Medis
MEDICAL IMAGING

QMass 8.1

Manual do usuário

April 20, 2023 9.10.400.81.17/PT_BR v17.0

Índice

Primeiros passos 1

1. Inicialização QMass 1

2. Área de trabalho QMass 4

3. Realização da análise de função LV 5

4. Realização da análise QStrain 7

5. Realização da análise de função LV estendida 8

6. Análise T2w 10

6. Análise DSI 12

8. Análise combinada de T2w e DSI 15

9. Análise TSI 16

10. Análise T1 18

11. Análise T2/T2* 21

12. Conclusão de uma análise QMass 25

Precisão das Medições 26

Resolução de Problemas 31

Teclas de Função 32

Teclas de Atalho 33

Referências 37

Primeiros passos

1. Inicialização QMass

O QMass é iniciado no Medis Suite.

Para obter uma descrição detalhada sobre como iniciar aplicativos e carregar dados nos aplicativos, consulte o Manual de início rápido/do usuário do Medis Suite.

Com o recurso de arrastar e soltar, é possível carregar dados no QMass. Dependendo das teclas modificadoras pressionadas ao arrastar e soltar, o QMass terá um comportamento de carregamento diferente:

Arrastar e soltar	Os dados serão adicionados à sessão atual e a primeira série será ativada.
Arrastar e soltar + Shift	Os dados serão adicionados. A série ativa atual permanecerá ativa.
Arrastar e soltar + Ctrl	Os dados atuais serão fechados. Os novos dados serão carregados. A primeira série será ativada.

Para carregar contornos locais existentes

- Clique em Menu e selecione **Arquivo > Load Contours … (Carregar contornos...)**

Selecione o arquivo de análise do QMass em que está interessado.

Para selecionar uma série

- Se você tiver aberto mais de uma série, poderá alternar entre as séries clicando nas guias correspondentes na Matriz do estudo.

  Passe o mouse por uma guia para ver uma dica de ferramenta que mostra o nome da série.

Para navegar nas imagens de uma série

- Use as teclas de seta do teclado para percorrer as imagens na visualização de miniatura e na visualização ativa.

Para selecionar uma imagem

- Clique em uma imagem na visualização de miniatura para selecioná-la.

  A imagem é exibida na visualização ativa.

  Na visualização de miniatura, a imagem selecionada é marcada com um quadro vermelho.

Para visualizar uma série na janela de filme

- Clique em na barra de ferramentas ou pressione F5.

Para percorrer as imagens da série na janela de filme

- Use as teclas de seta do teclado.

Para alternar entre as séries na janela de filme

- Pressione a tecla PgUp ou PgDn no teclado.

Para ampliar ou reduzir

- Use o controle deslizante na janela de visualização ou defina o modo de edição como Modo de zoom e use o LMB.

Para criar uma imagem panorâmica

- Pressione o botão central ou a roda do mouse, mantenha pressionado e arraste.

  Isso gera a imagem panorâmica.

  Para voltar ao modo de edição, solte o botão central ou a roda do mouse.

Para ajustar a largura e o nível da janela

- Pressione 2 no teclado para otimizar a largura e o nível da janela.

Ou,

- Clique em RMB e arraste na visualização ativa. Mova o mouse para a esquerda ou para a direita para ajustar a largura da janela, mova para cima ou para baixo para ajustar o nível da janela.

Para carregar a série para uma análise de comparação

- Clique em Menu e selecione **Arquivo > Abrir seleção de série …**

Selecione a série em que está interessado. Ative a caixa de seleção Comparação e carregue os dados.

Para alterar as configurações de combinação automática

- Clique em Menu e selecione **Arquivo > Abrir seleção de série …**

Ative ou desative a caixa de seleção de combinação automática. Selecionando várias séries, é possível criar uma nova série combinada.

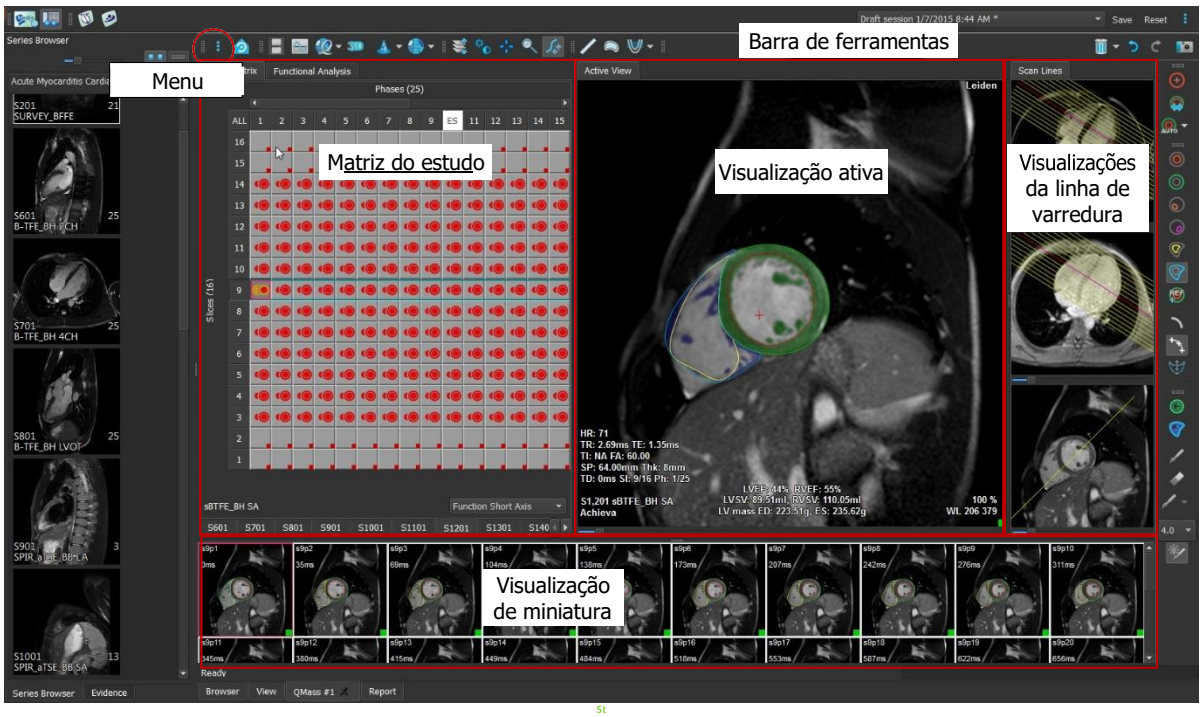
Para criar uma foto instantânea de um gráfico ou uma janela de visualização

- Clique em na barra de ferramentas da caixa de diálogo.

2. Área de trabalho QMass

A área de trabalho principal do QMass consiste em um conjunto de barras de ferramentas, uma matriz do estudo e três visualizações. Os ícones que estarão ativos nas barras de ferramentas dependem do tipo de estudo analisado e de sua orientação.

A visualizações da linha de varredura apresenta a posição do segmento da série selecionada. Nas duas primeiras visualizações, é possível alternar para outra série clicando com o botão direito e selecionando a nova série. Também é possível obter a panorâmica e ampliar ou reduzir usando os controles deslizantes.



Nesta rápida apresentação, você conhecerá os principais recursos e o fluxo de trabalho básico do QMass. Você abrirá um estudo, irá revisá-lo, realizar uma análise de função LV e ver os resultados da análise.

As instruções para realizar a análise de perfusão na primeira passagem e com aprimoramento tardio estão disponíveis nas duas últimas seções deste Manual de início rápido.

3. Realização da análise de função LV

Agora que revisamos a série, faremos uma análise de função LV usando o assistente de análise ventricular. Existem diversos assistentes no QMass, que fornecem um fluxo de trabalho guiado para ajudá-lo a realizar uma análise com rapidez e facilidade. O assistente de análise ventricular consiste em quatro etapas:

- selecionar a série de eixo longo e a série de eixo curto e colocar os marcadores de válvula e ápice na fase ED da série de eixo longo
- colocar marcadores na fase ES da série de eixo longo e selecionar o tipo de contorno a ser detectado
- revisar os contornos detectados
- revisar os resultados

O assistente de análise ventricular só está disponível quando o estudo contém imagens de cine de eixo longo e eixo curto. Se você não tiver imagens de eixo longo, ainda poderá realizar uma análise usando o recurso padrão de detecção automática. Consulte o Manual do usuário do QMass para obter instruções.

Contornos criados automática e manualmente podem levar a resultados incorretos. Revise-os e corrija se necessário.

Para realizar uma análise de função LV usando o assistente de análise ventricular

1. Na matriz do estudo, selecione as guias das várias séries e verifique se o tipo de estudo correto está definido em cada série.

   Se necessário, você pode corrigir a identificação de uma série clicando com o botão direito na guia e selecionando a etiqueta correta no menu.

2. Selecione **Análise > Assistente de Análise ventricular**.

3. Em **Seleção de série**, na lista suspensa **Série LAX**, selecione a série de eixo longo que deseja usar como referência para especificar os locais da válvula mitral e do ápice.

   Se você tiver carregado uma varredura radial de eixo longo, poderá selecionar o segmento de eixo longo que deseja usar no campo **Segmento LAX**.

   Na lista suspensa **Série SAX**, selecione a série de cine de eixo curto que deseja analisar.

   Em **Fase ED**), verifique se a fase apresentada como fase LV ED está correta.

   Na visualização ativa, escolha os marcadores de eixo longo e arraste-os até as posições corretas. Coloque o marcador A no ápice e coloque os marcadores B nas válvulas mitrais.

   Clique em **Next** (Avançar).

4. Em **Fase ES**, marque a fase. Na visualização ativa, coloque os marcadores A e B conforme descrito na etapa anterior.

   Em **Seleção de contorno**, selecione o tipo de contorno que deve ser detectado nas imagens de eixo curto.

   Se quiser calcular a taxa de pico de ejeção e a taxa de pico de preenchimento, deixe **All (Tudo)** marcado na caixa **Endo LV**.

   Clique em **Next** (Avançar).

5. Quando a detecção automática de contorno tiver terminado, revise os contornos detectados. Revise a fase ED e a fase ES selecionado o ícone **Visualização** correspondente.

   Para garantir que os resultados da análise sejam precisos, todos os contornos detectados automaticamente devem ser revisados e editados onde necessário.

   Para obter uma visão geral de todos os contornos detectados, alterne para a guia Matriz do estudo).

   Para editar um contorno, clique , ou e comece a editar.

   Para obter instruções detalhadas sobre edição, consulte o Manual do usuário do QMass.

   Para alternar entre a visualização das fases ED e ES na visualização de miniatura, clique no botão **Visualização** correspondente no assistente.

   Para alterar a fase ED ou ES e detectar os contornos novamente de maneira automática, selecione o novo número da fase em **Detectar contornos novamente** na etapa 3 do assistente e clique em **Aplicar**.

   Para excluir ou incluir imagens individuais, clique no quadrado verde ou vermelho no canto inferior direito da visualização de miniatura. Isso remove ou detecta os contornos automaticamente.

   Clique em **Next** (Avançar).

6. Para obter os resultados da análise regional, verifique se foi selecionado e clique na visualização ativa para marcar o septo posterior ou anterior no segmento atual. Repita essa ação para os outros segmentos analisados.

   Se você colocar o ponto de referência no septo anterior, primeiro altere as configurações de centro do alvo para que os segmentos cardíacos sejam identificados corretamente.

   Selecione Menu > **Configurações > Centro do alvo…** Na guia **Exibir**, em **Reference Point Location (Local do ponto de referência)**, selecione **Anterior** e clique em **OK**.

7. Clique em para ver os resultados da análise. Clique em para ver os resultados da análise regional.

   Para salvar os contornos criados, selecione Menu > **Arquivo > Salvar** na barra de menu.

8. Clique em **Concluído** para fechar o assistente.

4. Realização da análise QStrain

Agora que temos os resultados da análise funcional, podemos iniciar uma análise QStrain.

- Clique em para iniciar a análise QStrain.

Todos os dados e todos os contornos são fornecidos como entrada para a análise QStrain.

Os contornos não são estritamente necessários para iniciar uma análise QStrain.

5. Realização da análise de função LV estendida

A caixa de seleção MassK (segmentação de músculo do sangue) na análise funcional oferece um método alternativo para determinar os volumes de sangue e músculo para análise funcional, além do volume muscular papilar.

Usando um controle deslizante de limite, é possível determinar um limite que diferencie sangue do músculo nas câmaras ventricular direita e ventricular esquerda. O limite pode ser copiado para outros segmentos ou fases.

Para realizar uma análise funcional usando o modo MassK

1. Selecione a guia **Análise funcional** e marque a caixa de seleção **MassK**.
2. Desenhe os contornos epicárdicos em todos os segmentos e fases.
3. Desenhe os contornos endocárdicos se for necessário diferenciar o volume papilar do volume miocárdico.
4. Arraste o controle deslizante de limite LV ou RV para modificar a classificação do músculo e do sangue.
5. Clique no botão da barra de ferramentas **"Editar tecido papilar LV** para adicionar ou remover o tecido muscular manualmente.
6. Veja os resultados no gráfico de volume na guia **Análise funcional**

   Ou,

   O painel de resultados ou de relatório do Medis Suite.

O modo MassK depende dos contornos cardiais de EPI. Sempre revise se todos os contornos cardiais de EPI estão disponíveis e corretos.

Caso todos os resultados derivados (fração de ejeção, volume sistólico e débito cardíaco) sejam zero, verifique se todos os contornos de EPI estão disponíveis.

Study Matrix
Functional Analysis
MassK mode
Dragging sliders will erase manual edited masks.
LV:
50
RV:
50
Ventricular volume results
Volume [ml]
Trigger delay [ms]
Volumes [ml]
LV Blood
LV Myocard
LV Trabeculae
RV Blood
RV Myocard
RV Trabeculae
Ventricular volume results (3D* method/MassK mode)
LV EDV (25) 203.33 ml
LV ESV (10) 113.82 ml
LV SV 89.51 ml
LV EF 44.02 %
LV CO 6.36 l/min
LV ED-ES Mass 223.51-235.62 g
LV ED-ES Trab Mass 53.16-50.10 g
RV EDV (1) 199.58 ml
RV ESV (10) 89.53 ml
RV SV 110.05 ml
RV EF 55.14 %
RV CO 7.81 l/min
RV ED-ES Mass 8.06-0.00 g
RV ED-ES Trab Mass 3.07-0.00 g
Normal Ranges Selection
Normal Values: None
Z-Scores
Active View
Leiden
HR: 71
TR: 2.69ms TE: 1.35ms
TI: NA FA: 60.00
SP: 64.00mm Thk: 8mm
TD: 0ms SI: 9/16 Ph: 1/25
LVEF: 44%, RVEF: 55%
S1.201 sBTFE_BH SA
LVSV: 89.51ml, RVSV: 110.05ml
100 %
Achieva
LV mass ED: 223.51g, ES: 235.62g
WL 206 379

6. Análise T2w

A análise ponderada por T2 (T2w) ajuda a determinar a quantidade de volume de intensidade de sinal de T2w alto no miocárdio que foi aplicado extensivamente em imagens de edema em várias doenças do miocárdio.

Este capítulo explica como realizar uma análise usando a análise T2w.

Realização de uma análise T2w

QMass possui uma análise T2w. É uma simples ferramenta de análise de uma página. Você deve:

- Criar contornos endocárdicos e epicárdicos do LV
- Detectar e verificar as áreas de intensidade de sinal alto e baixo no miocárdio
- Verificar o limite e a segmentação T2w

Para realizar uma análise T2w

a. Carregue um conjunto de dados T2w no QMass.

Consulte também **"Transferência de contornos da série de filmes de eixo curto".**

b. Selecione a série que deseja analisar.

c. Inicie o **Assistente de análise T2w** pressionando ao lado de e selecione Assistente de análise T2w.

d. No assistente, clique em e desenhe contornos endocárdicos LV em cada segmento da série na visualização ativa. De maneira semelhante, clique em para desenhar contornos epicárdicos LV em cada segmento da série.

Consulte também **"Transferência de contornos da série de filmes de eixo curto".**

e. Clique em Detect (Detectar) e verifique se o contorno de ROI1 é detectado na parte de intensidade de sinal baixo do miocárdio e se ROI2 é detectado na parte de intensidade de sinal alto do miocárdio. Se necessário, você pode editar os contornos ou detectá-los novamente usando o botão Detect (Detectar).

f. Verifique o limite de T2w revisando a segmentação de altas intensidades em todos os segmentos. Você pode substituir o limite calculado arrastando o controle deslizante em **Limite de intensidade**.

Você pode copiar um valor de limite definido manualmente para outros segmentos usando **Copy to all slice** (Copiar para todos os números de segmento),

Copy to lower slice numbers (Copiar para números de segmento mais baixos) ou **Copy to higher slice numbers** (Copiar para números de segmento mais altos).

Você pode calcular outro valor de limite com base na área de contorno de intensidade baixa especificando o método de cálculo **Desvio padrão** e fornecer um desvio padrão.

Clique em para desenhar áreas com tecido de intensidade alta. Para começar a apagar pixels, clique em .

Você pode ocultar as máscaras desmarcando **Menu** > **Configurações > Configurações principais > Exibir > Masks (Máscaras)**.

Veja os resultados no painel T2w, no painel de resultados ou de relatório do Medis Suite.

Para realizar uma medição de proporção T2

1. Use o ícone de ROI para determinar uma área na região do miocárdio desenhando o contorno correspondente.
2. Use o ícone de ROI para determinar o músculo esquelético desenhando o contorno correspondente.
3. Nas duas ROIs, as intensidades de sinal média, mínima e máxima são calculadas e usadas para calcular a proporção T2 entre as duas regiões definidas.

O valor de proporção T2 pode ser visto no painel de relatório.

Transferência de contornos da série de filmes de eixo curto

Se os contornos já estiverem disponíveis na série de cine de eixo curto, você poderá carregar a série e transferir os contornos dessa série para a série T2w clicando em . A transferência de contorno funciona melhor se você criar manualmente os contornos na fase da série de cine de eixo curto em que a série T2w foi examinada.

6. Análise DSI

Uma análise de intensidade de sinal atrasado (DSI) pode ajudar a determinar o tamanho do infarto, bem como a extensão do infarto transmuralidade que parece delinear o miocárdio viável e não viável e a recuperação da função depois da revascularização.

Para leitura adicional, consulte este artigo: *Gibbons, Raymond J., et al. "The quantification of infarct size." Journal of the American College of Cardiology 44.8 (2004): 1533-1542.*

O assistente consiste em quatro etapas:

- criação de contornos endocárdicos e epicárdicos do LV
- verificação das áreas de miocárdio saudável e hiperintenso
- verificação do limite e da segmentação DSI
- colocação de um ponto de referência, definição do limite de transmuralidade.

Para realizar uma análise DSI

1. Carregue um conjunto de dados DSI no QMass.

   Consulte também **"Transferência de contornos da série de filmes de eixo curto".**

2. Selecione a série DSI que deseja analisar.
3. Inicie o **Assistente de análise DSI** pressionando ao lado de e selecione Assistente de análise DSI.
4. No assistente, clique em e desenhe contornos endocárdicos LV em cada segmento da série na visualização ativa. De maneira semelhante, clique em para desenhar contornos epicárdicos LV em cada segmento da série.

   Consulte também **"Transferência de contornos da série de filmes de eixo curto".**

5. Clique em **Detect** (Detectar) e verifique se o contorno de ROI1 é detectado no miocárdio saudável e se ROI2 é detectado no miocárdio hiperintenso. Se necessário, você pode editar os contornos ou detectá-los novamente usando o botão **Detect** (Detectar). O limite hiperaprimorado de DSI também é calculado quando o botão **Detect** (Detectar) é pressionado.

   O valor de limite calculado é copiado automaticamente para todos os outros segmentos quando a opção **Cópia automática** é selecionada. Se você usar o botão **Aplicar** sem **Auto copy** selecionado, os contornos da ROI e o valor de limite serão determinados somente para o segmento atual. É possível repetir essa ação para cada segmento separadamente.

6. Verifique o limite de DSI revisando a segmentação do tamanho do infarto em todos os segmentos. É possível substituir o limite calculado arrastando o controle deslizante em

Limite de intensidade.

Clique em e para desenhar áreas com hipoaumento.

Para começar a apagar pixels, clique em .

Você pode copiar um valor de limite definido manualmente para outros segmentos usando **Copy to all slice** (Copiar para todos os números de segmento), **Copy to lower slice numbers** (Copiar para números de segmento mais baixos) ou **Copy to higher slice numbers** (Copiar para números de segmento mais altos).

Você pode calcular outro valor de limite com base na área do contorno saudável especificando um método de cálculo.

É possível aumentar o tamanho da ponta da escova ou a borracha aumentando o **Draw size** (Tamanho do desenho).

Selecione **Smart brush** (Escova inteligente) ou clique em na barra de ferramentas se quiser editar a máscara atual sem substituir ou apagar outras máscaras.

Você pode ocultar as máscaras desmarcando **Display masks** (Exibir máscaras).

7. Defina um ponto de referência. Você pode colocar um ponto de referência clicando em e definindo um ponto de referência na visualização ativa na extremidade inferior ou anterior do septo interventricular.

   Garanta que um ponto de referência seja colocado em todos os segmentos analisados.

   Se você colocar o ponto de referência no septo anterior, altere as configurações de centro do alvo para que os segmentos cardíacos sejam identificados corretamente.

   Selecione Menu > **Configurações > Centro do alvo…** Na guia **Exibir**, em **Reference Point Location** (Local do ponto de referência), selecione **Anterior**.

   Se quiser alterar o limite de transmuralidade padrão de 50%, você poderá modificar o limite em **Limite de transmuralidade**.

   Você pode clicar em para abrir a janela do centro do alvo. Também é possível selecionar o diagrama desejado na lista suspensa **Mostrar**. Clique com o botão direito na janela para acessar opções para salvar o diagrama e adicioná-lo aos resultados.

   Veja os resultados no painel DSI, no painel de resultados ou no painel de relatório do Medis Suite.

Transferência de contornos da série de filmes de eixo curto

Se os contornos já estiverem disponíveis na série de cine de eixo curto, você poderá carregar a série e transferir os contornos dessa série para a série DSI clicando em

. A transferência de contorno funciona melhor se você criar manualmente os contornos na fase da série de cine de eixo curto em que a série DSI foi examinada.

8. Análise combinada de T2w e DSI

A Análise combinada de T2w e DSI ajuda a determinar o índice e a diferença entre os resultados da análise T2w e o resultado DSI.

Este capítulo explica como realizar uma análise T2w-DSI.

Realização de uma análise T2w-DSI

QMass possui uma análise T2w-DSI. É uma simples ferramenta de análise. Você deve:

- Carregue e crie contornos endocárdicos e epicárdicos do LV nas séries T2w e DSI.
- Faça uma análise T2w e DSI nos respectivos conjuntos de dados.

Para realizar uma análise T2w-DSI

1. Carregue um conjunto de dados DSI e T2w no QMass.
2. Inicie o **Assistente de análise T2w-DSI** pressionando ao lado de e selecione T2w e DSI combinados.
3. Conclua uma análise DSI no conjunto de dados DSI.
4. Conclua uma análise T2w no conjunto de dados T2w.

Veja os resultados nos painéis DSI/T2w e Combined T2w-DSI (T2w e DSI combinados), no painel de resultados ou no painel de relatório do Medis Suite.

Na Análise combinada de T2w e DSI, o volume de T2w alto sempre é presumido como maior ou igual ao volume do infarto. Se o infarto for maior em volume do que o volume de T2w alto, o volume e os cálculos serão arredondados para zero em vez de mostrar os valores negativos.

9. Análise TSI

No QMass, é possível realizar uma análise de perfusão na primeira passagem, que é chamada de análise de intensidade de sinal de tempo (TSI). Para fazer isso, você deve seguir estas etapas:

- desenhar contornos endocárdicos e epicárdicos
- posicionar pontos de referência
- registrar os contornos

Para desenhar contornos endocárdicos e epicárdicos

1. Carregue um conjunto de dados TSI no QMass.
2. Selecione a série TSI que deseja analisar e clique em **OK**.
3. Se a barra de ferramentas de intensidade de sinal de tempo com o ícone não aparecer, selecione a guia Matriz do estudo e verifique se a série foi identificada corretamente. Você pode fazer isso clicando com o botão direito na guia da série.
4. Na visualização de miniatura, selecione uma imagem que mostre contraste suficiente no ventrículo esquerdo e direito.
5. Por padrão, o modo de desenho é definido como traço. Para desenhar em modo de ponto, clique em .
6. Na visualização ativa, desenhe o contorno endocárdico, clique em e desenhe o contorno epicárdico.

   Não se esqueça de excluir o pool sanguíneo LV e RV desenhando contornos endocárdicos corretos para evitar que o sinal de alta intensidade afete os resultados.
7. Se quiser analisar a intensidade do sinal com o passar do tempo em uma região de interesse, clique em . Na visualização ativa, desenhe um contorno ao redor da região de interesse (ROI).

   Se quiser comparar uma ou mais ROIs entre si, clique em um dos outros ícones de ROI , ou e desenhe os contornos correspondentes na visualização ativa.

Para posicionar pontos de referência

1. Clique em .
2. Na visualização ativa, coloque um ponto de referência na junção inferior ou anterior do ventrículo direito e do ventrículo esquerdo.

   Se você colocar o ponto de referência no septo anterior, primeiro altere as configurações de centro do alvo para que os segmentos cardíacos sejam identificados corretamente. Selecione Menu > **Configurações > Centro do alvo…** Na guia **Exibir**, em **Reference Point Location** (Local do ponto de referência), selecione **Anterior** e clique em **OK**.

Para registrar contornos

1. Se você tiver desenhado uma ou mais ROIs, selecione os itens de menu correspondentes no submenu Registro. Clique na seta ao lado de e selecione **Registrar contornos de ROI1** e os outros itens de menu aplicáveis.
2. Clique em .

   Os contornos selecionados são copiados para as outras imagens no segmento e a correção do movimento respiratório é realizada.

   O registro do contorno é realizado com base nas configurações de registro de contorno.

   Para acessar e modificar essas configurações, selecione **Menu** , **Configurações > Configurações de registro**
3. Verifique os contornos na visualização de miniatura ou na ferramenta de filme para ver se o posicionamento automático dos contornos precisa de correção.

   Para mover um conjunto de contornos para outra posição, pressione SHIFT+CTRL e arraste-os até a nova posição.

   Não edite os contornos usando as ferramentas de desenho. Se quiser adicionar novas ROIs depois de realizar o registro, crie os contornos de ROI na mesma imagem em que criou os contornos iniciais.

Para visualizar resultados da análise TSI

1. Clique em para exibir os resultados da análise em um gráfico.
2. Na lista suspensa **Mostrar**, selecione o gráfico **Intensidade miocárdica - Tempo** ou Intensidade de ROI – Tempo.

Ou,

1. Clique em para exibir os resultados da análise em um diagrama de centro do alvo.
2. Na lista suspensa **Mostrar**, selecione **Análise SI**.

   Uma lista suspensa é adicionada à caixa de diálogo.
3. Selecione o tipo de diagrama que deseja visualizar.

   Para obter uma descrição detalhada dos diagramas de centro do alvo, consulte o Manual do usuário.

Clique com o botão direito do mouse para selecionar “Adicionar instantâneo a resultados” para adicionar a foto instantânea do gráfico aos relatórios.

Veja os resultados no painel de resultados ou de relatório do Medis Suite.

10. Análise T1

Se você tiver o módulo de análise T1, poderá usar QMass para analisar o tempo de relaxamento T1 de uma região de interesse.

Este capítulo explica como:

- Realizar uma análise T1

Uma análise T1 determina a taxa de recuperação de magnetização de uma região de interesse.

Para realizar uma análise T1

- Carregue um conjunto de dados T1 no QMass.
- Selecione a série T1 que deseja analisar.

Na matriz do estudo, clique com o botão direito na guia da série e verifique se a série foi identificada corretamente como uma série T1. Se necessário, você pode alterar a etiqueta da série no submenu.

- Selecione a guia Análise T1.
- Na visualização de miniatura, selecione uma imagem que mostre contraste suficiente.
- Selecione a ferramenta de desenho preferida e desenhe o contorno endocárdico.

  Não se esqueça de excluir o pool sanguíneo LV para evitar que o sinal de alta intensidade afete os resultados.

- Clique em e desenhe o contorno epicárdico.

  Não se esqueça de excluir o pool sanguíneo RV para evitar que o sinal de alta intensidade afete os resultados.

- Marque uma ou mais regiões de interesse no septo. Selecione o ícone de região de interesse, por exemplo, , e desenhe uma região de interesse no miocárdio.

  Você pode desmarcar **Cópia automática** em **Contornos** para evitar a cópia dos contornos das regiões de interesse para as outras imagens.

- A guia Análise T1 agora mostra duas curvas por região de interesse: a curva dos valores medidos na cor da região de interesse e a curva ajustada como uma linha pontilhada.

- A caixa “Tempo [ms]” agora mostra o tempo de recuperação T1.

  Você pode clicar nos ícones na caixa “Tempo [ms]” para mostrar ou ocultar as várias regiões de interesse.

É possível selecionar e exibir T1, T1* ou a sobreposição residual selecionando uma **Sobreposição** na caixa de seleção suspensa.

Você pode selecionar o tipo de aquisição, Look-Locker (LL) que exibe T1*, T1 ou os resultados t0 ou saturação progressiva (PS), que exibe T1 e os resultados t0.

Resultado	Descrição
T1 **(Saturação progressiva)**	T1 para estudos de saturação progressiva corresponde à seguinte equação: I = A – B • EXP (-t/T1)
T1* (Look-Locker)	T1* para estudos Look-Locker corresponde à seguinte equação: I = A – B • EXP (-t / T1*)
T1 (Look-Locker)	O valor T1 para estudos Look-Locker corresponde à seguinte equação: T1 = T1 • (B / A – 1)
t0	t0 é o “tempo de anulação”, isto é, o momento em que a intensidade de sinal cruza o zero no eixo horizontal. Também é possível obter uma estimativa do valor de t0 a partir do gráfico.

Também é possível ver a taxa de recuperação por pixel usando o rastreamento do cursor do mouse. Clique em e passe o mouse sobre o pixel na imagem. A taxa de recuperação do pixel rastreado atualmente é exibida.

Consulte o seguinte artigo para obter informações sobre mapeamento T1 em estudos Look-Locker: Daniel R. Messroghli et al, Modified Look-Locker Inversion Recovery (MOLLI) for High-Resolution T_1 mapping of the Heart, Magnetic Resonance in Medicine 52: 141-146 (2004).

Veja os resultados no painel T1, no painel de resultados ou de relatório do Medis Suite.

Para definir um intervalo de cores e a configuração de mapa de cores

1. Selecione Menu > **Configurações > Configurações de T1**.

   A caixa de diálogo Configurações de T1 é aberta.

Em **Intervalo de cores**, escolha seu intervalo de cores preferido. Em **Mapa de cores**, escolha seu mapa de cores de sobreposição preferido.

Você pode especificar um mapa de cores padrão no Editor de arquivos de configuração.

Para exportar os tempos de relaxamento por segmento para DICOM

Clique no botão “Add parametric map to Results” (Adicionar mapa paramétrico aos resultados).

Os mapas aparecerão automaticamente na sessão atual do QMass e podem ser selecionados na guia Matriz do estudo para novas análises.

Para obter instruções sobre seleção de série, consulte: Inicialização QMass.

11. Análise T2/T2*

Com a análise T2/T2*, é possível determinar os tempos de relaxamento T2/T2*. A quantificação do tempo de relaxamento T2* ajuda a caracterizar o carregamento de ferro no coração e no fígado.

Este capítulo explica como:

- realizar uma análise de tempo de decaimento T2 ou T2*

Uma análise de tempo de decaimento T2 ou T2* consiste em duas etapas: primeiro, você deve desenhar um contorno ao redor da região de interesse no miocárdio e, depois, excluir as medições da curva que é desviada pelo ruído de MR.

Para realizar uma análise T2 ou T2*

1. Carregue um conjunto de dados T2/T2* no QMass.
2. Selecione a série T2/T2* que deseja analisar.
3. Na matriz do estudo, clique com o botão direito na guia da série e verifique se a série foi identificada corretamente como uma série T2/T2*. Se necessário, você pode alterar a etiqueta da série no submenu.
4. Selecione a guia Análise T2/T2*.
5. Na visualização de miniatura, selecione uma imagem que mostre contraste suficiente.
6. Selecione a ferramenta de desenho preferida e desenhe o contorno endocárdico.

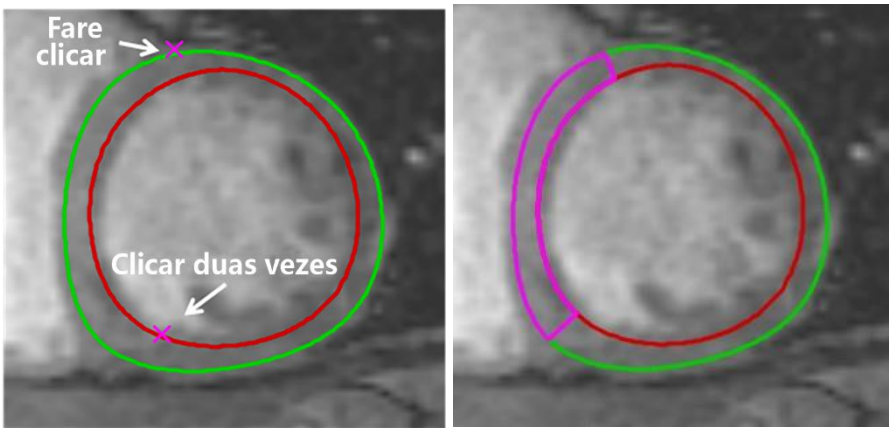
   Não se esqueça de excluir o pool sanguíneo LV para evitar que o sinal de alta intensidade afete os resultados.

7. Clique em e desenhe o contorno epicárdico.

   Não se esqueça de excluir o pool sanguíneo RV para evitar que o sinal de alta intensidade afete os resultados.

8. Marque uma ou mais regiões de interesse no septo. Selecione o ícone de região de interesse, por exemplo, , e selecione . Clique no contorno epicárdico para marcar o início do segmento septal e clique duas vezes no contorno endocárdico para marcar o final.

   Isso cria a região de interesse. As ilustrações a seguir mostram um exemplo.



Você pode desmarcar **Cópia automática** em **Contornos** para evitar a cópia dos contornos das regiões de interesse para as outras imagens.

9. A guia Análise T2/T2* agora mostra duas curvas: a curva dos valores medidos na cor da região de interesse e a curva ajustada em uma versão clara e semitransparente dessa cor.

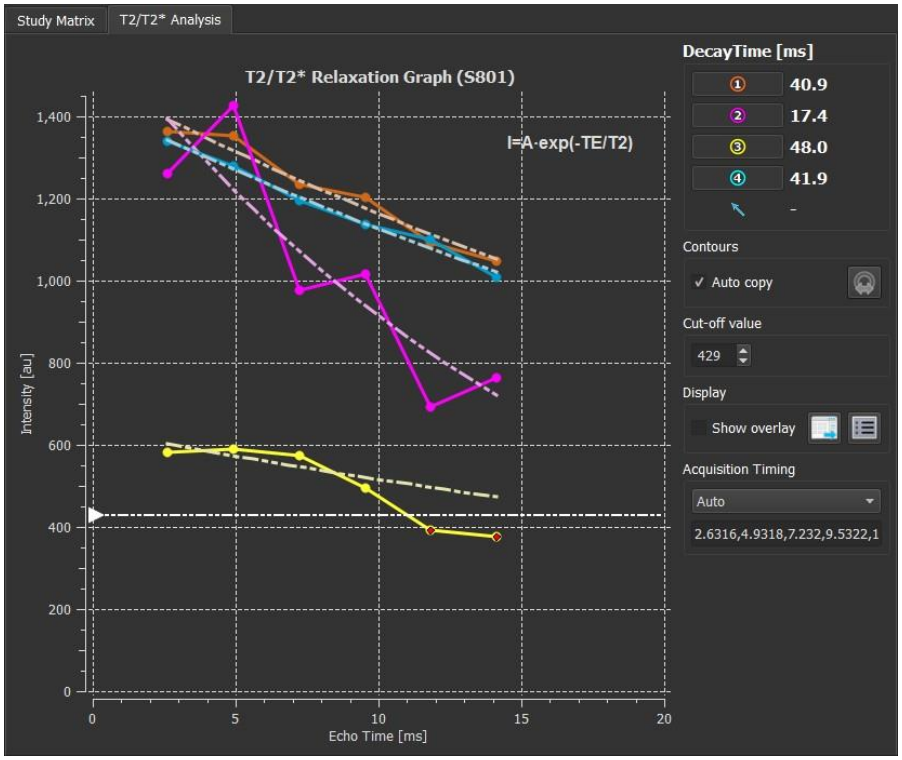
   Para remover os pontos de medição que são desviados pelo ruído de MR e calcular o valor correto de T2/T2* da região de interesse, arraste o controle deslizante de segmento até o ponto onde a curva começa a endireitar.

   Se a curva subir em vez de descer no final, primeiro exclua as imagens correspondentes. Para fazer isso, clique nos quadrados verdes no canto inferior direito das imagens na visualização de miniatura.

   Escolha o triângulo branco na parte inferior do diagrama e arraste para cima.

   Isso marca os pontos no controle deslizante como excluídos e torna a curva de ajuste a parte não excluída da curva medida. Verifique se a curva de ajuste passa pelos primeiros pontos medidos.

   A ilustração a seguir fornece um exemplo.



10. A caixa Tempo de decaimento agora mostra o tempo de decaimento T2 ou T2*.

    Use os ícones na caixa Tempo de decaimento para mostrar ou ocultar as várias regiões de interesse.

    Você pode exibir uma sobreposição de cor do tempo de decaimento selecionando **Mostrar sobreposição** em **Exibir**.

Resultado	Descrição
T2 ou T2*	O resultado corresponde à seguinte equação: I = A • EXP (-TE / T2) onde TE é o tempo de eco em ms e T2 indica T2 para análise T2 ou T2* para análise T2*

Também é possível ver a taxa de decaimento por pixel usando o rastreamento do cursor do mouse. Clique em e passe o mouse sobre a região de interesse. A taxa de decaimento do pixel rastreado atualmente é exibida na barra de status na parte inferior da janela QMass.

Veja os resultados no painel T2/T2*, no painel de resultados ou de relatório do Medis Suite.

Para definir um padrão para o valor de segmento e para as cores de sobreposição

1. Selecione Menu > **Configurações > Configurações de T2/T2***.

   A caixa de diálogo Configurações de T2/T2* é aberta.

Em **Mapa de cores**, escolha seu esquema de cores preferido.

Depois de **Valor de corte**, especifique o padrão a ser usado durante a sessão atual.

Você pode especificar um valor de segmento padrão persistente no Editor de arquivo de configuração.

Para exportar os tempos de decaimento por segmento para DICOM

Clique no botão “Add parametric map to Results” (Adicionar mapa paramétrico aos resultados).

Os mapas aparecerão automaticamente na sessão atual do QMass e podem ser selecionados na guia Matriz do estudo para novas análises.

Para obter instruções sobre seleção de série, consulte: Inicialização QMass.

12. Conclusão de uma análise QMass

Quando terminar de analisar, pressione o botão para salvar sessão no Medis Suite.

Para obter uma descrição detalhada sobre como interromper uma sessão do Medis Suite, consulte o Manual de início rápido/do usuário do Medis Suite.

Precisão das Medições

No QMass todas as medições são derivadas de cálculos executados nas imagens DICOM carregadas.
Tanto durante o desenvolvimento como a cada novo lançamento do produto, medições e cálculos são extensivamente validados. A precisão das medições e cálculos excede a dos resultados exibidos, em pelo menos um ponto decimal.
Na prática, a imagem é o fator limitante da precisão das medições. Fatores limitantes, como a resolução da imagem baseada no espaço e no tempo, ruído da imagem, falta de homogeneidade no campo magnético e no paciente determinam a precisão de qualquer medição.
A precisão efetiva das medições foi avaliada com vários estudos de validação. A tabela a seguir fornece a precisão esperada para os diferentes tipos de medição.

Resultados QMass	**Valor Comum**	**Unidade**	**Precisão esperada**	**Precisão**	**Justificação e fonte de precisão são aplicáveis**
Resultados do volume ventricular esquerdo e direito					
Área de superfície corporal	2	m^2	5%	0.01	Precisão totalmente dependente da entrada manual do usuário
Número da fase ED	2			1	É preciso, desde que os contornos sejam desenhados corretamente
Número da fase ES	9			1	É preciso, desde que os contornos sejam desenhados corretamente
Tempo de fase ED	39.75	ms	25 ms	0.01	Depende da frequência de amostragem de aquisição, dada para um típico 20 quadros/batimento cardíaco, 60 bpm
Tempo de fase ES	272.25	ms	25 ms	0.01	
Volume ED	129.43	ml	5%-10%	0.01	[1] - Depende fortemente do número de segmentos de aquisição. Valor típico dado para 10 segmentos
Índice de volume ED	64.71	ml/m^2	5%-10%	0.01	- derivado
Volume ED /HT (HT=altura)	71.9	ml/m	5%-10%	0.01	- derivado
Volume ES	63.63	ml	5%-10%	0.01	[1] - Depende fortemente do número de segmentos de aquisição. Valor típico dado para 10 segmentos

Índice de volume ES	31.81	ml/m²	5%-10%	0.01	- derivado
Volume sistólico	65.8	ml	8%-15%	0.01	Derivado e precisão de volume ED e ES
Índice do volume sistólico	32.9	ml/m²	8%-15%	0.01	- derivado
Débito cardíaco	4.76	l/min	8%-15%	0.01	Derivado do débito cardíaco
Índice do débito cardíaco	2.38	l/(m²*min)	8%-15%	0.01	- derivado
Fração de ejeção	50.84	%	8%-15%	0.01	Derivado do débito cardíaco e volume ED
Massa LV ED	109.45	g	25%	0.01	Derivada do volume, no entanto, a densidade do músculo cardíaco não é uma constante [12]
Massa LV índice ED	54.72	g/m²	25%	0.01	- derivado
Massa LV ED/HT	60.81	g/m	25%	0.01	- derivado
Massa LV ES	117.88	g	25%	0.01	Ver massa LV ED
Massa LV índice ES	58.94	g/m²	25%	0.01	- derivado
Dinâmica de ejeção/preenchimento					
Parâmetro	Value				
PER	535.46	ml/s	10%	0.01	Derivado do volume, limitado pela frequência de aquisição.
PER/EDV	4.14	EDV/s	10%	0.01	- derivado
TPER	66.63	ms	25ms	0.01	Depende da frequência de amostragem de aquisição, dada para um típico 20 quadros/batimento cardíaco, 60 bpm
Número de fase TPER	4			1	É preciso, desde que os contornos sejam desenhados corretamente
PFR	325.11	ml/s	10%	0.01	Derivado do volume, limitado pela frequência de aquisição.
PFR/EDV	2.51	EDV/s	10%	0.01	- derivado
TPFR	232.63	ms	25ms	0.01	Depende da frequência

					de amostragem de aquisição, dada para um típico 20 quadros/batimento cardíaco, 60 bpm
Número de fase TPFR	16			1	É preciso, desde que os contornos sejam desenhados corretamente
Intensidade de tempo					
Amplitude	780.7	AU		0.1	Como esta é uma unidade arbitrária, não há precisão específica.
Máx declive	364.8	AU/s		0.1	Como esta é uma unidade arbitrária, não há precisão específica.
Tempo máx declive	14.6	s	2	0.1	Determinado pelo intervalo de tempo entre as aquisições. Com base em aquisições típicas / 2 segundos
Intensidade média	1348.8	AU		0.1	Como esta é uma unidade arbitrária, não há precisão específica.
Tempo para 50% máx	15.7	s	2	0.1	Determinado pelo intervalo de tempo entre as aquisições. Com base em aquisições típicas / 2 segundos
Intensidade T0	1,020.1	AU		0.1	Como esta é uma unidade arbitrária, não há precisão específica.
Intensidade da linha de base	930.6	AU		0.1	Como esta é uma unidade arbitrária, não há precisão específica.
Declive relativo [2]	58.7	%	2	0.1	[2]
Espessura da parede / movimento					
Espessura da parede das cordas	20.00	mm	5%	0.01	[10] - erro baseado em 2 desvios padrão
Movimento da parede das cordas	10.00	mm	11%	0.01	[10] - erro baseado em 2 desvios padrão
Espessamento da parede das cordas	100.00	%	16%	0.01	[10] - erro baseado em 2 desvios padrão

Espessura média da parede	20.00	mm	0.1%	0.01	[10] - erro baseado em 2 desvios padrão
Movimento médio da parede	10.00	mm	0.1%	0.01	[10] - erro baseado em 2 desvios padrão
Espessamento médio da parede	100.00	%	0.1%	0.01	[10] - erro baseado em 2 desvios padrão
Volumes de eixo longo / movimento de parede					
Volume ED	110.00	ml	8%	0.01	Típico para aproximação de volume de eixo longo
Volume ES	50.00	ml	8%	0.01	Típico para aproximação de volume de eixo longo
Massa ED	120.00	g	25%	0.01	Derivada do volume, no entanto, a densidade do músculo cardíaco não é uma constante [12]
Mass ES	55.00	g	25%	0.01	Derivada do volume, no entanto, a densidade do músculo cardíaco não é uma constante [12]
Fração de ejeção	55.00	%	15%	0.01	Com base na precisão do volume
Volume do batimento	60.00	ml	12%	0.01	Com base na precisão do volume
Espessamento da parede	100.00	%	0.1%	0.01	Com base em cálculos de precisão de eixo curto
Espessura da parede	20.00	mm	0.1%	0.01	Com base em cálculos de precisão de eixo curto
Espessamento da parede do segmento	20.00	mm	0.5%	0.01	Com base em cálculos de precisão de eixo curto e tamanho do segmento
Intensidade do Sinal Atrasado					
Volume do tamanho do infarto	39.81	ml	5%	0.01	[5], combinado com precisão genérica [1]
Massa do tamanho do infarto	41.80	g	10%	0.01	[5], combinado com precisão genérica [1], e [12]
Porcentagem do tamanho do infarto	34.02	%	5%	0.01	[5]
Volume de alta extensão	32.90	ml	5%	0.01	[5], combinado com precisão genérica [1]

transmural					
Massa de alta extensão transmural	34.54	g	10%	0.01	[5], combinado com precisão genérica [1], e[12]
T2*					
Tempo de relaxamento	43.6	ms	5%	0.1	[9]
Taxa de relaxamento	22.9	Hz	5%	0.1	é o inverso do tempo de relaxamento
T1/T1*					
Tempo de Decaimento T1*	1620	ms	5%	1	[11]
Tempo de Decaimento T1	1560	ms	5%	1	[11]

Referências usadas na tabela acima:

1. Validation Report: MASS LV-Volume and Wall Thickness Quantification, J.J.M. Westenberg, Sep 15, 1999
2. Validation Report: MASS Time-Intensity Analysis, J.J.M. Westenberg, Nov 18, 1999
3. LV-Volume Calculation, MASS 5.0, Validation Report, Eelco van Akker, Jan 8, 2002
4. Time-Intensity Analysis, MASS 5.0, Validation Report, Eelco van Akker, Dec 12, 2001
5. Delayed Signal Intensity validation, Eelco Giele, May 4, 2007
6. Scientific validation report DCE ACD library, Eelco Giele, Dec 30, 2009
7. QMass/QFlow 7.6/5.6 Scientific validation report, Eelco Giele, Oct 1, 2013
8. Scientific validation report: QMassMasskModeSvr.doc, Eelco Giele, Jun 23, 2015
9. Scientific Validation Report T2w Ratio Calculation, E. Giele, Mar 23, 2017
10. Validation Report Wall Thickness / motion / thickening, Eelco van Akker, Dec 13, 2001
11. T1 Measurements update, Eelco Giele, Mar 5, 2015
12. Cardiac left ventricular myocardial tissue density, evaluated by computed tomography and autopsy, Alexandra G. Gheorghe et al., BMC Med Imaging. 2019; 19: 29

Resolução de Problemas

Adicionar resultados ao Excel

Para adicionar resultados ao Excel, pode usar o formato CSV. Para obter os resultados no Excel, faça o seguinte:

- Vá para o relatório de texto
- Selecione o texto desejado e ou tabelas
- RMB > Selecione **Copiar CSV**.
- Excel > **Colar especial** > Selecione **CSV**.

Grelha Cine com buracos

Às vezes, a matriz de imagem Cine pode parecer irregular no número de imagens por segmento ou fase, ou pode haver buracos onde faltam imagens. Isso é causado por segmentos duplicados na série.

- Vá para o navegador de arquivos
- Verifique se as duplicatas do filtro estão selecionadas e pressione digitalizar novamente
- Carregue os dados novamente
- Agora a matriz da imagem deve estar bem e regular.

Nenhum resultado de eixo curto

Às vezes, quando existe uma série de eixo curto e uma série de eixo longo com a mesma descrição de série, a classificação e a divisão dessas séries estão erradas. Uma das consequências é que nenhum resultado do Eixo Curto é mostrado. Para evitar isso, certifique-se de que as séries LA e SA tenham descrições de série diferentes.

Nenhum resultado no relatório T2w-DSI combinado

Os resultados **T2w-DSI combinados** estão disponíveis apenas quando o assistente **T2w-DSI combinado** está aberto. Assim que o assistente **T2w-DSI combinado** estiver aberto, todos os resultados **T2w-DSI combinado** estarão disponíveis nos Resultados e no Relatório.

Teclas de Função

Ao trabalhar com o QMass, pode usar as teclas de função do teclado para executar rapidamente as seguintes tarefas:

Pressione	Para
F1	abrir a ajuda online.
F5	iniciar a Ferramenta de Filme e exibir o segmento ou fase atualmente selecionada como um filme.
F6	exibir as propriedades do estudo.
F7	mostrar a janela do gráfico.
F8	abrir uma janela na qual pode criar gráficos de alvo que mostram vários tipos de resultados de análise. O esquema de segmentos aplicado nestes alvos é o modelo AHA de 16 segmentos.
CTRL+F8	abrir uma janela na qual pode criar gráficos de alvo que mostram vários tipos de resultados de análise. O esquema de segmento aplicado nesses alvos é Segmentado por Segmento.
CTRL+SHIFT+F8	abrir uma janela na qual pode criar gráficos de alvo que mostram vários tipos de resultados de análise. O esquema de segmento aplicado nesses alvos é Segmentado por Corda.
F9	abrir a janela do relatório.
F10	abrir a janela de pontuação visual do Wall Motion.
CTRL+F10	abrir a janela de pontuação visual de Intensidade do Sinal de Tempo.
CTRL+SHIFT+F10	abrir a janela de pontuação visual de intensidade de sinal atrasada.

Teclas de Atalho

As teclas de atalho são combinações de teclas que pode pressionar no teclado para dar um comando.
As teclas de atalho a seguir são aplicáveis a todas as exibições.

Atalho	Usar para
Estudos e Arquivos de Contorno	
CTRL+O	abrir um navegador de estudo.
CTRL+F5	atualizar a árvore de diretórios do navegador.
Imagens	
+	mais Zoom.
-	menos Zoom.
Elementos	
CTRL+D	detectar contornos automaticamente.
CTRL+Z	desfazer as ações executadas.
CTRL+Y	refazer as ações desfeitas.
CTRL+C	copiar todos os elementos da imagem ativa para a área de transferência.
CTRL+V	colar o elemento ativo na imagem selecionada.
CTRL+SHIFT+V	colar todos os elementos na imagem selecionada.
DEL	excluir o elemento atualmente selecionado.
CTRL+T	transferir os contornos da série cine de eixo curto para a série DSI.
CTRL+R	registrar os contornos criados para as demais imagens da série.
F5	abrir a caixa de diálogo do filme
F6	abrir a caixa de diálogo Parâmetro de estudo
F7	abrir a caixa de diálogo Gráfico
F8	abrir a caixa de diálogo do alvo - modelo de 16 segmentos
Ctrl + F8	abrir a caixa de diálogo do alvo - segmentado por segmento
Ctrl + Shift + F8	abrir a caixa de diálogo do alvo – sem segmentos
X	alternar a inclusão ou exclusão de imagens selecionadas para detecção automática de contorno.

As seguintes teclas de atalho são aplicáveis à exibição ativa.

Atalho	Usar para
arrastar usando o botão do meio do mouse	girar panoramicamente a imagem.
pressionar W e arrastar	ajustar a largura da janela e o nível das imagens. Por padrão, um movimento horizontal ajusta a largura da janela e um movimento vertical ajusta o nível da janela. Pressione a tecla W no teclado ou certifique-se de que esteja selecionada para ativar a largura da janela e o modo de nível.
1	redefinir a largura e o nível da janela para os valores originais.
2	otimizar a largura e o nível da janela.
clicar + segurar o botão do meio do mouse ou a roda do mouse	ocultar os contornos e todas as propriedades do paciente e do estudo mostradas na Visualização Ativa.
CTRL+arrastar	mover o contorno ativo em relação à imagem na Visualização Ativa e na Visualização de Miniaturas.
CTRL+SHIFT+arrastar	mover todos os elementos relativos à imagem na Visualização Ativa e na Visualização de Miniaturas.
CTRL+SHIFT+ALT +arrastar	mover todos os elementos em toda a pilha de segmentos em relação às imagens na Visualização Ativa e na Visualização de Miniaturas.
SHIFT + S	remodelar um contorno removendo pequenas irregularidades.
SHIFT + D	remodelar um contorno removendo curvas.
SHIFT + C	remodelar um contorno removendo todas as curvas que apontam para dentro.
SHIFT + E	remodelar um contorno detectando novamente a aresta, usando o contorno existente como modelo.
S	adicionar a imagem na Visualização Ativa ao relatório.
CTRL+A	aceitar os contornos LV endo e LV epi.
espaço	alternar elemento ativo
CTRL+ espaço	alternar o modo de edição ativo
PgUp	mudar para a próxima série
PgDn	mudar para a série anterior

CTRL+PgUp	mudar para o próximo nível
CTRL+PgDn	mudar para o nível anterior
para cima	mudar para o PRÓXIMO segmento de fase
para baixo	mudar para o segmento anterior
para esquerda	mudar para a fase anterior
para direita	mudar para a próxima fase
CTRL+esquerda	transferir o contorno atual para a esquerda
CTRL+direita	transferir o contorno atual para a direita
CTRL+para cima	transferir o contorno atual para cima
CTRL+para baixo	transferir o contorno atual para baixo
CTRL+SHIFT+esquerda	transferir todos os contornos para a esquerda
CTRL+SHIFT+direita	transferir todos os contornos para a direita
CTRL+SHIFT+para cima	transferir todos os contornos para cima
CTRL+SHIFT+para baixo	transferir todos os contornos para baixo
[ou]	aumentar e diminuir o tamanho do pincel, ao usar a análise no modo DSI, T2w ou Functional MassK.

As seguintes teclas de atalho são aplicáveis à janela do filme.

Atalho	**Usar para**
PgUp	rolar para a próxima série na janela do filme.
PgDn	rolar para a série anterior na janela do filme.
P	reproduzir o filme
S	parar o filme
para cima	mostrar o próximo segmento
para baixo	mostrar o segmento anterior
para a direita	mostrar a próxima fase
para a esquerda	mostrar a fase anterior
F2	alternar entre segmento e loop de fase

Referências

1. *Alfakih K, Plein S, Thiele H, Jones T, Ridgway JP, Sivananthan MU. Normal human left and right ventricular dimensions for MRI as assessed by turbo gradient echo and steady-state free precession imaging sequences. Journal of magnetic resonance imaging : JMRI [Internet]. 2003 Mar [cited 2013 Mar 21];17(3):323–9. Available from:* http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12594722*.*

2. *Gibbons, Raymond J., et al. "The quantification of infarct size." Journal of the American College of Cardiology 44.8 (2004): 1533-1542.*

3. *Amano Y, Tachi M, Tani H, Mizuno K, Kobayashi Y, Kumita S. T2-weighted cardiac magnetic resonance imaging of edema in myocardial diseases. TheScientificWorldJournal [Internet]. 2012 Jan;2012:194069.*

4. *Abdel-Aty H, Zagrosek A, Schulz-Menger J, Taylor AJ, Messroghli D, Kumar A, et al. Delayed enhancement and T2-weighted cardiovascular magnetic resonance imaging differentiate acute from chronic myocardial infarction. Circulation [Internet]. 2004 May 25;109(20):2411–6.*

5. *Subha V. Raman, MD, MSEE*, Orlando P. Simonetti, PhD*, Marshall W. Winner III, MD*, Jennifer A. Dickerson, MD*, Xin He, PhD†, Ernest L. Mazzaferri Jr, MD*, and Giuseppe Ambrosio, MD P, *Ohio. Myocardium at Risk and Predicts Worse Outcome in Patients With Non–ST-Segment Elevation Acute Coronary Syndrome. JACC. 2013;55(22):2480–8.*

6. *G. S. Tilak, L. Y. Hsu, R. F. Hoyt Jr., A. E. Arai, and A. H. Aletras. In vivo T2-weighted magnetic resonance imaging can accurately determine the ischemic area at risk for 2 day-old nonreperfused myocardial infarction Investigative Radiology, vol. 43, no. 1, pp. 7–15, 2008.*

7. *Friedrich MG, Abdel-Aty H, Taylor A, Schulz-Menger J, Messroghli D, Dietz R. The salvaged area at risk in reperfused acute myocardial infarction as visualized by cardiovascular magnetic resonance. J. Am. Coll. Cardiol. 2008 Apr 22;51(16):1581–7.*

8. *Hoey ETD, Gulati GS, Ganeshan A, Watkin RW, Simpson H, Sharma S. Cardiovascular MRI for assessment of infectious and inflammatory conditions of the heart. AJR. Am. J. Roentgenol. 2011 Jul;197(1):103–12.*

9. *Abdel-Aty H, Zagrosek A, Schulz-Menger J, Taylor AJ, Messroghli D, Kumar A, et al. Delayed enhancement and T2-weighted cardiovascular magnetic resonance imaging differentiate acute from chronic myocardial infarction. Circulation [Internet]. 2004 May 25;109(20):2411–6.*

10. *Eitel I, Desch S, Fuernau G, Hildebrand L, Gutberlet M, Schuler G, et al. Prognostic significance and determinants of myocardial salvage assessed by cardiovascular magnetic resonance in acute reperfused myocardial infarction. J. Am. Coll. Cardiol. ; 2010 Jun 1 ;55(22):2470–9*