo estudio.
-

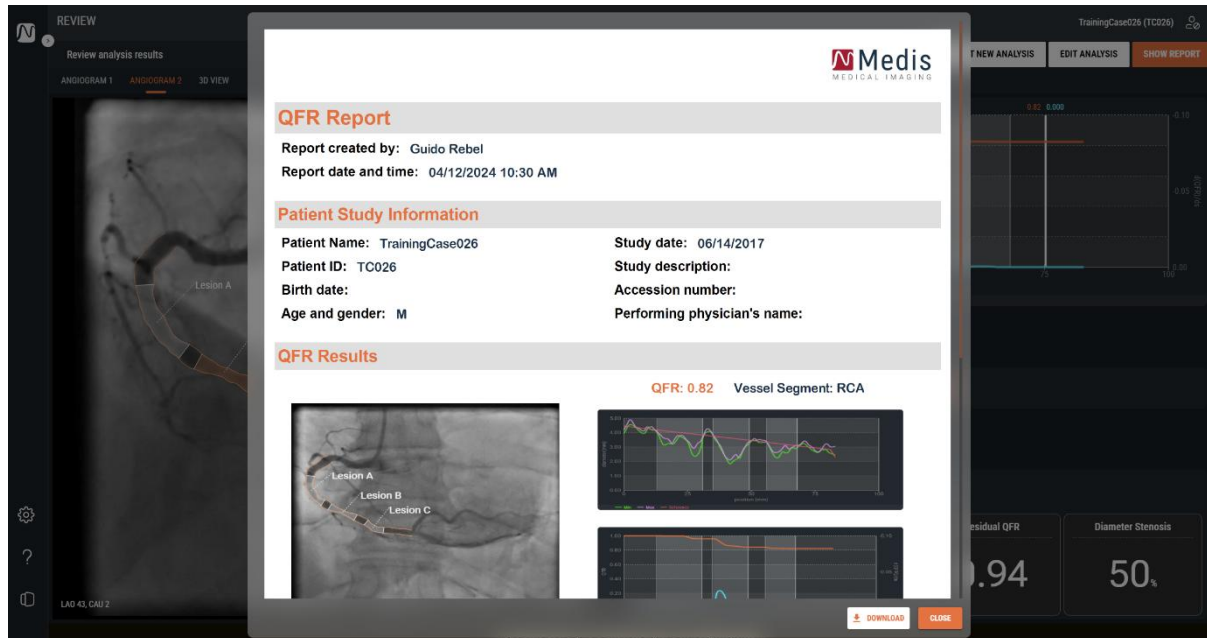


El diseño de la pantalla de Revisión es exactamente el mismo que el de la pantalla de Resultados del análisis de QFR. Consulte el capítulo 10.3 y el 14 para obtener una descripción detallada de las vistas disponibles y los resultados.

En la pantalla Revisar, no se pueden activar o desactivar las lesiones individuales, ni cambiar los marcadores de lesión proximal y distal.

11.1 Mostrar informe

El informe de QFR le proporcionará un resumen de una página de los detalles del paciente, los detalles del estudio y los resultados de QFR, incluyendo capturas de pantalla de los angiogramas, el diagrama de QFR y el diagrama de diámetros. El informe de QFR puede descargarse en formato PDF.



Para mostrar el informe de QFR:

- Haga clic en **SHOW REPORT** para mostrar la pantalla del Informe.

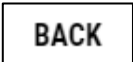
Para descargar el informe QFR en formato PDF:

- En la pantalla Informe, haga clic en el botón Descargar **DOWNLOAD**

11.2 Editar análisis

Para realizar cambios en el análisis de QFR, por ejemplo para hacer una corrección en los contornos o lesiones detectados, puede editar el análisis de QFR.

Para editar el análisis de QFR

- Haga clic en  para reactivar el flujo de trabajo guiado del análisis de QFR. Entrará en el paso Resultados (el último paso del flujo de trabajo).
- Si es necesario, haga clic en  para retroceder a pasos anteriores del flujo de trabajo guiado del análisis de QFR.
- Realice todos los cambios necesarios en el análisis de QFR, tal y como se describe en las secciones 10.1, 10.2 y 10.3.
- Haga clic en  o  para cerrar el análisis de QFR y guardar el análisis de QFR modificado.



Cuando edite un análisis de QFR y lo finalice, siempre se guardará como un análisis «nuevo» y no sobrescribirá el análisis «antiguo».

11.3 Iniciar un análisis nuevo

Siempre puede iniciar un nuevo análisis de QFR desde la página Estudios de QFR, pero también puede hacerlo desde la pantalla Revisión.

Para iniciar un nuevo análisis de QFR

- Haga clic en 
- QFR cargará todas las series XA del estudio activo, e iniciará un nuevo análisis de QFR, comenzando en la pantalla de Selección de vasos.
- Realice todos los cambios necesarios en el análisis de QFR, tal y como se describe en las secciones 10.1, 10.2 y 10.3.
- Haga clic en  y  para cerrar el análisis de QFR y guardar el nuevo análisis de QFR.

12 Cerrar estudio

Cuando haya completado todos los análisis de QFR, o desee cancelar un análisis de QFR abierto, puede volver a la página Estudios cerrando el estudio activo.

Cerrar el estudio activo:

- Haga clic en Cerrar estudio 
-  Al cerrar el estudio se cancelará el análisis de QFR abierto.

13 Desconexión

Para finalizar tu sesión activa de QFR, puede desconectarse. El estado del análisis de QFR se guardará en el servidor y se restaurará cuando vuelva a iniciar sesión, desde cualquier ordenador.

Para cerrar la sesión de QFR:

- Haga clic en Cerrar sesión 



Al cerrar la sesión NO se cancelará un análisis de QFR abierto, puede continuar el análisis de QFR cuando inicie sesión en QFR más tarde.



No deje QFR en manos de usuarios no autorizados. Cuando abandone su puesto de trabajo, asegúrese de desconectarse de QFR y de bloquear el sistema informático.

14 Descripción de los resultados de QFR

QFR Delta:	La caída de presión sobre una lesión; el cambio de presión entre el marcador proximal y el distal.
QFR Residual:	Valor predictivo del vaso de QFR tras el tratamiento (revascularización) de una lesión.
QFR del vaso:	El valor de la relación de flujo para toda la longitud del análisis de QFR; el valor de QFR desde el inicio hasta el final del vaso objetivo definido.
Longitud de la lesión:	La longitud de la lesión en mm, medida desde el marcador proximal de la lesión hasta el marcador distal de la lesión, en la reconstrucción 3D del vaso.
Diámetro mínimo del lumen:	El diámetro más pequeño del lumen de la lesión en mm.
Diámetro de referencia:	El diámetro esperado del lumen de un vaso sano en la localización del diámetro mínimo del lumen.
% de diámetro de la estenosis:	La relación entre la reducción del diámetro y el diámetro de referencia. Por ejemplo, para una lesión con un diámetro mínimo del lumen de 1,0 mm y un diámetro de referencia de 3,0 mm, la reducción del diámetro es de 2,0 mm. La estenosis del diámetro es de $2,0 / 3,0 = 67 \%$.