

# AIXPLORED

MultiWave™



راهنمای فارسی

## فهرست مطالب

- 1- پیشگفتار ..... 1
- 2- موارد استفاده ..... 2
- 3- بخش‌های مختلف این راهنما ..... 3
- 2- اجزای فیزیکی دستگاه ..... 4
- 5- توصیف کلی ظاهر ..... 5
- 6- مانیتور و بازوی متحرک ..... 6
- 6- کنترل پنل ..... 6
- 7- قفل‌های چرخ‌ها ..... 7
- 8- پروب‌ها ..... 8
- 8- اتصال کابل برق ..... 8
- 9- بلندگو و تنظیم صدای دستگاه ..... 9
- 10- اجزای جانبی دستگاه ..... 10
- 11- پورت‌های USB دستگاه ..... 11
- 3- نحوه‌ی استفاده از بخش‌های مختلف دستگاه ..... 13
- 14- شناسایی صفحه کلیدهای دستگاه ..... 14
- 17- شروع کار با دستگاه ..... 17
- 17- روشن کردن Aixplorer ..... 17
- 17- خاموش کردن کنترل پنل ..... 17
- 18- خاموش کردن دستگاه ..... 18
- 20- انتخاب یک پروب ..... 20
- 21- شروع آزمایش ..... 21
- 21- وارد کردن اطلاعات بیمار ..... 21

22.....	فراخوانی فایل بیمار از Modality Worklist
23.....	ویرایش اطلاعات بیمار
24.....	اتمام آزمایش
24.....	ذخیره سازی داده‌ها
24.....	اخذ تصویر تکی
25.....	ذخیره‌ی کلیپ در انتهای روند اخذ
25.....	ذخیره‌ی کلیپ همزمان با تصویربرداری
25.....	برش کلیپ
26.....	بازبینی یک آزمایش
26.....	انتخاب و اجرای آزمایش‌ها در حالت بازبینی
27.....	مقایسه‌ی آزمایش‌ها
27.....	پرینت تصویر در حالت بازبینی
28.....	پرینت تصاویر به صورت DICOM
28.....	پرینت تصاویر در حالت تصویربرداری زنده
28.....	ارسال تصاویر
29.....	پاک کردن آزمایش‌ها و تصاویر
30.....	مدهای تصویربرداری
30.....	اطلاعات کلی درباره‌ی مدهای تصویربرداری
31.....	معرفی بخش‌های مختلف صفحه نمایش اصلی در حین تصویربرداری
32.....	آیکن‌های آگاهی‌سازی (Notification)
34.....	صفحه لمسی مربوط به تصویربرداری
35.....	کنترل‌های معمول تصویربرداری
39.....	4-مدهای تصویربرداری

40.....	تصویربرداری B-Mode
42.....	پارامترهای تصویربرداری B-Mode
50.....	امکانات کمکی در تصویربرداری B-Mode
50.....	نمونه‌برداری (Biopsy)
52.....	تصویربرداری Panoramic
54.....	سرعت موج پالسی (Pulse Wave Velocity)
56.....	الاستوگرافی موج برشی (ShearWave Elastography)
56.....	دسترسی به الاستوگرافی موج برشی
56.....	پارامترهای کنترلی تصویر SWE
62.....	مد تصویربرداری رنگی (Color Mode Imaging)
63.....	پارامترهای تصویربرداری رنگی
76.....	مد داپلر موج پالسی (PW)
76.....	تصویربرداری PW
78.....	تصویربرداری کنتراست بهبود یافته (CEUS)
78.....	فعال سازی مد CEUS
80.....	پارامترهای مد CEUS
83.....	تصویربرداری M-Mode
85.....	5- اندازه‌گیری‌ها، تحلیل، گزارش نویسی
86.....	نشانه‌های بدن (Body Markers)
86.....	حاشیه نویسی روی تصویر
88.....	اندازه‌گیری‌ها
89.....	اندازه‌گیری فاصله
89.....	اندازه‌گیری بیضی

89	اندازه‌گیری اثر
89	عمق
90	نرخ B-Mode
90	ضربان قلب
90	Exit
90	تحلیل BI-RADS
92	گزارش نویسی
93	تولید گزارش
93	چاپ گزارش
94	6-راهنمای بسته‌ی تحقیقاتی
95	تصویربرداری Ultrafast
97	پارامترهای تریگر
97	انتخاب نوع آزمایش تحقیقاتی
97	تصویربرداری
98	تصویربرداری با تریگر فعال شده
98	ذخیره‌ی داده
99	داده‌ی ذخیره شده
100	B-Mode متمرکز شده
102	انتخاب حالت تحقیقاتی
103	داده‌ی ذخیره شده
105	بسته تحقیقاتی پیشرفته
105	معرفی و کاربردها
105	استخراج اندازه‌گیری‌های کلینیکی
106	استخراج داده‌ی SWE خام با DICOM

107.....	بسته‌ی DicomQ در MATLAB
109.....	مشخصات فنی Aixplorer
111.....	7-نگهداری پیشگیرانه
112.....	نگهداری و تمیز کردن دستگاه:

# 1- پیشگفتار

دستگاه تصویربرداری Aixplorer، از شرکت SuperSonic Imagine، یک سیستم تصویربرداری فراصوت با قابلیت UltraFast است که امکان تصویربرداری را 200 برابر سریع‌تر از سیستم های فراصوت عادی فراهم می‌کند. به کمک این تکنولوژی علاوه بر تولید تصویر با کیفیت استثنایی، امکان بهره‌گیری از روش‌های تصویربرداری فراصوت بسیار جدیدی فراهم می‌شود که عبارتند از:

- ShearWave Elastography (SWE)
- Angio PL.U.S.Planewave UltraSensitive imaging
- TriVu: real-time simultaneous B-mode
- SWE and Color+ imaging

این روش‌ها در واقع نوآوری‌هایی هستند که تصویربرداری به کمک روش فراصوت را دگرگون کرده‌اند. این دستگاه تنها دستگاه تصویربرداری موج برشی (SWE) بلادرنگ است که امکان به تصویر درآوردن و اندازه‌گیری سفتی بافت را به صورت بلادرنگ، قابل اعتماد و با قابلیت تکرار آزمایش فراهم می‌کند. همچنین با استفاده از تکنولوژی UltraFast تصاویر با کیفیت بالا، همگن و سرشار از اطلاعات فراهم می‌شود و تکنولوژی TissueTuner نیز امکان تطبیق سرعت فراصوت با اندام تحت تصویربرداری را ایجاد می‌کند که به کمک آن می‌توان از این دستگاه برای شرایط کلینیکی متفاوتی استفاده نمود.

با استفاده از تکنولوژی UltraFast همچنین امکان تصویربرداری به شیوه‌ی Angio PL.U.S که سطح جدیدی از تصویربرداری ریزعروقی را از طریق حساسیت رنگی بهبود یافته و رزولوشن مکانی عالی به دست می‌دهد و نیز روش TriVu که یک مد تصویربرداری بلادرنگ و همزمان با قابلیت ترکیب روش‌های تصویربرداری B-mode، SWE و enhanced color می‌باشد را فراهم می‌کند. به کمک مد TriVu می‌توان اطلاعات آناتومیکی، سفتی بافت و جریان خون را به طور همزمان به تصویر درآورد.

## موارد استفاده

دستگاه الاستوگرافی Aixplorer برای تهیه‌ی تصویر تشخیصی غیرتهاجمی برای کاربردهای: اندام‌های شکمی، اندام‌های کوچک، عضلات اسکلتی، عضلات اسکلتی سطحی، عروقی محیطی، قلبی غیرتهاجمی، زنان و زایمان (OB-GYN)، لگنی، کودک، کاسه سر در بزرگسال/نوزاد، زنان و زایمان/جنینی، پیشنهاد می‌شود.

همچنین پیشنهاد می‌شود که این دستگاه در تصویربرداری تشخیصی تهاجمی برای کاربردهای: اندام‌های کوچک، داخل مقعدی، داخل واژنی، زنان و زایمان، لگن، ارولوژی، وریدی و مغزی، به کار گرفته شود.

این دستگاه همچنین امکان اندازه‌گیری ساختارهای آناتومی را نیز فراهم می‌کند.



این دستگاه باید به وسیله‌ی یک سونوگراف تعلیم دیده که دانش کافی درباره‌ی خطرهای تابش انرژی صوتی اضافی به بدن را داشته باشد، مورد استفاده قرار بگیرد، مخصوصاً در مواردی که حجم بزرگی از مایع در ناحیه‌ی تحت تصویربرداری وجود داشته باشد. همچنین استفاده از دستگاه باید براساس تجویز پزشک واجد شرایط و تحت نظر او باشد. در کاربردهای تحقیقاتی و در صورت استفاده از فانتوم، محدودیت مسئله‌ی ایمنی بیمار براداشته می‌شود و تنها باید به نکات مربوط به ایمنی دستگاه توجه شود.

لازم است همواره برای مطمئن شدن از کاربردهای بخش‌های مختلف دستگاه یا اتصال یا جداسازی ابزار خارجی به دستگاه به این راهنما یا کتاب راهنمای اصلی دستگاه که متناسب با مدل دستگاه باشد مراجعه شود.

## بخش‌های مختلف این راهنما

در ادامه در این راهنما:

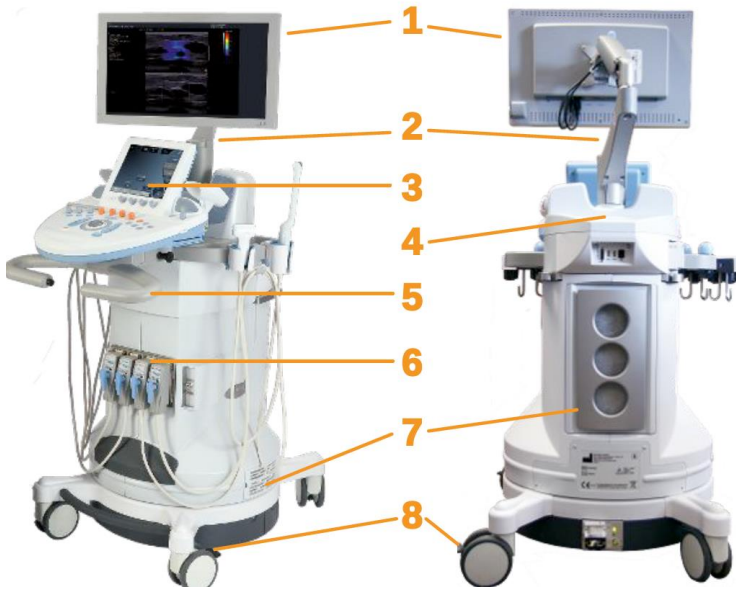
- در بخش دوم، اجزای مختلف دستگاه معرفی می‌شوند.
- در بخش سوم، نحوه‌ی تعریف یک آزمایش، بازیابی و ذخیره‌ی داده‌های اخذ شده و اطلاعات اولیه درباره‌ی مدهای تصویربرداری آورده شده است.
- در بخش چهارم، نحوه‌ی فراخوانی هر کدام از مدهای تصویربرداری، بهینه‌سازی با استفاده از کنترلگرها و امکانات آنها به صورت جداگانه معرفی می‌شوند.
- در بخش پنجم، اطلاعاتی درباره‌ی اعمال اندازه‌گیری‌های مختلف روی داده‌ها، گزارش نویسی و تحلیل داده‌ها آورده شده است.
- در بخش ششم، نحوه‌ی استفاده از بسته‌ی تحقیقاتی توضیح داده شده است.
- در بخش هفتم، اطلاعات مربوط به مراقبت از دستگاه و نظافت آن آورده شده است.

## 2- اجزای فیزیکی دستگاه

## توصیف کلی ظاهر

دستگاه Aixplorer یک سیستم فراصوت متحرک است که شامل یک محفظه‌ی کنترل مرکزی که کل دستگاه روی آن سوار شده است، کنترل پنل قابل تنظیم، صفحه‌ی لمسی، مانیتور و انواع پروب‌ها می‌باشد.

اجزای اصلی این دستگاه شامل موارد زیر می‌باشند:



- 1- مانیتور
- 2- بازوی متحرک مانیتور
- 3- صفحه‌ی لمسی ( Touch Screen)
- 4- فضای اضافی برای گذاشتن اشیا
- 5- دسته‌ها
- 6- پروب‌ها و محل اتصال‌های آن‌ها ( Transducer connectors)
- 7- فیلتر هوا
- 8- قفل‌های چرخ‌ها

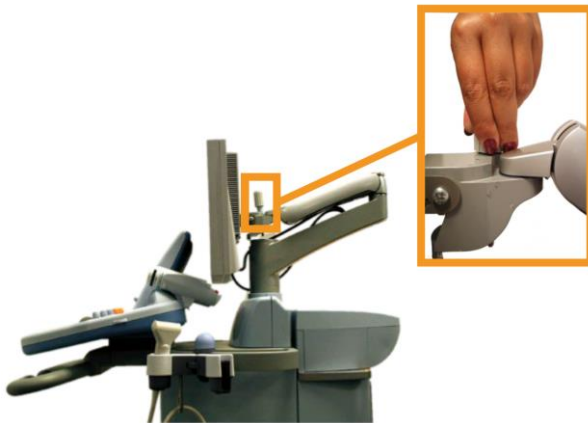
اجزای کنترل پنل نیز شامل موارد زیر می‌باشند:



- 1- نگهدارنده‌های ژل
- 2- صفحه‌ی لمسی
- 3- بلندگوها
- 4- موس (Trackball)
- 5- حلقه‌ی لمسی (TouchRing)
- 6- محل قرار دادن دست

## مانیتور و بازوی متحرک

برای استفاده از دستگاه در حالت‌های مختلف می‌توان به کمک بازوی متحرکی که مانیتور روی آن قرار گرفته است، مانیتور را به صورت عمودی یا افقی تغییر وضعیت داد یا ارتفاع آن را تنظیم کرد. برای اینکار لازم است که قفل بازوی مانیتور آزاد شود. برای آزاد کردن قفل باید پیچ واقع شده روی بازوی متحرک آن، در جهت پادساعتگرد چرخانده شود. با باز کردن این قفل، می‌توان زاویه‌ی مانیتور را تغییر داد یا آن را به سمت چپ یا راست چرخاند.



پیچاندن در راستای ساعتگرد: قفل کردن بازوی متحرک و وضعیت مکانی مانیتور  
پیچاندن در راستای پادساعتگرد: آزاد کردن بازو متحرک

برای حرکت دادن دستگاه باید مانیتور را در پایین‌ترین سطح آن (مانند شکل بالا) قرار داد و پیچ روی بازوی متحرک را در جهت ساعتگرد چرخاند.

## کنترل پنل

برای حرکت دادن کنترل پنل به سمت بالا و پایین ابتدا باید دکمه‌ای که روی دسته‌ی آن قرار گرفته شده است، همانطور که در تصویر زیر نشان داده می‌شود، فشار داد:



سپس در حین فشردن دکمه، برای حرکت دادن کنترل پنل به سمت پایین لازم است که دسته‌های آن به سمت پایین کشیده شوند ولی برای بالاتر بردن کنترل پنل نیازی به فشار به سمت بالا نیست و تنها لازم است به آن اجازه داده شود که خود به خود تا ارتفاع موردنظر بالا رود.

برای چرخاندن کنترل پنل نیز لازم است ابتدا قفل اهرمی که در زیر آن واقع شده است باز شود و سپس کنترل پنل به راست یا چپ چرخانده شود.



## قفل‌های چرخ‌ها

قفل‌های روی چرخ‌ها برای ثابت نگه داشتن دستگاه درحین تهیه تصویر یا کار با آن و یا حرکت دادن آن به صورت ایمن تعبیه شده‌اند. قفل متعلق به هر چرخ دارای یک پدال مشکی است که با فشردن آن می‌توان آن را تنظیم کرد. این قفل سه حالت دارد که براساس جدول زیر قابل استفاده هستند:

با قرار دادن پدال روی این علامت، چرخ‌ها قفل می‌شوند و دیگر امکان جابجا کردن مکان دستگاه وجود نخواهد داشت. الزامی برای زمان اسکن.

با قرار دادن پدال روی این علامت، امکان حرکت دستگاه به جلو و عقب فراهم می‌شود ولی چرخش به طرفین قفل می‌شود.

چرخ‌ها کاملاً آزاد هستند و جابجایی دستگاه امکانپذیر است.



## موارد احتیاط

- قفل‌های چرخ‌ها نمی‌توانند دستگاه را در مکان شیب دار ثابت نگه دارند.
- در زمانی که دستگاه در جایی انبار شده باشد، لازم است چرخ‌ها قفل باشند تا از احتمال تصادف‌هایی که سبب آسیب دیدن دستگاه می‌شود، کاسته شود.

## پروب‌ها

دسته‌ی پروب در حالت اتصال به صورت عمودی قرار می‌گیرد، برای باز کردن آن از دستگاه لازم است که کاربر این دسته در جهت پاد ساعتگرد بپیچاند و برای اتصال پروب به دستگاه باید این دسته در جهت ساعتگرد حرکت داده شود.



### احتیاط

اگر پروب در حین نمایش یک تصویر وصل یا جدا شود، ممکن است در نمایش تصویر اشکال پیش بیاید. در حین روشن یا خاموش کردن سیستم نباید پروب‌ها وصل یا جدا شوند. اگر پروبی بیافتد یا اتفاق خاص دیگری برای آن رخ دهد، لازم است قبل از استفاده‌ی مجدد بررسی شود. قبل از استفاده باید بررسی شود که کاور پروب و کابل و عایق‌بندی‌های آن سالم باشند. در صورت شک داشتن به اصل نبودن پروب لازم است که با نمایندگی خدمات SuperSonic Imagine تماس گرفته شود.

## اتصال کابل برق

در بخش پایینی دستگاه محل اتصال سیم برق دستگاه قرار دارد که در بالای آن سوئیچ خاموش و روشن کردن دستگاه جهت اتصال به منبع قدرت واقع شده است (به طور مجزا در تصویر زیر در داخل مربع نارنجی نشان داده شده است).

محدوده‌ی ولتاژ موردنیاز برای این دستگاه 100 تا 240 ولت با فرکانس 50/60 هرتز و توان 1500 وات می‌باشد.

پریزی که برق دستگاه از آن تامین می‌شود حتما باید شرایط اتصال به زمین بیمارستانی را رعایت کند و به صورت یک پریز ارت دار باشد، در صورت نداشتن چنین شرایطی باید با نمایندگی دستگاه تماس گرفته شود.

در محل اتصال سیم برق سه LED رنگی قرار دارند که شرایط زیر را نشان می‌دهند:

وضعیت	LED
عملکرد عادی	سبز
خطای مربوط به ولتاژ بالا	زرد
قطع منبع برق	آبی یا سفید



برای روشن کردن کنترل پنل لازم است تا اتمام چشمک زدن LED سبز و روشن شدن کامل آن صبر شود.

### بلندگو و تنظیم صدای دستگاه

ناب تنظیم صدا در گوشه‌ی بالایی و سمت چپ کنترل پنل و کنار کلید On/Off دستگاه قرار گرفته است.

لازم است در برخورد با بلندگو نهایت احتیاط به کار گرفته شود تا مایعات وارد آن نشوند و تا حد امکان از قرار دادن مایعات در نزدیکی شبکه‌ی خروجی آن خودداری شود خصوصا نباید محتوایات ژل از نگهدارنده‌ی ژلی که در نزدیکی آن قرار دارد، روی آن بریزد.



## اجزای جانبی دستگاه

تعدادی از بخش‌های جانبی دستگاه که امکان استفاده‌ی بهینه از آن را فراهم می‌کنند در جدول زیر آورده شده‌اند.

توضیحات	اجزای دستگاه
<p><b>نگهدارنده‌های ژل:</b> در دو طرف صفحه‌ی لمسی واقع شده‌اند و برای بطری‌های ژل 250 میلی‌لیتری مناسب هستند.</p> <p><b>نکته کمکی:</b> برای راحتی بیشتر می‌توان نگهدارنده‌ها را کمی کج کرد تا ژل آسانتر از بطری خارج شود.</p> <p>این محفظه قابل جداسازی است تا بتوان با استفاده از برس زیر و گرم‌کننده‌ی ژل، ژل‌های خشک شده را از آن پاک کرد.</p>	 
<p><b>فضای اضافی برای گذاشتن اشیا:</b> این بخش برای نگه داشتن اقلام اضافی مانند دفترچه‌ها، نمودارها، DVD ها و حوله‌ها است.</p>	



**دسته‌ها:** با کمک این دسته‌ها می‌توان دستگاه را جابجا کرد و بهترین حالت برای اینکار هل دادن دستگاه است. برای حرکت دادن هم لازم است دسته‌ها در جهت خلاف مسیر حرکت هل داده شوند (به راست در صورتی که قرار است دستگاه به سمت چپ جابجا شود)

**احتیاط:** از دسته‌ها برای بلند کردن دستگاه استفاده نشود.



**جاپایی:** این قسمت برای راحتی و به منظور حفظ ارگونومی در حین اسکن کردن تعبیه شده است.



## پورت‌های USB دستگاه

کاربرد	پورت ورودی
یک پورت USB در پشت کنترل پنل واقع شده است که با استفاده از آن می‌توان حافظه‌ی خارجی (فلش یا هارد اکسترنال) را به دستگاه متصل نمود.	
دو پورت USB در پشت دستگاه و فضای بالای فیلتر هوا واقع شده‌اند. در کنار پورت‌های USB یک پورت DVI قرار دارد که برای اتصال مانیتور یا وسایل برقی که قابل اتصال به پورت DVI باشند، و با استاندارد IEC 60601-1 همخوانی داشته باشند، قابل استفاده است.	

یک پورت USB در بالای چرخ‌ها واقع شده است که می‌توان از آن برای اتصال سوئیچ پدالی استفاده کرد. سوئیچ پدالی که به صورت انتخابی به همراه دستگاه ارائه می‌شود باید به این پورت وصل شود و وقتی دستگاه روشن باشد، می‌توان در Setup دستگاه عملکرد آنها را تعیین نمود.



### 3- نحوه‌ی استفاده از بخش‌های مختلف دستگاه

در این بخش از راهنما، نحوه‌ی استفاده از دستگاه در سه بخش راه‌اندازی دستگاه، اطلاعات مربوط به بخش‌های مختلف کنترل پنل، صفحه لمسی و صفحه نمایش و یک معرفی اولیه برای مدهای تصویربرداری آورده شده است. برای استفاده از دستورالعمل‌های این بخش لازم است که به این موارد توجه شود:

تمامی فرآیندهایی که شماره‌گذاری شده‌اند به ترتیب اولویت آورده شده‌اند و لازم است کاربر فرآیند موردنظر را به ترتیب بیان شده اجرا کند ولی باقی فرآیندها برای آگاهی دادن درباره‌ی ویژگی‌های دستگاه هستند و لزومی به اجرای گام‌به‌گام برای آنها وجود ندارد.

دستگاه در تصاویر همانطور نشان داده می‌شود که وقتی کاربر جلوی دستگاه باشد و اسامی کنترلی، منوی ارقام و (یا) عنوان‌ها همانطور که در دستگاه آورده شده‌اند در این متن بیان می‌شوند.

### شناسایی صفحه‌کلیدهای دستگاه

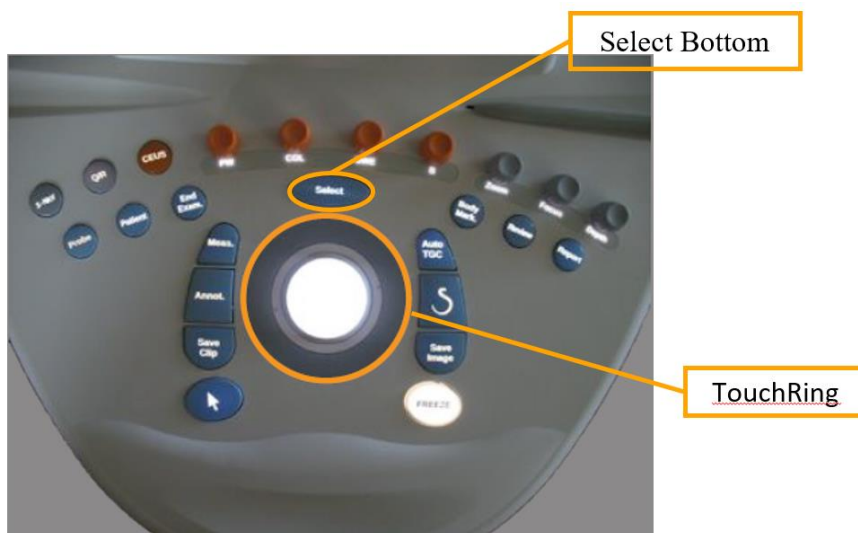
برای انتخاب مدهای تصویربرداری و تنظیم آنها و نیز وارد کردن اطلاعات بیمار و ذخیره و انتقال اطلاعات، کلیدهای کنترلی در صفحه‌ی لمسی و روی کنترل پنل تعبیه شده‌اند که در ادامه معرفی می‌شوند.

#### کنترل پنل



- دکمه‌های کنترلی موجود روی کنترل پنل شامل کلیدهای فشاری، ناب‌ها و ناب-کلید می‌شوند.
- هر کلید فشاری برای فعال یا غیرفعال کردن یک فعالیت جدید استفاده می‌شوند.
- چرخاندن یک ناب برای تغییر تنظیمات فعالیت انتخاب شده، استفاده می‌شود.

- با فشردن ناب-کلیدها یک فعالیت جدید را فعال می‌شود در حالی که با چرخاندن آن امکان تغییر تنظیمات آن فعالیت فراهم می‌شود.
- در منو یا باقی صفحات دیگر در مانیتور، گزینه یا اسم های لایت شده نشانه، آماده بودن آن برای انتخاب شدن است. با انتخاب کلید **Select** روی کنترل پنل (که در تصویر زیر نشان داده شده است) می‌توان آن را انتخاب کرد، یک مقدار به پارامترهای سیستم اختصاص داد یا کاری که گزینه‌ی انتخاب شده انجام می‌دهد را آغاز کرد.
- برای وارد کردن متن در جایی روی مانیتور، باید فلش مکان‌نما به وسیله‌ی Trackball به آن مکان منتقل شود و از صفحه‌کلید موجود در صفحه‌ی لمسی برای نوشتن استفاده شود. برای نمایش لیست‌ها نیز باید فلش پایین کلیک شود.
- برای اسکرول کردن در یک لیست، می‌توان از TouchRing استفاده کرد. حرکت در جهت ساعتگرد، اسکرول به سمت پایین است و حرکت در جهت پادساعتگرد اسکرول به سمت بالا می‌باشد.



## صفحه‌ی لمسی

به کمک این ابزار کنترل کننده‌های مختلف، بسته به فعالیت در حال اجرا در اختیار کاربر قرار گرفته می‌شود. این موارد در جدول زیر آورده شده‌اند.

عملکرد گزینه‌های مشابه	نمونه‌ای از گزینه‌های صفحه‌ی لمسی
با لمس کردن هر کدام از بخش‌های این کلید، منوی کنترل‌گرهای مربوط به مد تصویربرداری مربوطه باز می‌شود. برای مثال در اینجا با لمس بخش B، منوی مربوط به کنترل‌گرهای B-mode باز می‌شوند (البته باز کردن این منو به معنی فعال کردن B-mode نمی‌باشد).	
برای آشکارسازی دیگر صفحات حاوی کنترل‌گرهای مربوط به مد در حال اجرا یا به عبارتی صفحات تنظیمات آن می‌باشد. برای بیشتر مدهای تصویربرداری دو صفحه از کنترل‌گرها وجود دارد.	
کلیدهای به این شکل برای فعال کردن فرآیند خاصی یا باز کردن صفحه‌ی خاصی هستند که برای مثال با انتخاب آیکون Keyboard، کلید لمسی فعال می‌شود.	
با لمس این آیکن‌ها می‌توان یک فرآیند را on یا off نمود. LED نارنجی نشانه‌ی on بودن فرآیند و سرمه‌ای نشانه‌ی off بودن آن است.	
با لمس کلیدهای مشابه این، مقدار پارامتر نشان داده شده روی کلید را می‌توان تغییر داد. علامت نارنجی روی آن نیز مکان مقدار قابل تغییر را نشان می‌دهد.	
برای تغییر این مقدار باید نابی از کنترل پنل را که دقیقاً در پایین این گزینه و روی کنترل پنل واقع شده است، چرخانده شود.	
با لمس کلیدهای مشابه این، مقداری که روی آن و در فضای سرمه‌ای نشان داده شده است تغییر می‌کند.	

با لمس بخش مناسب از این نوع کلیدها می‌توان عملکرد آن را تغییر داد.



## شروع کار با دستگاه

### روشن کردن Aixplorer

1- ابتدا باید سویچ واقع در پشت دستگاه، همانطور که در شکل نشان داده شده است، به حالت | تغییر داده شود.



2- کاربر باید منتظر بماند تا چراغ LED سبز کامل روشن شود (نباید وقتی چراغ در حالت چشمک زن است کنترل پنل روشن شود).

3- در نهایت باید کلید on/off موجود روی کنترل پنل فشار داده شود تا فرآیند boot شدن سیستم به صورت خودکار آغاز شود.

### خاموش کردن کنترل پنل

1- ابتدا کلید on/off روی کنترل پنل فشار داده شود.

2- منوی shut down به صورت زیر ظاهر می‌شود:



3- گزینه‌ی Yes از این منو انتخاب شود تا کنترل پنل shut down شود.

در حالی که هنوز اطلاعاتی برای استخراج در سیستم وجود داشته، منوی Shut down به صوت زیر ظاهر می‌شود:



به صورت خودکار این اطلاعات با روشن کردن مجدد سیستم دوباره restart می‌شوند. برای جلوگیری از restart شدن اطلاعات می‌توان تیک موجود در مستطیل restart remaining jobs at start را برداشت.

## خاموش کردن دستگاه

1- در نهایت با تغییر وضعیت سوئیچ واقع در پشت دستگاه به حالت 0، منبع برق دستگاه به طور کامل قطع شود.

لازم است که روشن و خاموش کردن دستگاه همیشه براساس ترتیب‌های بیان شده در بالا انجام شود و در زمان جابجایی حتما منبع برق آن قطع شود.

### احتیاط

لازم است برای روشن کردن مجدد سیستم حتما حداقل 15 ثانیه از خاموش شدن کامل قبلی گذشته باشد. روشن کردن سیستم بلافاصله بعد از خاموش شدن آن می‌تواند موجب ایراد در عملکرد دستگاه شود.

در صورتی که دستگاه به حالت عادی خاموش نمی‌شود، می‌توان کلید on/off روی کنترل پنل را به مدت 5 ثانیه نگه داشت. اگر با این روش نیز دستگاه خاموش نشد می‌توان از سوئیچ پشت دستگاه برای قطع کردن برق دستگاه استفاده کرد. البته این کار می‌تواند به دستگاه آسیب بزند و تنها در مواقع شرایط غیرعادی اجازه‌ی این کار وجود دارد.



در صورتی که دستگاه به درستی خاموش نشود، در استفاده‌ی بعدی ممکن است تصویربرداری B-mode درست کار نکند. این به معنی خرابی دستگاه نیست و با خاموش کردن سوئیچ پشت دستگاه و روشن کردن مجدد دستگاه بعد از 15 ثانیه، این مشکل رفع خواهد شد.

هرگز نباید دستگاه را در حین انتقال اطلاعات خاموش کرد، اینکار باعث خراب شدن داده‌ها می‌شود. برای متوقف کردن اورژانسی دستگاه باید از سوئیچ پشت آن استفاده نمود.



با انتخاب این زبانه، روی صفحه‌ی لمسی، پروب‌های قابل استفاده برای این کاربرد کلینیکی و پرست-های آنها نمایش داده می‌شوند به طوریکه پرست‌های کارخانه به رنگ آبی پرنگ ظاهر می‌شوند و پرست-های ساخته شده به وسیله‌ی کاربر با آبی کم رنگ.

3- در این مرحله باید پرست موردنظر انتخاب شود (مثلا در اینجا Carotid) و بعد از لمس این گزینه روی صفحه مانیتور تصویری از اسکن B-Mode به صورت زنده نمایش داده می‌شود.

برای تنظیم دستی لیست پرست‌ها لازم است از بخش system configuration استفاده شود که به طور کامل در فصل 8 از کتاب راهنمای اصلی دستگاه توضیح داده شده است.

## شروع آزمایش

برای انجام تصویربرداری جدید لازم است اطلاعات بیمار وارد شود و یا اطلاعات بیماری که در حال حاضر در سیستم وجود دارد، بازیابی شود. قبل از اسکن بیمار جدید باید حتماً آزمایش قبلی بسته شده باشد برای این منظور باید یکی از کارهای زیر انجام شود:

- کلید **End Exam** روی کنترل پنل فشرده شود
- کلید **New Patient** روی صفحه‌ی لمسی فشرده شود.

## وارد کردن اطلاعات بیمار

1- کلید **Patient** روی کنترل پنل انتخاب شود. به این ترتیب، روی مانیتور صفحه‌ی اطلاعات بیمار به صورت زیر نشان داده می‌شود.

در این صفحه چند زبانه وجود دارد که زبانه‌ی اول، General Information، اطلاعات مربوط به هویت بیمار مانند اسم، سن و ... است، زبانه‌ی آخر، Worklist Information، اطلاعات مربوط به Modality

Worklist<sup>1</sup> بیمار می‌باشد (در صورتی که از قبل اطلاعاتی از تصویربرداری از آن بیمار در سیستم موجود باشد) و هفت زبانه‌ی دیگر اطلاعات کلینیکی مربوط به سینه (Breast)، تیروئید (Thyroid)، اندام‌های شکمی (Abdominal)، زنان و زایمان (OB-GYN)، مجاری تناسلی و ادراری (Genitourinary)، MSK، و عروقی (Vascular) هستند.

برای انتخاب هر کدام از این زبانه‌ها باید موس به مکان آن انتقال داده شود و کلید **Select** روی کنترل پنل فشرده شود.

2- برای وارد کردن اطلاعات بیمار، با قرار دادن موس در هر کدام از فضاهای خالی سفید می‌توان با استفاده از صفحه‌کلید اطلاعات مورد نظر را در آن مکان تایپ نمود.



در فضای سفید خالی بالای صفحه‌کلید نیز می‌توان همزمان متن در حال تایپ شدن را مشاهده نمود.

با وارد کردن اطلاعات وزن و قد بیمار در صفحه‌ی اطلاعات بیمار، سیستم به صورت خودکار  $BMI^2$  بیمار را محاسبه می‌کند.

بعد از وارد کردن اطلاعات بیمار برای ذخیره‌ی جداگانه‌ی آن به صورت یک تصویر می‌توان با استفاده از کلید **Save Image** روی کنترل پنل از صفحه نمایش اصلی یک اسکرین شات گرفت.

## فراخوانی فایل بیمار از Modality Worklist

استفاده از این ویژگی دستگاه در صورتی امکان پذیر است که دستگاه به شبکه وصل باشد و ویژگی‌های DICOM برای آن فعال شده باشد.

<sup>1</sup> لیست اطلاعات metadata در تصویر DICOM که امکان انتقال اطلاعات بیمار را بدون نیاز به افزودن مجدد مشخصات یک بیمار و تصویربرداری قبلی او، فراهم می‌کند. در اینجا در صورت انجام تصویربرداری روی بیماری که از قبل اطلاعات او در سیستم بوده باشد، می‌توان از این گزینه برای بازیابی اطلاعات او استفاده نمود.

<sup>2</sup> . Body Mass Index

- 1- ابتدا باید کلید **Patient** روی کنترل پنل فشرده شود. روی صفحه نمایش، صفحه‌ی اطلاعات بیمار مشخص باز می‌شود و صفحه‌ی لمسی مربوطه نیز روی صفحه‌ی لمسی نمایش داده می‌شود.
- 2- سپس باید روی صفحه‌ی لمسی **M.Worklist** انتخاب شود. به این ترتیب **Modality Worklist** به صورت زیر روی صفحه نمایش نمایش داده می‌شود.

The screenshot shows a software interface titled "Modality Worklist". At the top, there are several filters: "Today's events", "LC Modality", "Performing Physician", and "Assigned to this system". A search bar is also present. Below the filters, a table displays patient information. The table has the following columns: "Modality", "Patient Name", "Gender", "Accession", "Ref. Physician", "Patient ID", "Accession #", and "Modality". The table contains multiple rows of data, with the first few rows being partially visible.

- 3- در این صفحه ابتدا باید **Trackball** روی فایل بیمار مورد نظر هدایت شود.
  - 4- سپس کلید **Select** فشرده شود.
- به این ترتیب صفحه‌ی اطلاعات بیمار مورد نظر روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود.

## ویرایش اطلاعات بیمار

بخشی از اطلاعات وارد شده برای بیمار جدید که در حال اسکن است و بیماری که از قبل در سیستم ثبت شده است قابل ویرایش است. برای این کار لازم است تا کاربر فضای مربوط به اطلاعات مورد نظر را در صفحه‌ی بیمار به وسیله‌ی موس انتخاب کند و با صفحه‌کلید اطلاعات جدید را در آن وارد کند.

در صورتی که اطلاعاتی که سیستم به وسیله‌ی آنها بیمار را شناسایی می‌کند، یعنی اسم فامیل بیمار، اسم کوچک بیمار، اسم وسط بیمار، مشخصات ID بیمار، شماره‌ی دسترسی و تمام فیلدهایی که مربوط به اطلاعات DICOM ذخیره شده برای بیمار هستند، ویرایش شوند، سیستم پیامی ظاهر می‌کند که در صورت اطمینان از درستی اطلاعات ویرایش شده، باید گزینه‌ی **Yes** انتخاب شود و در غیر این صورت **No**. با انتخاب **Yes**، بعد از ارسال اطلاعات به سرور اصلی، سیستم بیمار ویرایش شده را به صورت یک بیمار مجزا از قبل از ویرایش اطلاعات، ذخیره می‌کند.

## اتمام آزمایش

ابتدا باید اطمینان حاصل شود که کل تصاویر مورد نیاز ذخیره شده باشند، سپس برای خاتمه‌ی آزمایش کافی است که کلید **End Exam** واقع بر کنترل پنل فشرده شود.



## ذخیره سازی داده‌ها

می‌توان اطلاعات را به صورت تصویر تکی و یا دنباله‌ای از تصاویر دینامیک (کلیپ) ذخیره نمود. ذخیره‌ی کلیپ می‌تواند به صورت همزمان (**prospective**) و یا در انتهای روند اخذ فیلم (**retrospective**) انجام شود.

## اخذ تصویر تکی



1- کلید **Freeze** فشرده شود،



2- کلید **Save Image** فشرده شود.

به این ترتیب تصویر ذخیره شده به صورت یک آیکن تصویری کوچک شده در نوار سمت راست روی صفحه‌ی نمایش ظاهر می‌شود.

## ذخیره‌ی کلیپ در انتهای روند اخذ



1- کلید **Freeze** فشرده شود،



2- کلید **Save Clip** وقتی تصویر در حالت **ثابت** است فشرده شود تا کلیپ ذخیره شود.

صدای بیپ نشان می‌دهد که فرآیند ذخیره‌سازی کلیپ خاتمه یافته است. به این ترتیب آیکن کلیپ ذخیره شده به نوار گوشه‌ی سمت راست تصویر منتقل می‌شود. قبل از شنیدن صدای بیپ نباید کلید **Review** فشرده شود.

## ذخیره‌ی کلیپ همزمان با تصویربرداری

در حین تصویربرداری زنده می‌توان کلیپ در حال اخذ را ذخیره نمود:

1- ابتدا باید کلید **Save Clip** فشرده شود تا فرآیند ذخیره‌سازی همزمان کلیپ آغاز شود،

در این حالت فرآیند ذخیره‌سازی در انتهای فاصله‌ی زمانی از پیش تعریف شده، متوقف می‌شود که در این حالت برای نشان دادن اتمام ذخیره‌سازی دستگاه یک صدا بیپ تولید می‌کند.

2- با فشردن مجدد **Save Clip** یا **Freeze** فرآیند اخذ کلیپ متوقف می‌شود.

در حین این نوع ذخیره‌سازی کلیپ، نباید هیچکدام از پارامترهای تصویر، مخصوصاً **Digital Zoom**، **Display Format**، **Dual Top/Bottom** و **Wide Image Mode** تغییر داده شوند.

3- در نهایت آیکن کلیپ ذخیره شده در کنار صفحه‌نمایش، ظاهر می‌شود.

تا قبل از شنیدن صدای بیپ نباید کلید **Review** فشرده شود.

## برش کلیپ

با استفاده از گزینه **Trim** روی صفحه‌ی لمسی می‌توان بخش‌هایی را از ابتدا و انتهای کلیپی که به صورت **retrospective** و یا **prospective** اخذ شده است، برش داد. ابتدا باید **Trim** از صفحه‌لمسی انتخاب شود، سپس با استفاده از **Trackball** ابتدا بخش ابتدایی موردنظر انتخاب می‌شود و سپس بخش

انتهایی مورد نظر تعیین می‌شود و زمانی که دوباره Trim لمس شود، عملیات برش خاتمه می‌یابد. در نهایت با انتخاب **Save Clip**، کلیپ جدید ذخیره می‌شود.

## بازبینی یک آزمایش

در بخش بازبینی امکان مشاهده و مقایسه‌ی داده‌های اخذ شده، انجام اندازه‌گیری‌ها، ارسال، چاپ و ذخیره‌سازی آنها روی حافظه‌ی خارجی USB، DVD و فضاهای متناسب با داده‌های دایکام، فراهم می‌شود. برای وارد شدن به مد بازبینی، ابتدا لازم است که کلید **Review**، روی کنترل پنل، فشرده شود. برای بازگشت به تصویربرداری زنده کافی است تا دوباره کلید **Review** فشرده شود.

## انتخاب و اجرای آزمایش‌ها در حالت بازبینی

با فشردن کلید **Review**، دو حالت ممکن است پیش بیاید،

- 1- اگر آزمایشی در حال انجام است، اطلاعات آزمایش نمایش داده می‌شود،
- 2- اگر آزمایشی باز نیست، صفحه‌ی Patient Directory باز می‌شود. در این حالت می‌توان یک یا تعداد بیشتری از آزمایش‌های پیشین یک بیمار را انتخاب نمود و با استفاده از انتخاب گزینه‌ی **Display Selected** می‌توان آزمایش‌های انتخاب شده را باز و مشاهده نمود.



وقتی صفحه‌ی مربوط به آزمایش‌های بیمار باز می‌شود، در نوار سمت راست صفحه‌ی نمایش، تصاویر کوچک شده از هر کدام از آزمایش‌های ذخیره شده آشکار می‌شوند که به آنها thumbnail گفته می‌شود که می‌توان با استفاده از گزینه‌های **Previous thumbnail** و **Next thumbnail** که روی صفحه لمسی به صورت زیر آشکار می‌شوند، برای جابجایی بین این تصاویر و نمایش جداگانه‌ی هر کدام استفاده کرد. از طرفی با کلیک کردن روی این تصاویر نیز امکان نمایش آنها در ابعاد واقعی فراهم می‌شود.





## مقایسه‌ی آزمایش‌ها

اگر بخواهیم دو تصویر از دو آزمایش مختلف را هم با هم مقایسه کنیم، بعد از انتخاب و اجرای آزمایش‌ها در حالت بازبینی، ابتدا لازم است در Patient Directory آن دو آزمایش انتخاب شوند. Display selected لمس شود و سپس روی اسم بیمار در سمت راست کلیک شود، در این حالت thumbnailهای مربوط به دو آزمایش ظاهر می‌شوند که با انتخاب تصاویر و لمس گزینه‌ی Compare می‌توان دو تصویر را به صورت پهلو به پهلو مشاهده نمود. در این حالت همزمان می‌توان اندازه‌گیری‌ها و حاشیه‌نویسی‌ها را روی هر دو تصویر انجام داد.



## پرینت تصویر در حالت بازبینی

برای پرینت کردن تصاویر در حین بازبینی، بعد از انتخاب و اجرای آزمایش‌ها در حالت بازبینی، لازم است ابتدا روی هر تصویر کلیک شود و سپس گزینه‌ی پرینت که در تصویر فوق نشان داده شده است انتخاب شود.

## پرینت تصاویر به صورت DICOM

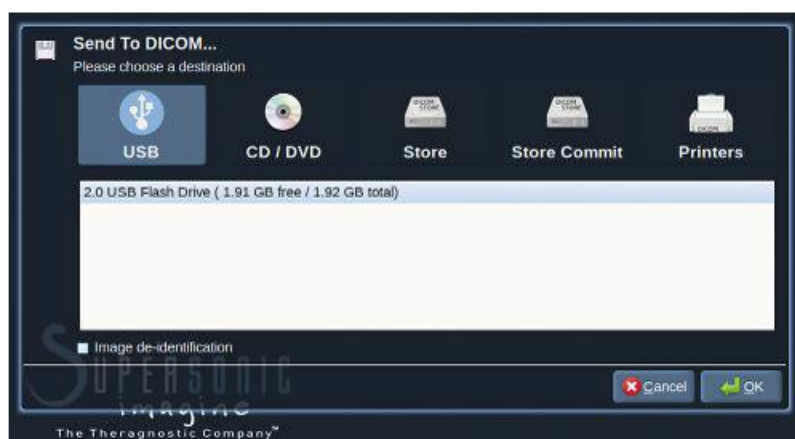
بعد از انتخاب و اجرای آزمایش‌ها در حالت بازبینی، یک یا چند تصویر که در فرآیند بازبینی آورده شده- اند، انتخاب می‌شوند و سپس گزینه‌ی **Export to DICOM** روی صفحه‌ی لمسی انتخاب می‌شود. در پیام نشان داده شده باید چاپگر دایکام موردنظر انتخاب شود و روی گزینه‌ی **OK** کلیک شود.

## پرینت تصاویر در حالت تصویربرداری زنده

برای این کار کافی است که تصویر موردنظر اخذ شود و سپس کلید **Save Image** روی کنترل پنل انتخاب شود.

## ارسال تصاویر

بعد از انتخاب و اجرای آزمایش‌ها در حالت بازبینی، می‌توان تصاویر را به یک پرینتر سازگار با تصاویر DICOM یا سیستم شبکه‌ی بیمارستانی ارسال نمود و همینطور می‌توان تصاویر را به درایور DVD روی دستگاه ارسال کرد. برای هر کدام از این کارها به ترتیب باید یا گزینه‌ی **Export to DICOM** یا **Export as JPEG/H264** را انتخاب نمود. سپس در فرمان ظاهر شده روی صفحه‌ی نمایش، مسیر موردنظر را انتخاب نمود. فرمان به صورت تصویر زیر است که کلیه‌ی مسیرهای ممکن در آن لحظه در دستگاه را ارائه می‌دهد.



در نهایت با انتخاب گزینه‌ی **OK** تصاویر انتخاب شده به پوشه‌ای با نام بیمار و در مسیر مورد نظر ارسال می‌شوند.



برای خارج کردن **CD** یا **DVD** باید به صورت زیر عمل شود:

دراپور CD/DVD در گوشه‌ی سمت چپ کنترل پنل قرار دارد که برای باز کردن آن باید:

- 1- روی آیکون (CD/DVD) که در گوشه‌ی سمت راست صفحه نمایش نشان داده شده است، کلیک شود،
- 2- دستورالعملی که روی صفحه نمایش ارائه می‌شود، دنبال شود.



در صورتی که لازم باشد به صورت دستی دراپور باز شود، باید یک گیره‌ی کاغذ را به منفذ کوچکی که در سمت راست دراپور قرار دارد، وارد شود.

برای خارج کردن حافظه‌ی USB نیز باید تا وقتی که آیکون  در گوشه‌ی سمت راست صفحه‌ی نمایش با آیکون  جایگزین شود، منتظر ماند و سپس حافظه‌ی USB را خارج نمود.

## پاک کردن آزمایش‌ها و تصاویر

می‌توان آزمایش‌های موجود در Patient Directory را پاک کرد:

برای پاک کردن یک تصویر یا بیشتر لازم است:

- 1- تصاویر موردنظر انتخاب شوند،
- 2- گزینه‌ی Delete Selected، روی صفحه‌ی لمسی، انتخاب شود،
- 3- روی Delete در پنجره‌ی باز شده کلیک شود.

برای پاک کردن آزمایش‌ها لازم است:

- 1- در Patient Directory، آزمایش موردنظر انتخاب شود، در صورتی که لازم است همه‌ی آزمایش‌ها پاک شوند کافی است گزینه‌ی Select All انتخاب شود،
- 2- Delete Selected انتخاب شود،
- 3- روی Delete در پنجره‌ی باز شده کلیک شود.

## مدهای تصویربرداری

### اطلاعات کلی درباره‌ی مدهای تصویربرداری

در دستگاه Aixplorer مدهای تصویربرداری مختلفی ارائه می‌شوند که از کلیدهای انتخاب مد که روی کنترل پنل و درست در زیر صفحه‌ی لمسی واقع شده‌اند، قابل استفاده می‌باشند. این کلیدها در تصویر زیر و در کادر نارنجی نشان داده شده‌اند:



از راست به چپ عنوان و عملکرد کلیدها عبارتند از:

- کلید **B**: برای اسکن در حالت B-mode به صورت سیاه و سفید.
- کلید **SWE**: تصویربرداری موج برشی که به وسیله‌ی آن یک نقشه‌ی رنگی از توزیع الاستیسیته‌ی بافت به صورت همزمان روی B-mode سیاه و سفید نمایش داده می‌شود.
- کلید **COL**: برای تصویربرداری رنگی جریان (CFI)<sup>۳</sup>، تصویربرداری رنگی توان (CPI)<sup>۴</sup>، یا تصویربرداری رنگی جهتدار توان (dCPI)<sup>۵</sup>.
- کلید **PW**: برای تصویربرداری مد داپلر طیفی<sup>۶</sup>.
- کلید **CEUS**: برای تصویربرداری با کنتراست بهبود یافته.

کلیدهای دسترسی به روش‌های M-mode و 3D در صفحه‌ی لمسی قرار دارند.

<sup>3</sup> . Color Flow Imaging

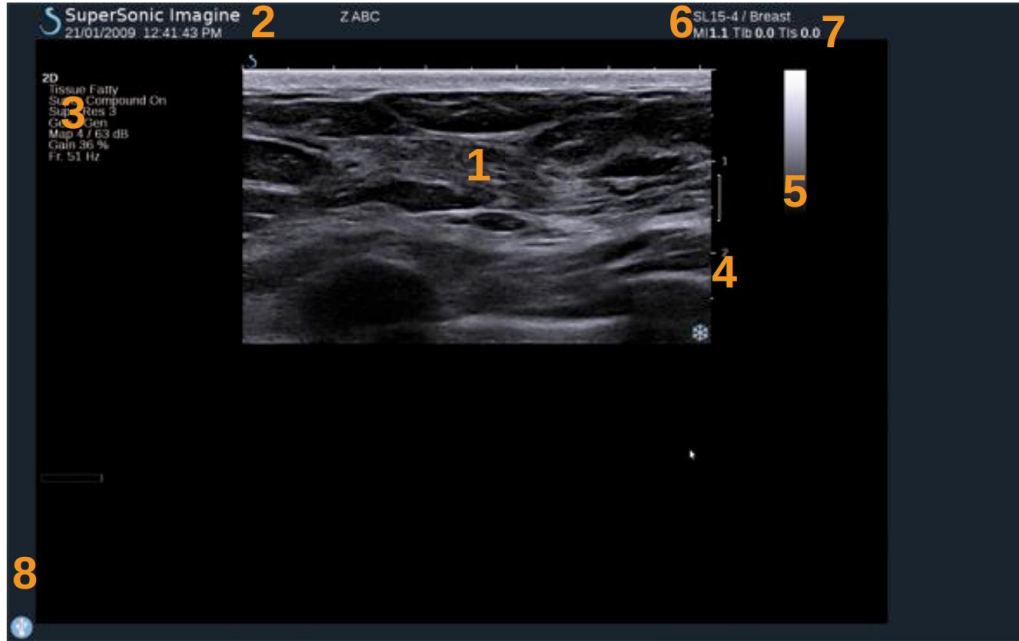
<sup>4</sup> . Color Power Imaging

<sup>5</sup> . Directional Color Power Imaging

<sup>6</sup> . Pulsed Wave Doppler

## معرفی بخش‌های مختلف صفحه نمایش اصلی در حین تصویربرداری

در تصویر زیر هر کدام از بخش‌های شماره گذاری شده‌اند و در زیر توضیحات کلی آنها آورده شده است. جزئیات بسته به مد تصویربرداری می‌تواند متفاوت باشد که در بخش‌ها بعدی کامل‌تر توضیح داده می‌شوند.

















- 1- تصویر فراصوت
- 2- اطلاعات بیمار/آزمایش (در این قسمت همچنین تاریخ و زمان انجام آزمایش و نام موسسه تصویربرداری نیز آورده می‌شوند).
- 3- پارامترهای تصویر
- 4- مقیاس عمق
- 5- دامنه‌ی تغییرات سطوح خاکستری تصویر
- 6- پروب/پریست
- 7- شاخص دما (TI)<sup>۷</sup> و شاخص مکانیکی (MI)<sup>۸</sup>
















7 . Thermal Index




8 . Mechanical Index

## آیکن‌های آگاهی‌سازی (Notification)

بعضی از آیکن‌ها که در گوشه‌ی پایین سمت چپ صفحه‌نمایش اصلی نشان داده می‌شوند حاوی اطلاعاتی یا اختارهایی هستند که لازم است به آنها توجه شود. مفهوم این آیکن‌ها در جدول زیر آورده شده است:

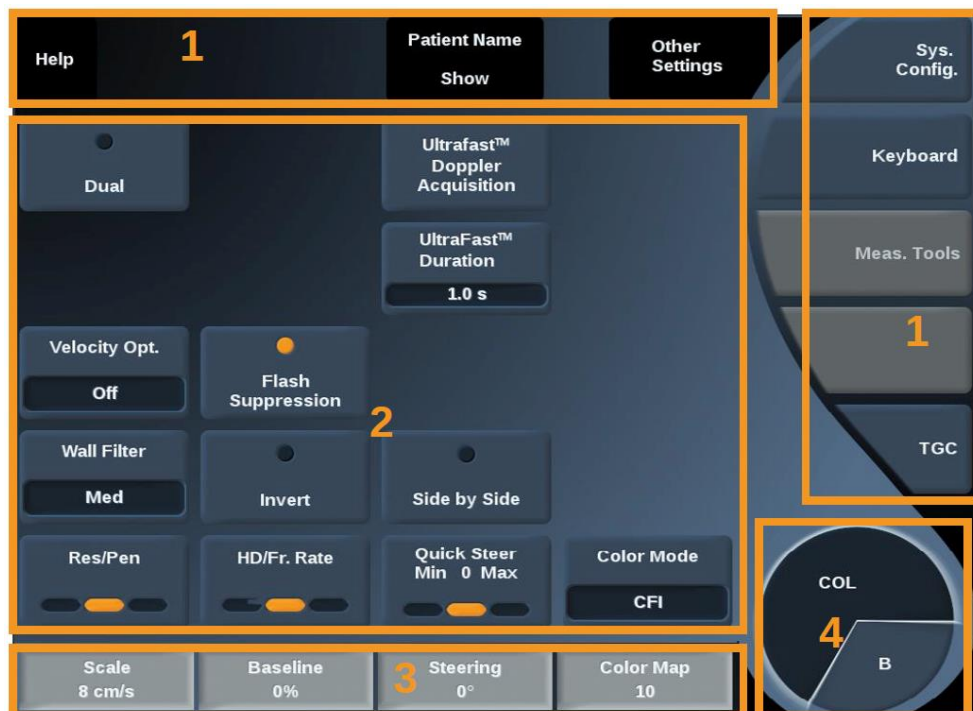
Icon	Meaning
	There is a CD in the CD/DVD drive
	The system is burning a CD
	Error during CD burning
	There is a DVD in the CD/DVD drive
	The system is burning a DVD
	Error during DVD burning
	No CD or DVD in the CD/DVD drive
	There is a USB device plugged in
	The system is exporting data to a USB device
	Error during USB export
	The system is connected to a network
	Network error
	The system is exporting data to a DICOM store SCP
	Error with the DICOM Modality Worklist SCP

Icon	Meaning
	Error with the DICOM Store SCP
	The system is printing to a DICOM printer
	Error with a DICOM printer
	Error with a DICOM commit server
	The system is printing to a local printer
	Error with a local printer
	Modality Performed Procedure Step (MPPS) is busy
	Error with MPPS
	DICOM Modality Worklist is refreshing
	Error with DICOM Modality Worklist
	DICOM Modality Worklist: Offline mode
	DICOM Modality Worklist filtered
	Check the air filters
	Available storage on the hard drive. Do not try to acquire more data if the hard drive is full.
	Query and Retrieve

Icon	Meaning
	WIFI is deactivated
	WIFI is connected. No signal
	WIFI is connected. Signal intensity levels

## صفحه لمسی مربوط به تصویربرداری

بخش‌های مختلف صفحه‌ی لمسی در مد تصویربرداری عبارتند از:



- 1- کنترل‌های دائم که در همه‌ی مدهای تصویربرداری حضور دارند.
- 2- پارامترهای تصویربرداری که وابسته به مد فعال هستند
- 3- کنترل‌های چرخشی که با ناب‌های متناظرشان که در زیر آنها و روی کنترل پنل واقع شده‌اند، قابل استفاده هستند.
- 4- Navigation wheel که امکان تغییر پارامترها را برای مدهای فعال فراهم می‌کند.



## کنترل‌های معمول تصویربرداری

بعضی از کنترل‌ها برای همه‌ی مدها یکسان هستند که این موارد در ادامه معرفی می‌شوند.

### Freeze -1

در هنگام اخذ تصویر زنده (Live) با فشردن کلید **Freeze** روی کنترل پنل، تصویر ثابت و یا به عبارت دقیق‌تر Freeze می‌شود. یک نشانه به صورت دانه‌ی برف در این حالت روی تصویر ظاهر می‌شود تا مشخص شود تصویر ثابت شده است. برای برگرداندن وضعیت تصویربرداری به حالت زنده می‌توان مجدداً کلید **Freeze** را فشرد تا تصویر unfreeze شود.



### 2- عمق (Depth)

کلید **Depth** عمقی از بدن را که تصاویر آناتومیکی با استفاده از B-Mode نمایش داده می‌شود، مشخص می‌کند. با افزایش عمق، باتوجه به اینکه مدت زمان بیشتری برای ارسال و دریافت پالس-اکو صرف می‌شود، زمان تهیه‌ی تصویر طولانی‌تر می‌شود. بنابراین نرخ تصویربرداری<sup>۹</sup> کاهش می‌یابد.

این پارامتر تنها در حین تصویربرداری زنده قابل تنظیم است و با چرخاندن **Depth** در راستای ساعتگرد، عمق افزایش می‌یابد و در راستای پادساعتگرد کاهش می‌یابد. این پارامتر روی تصویر برحسب سانتی متر نمایش داده می‌شود.



### Gain -3

<sup>۹</sup> . Frame Rate

با استفاده از این پارامتر می‌توان قدرت اکوها را در تصویر بیشتر یا کمتر کرد. به عبارتی با استفاده از آن می‌توان تصویر را، با توجه به اطلاعات مورد نیاز اخذ شده، درخشان‌تر یا تاریک‌تر کرد. این پارامتر در هر دو حالت تصویر زنده یا ثابت قابل تنظیم است و می‌توان آن را با چرخاندن ناب-کلیدهای **B**، **SWE**، **COL** و **PW** بسته به اینکه کدام مد متناظر با آنها فعال باشد، تنظیم کرد:

- ساعتگرد برای افزایش Gain یا درخشان‌تر کردن تصویر،
- پادساعتگرد برای کاهش Gain یا تاریک‌تر کردن آن

#### 4- مد TGC<sup>10</sup>

با استفاده از کلید AutoTGC می‌توان Gain را به صورت خودکار و متناسب با عمق‌های مختلف و میزان کاهش در بافت‌های مختلف در تصویربرداری B-Mode تنظیم نمود.



با On کردن TGC روی صفحه‌ی لمسی می‌توان تنظیم TGC به صورت تطبیقی را امکان‌پذیر نمود تا با تغییر کنترل‌های تصویر، Gain به صورت خودکار تنظیم شود.

می‌توان به صورت انتخابی الگوی انتشار شدت را نیز در تصویر تنظیم نمود. برای این کار نیز لازم است گزینه‌ی TGC روی صفحه‌ی لمسی فشرده شود. سپس با استفاده از قلم یا انگشت تغییرات لازم روی منحنی TGC نمایش داده شده، اعمال شود. می‌توان مکان هر کدام از کنترل‌های مجازی را نیز روی خط آن و با لمس نقطه‌ی دیگری روی همان خط، تغییر داد.

#### 5- تنظیم منطقه‌ی کانونی (Focal Zone)

منطقه‌ی کانونی عمقی است که تصویر در حالت جانبی بیشترین رزولوشن را در آن دارا است. مکان کانون عمقی است که تمرکز انرژی فراصوت تابیده شده در آن واقع می‌شود.

تنظیم منطقه‌ی کانونی و مکان کانون می‌تواند به صورت دستی باشد یا به صورت خودکار. برای تنظیم دستی باید در تصویربرداری زنده از ناب-کلید **Focus** روی کنترل پنل استفاده شود.

<sup>10</sup> . Time Gain Compensation



- **چرخاندن Focus** در راستای ساعتگرد، منطقه‌ی کانونی را به عمق بیشتری منتقل می‌کند و پادساعتگرد مکان آن را به عمق‌های کمتر تغییر می‌دهد.
  - **فشردن و چرخاندن Focus** در راستای ساعتگرد اندازه‌ی منطقه‌ی کانونی را افزایش می‌دهد و در جهت عکس این اندازه را کاهش می‌دهد.
  - **فشردن Focus** منطقه‌ی کانونی را حرکت می‌دهد.
  - با تغییر اندازه‌ی منطقه‌ی کانونی نرخ تصویربرداری تغییر می‌کند، به طوریکه هرچه این مقدار بزرگتر باشد نرخ تصویربرداری کندتر می‌شود.
- با تغییر تنظیمات به حالت خودکار، منطقه‌ی کانونی به صورت خودکار تنظیم می‌شود تا بهترین مکان و اندازه را داشته باشد. در این حالت رابطه‌ی بین عمق و منطقه‌ی کانونی به صورت خودکار جوری تنظیم می‌شود که در هر عمقی، بهترین منطقه‌ی کانونی برای سیستم تعریف شود.

## Zoom -6

می‌توان یک ناحیه از را در مدهای تصویربرداری به اندازه‌ی نیاز و برای بهتر مشاهده کردن جزئیات بزرگ کرد. در این دستگاه دو نوع Zoom وجود دارد:

- **HD Zoom**
- **Digital Zoom**



**HD Zoom:** حالتی است که به وسیله‌ی آن بازسازی تصویر تنها به ناحیه‌ی مورد نظر اختصاص داده می‌شود و در واقع تصویر با کوچک کردن ناحیه‌ی تصویربرداری (FOV)<sup>11</sup> آن و افزایش نرخ تصویربرداری به

<sup>11</sup> . Feld of view

دست می‌آید که در نهایت با افزایش کیفیت تصویر و جزئیات ناحیه‌ی هدف همراه است. تنظیم این پارامتر در حین تصویربرداری زنده و به صورت زیر امکان پذیر است

- 1- ناب-کلید **Zoom** روی کنترل پنل فشرده شود، یک مستطیل روی تصویر ظاهر می‌شود،
- 2- برای جابجا کردن مستطیل باید از Trackball استفاده شود.
- 3- برای تایید مکان نهایی مستطیل باید کلید **Select** روی کنترل پنل فشرده شود.
- 4- با استفاده از Trackball اندازه‌ی مستطیل به ابعاد دلخواه تغییر داده شود.
- 5- ناب-کلید **Zoom** دوباره فشرده شود تا تصویر بزرگ شده ظاهر شود،
- 6- ناب-کلید **Zoom** دوباره فشرده شود تا فرآیند بزرگنمایی خاتمه داده شود.

**Digital Zoom**: عبارت است از استفاده از یک تابع پس پردازشی برای بزرگ کردن تصویر که در این حالت نرخ تصویربرداری تغییر نمی‌یابد. تنظیم این پارامتر روی تصویر زنده یا ثابت امکان پذیر است و با چرخاندن **Zoom** ممکن می‌شود:

- راستای ساعتگرد برای افزایش فاکتور بزرگنمایی
- پاد ساعتگرد برای کاهش فاکتور بزرگنمایی

با فشردن **Reset Zoom** تصویر به حالت اولیه باز می‌گردد.

در حالت تصویربرداری زنده، هم **HD Zoom** و هم **Digital Zoom** قابل استفاده هستند.

## 4- مدهای تصویربرداری

## تصویربرداری B-Mode

B-mode یکی از مدهای تصویربرداری فراصوت است که امکان نمایش آناتومی دو بعدی را فراهم می‌کند. برای ساخت این نوع تصویر پالس‌هایی از مبدل فراصوت<sup>12</sup> یا پروب به بافت موردنظر تابش می‌شود. این پالس‌ها با برخورد به حدفاصل بافت‌های مختلف، به صورت اکوهای بازتاب می‌شوند که با در نظر گرفتن پارامترهای مختلف زمانی و مکانی و ویژگی‌های بافت و همچنین براساس ویژگی‌های پروب این اکوهای برگشتی به صورت تصویر دو بعدی بازسازی می‌شوند. از آنجایی که در فرآیند بازسازی به هر اکوی برگشتی متناظر با دامنه‌ای که دارد یک شدت روشنایی نسبت داده می‌شود، این روش مد درخش (Brightness mode) یا B-Mode نامیده می‌شود.

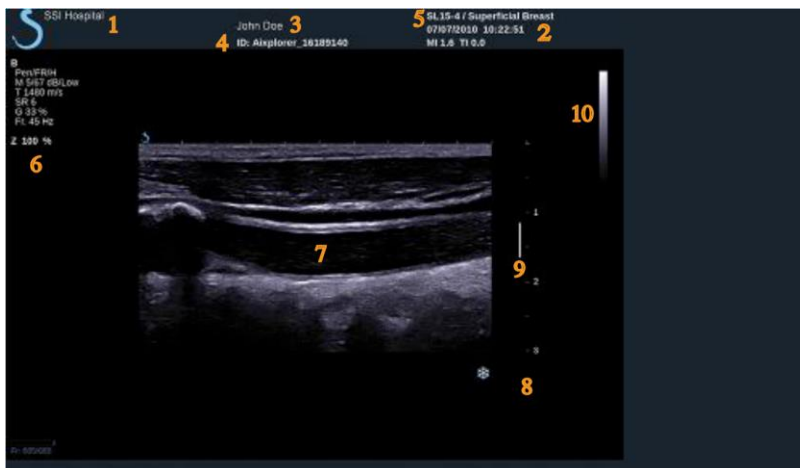


برای فعال کردن این مد کافی است ناب-کلید **B** روی کنترل پنل فشرده شود.

با فشردن کلید **B** روی صفحه نمایش اصلی، تصویر فراصوت B-mode به صورت زنده ظاهر می‌شود و روی صفحه‌ی لمسی نیز پارامترهای کنترلی این مد که برای تصویربرداری بهینه قابل تنظیم هستند در دو صفحه‌ی Setting باز می‌شوند.

بخش‌های مختلف صفحه نمایش اصلی هنگام تصویربرداری B-Mode در زیر آورده شده است:

<sup>12</sup> . Transducer



- 1- نام مرکز تصویربرداری
- 2- ساعت و تاریخ
- 3- اسم بیمار
- 4- ID بیمار
- 5- پروب/پریست/ TI/MI
- 6- پارامترهای تصویربرداری
- 7- تصویر فراصوت
- 8- مقیاس عمق
- 9- سطوح خاکستری

روی صفحه‌ی لمسی نیز دو صفحه‌ی تنظیمات، شامل کنترلگرهای پارامترهای تصویربرداری مربوطه، به صورت زیر ظاهر می‌شوند که با استفاده از گزینه‌ی **Other Setting** در بالای صفحه‌ی لمسی می‌توان بین این دو صفحه جابجا شد.



## پارامترهای تصویربرداری B-Mode

### 1- تصویربرداری هارمونیک

از این مد برای کاهش طنین و آشفتگی در تصویر و همچنین بهبود مرزها استفاده می‌شود. این مد تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است و با کلید Harmonic Imaging فعال یا غیرفعال می‌شود. این گزینه را می‌توان جهت تشخیص کیست از توده‌ی متراکم<sup>۱۳</sup> برای از بین بردن درهم روی‌ها و طنین و بهبود مرزها استفاده نمود.



### 2- Res/Pen

Res/Pen امکان تغییر مرکز فرکانسی را برای به دست آوردن رزولوشن بهتر و افزایش نفوذ می‌شود. این روش تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است و با لمس کلید Res/Pen روی صفحه‌ی لمسی قابل تغییر است، به طوریکه داریم:



LED چپ: رزولوشن (Res)

LED وسط: عمومی (Gen)

LED راست: نفوذ (Pen)



### 3- نرخ HD/FR.

نرخ HD/FR امکان تنظیم نرخ فریم و چگالی خط را برای افزایش رزولوشن مکانی و زمانی فراهم می‌کند.



LED چپ: High Definition (HD)

LED وسط: متعادل

LED راست: نرخ فریم (Fr. Rate)

### 4- TISSUETUNER

این ویژگی امکان تنظیم پارامترهای پذیرفته شده برای سرعت فراصوت که برای بخش‌های مختلف بدن فرض شده‌اند، را می‌دهد. تنظیم پارامترهای مربوط به سرعت فراصوت برای مطابق کردن آنها با نوع بافتی که تحت تابش قرار می‌گیرد سبب افزایش رزولوشن مکانی و جانبی می‌شود.

پارامتر TissueTuner فقط در تصویربرداری زنده قابل استفاده است و با چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی TissueTuner در کنترل پنل قرار گرفته است کنترل می‌شود:

- چرخش ساعتگرد برای بافت‌های متراکم‌تر است (مقادیر سرعت صوت بیشتر)
- چرخش پادساعتگرد برای بافت‌های با تراکم کمتر می‌باشد (مقادیر سرعت صوت کمتر)



## 5- محدوده دینامیکی

محدوده دینامیکی امکان تغییر محدوده‌ای را فراهم می‌کند که تحت آن دامنه‌ی سیگنال فراصوت بازگشتی نمایش داده می‌شوند. این پارامتر هم در تصویربرداری زنده و هم در تصویر ثابت قابل استفاده است و با چرخاندن ناب زیر گزینه‌ی آن، روی کنترل پنل، قابل تنظیم است، به طوریکه:

- ساعتگرد برای افزایش محدوده‌ی خاکستری تصویر
- پادساعتگرد برای کاهش محدوده‌ی خاکستری تصویر



## 6- نقشه‌ی دو بعدی (2D Map)

به کمک نقشه‌ی دو بعدی دامنه‌های متناظر با اکوهای بازسازی شده به صورت سطوح خاکستری یا رنگی نمایش داده می‌شوند. تعیین رنگ به کمک نقشه‌ی دو بعدی هم روی حالت زنده تصویربرداری و هم روی تصویر ثابت شده، قابل استفاده است. برای این کار کافی است نابی که روی کنترل پنل و زیر علامت 2D Map روی صفحه‌ی لمسی قرار گرفته است چرخانده شود:

- ساعتگرد برای نمایش نقشه‌ی بعدی
- پاد ساعتگرد برای نمایش نقشه‌ی قبلی



## 7- SuperCompound

به این وسیله بازسازی تصویر فراصوت به کمک محدوده‌ی بزرگتری از خط‌های اکویی که از جهات و با زاویه‌های مختلف بازمی‌گردند، انجام می‌شود تا به این ترتیب تصویر نهایی بافت بهتری داشته باشد و لبه‌های جدا کننده بهبود و سایه‌ها کاهش یابند. از این کنترلگر تنها در تصویربرداری زنده می‌توان استفاده نمود. برای این کار لازم است گزینه‌ی SuperCompound روی صفحه‌ی لمسی فعال یا غیرفعال شود.



## 8- توان صوتی (Acoustic Power)

توان صوتی توان خروجی سیستم را تنظیم می‌کند. توان صوتی از حداکثر 0dB تا حداقل -30dB قابل تغییر است و تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است و با استفاده از نابی که زیر گزینه‌ی Acoustic Power، روی کنترل پنل، قرار گرفته است قابل تنظیم می‌باشد:

- ساعتگرد برای افزایش خروجی توان صوتی
- پادساعتگرد، کاهش خروجی توان صوتی



## PRF -9

PRF امکان تغییر فرکانس تکرار پالس را برای تصویر B-Mode فراهم می‌کند. کاهش PRF ممکن است آرتیفکت‌های بازتابشی<sup>۱۴</sup> را تصحیح کند. با چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی PRF، روی کنترل پنل قرار دارد، می‌توان مقدار آن را تنظیم نمود.



## AutoTGC Offset -10

این کنترلگر امکان تنظیم Gain کلی را زمانی که از AutoTGC استفاده می‌شود، فراهم می‌کند. AutoTGC Offset در صفحه‌ی دوم پارامترها قرار دارد و با چرخاندن نابی که زیر آن، روی کنترل پنل، قرار گرفته است تنظیم می‌شود:

- ساعتگرد برای زمانی که یک تصویر درخشان‌تر ترجیح داده شود،
- پادساعتگرد برای وقتی که تصویر تاریکتر لازم باشد.



<sup>14</sup> . Reverberation

## 11- ماندگاری (Persistence)

این کنترلر برای کاهش نویز تصویر با استفاده از روش‌های میانگین‌گیری است و برای هر دو نوع تصویربرداری زنده و ثابت قابل استفاده است. برای استفاده از آن باید نابی که زیر گزینه‌ی Persistence، روی کنترل پنل، قرار گرفته شده است را چرخاند:

- ساعتگرد برای افزایش Persistence
- پادساعتگرد برای کاهش آن



## 12- SuperRes

SuperRes یک ویژگی تصویربرداری است که اسپکل را کاهش می‌دهد و به این ترتیب بافت تصویر و مرزها را بهبود می‌بخشد، بدون آنکه تاثیری روی نرخ تصویربرداری داشته باشد. این کنترلر روی دو نوع تصویر زنده و تصویر ثابت شده قابل استفاده است و با چرخاندن نابی که روی کنترل پنل زیر علامت SuperRes قرار گرفته شده است، قابل تنظیم می‌باشد:

- ساعتگرد برای افزایش SuperRes
- پادساعتگرد، کاهش SuperRes

مقادیر SuperRes وابسته به On/Off بودن SuperCompound است.



### 13- اندازه‌ی قطاع (Sector Size)

با تغییر اندازه‌ی قطاع می‌توان زاویه‌ی قطاع را باریک‌تر یا پهن‌تر نمود تا ناحیه‌ی تحت بررسی در تصویربرداری تا حد امکان بزرگ گردد. تغییر اندازه‌ی قطاع روی نرخ تصویربرداری نیز اثر می‌گذارد. هرچه اندازه‌ی قطاع باریک‌تر باشد، تصویربرداری سریع‌تر می‌شود.



### 14- تصویر پهن (Wide Image)

گزینه‌ی Wide Image که در تصویر زیر نشان داده شده است، امکان افزایش محدوده‌ی تصویربرداری (FOV) را فراهم می‌کند. برای استفاده از این گزینه کافی است مد Wide Image فعال/غیر فعال (LED روشن/خاموش) شود.



## نکات تصویربرداری B-Mode

- ابتدا باید پریست مناسب انتخاب شود.
- سپس باید عمق (Depth) برای به دست آوردن محدوده‌ی تصویربرداری (FOV) مناسب، تنظیم شود.
- میدان کانونی (Focal Zone) باید در عمق ناحیه‌ی مورد نظر یا کمی پایین‌تر از آن تنظیم شود.
- گزینه‌ی AutoTGC انتخاب شود تا یک تصویر همگن به دست آید.
- Gain کلی تنظیم شود تا درخشندگی تا تصویر به درخشندگی کافی برسد.
- TissueTuner تنظیم شود تا رزولوشن بهبود یابد.
- Focal Zone برای افزایش ناحیه‌ی کانونی و افزایش رزولوشن تنظیم شود.
- با استفاده از تصویربرداری هارمونیک ساختارهای پر شده از مایعات از بین برده شوند.
- با استفاده از تنظیمات Res مربوط به Res/Fr. rate رزولوشن افزایش داده شود.
- با استفاده از تنظیمات Fr. Rate و Res/Fr. Rate رزولوشن زمانی افزایش داده شود.



## امکانات کمکی در تصویربرداری B-Mode

### نمونه برداری (Biopsy)

برای کمک به هدایت ابزار نمونه برداری مورد استفاده قرار می گیرد. در این حالت تصویر از حالت Auto freeze که بعد از مدتی تصویر را ثابت می کند، خارج می شود. بعد از اتمام نمونه برداری، لازم است دستگاه از حالت Biopsy خارج شود تا پروب صدمه نبیند. دستورالعمل استفاده از این مد به ترتیب زیر می باشد:

- 1- تصویربرداری B-Mode براساس نیاز بهینه شود.
- 2- محل انجام نمونه برداری مشخص شود.
- 3- کلید Biopsy روی صفحه ی لمسی انتخاب شود.

به این ترتیب گزینه های Biopsy Angle و Hide Biopsy فعال می شوند (این گزینه ها برای پروب های خطی وجود ندارند)



1- کلید Biopsy Angle باید تا زمانی که Biopsy Angle موردنظر روی کلید نشان داده شود، فشرده شود.

2- برای حرکت دادن نقطه ی هدف نمونه برداری در راستای مسیر هدایتی، از موس (Trackball) استفاده شود.

3- عمل نمونه برداری انجام شود.

Biopsy steering امکان هدایت تصویر فراصوت برای بهبود تجسم سوزن را در حین فرآیند نمونه برداری فراهم می کند.

اگر سوزن از سمت راست پروب وارد شده است، Biopsy Steering باید تا زمانی که Right انتخاب شود، نگه داشته شود در غیر این صورت باید تا زمانی که Left نمایش داده شود، نگه داشته شود.

### احتیاط



لازم است که قبل از انجام نمونه برداری چک شود که هدایت کننده‌ی سوزن نمونه برداری با پروب، سیستم و نرم افزار سیستم مطابقت داشته باشد.

### Needle PL.U.S -1

این روش یکی از ویژگی‌های جدید تصویربرداری با دستگاه SuperSonic Imagine است که به دلیل بهبود نمایش سوزن، افزایش اطمینان در فرآیند نمونه برداری، کمک به پزشک برای نگه داشتن سوزن در صفحه‌ی تابش فراصوت، فراهم کردن ابزار هدایتی برای برنامه‌ریزی کردن مسیر و نیز ایمن کردن فرآیند نمونه برداری، فرآیند نمونه برداری را در کل بهبود می‌بخشد. این روش به وسیله‌ی تمام پروب‌ها و پریست‌ها قابل استفاده است به غیر از پریست مربوط به سر نوزادان روی پروب‌های SL10-2، SL18-5 و SLH20-6.

فعال شدن کلید **Needle PL.U.S** وابسته به پروب و پریست است. در صورت فعال بودن گام‌های زیر برای استفاده از آن باید طی شوند:

1- تصویربرداری B-Mode به صورت بهینه برای هدف مورد نظر تنظیم شود.

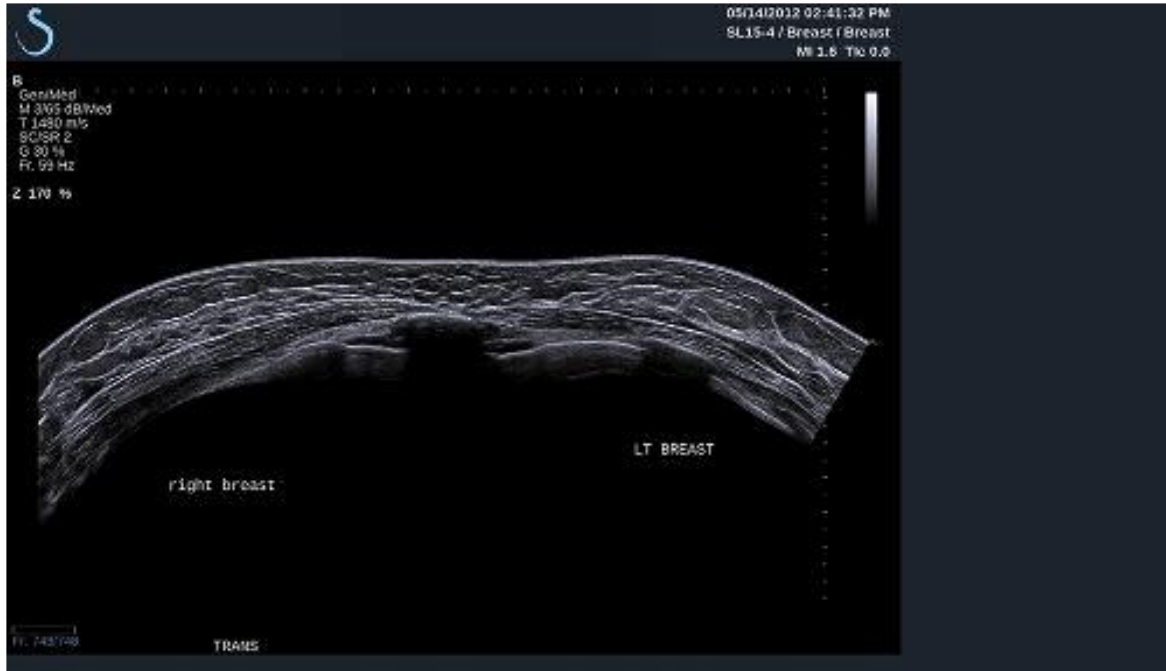
2- ناحیه‌ی نمونه برداری مشخص شود.

3- کلید **Needle PL.U.S** روی صفحه‌ی لمسی انتخاب شود.

اطلاعات بیشتر درباره‌ی پارامترهای این روش در کتاب راهنما صفحه‌ی 192 آورده شده است.

## تصویربرداری Panoramic

با انطباق دادن فریم‌های مجزا که با حرکت دادن پروب در راستای ساختار تحت بررسی گرفته شده‌اند و اتصال آنها برای تولید یک تصویر ترکیبی، تصویربرداری Panoramic ممکن می‌شود. به کمک این روش می‌توان از ساختارهای بزرگ که در محدوده‌ی تصویربرداری (FOV) پروب جا نمی‌شوند، تصویر تهیه نمود.



این روش روی پروب‌های SL15-4، SL18-5، SLH20-6 و SL10-2 قابل استفاده است.

برای استفاده از این روش باید کلید Panoramic روی صفحه‌ی لمسی فعال شود. به این ترتیب سیستم به حالت Stand-by برای شروع تصویربرداری Panoramic می‌رود.

1- ابتدا باید پارامترهای تصویربرداری موردنظر از قبیل کیفیت تصویر و نرخ فریم تنظیم شوند و پروب در جای مناسب قرار گیرد.

2- سپس برای شروع تصویربرداری کلید **Select** فشرده می‌شود.

3- در این مرحله پروب آرام و پیوسته در راستای اندام موردنظر حرکت داده می‌شود، به صورتی که راستای حرکت تا حد امکان با صفحه‌ی تصویربرداری موازی باشد.

در این حالت سیستم به صورت خودکار جهت حرکت پروب را آشکار می‌کند و شروع به تولید تصویر ترکیبی می‌کند.

4- در صورت نیاز برای پاک کردن بخش‌هایی که درست اسکن نشده‌اند می‌توان پروب را در جهت معکوس حرکت داد و سپس دوباره از همان نقطه‌ای که قرار است تصحیح شود و در امتداد مسیر موردنظر به حرکت ادامه داد.

5- برای اتمام کار باید کلید **Freeze** فشرده شود.

به این ترتیب تصویر ترکیبی نمایش داده می‌شود.

با انتخاب گزینه‌ی Panoramic و غیر فعال کردن آن در صفحه‌ی لمسی، این روش تصویربرداری خاتمه می‌یابد. قبل از غیرفعال کردن این گزینه لازم است تصویر تهیه شده با فشردن دکمه‌ی **Save Image** روی کنترل پنل، ذخیره شود.

در صورتی که هنوز Panoramic غیرفعال نشده باشد، می‌توان از موارد زیر برای تغییر پارامترهای تصویر استفاده نمود.

نحوه‌ی استفاده	پارامتر کنترلی
گزینه‌های Pan, Zoom, چرخش با کلید Rotate یا TouchRing و Smoothing همانند B-Mode برای این روش نیز قابل استفاده هستند.	نمایش (Display)
<p>برای برش فریم‌ها از دو طرف تصویر Panoramic لازم است:</p> <p>1- گزینه‌ی Trim روی صفحه لمسی انتخاب شود</p> <p>2- باید Trackball به نقطه‌ی شروع تصویربرداری حرکت داده شود.</p> <p>3- کلید Select برای تایید مکان Trackball و فریم‌هایی که قرار است از ابتدای تصویر حذف شوند فشرده شود</p> <p>4- Trackball به نقطه‌ی انتهایی تصویر که قرار است بریده شود حرکت داده شود.</p> <p>5- گزینه‌ی Trim باید off شود تا فریم‌های انتخاب شده حذف شوند.</p> <p>برای بازگرداندن تصویر به حالت اولیه می‌توان از Trim Reset استفاده کرد.</p>	برش (Trim)
از این گزینه می‌توان برای فعال یا غیرفعال کردن tickmarkهای روی skineline استفاده کرد. برای این کار باید گزینه‌ی مربوط به آن را روی صفحه‌ی لمسی فعال یا غیرفعال نمود.	Skinline Tick-Marks

	
<p>با حرکت ناب متناظر با محل گزینه‌ی Smoothing روی کنترل پنل می‌توان تصویر را هموارتر کرد.</p>	<p>هموار کردن (smoothing)</p>
<p>برای اندازه‌گیری طول یک منحنی روی تصویر Panoramic قابل استفاده است. مراحل به ترتیب زیر می‌باشند:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1- تصویر Panoramic اخذ شود.</li> <li>2- کلید <b>Meas</b> روی کنترل پنل فشرده شود</li> <li>3- گزینه‌ی Curved Distance روی صفحه‌ی لمسی انتخاب شود.</li> <li>4- در این حالت نشانه‌ی اول روی تصویر نمایش داده می‌شود.</li> <li>5- باید این نشانه به مکان موردنظر منتقل شود.</li> <li>6- کلید <b>Select</b> برای تایید مکان نشانه‌ی اول فشرده شود.</li> <li>7- Trackball در راستای منحنی موردنظر از مکان نشانه‌ی اول روی تصویر حرکت داده شود.</li> <li>8- از ناب <b>Trace</b> برای پاک کردن مسیرهای ناخواسته استفاده شود.</li> <li>9- کلید <b>Select</b> برای تکمیل اندازه‌گیری فشرده شود</li> </ol>	<p>اندازه‌ی گیری طول منحنی <b>Distance Curved</b> <b>(Measurements)</b></p>

### سرعت موج پالسی (Pulse Wave Velocity)

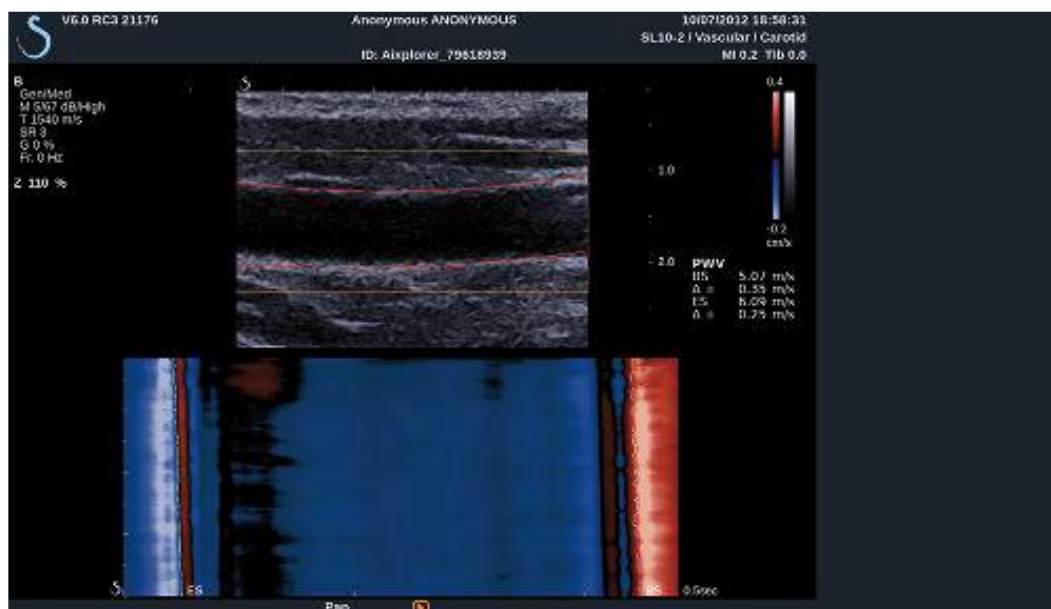
این روش امکان اندازه‌گیری سرعت موج پالسی روی شریان کاروتید را فراهم می‌کند. سرعت موج پالسی به سفتی شریانی مربوط است که به عنوان یک نشانگر برای تشخیص امکان رخداد مشکلات قلبی عروقی قابل استفاده است. موج فشار خون که با هر تپش قلبی در سیستم تولید می‌شود به تمام درخت شریانی و به شکلی که به آن موج پالسی گفته می‌شود، منتشر می‌شود. سرعت انتشار این موج پالسی (PWV) به شدت وابسته به سفتی در دیواره‌های شریانی است. هر چقدر دیواره‌های شریانی سفت‌تر باشند، موج پالسی سریع‌تر خواهد بود.

برای استفاده از این روش باید ابتدا پریست Carotid در حالت vascular پروب انتخاب شود. سپس با استفاده از B-Mode کاروتید پیدا شود و یک تصویر عرضی از آن تهیه شود. وقتی پروب به خوبی تنظیم شد گزینه PWV روی صفحه‌ی لمسی انتخاب شود تا تصویر اخذ شود. لازم به ذکر است که تا پایان فرآیند اخذ تصویر، پروب باید ثابت بماند.

برای پس پردازش تصویر، وقتی که تصویر تهیه شد، یک مستطیل روی تصویر نمایش داده می‌شود. با استفاده از trackball باید این مستطیل روی کارتید قرار داده شود. در صورت نیاز به تنظیم ابعاد مستطیل می‌توان با فشردن نشانگر، trackball را برای تغییر ابعاد مستطیل فعال کرد. در نهایت با فشردن کلید **Select** قطعه‌بندی نهایی تثبیت می‌شود.

سیستم به صورت خودکار موج پالسی را آشکارسازی و ردیابی می‌کند و تصویر B-Mode را به صورت زیر نمایش می‌دهد:

- یک نقشه‌ی کد رنگی از تغییرات قطر در زمان، بر حسب سانتی متر بر ثانیه، در راستای قطعه‌ی شریانی به ترتیب به صورت افقی و عمودی
- جبهه‌های موج آشکار شده‌ی قبل و بعد از سیستول که روی نقشه‌ی رنگی افتاده‌اند
- سرعت موج پالسی در ابتدای سیستول (BS) و در انتهای سیستول (ES) بر حسب متر بر ثانیه و همینطور تغییرات  $\Delta$  بر حسب متر بر ثانیه



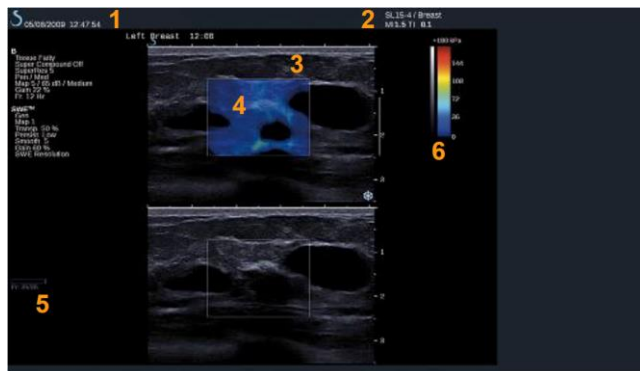
## الاستوگرافی موج برشی (ShearWave Elastography)

با استفاده از مد الاستوگرافی موج برشی (SWE) می‌توان اطلاعات الاستیسیته‌ی بافت را به صورت تصویری با کدهای رنگی که به سادگی قابل تفسیر باشد فراهم نمود. سفتی محلی بافت در این مد تصویربرداری به صورت کمی بیان می‌شود به طوری‌که شدت روشنایی هر پیکسل متناظر با یک مقدار الاستیسیته برحسب kPa یا m/s می‌باشد.

### دست‌رسی به الاستوگرافی موج برشی

برای استفاده از این مد لازم است ناب-کلید SWE روی کنترل پنل فشرده شود.

با انتخاب این کلید صفحه‌های تنظیمات مربوط به کنترل‌گرهای مد SWE روی صفحه‌ی لمسی باز می‌شوند و روی صفحه نمایش اصلی نیز تصویری به صورت زیر از تصویربرداری زنده فراصوت و نقشه‌ی الاستیسیته‌ی بافت نمایش داده می‌شود.



1- اطلاعات بیمار و آزمایش

2- پروب/پریست/TI/MI

3- تصویر فراصوت

4- نقشه‌ی الاستیسیته

5- بافر پیشروی کلیپ

6- طیف سطوح خاکستری و الاستیسیته

### پارامترهای کنترلی تصویر SWE

#### 1- بهینه سازی SWE

با استفاده از گزینه‌ی SWE Opt می‌توان رزولوشن و نفوذ را برای تصویر الاستیسیته (الاستوگرافی) با توجه به ناحیه‌ی تحت اسکن، بهینه نمود. این گزینه تنها در هنگام تصویربرداری زنده قابل استفاده است و تنظیمات مربوط به آن با چرخاندن ناب زیر گزینه‌ی SWE Opt، روی کنترل پنل، قابل تغییر هستند. به این ترتیب سه نوع تنظیم برای بهینه کردن تصویربرداری قابل استفاده هستند:

**رزولوشن (Resolution):** از این حالت باید برای تصویربرداری از نواحی کم عمق استفاده شود. همچنین

تنظیمات مربوط به این حالت کمک می‌کنند تا سیگنال‌های الاستوگرافی نادرست، که از نواحی مشکوک به پر بودن از مایع دریافت شده‌اند، پاک شوند.

استاندارد (Standard): براساس تنظیمات این حالت یک تعادل بین رزولوشن و نفوذ تامین می‌شود. این تنظیمات به عنوان تنظیمات پیش فرض گزینه‌ی SWE Opt. روی دستگاه در نظر گرفته شده است.

نفوذ (Penetration): از این حالت باید برای تصویربرداری از نواحی بزرگتر و عمیق‌تر (Anechoic یا Hypoechoic) که ممکن است در تصاویر اکو باعث ایجاد کاهش پسین شوند، استفاده شود. چنین ناحیه‌هایی مشکوک به سفت بودن هستند و لازم است که پارامتر نفوذ برای انتشار موج‌های برشی که سرعت بیشتر دارند بهینه شود.

## 2- یکای نمایش (Display Unit)

با استفاده از گزینه‌ی Display Unit می‌توان یکای متناظر با طیف رنگی SWE را از kPa به m/s تغییر داد. این گزینه هم روی تصویر زنده و هم ثابت قابل تغییر است.

## 3- محدوده‌ی الاستیسیته

محدوده‌ی الاستیسیته در مد SWE مشابه با محدوده‌ی دینامیک در تصویربرداری B-Mode است. با تغییر این محدوده می‌توان طیف کدهای رنگی متناظر با تغییرات سفتی بافت در نقشه‌ی الاستیسیته را متناسب با نیاز کوچک و بزرگ کرد به طوریکه تمایزپذیری بین بافت‌های با سفتی‌های مختلف برای هدف، بهینه گردد. این گزینه روی مقادیر اصلی الاستیسیته تا زمانی که محدوده به اندازه‌ی کافی بزرگ باشد، تاثیری ندارد.

این کنترل با گزینه‌ی Elasticity Range، که هم برای تصویر زنده و هم ثابت قابل استفاده است، تنظیم می‌شود. برای این کار کافی است نابی که زیر گزینه‌ی آن، روی کنترل پنل، قرار دارد استفاده شود:

- چرخش ساعتگرد برای افزایش محدوده‌ی الاستیسیته
- ساعتگرد برای کاهش محدوده‌ی الاستیسیته

این محدوده بر حسب kPa است و مقادیر آن وابسته به کاربرد انتخاب شده می‌باشند.

بافت سفت باید به رنگ زرد، نارنجی و یا قرمز نمایش داده شده باشد. در صورتی که دائماً تصویر قرمز تاریک در color box نمایش داده شود، باید Elasticity Range افزایش داده شود.

## 4- محدوده‌ی سرعت

کاربرد این گزینه مشابه محدوده‌ی الاستیسیته است ولی برای مواقعی که لازم باشد یکای نمایش (Display Unit) به جای kPa، بر حسب m/s باشد.

## 5- فرمت نمایش

با استفاده از این کنترلگر می‌توان فرمتی که تصویبرهای B-Mode و SWE با آن نمایش داده می‌شوند را در صفحه نمایش اصلی تغییر داد.

این گزینه در حالت تصویبرداری زنده و ثابت قابل استفاده است و با گزینهی Display format روی صفحه‌ی لمسی قابل تنظیم می‌باشد. با استفاده از این گزینه سه فرمت قابل استفاده هستند:

- Top/bottom (فرمت پیش فرض دستگاه)
- Side by side
- Single

## 6- تاری (Opacity)

گزینه‌ی Opacity امکان تنظیم میزان شفافتر کردن نقشه‌ی الاستیسیته که روی تصویر B-Mode نمایش داده می‌شود را فراهم می‌کند. این گزینه در هنگام تصویبرداری زنده و یا ثابت قابل استفاده است و با چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی Opacity، روی کنترل پنل، واقع شده است، قابل استفاده می‌باشد:

- چرخش ساعتگرد برای افزایش برجستگی رنگ‌ها در نقشه‌ی رنگی نسبت به سطوح خاکستری در B-Mode زیر آن،
- پادساعتگرد برای کاهش این برجستگی برای شفاف‌تر کردن رنگ‌ها نسبت به B-Mode

## 7- نقشه‌ی الاستیسیته (Elasticity Map)

با استفاده از این کنترلگر می‌توان نوع نقشه‌ی الاستیسیته را تغییر داد. با استفاده از چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی Elasticity Map قرار دارد می‌توان نقشه‌های الاستیسیته‌ی مختلف را استفاده نمود.

## 8- توان صوتی

گزینه‌ی Acoustic Power روی صفحه‌ی لمسی امکان تعیین توان صوتی خروجی را فراهم می‌کند. این کنترلگر تنها در تصویبرداری زنده قابل استفاده است و با چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی آن، روی کنترل پنل، قرار گرفته است، قابل تنظیم می‌باشد. این توان از 0dB تا -30dB قابل تغییر می‌باشد.

## 9- هموار کردن (Smoothing)

این گزینه در واقع یک فیلتر مکانی برای هموار کردن نقشه‌ی الاستیسیته جهت دست یافتن به ظاهر هموارتر، قابل استفاده است. برای استفاده از این گزینه می‌توان ناب زیر گزینه‌ی Smoothing را در جهت ساعتگرد یا پاد ساعتگرد به ترتیب برای هموارتر کردن یا کاهش نرمی تصویر، چرخاند.



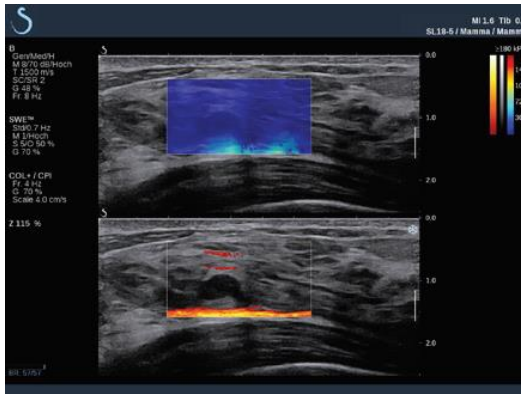
## Persistence -10

این روش میانگین‌گیری فریم‌ها سبب کاهش نویز تصاویر می‌شود. این گزینه تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است و با چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی Persistence قرار دارد قابل تنظیم می‌باشد:

- ساعتگرد، افزایش persistence
- پادساعتگرد، کاهش persistence

## TRIVU -11

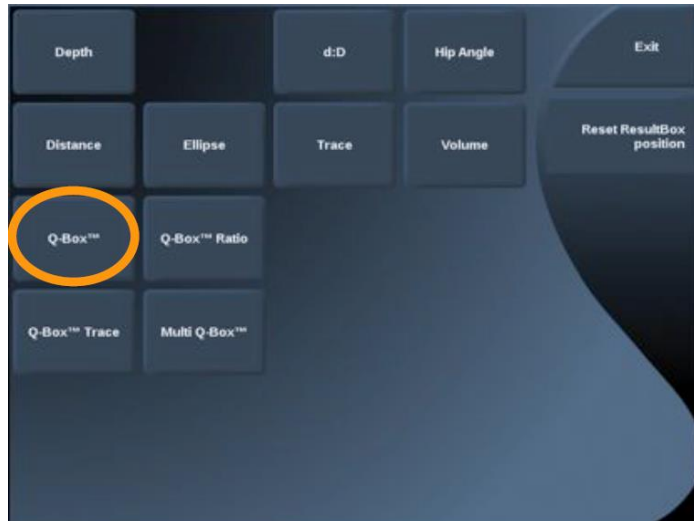
با استفاده از این گزینه می‌توان اطلاعات سفتی حاصل از SWE را به طور همزمان همراه با تصویر B-Mode و تصویر رنگی جریان نمایش داد. این روش در هر کدام از پروب‌های خطی در کاربردهای سینه و تیروئید، قابل به کارگیری می‌باشد و با لمس گزینه‌ی TriVu در صفحه‌ی لمسی، این روش نمایش فعال می‌شود.



## 12- مستطیل اندازه‌گیری (Q-Box)

مستطیل اندازه‌گیری یا Q-Box امکان اندازه‌گیری دقیق سفتی یک ناحیه را در تصویربرداری SWE در حالت ثابت فراهم می‌کند.

- 1- گزینه‌ی Q-box انتخاب شود، به این ترتیب یک دایره ظاهر می‌شود که می‌توان ابعاد و مکان آن را تغییر داد و روی تصویر B-Mode نیز یک کپی از آن وجود دارد که به عنوان مرجع استفاده می‌شود.
- 2- برای تثبیت کردن باید کلید Select فشرده شود.



### Q-Box Ratio -13

این گزینه امکان مقایسه‌ی سفتی بافت در دو ناحیه‌ی مختلف روی یک تصویر را فراهم می‌کند. این روش تنها در تصویربرداری SWE و حالت ثابت قابل استفاده است.

- 1- Q-Box Ratio لمس شود،
- 2- Q-Box ظاهر شده به جایی که بیشترین سفتی در آن مشاهده می‌شود، منتقل شود،
- 3- برای تثبیت آن کلید Select انتخاب شود،
- 4- در این حالت یک Q-Box دیگر ظاهر می‌شود که باید به بافت نرم منتقل شود،
- 5- کلید Select برای تثبیت دوم Q-Box انتخاب شود.



## مد تصویربرداری رنگی (Color Mode Imaging)

مد تصویربرداری رنگی با به کار گرفتن قوانین داپلر می‌تواند از متوسط سرعت جریان یا توان جریان، تصاویر رنگی تهیه کند.

روی سیستم Aixplorer، سه مد رنگی وجود دارد:

**تصویربرداری رنگی جریان (CFI)<sup>۱۵</sup>:** یک مد داپلر است که اطلاعات کمی مربوط به سرعت و جهت نسبی حرکت جریان را به تصویر B-Mode اضافه می‌کند.

**تصویربرداری رنگی توان (CPI)<sup>۱۶</sup>:** یک روش نگاشت رنگی جریان است که به جای شیفت فرکانسی سیگنال داپلری که از جریان می‌آید، قدرت آن را نمایش می‌دهد. با استفاده از این روش، سیستم فراصوت دامنه‌ی جریان را برحسب تعداد اجسام بازتاب‌کننده‌ای که در حال حرکت هستند، بدون توجه به سرعت آنها، نمایش می‌دهد. CPI سرعت جریان را نمایش نمی‌دهد.

**تصویربرداری رنگی توان جهتدار (dCPI)<sup>۱۷</sup>:** این روش یک مد جدید تصویربرداری است که دو مد تصویربرداری CFI و CPI را تکمیل می‌کند. dCPI متوسط فرکانس داپلر هر پیکسلی که در داخل Color Box قرار گرفته است را به همراه جهت جریان نسبت به پروب، نشان می‌دهد. نقشه‌ی رنگی که در Color Box نمایش داده می‌شود دارای دو بخش قرمز و آبی است که به ترتیب مربوط به فرکانس داپلر مثبت (جریان‌هایی که جهت حرکت آنها به سمت پروب است) و فرکانس داپلر منفی (جریان‌هایی که به سمت دور شدن از پروب حرکت می‌کنند)، می‌باشد. از این مد می‌توان برای مشخص کردن جهت جریان در داخل رگ‌ها و همچنین مشخص کردن نواحی که جریان‌هایی با سرعت کم، جریان معکوس و ... دارند، استفاده نمود.

فراخوانی مد رنگی با استفاده از فشردن ناب-کلید **COL** روی کنترل پنل ممکن می‌شود. با فراخوانی این مد روی مانیتور، تصویر B-Mode به همراه Color Box به صورت زیر ظاهر می‌شود و روی صفحه‌ی لمسی نیز دو صفحه‌ی تنظیمات پارامترهای مربوط به کنترلگرهای این مد قابل تنظیم هستند که برای جابجایی بین این صفحه‌ها کافی است از گزینه‌ی Other Setting استفاده شود.

---

<sup>15</sup> . Color Flow Imaging

<sup>16</sup> . Color Power Imaging

<sup>17</sup> . Directional Color Power Imaging



- 1- میدان کانونی (Focal Zone)
- 2- سطوح خاکستری
- 3- طیف رنگی
- 4- جعبه‌ی نمایش رنگی (Color Box)

## پارامترهای تصویربرداری رنگی

### Color Mode -1

با استفاده از این گزینه در صفحه‌ی لمسی می‌توان یکی از مدهای CFI، dCPI و CPI را انتخاب نمود. این گزینه تنها در هنگام تصویربرداری زنده قابل استفاده می‌باشد.



### Res/Pen -2

Res/Pen امکان تغییر مرکز فرکانسی را برای به دست آوردن رزولوشن بهتر و افزایش نفوذ می‌شود. این روش تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است و با لمس کلید Res/Pen روی صفحه‌ی لمسی قابل تغییر است، به طوریکه داریم:



LED چپ: رزولوشن (Res)

LED وسط: عمومی (Gen)

LED راست: نفوذ (Pen)

### 3- نرخ HD/FR.

نرخ HD/FR. امکان تنظیم نرخ فریم و چگالی خط را برای افزایش رزولوشن مکانی و زمانی فراهم می-کند.



LED چپ: High Definition (HD)

LED وسط: متعادل

LED راست: نرخ فریم (Fr. Rate)

### 4- Invert

از این پارامتر می توان برای تنظیم رنگ مربوط به هر جهت استفاده کرد. با فعال شدن Invert (روشن بودن LED مربوط به آن در صفحه ی لمسی) جهت جریان به سمت پروب با آبی و جهت جریان در جهت دور شدن از پروب با قرمز نمایش داده می شود. این گزینه هم در تصویربرداری زنده و هم در ثابت و تنها برای مد CFI قابل استفاده می باشد.



### Scale -5

این پارامتر امکان تنظیم حداکثر سرعت نمایش داده شده را فراهم می‌کند. با چرخش نابی که زیر این گزینه روی کنترل پنل واقع شده است، در جهت ساعتگرد حداکثر سرعت زیاد می‌شود و در جهت پادساعتگرد حداکثر سرعت کاهش می‌یابد.



### Hide Color -6

با استفاده از این گزینه اطلاعات تصویربرداری رنگی پنهان شده و تنها B-Mode نمایش داده می‌شود. استفاده از این گزینه در تصویربرداری زنده و ثابت قابل استفاده می‌باشد.



## Wall Filter -7

با استفاده از این گزینه سیگنال‌های مربوط به سرعت‌های کم فیلتر می‌شوند. به این ترتیب آرتیفکت‌های حرکتی کاهش ناشی از حرکت بیمار یا پروب، کاهش می‌یابد. این گزینه تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده می‌باشد.



## 8- بهینه‌کننده‌ی سرعت (Velocity Opt.)

با استفاده از این گزینه می‌توان چندین پارامتر شامل Scale, Wall Filter, رزولوشن/Frame Rate و Persistence را یکجا تنظیم کرد تا یک بهینه‌سازی مناسب برای تصویربرداری از جریان موردنظر به دست آید. این روش تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است.



## 9- Side by Side

این گزینه امکان تقسیم صفحه نمایش مانیتور را به دو قسمت جدا، برای تصویربرداری زنده، فراهم می‌کند. در این حالت در سمت چپ مانیتور تصویر B-Mode را و در سمت راست آن تصویر B-Mode و تصویر رنگی با هم نمایش داده می‌شوند.





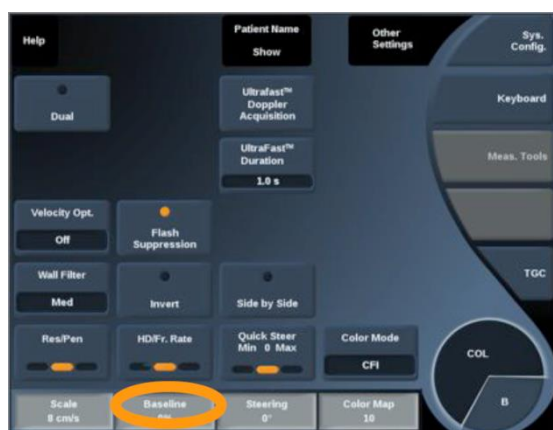
### 10- خط پایه (Baseline)

این گزینه یک خط گرافیکی افقی روی تصویر رنگی است که سطح سرعت صفر را نشان می‌دهد. مکان خط پایه برای تعریف حداکثر سرعت‌های مثبت و منفی استفاده می‌شود. با تغییر مکان آن می‌توان حداکثر سرعت مثبت را افزایش و حداکثر سرعت منفی را کاهش داد و بالعکس.

این گزینه هم در تصویربرداری زنده و هم در تصویر ثابت قابل استفاده است و با چرخش نابی که زیر گزینه‌ی Baseline واقع شده است قابل تنظیم می‌باشد:

- چرخش در جهت ساعتگرد برای افزایش حداکثر سرعت مثبت،
- چرخش در جهت پادساعتگرد برای افزایش حداکثر سرعت منفی قابل استفاده است.

این گزینه فقط برای مد CFI قابل استفاده است و در مد CPI به جای آن می‌توان از Dynamic Range استفاده نمود که به وسیله‌ی آن می‌توان محدوده‌ای که دامنه سیگنال‌های بازگشتی فراصوت در آن نشان داده می‌شوند را می‌توان تغییر داد. در واقع عملکرد این دو گزینه در این دو مد یکسان می‌باشد.



### 11- جهت دادن سریع (Quick Steer)

گزینه‌ی Quick Steer امکان هدایت پرتوهای فراصوت در حال تابش را به سرعت فراهم می‌کند. برای استفاده از امکانات آن باید موارد زیر انجام شوند:



1- گزینه ی Quick Steer را لمس کنید تا LED مربوطه انتخاب شود.

2- در صورت تنظیم دقیق تر با استفاده از نابی که زیر گزینه ی Steering روی کنترل پنل قرار دارد، درجه ی موردنظر تنظیم شود.

## Steering -12

برای حداکثر کردن حساسیت و صحت مدهای داپلر رنگی، معمولاً توصیه می‌شود که تصویربرداری‌های کلینیکی داپلر طوری انجام بشوند که زاویه‌ی بین پرتو فراصوت و جهت رگ کمتر یا مساوی 60 درجه باشد. گزینه‌ی Steering امکان تنظیم این زاویه را می‌دهد. برای تنظیم این زاویه کافی است نابی که زیر گزینه‌ی Steering روی کنترل پنل قرار دارد، چرخانده شود تا Color box تنظیم شود.



## 13- توان صوتی

گزینه‌ی Acoustic Power خروجی توان صوتی را مشخص می‌کند. این گزینه تنها در حالت زنده قابل استفاده است و با چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی Acoustic Power روی کنترل پنل قرار دارد، تنظیم می‌شود:

- ساعتگرد برای افزایش توان صوتی
- پادساعتگرد برای کاهش توان صوتی

مقدار این توان بین مقادیر صفر دسی بل (حداکثر توان) تا -20 دسی بل (حداقل توان) قابل تغییر است.



#### 14- هموارسازی (Smoothing)

این گزینه امکان استفاده از یک فیلتر مکانی برای هموارتر کردن تصویر رنگی را فراهم می‌کند تا تصویر ظاهر همگن‌تری پیدا کند. برای استفاده از این روش که تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است باید نابی که زیر گزینه‌ی Smoothing واقع شده است، چرخانده شود.

- در جهت ساعتگرد برای هموارتر کردن تصویر،
- در جهت پادساعتگرد برای کم کردن تاثیر فیلتر



#### 15- ماندگاری (Persistence)

این کنترلر برای کاهش نویز تصویر با استفاده از روش‌های میانگین‌گیری است و برای هر دو نوع تصویربرداری زنده و ثابت قابل استفاده است. برای استفاده از آن باید نابی که زیر گزینه‌ی Persistence، روی کنترل پنل، قرار گرفته شده است را چرخاند:

- ساعتگرد برای افزایش Persistence

- پادساعتگرد برای کاهش آن



### Color Priority -16

گزینه‌ی Color Priority امکان انتخاب سطحی را فراهم می‌کند که از به ازای مقادیر بیشتر از آن تصویر رنگی روی تصویر سیاه و سفید نمایش داده نشود. این گزینه هم در تصویربرداری زنده هم در تصویر ثابت قابل استفاده است و با چرخاندن نابی که در زیر گزینه‌ی Color Priority قرار گرفته است در جهت ساعتگرد مقدار آن افزایش داده می‌شود و در جهت پادساعتگرد کاهش داده می‌شود.



### Color Map -17

با استفاده از گزینه‌ی Color Map می‌توان اینک چطور مقادیر جریان براساس سطوح رنگی مشخص شوند را مشخص نمود با چرخش نابی که زیر گزینه‌ی Color Map قرار دارد می‌توان نقشه‌های رنگی مختلف را مورد استفاده قرار داد.



### Blending -18

با استفاده از این گزینه میزان شفافیت تصویر رنگی نسبت به تصویر B-Mode تغییر داده می شود و به این ترتیب عمل می کند که وقتی این گزینه فعال باشد، میزان شفافیت تصویر رنگی کاهش می یابد و وقتی غیر فعال باشد با شدت بیشتری روی تصویر B-Mode نمایش داده می شود. این گزینه در هر دو حالت زنده و ثابت قابل استفاده است.



### 19- حذف فلش (Flash Suppression)

با استفاده از این گزینه یک نوع Wall Filter تطبیقی به کار گرفته می شود که آرتیفکت های فلش مربوط به حرکت بافت را کاهش می دهد. این گزینه تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است و با فعال بودن آن Frame Rate کاهش می یابد.



## 20- مدت زمان UltraFast برای تصویربرداری داپلر

برای تعیین مدت زمان فعال بودن UltraFast برای تصویربرداری داپلر به وسیلهی UltraFast باید از گزینهی UltraFast Doppler Duration را تا زمانی نگه داشت تا به مقدار موردنظر برسد.



## 21- تصویربرداری داپلر به وسیلهی UltraFast

می‌توان مدهای CFI، CPI و dCPI را با استفاده از روش UltraFast با Frame Rate بالا تصویربرداری نمود. این روش فقط برای پروب‌های SL10-2 و SC6-1 قابل استفاده است و با انتخاب گزینهی UltraFast Doppler Acquisition فعال می‌شود. در حین استفاده از این روش نباید تا زمانی که پیام “acquiring...” در حال نمایش است، پروب حرکت داده شود.



وقتی که تصویربرداری انجام شد امکان استفاده از کنترلر Color Gain با استفاده از ناب COL، روی کنترل پنل، فراهم می‌شود و می‌توان با گزینه‌ی Display Format نحوه‌ی نمایش مدها روی مانیتور را تغییر داد. همچنین باقی کنترلرهای قابل استفاده در تصویربرداری رنگی نیز در این حالت قابل استفاده هستند به علاوه‌ی امکان استفاده از گزینه‌ی Add Spectrogram برای اضافه کردن تا حداکثر سه حجم نمونه روی تصویر تهیه شده برای محاسبه‌ی اسپکتروگرام متقابل را فراهم می‌کند.



## Angio PL.U.S. -22

Angio PL.U.S. یک روش بهینه سازی مد رنگی است که به کمک آن می‌توان نمایش جریان‌های آهسته را بهبود داد. از این روش می‌توان در تصویربرداری Breast، MSK، Abdominal و Thyroid با استفاده از پروب‌های SL10-2، SL15-4، SL18-5 و XC6-1 استفاده نمود.



برای استفاده از این روش باید مراحل زیر به ترتیب انجام شوند:

- 1- کلید **Prob** فشرده شود،
- 2- پریست مناسب انتخاب شود،
- 3- تصویر B-Mode بهینه شود،
- 4- کلید Color فشرده شود،
- 5- گزینهی Angio PL.U.S. RT روی صفحهی لمسی انتخاب شود،
- 6- Angio PL.U.S. به صورت زنده قابل استفاده است،
- 7- سطح مورد نظر انتخاب شود،
- 8- گزینهی Angio PL.U.S HD Acquisition برای بهبود عملکرد انتخاب شود،
- 9- یک کلیپ اولیه تصویربرداری می شود،
- 10- سیستم **freeze** می شود،
- 11- می توان کلیپ را در این حالت بررسی نمود.





## نکات تصویربرداری رنگی

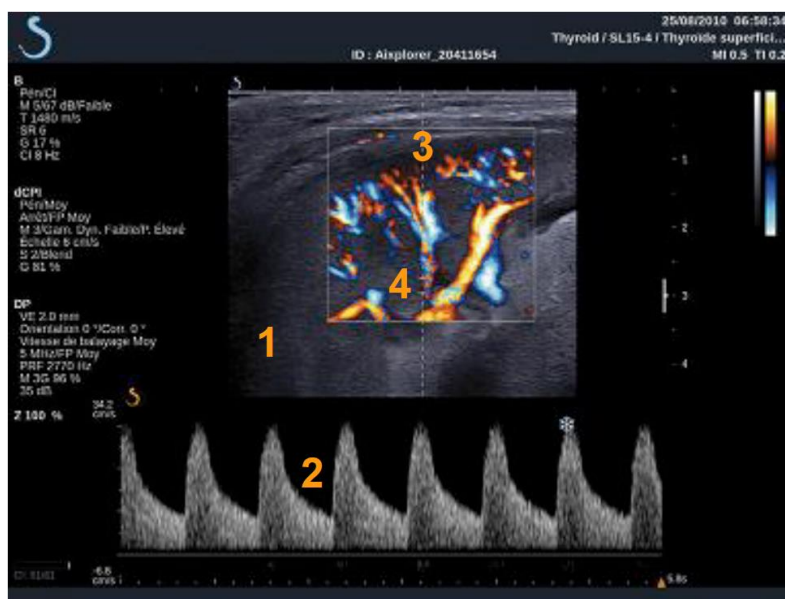
- اسکن شروع شود تا بهترین زاویه برای حداکثر کردن حساسیت جریان به دست آید.
- با استفاده از TouchRing ابعاد مستطیل ناحیه به اندازه‌ی کافی تغییر داده شود. یک مستطیل بزرگتر باعث می‌شود که رزولوشن زمانی یا همان frame rate کاهش یابد.
- تا جایی که نویز مشاهده شود، Color Gain افزایش داده شود سپس آرام آرام از مقدار آن برای کاهش نویز کاسته شود. به این ترتیب می‌توان از داشتن بهترین حساسیت جریان رنگی اطمینان حاصل نمود.
- اگر لازم است از رگ‌های کوچک (مثلا سینه یا تیروئید) تصویر تهیه شود، steer مرکزی بهترین انتخاب خواهد بود. برای تصویربرداری از رگ‌های بزرگتر (مانند شریان‌های کاردیو و شریان‌های کمکی) باید steer را تا جایی تغییر داد که بهترین (کمترین) زاویه نسبت به جریان به دست آید.
- سطح بهینه‌سازی سرعت براساس نوع رگ تحت تصویربرداری انتخاب شود.
- پایین معمولاً برای رگ‌های کوچکتر با سرعت‌های کمتر و جریان‌های سیاهرگی انتخاب می‌شود.
- بالا برای رگ‌های بزرگتر با سرعت‌های بیشتر و شریان‌ها کاربرد دارد.
- برای افزایش حساسیت جریان، می‌توان Scale یا Wall Filter را کاهش داد.
- برای کاهش الیاسینگ (تنها در CFI)، باید Scale زیاد شود.
- نباید درحین تصویربرداری کلیپ داپلر CFI به کمک UltraFast، پروب حرکت داده شود.

## مد داپلر موج پالسی (PW)<sup>18</sup>

این مد یک مد داپلر است که سرعت جریان خون را در نواحی کوچکی که نمونه حجم داپلر نامیده می‌شوند، اندازه‌گیری می‌کند. این اطلاعات به صورت جاروب سرعت در هر لحظه ارائه می‌شود. معمولاً به این نوع از نمایش Doppler trace یا spectral Doppler trace یا خروجی صوتی استریو نیز گفته می‌شود.

در این مد علاوه بر نمایش داپلر سرعت، یک تصویر (فقط سیاه سفید و یا سیاه سفید و رنگی) نیز ارائه می‌شود که به کمک آن می‌توان مکان مناسب برای نمونه حجم داپلر را تعیین نمود.

برای دسترسی به این مد کافی است ناب-کلید **PW**، روی کنترل پنل، فشرده شود. در این حالت صفحه‌ی نمایش به صورت زیر ظاهر می‌شود:



- 1- مانند تصویربرداری رنگی، برای این روش نیز ابتدا باید زاویه‌ی مناسب نسبت به جریان برای بهینه کردن صفحه‌ی تصویر تنظیم شود،
- 2- با فشردن ناب-کلید **PW**، مد PW فعال شود.
- 3- با استفاده از گزینه Steering زاویه‌ی بین پرتوی فراصوت و جهت رگ تنظیم شود. (اگر Color قبل از وارد شدن به مد PW فعال بوده است، پس زاویه steer همان خواهد بود که برای مد Color تنظیم شده بود.)
- 4- ابعاد نمونه حجم (با استفاده از حلقه‌ی TrackBall) قبل از شروع فرآیند تصویربرداری PW بهینه شوند.
- 5- نویز پس زمینه را می‌توان با تنظیم gain داپلر، با استفاده از چرخش ناب-کلید **PW** کاهش داد.
- 6- با افزایش scale یا جابجا کردن Baseline می‌توان الیاسینگ را کاهش داد. همواره گزینه‌های display format ، PW map و sweep speed بعد از ثابت کردن تصویر قابل تغییر هستند.



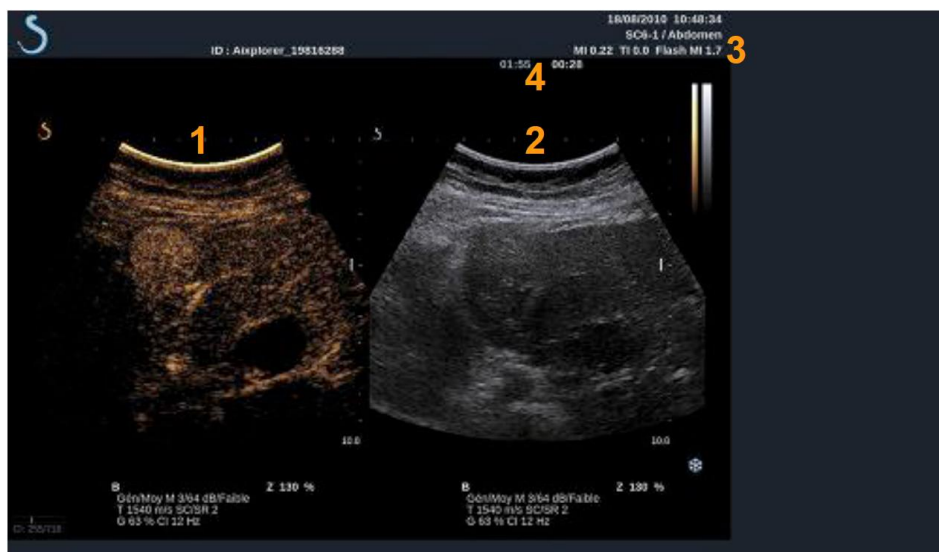
- 7- از مد Simultaneous برای زمانی که به دلیل تنفس، حرکت بیمار و یا ابعاد کوچک رگ‌ها، دنبال کردن رگ‌ها مشکل است، استفاده شود.

## تصویربرداری کنتراست بهبود یافته (CEUS)

این روش تصویربرداری امکان دسترسی به اطلاعات پرفیوژن در رگ‌های بزرگ و مویرگ‌ها دسترسی پیدا نمود. در این روش لازم است که تصویربرداری همراه با تزریق یک ماده‌ی حاجب ریزحبابی<sup>۱۹</sup> انجام شود. این ماده با نشان دادن مسیرهای درون رگی امکان تمیز دادن ساختارها براساس عروق آنها را فراهم می‌کند.

### فعال سازی مد CEUS

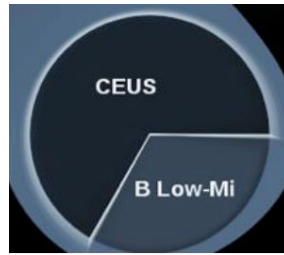
برای استفاده از این روش کافی است ناب-کلید **CEUS** روی کنترل پنل فشرده شود. به این ترتیب تصویر CEUS در کنار یک تصویر B-Mode روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود.



- 1- تصویر با کنتراست بهبود یافته
- 2- تصویر سیاه سفید B-Mode
- 3- اطلاعات MI و TI
- 4- زمان سنج‌ها

با فعال شدن این مد، چهار صفحه‌ی تنظیمات حاوی کنترلگرهای مختلف تصویر روی صفحه لمسی ظاهر می‌شوند که دو صفحه مربوط به تنظیمات تصویر CEUS است و دو صفحه نیز مربوط به تنظیمات تصویر B-Mode با سطح شاخص مکانیک پایین یا Low-MI می‌باشد. برای جابجا شدن بین تنظیمات این مدها باید یکی از گزینه‌های CEUS و B Low-Mi که به صورت زیر در گوشه‌ی سمت راست صفحه ظاهر می‌شود، لمس شوند:

<sup>19</sup> . Microbubble based contrast agent



با استفاده از گزینه‌ی Other Setting می‌توان بین دو صفحه‌ی هر مد جابجا شد. بسته به این اینکه کدام یک از این مدها روی صفحه لمسی انتخاب شده باشند، می‌توان از مدهای کلید Gain و AutoTGC که روی کنترل پنل قرار گرفته‌اند، و برای این دو مد مشترک هستند، برای تنظیمات مربوط به مد مربوطه استفاده نمود.

کنترل‌گرهای Low-MI B-Mode	کنترل‌گرهای CEUS
<p>Help Patient Name Hide Other Settings Sys. Config.</p> <p>Dual Dual Top Bottom Display 1 up Keyboard</p> <p>Sector Size Large Left / Right Meas. Tools</p> <p>Top / Bottom TGC</p> <p>Harmonic Imaging SuperCompound Timer</p> <p>Res/Pen HD/Fr. Rate</p> <p>Acoustic Power -24.0 dB Tissue Tuner 1540 m/s Dynamic Range 61 dB 2D Map 3</p> <p>B Low-Mi CEUS</p>	<p>Help Patient Name Hide Other Settings Sys. Config.</p> <p>Display 1 up Keyboard</p> <p>POI Meas. Tools</p> <p>MVI Flash CEUS TGC</p> <p>Contrast Agent SonoVue® Timer</p> <p>CEUS Res/Pen CEUS HD/Fr. Rate</p> <p>Acoustic Power -21.0 dB Flash Power 0 dB CEUS Dynamic R. 40 dB CEUS Map 7</p> <p>B Low-Mi CEUS</p>
<p>Help Patient Name Hide Other Settings Sys. Config.</p> <p>Biopsy Keyboard</p> <p>Meas. Tools TGC</p> <p>B Low-Mi CEUS</p> <p>PRF Max AutoTGC offset 3 dB Persistence Low SuperRes 3</p>	<p>Help Patient Name Hide Other Settings Sys. Config.</p> <p>Keyboard</p> <p>Meas. Tools CEUS TGC</p> <p>B Low-Mi CEUS</p> <p>Flash duration 1 AutoTGC offset 0 dB CEUS Persistence Low CEUS SuperRes 1</p>

## پارامترهای مد CEUS

### 1- ماده حاجب (Contrast agent)

با استفاده از این گزینه می‌توان بجدین پارامتر مربوط به مد CEUS را بهینه سازی نمود تا یکسری از ماده‌های حاجب موجود را که به برند خاصی تعلق دارند را بهتر به تصویر کشید. برای استفاده از این گزینه باید برند ماده‌ی حاجب تحت استفاده را توسط این گزینه مشخص نمود.

### 2- CEUS RES/PEN

با استفاده از این گزینه می‌توان فرکانس مرکزی را برای افزایش رزولوشن کنتراست یا افزایش نفوذ، تنظیم نمود. این گزینه در تصویربرداری زنده فعال است و با لمس گزینه‌ی مربوطه می‌توان آن را به یکی از سه حالت زیر تغییر داد:

- LED چپ: Res (رزولوشن)
- LED مرکزی: Gen (عمومی)
- LED راست: Pen (نفوذ)

### 3- CEUS HD/FR. Rate (نرخ تصویربرداری)

با استفاده از این گزینه نرخ تصویربرداری و چگالی خط را می‌توان برای افزایش رزولوشن زمانی و مکانی تنظیم نمود. با لمس این گزینه می‌توان یکی از LED های آن که معرف یکی از حالت‌های زیر می‌باشند را فعال نمود:

- LED چپ: HD
- LED مرکزی: متعادل
- LED راست: نرخ تصویربرداری (Fr. Rate)

### 4- CEUS TGC

با استفاده از این گزینه می‌تون خسارت زمان-بهره‌ی مربوط به تصویر CEUS را تنظیم کرد.

### 5- بهره‌ی CEUS

با تنظیم بهره‌ی CEUS، که در واقع با چرخاندن ناب-کلید B روی کنترل پنل تنظیم می‌شود، کاربر می‌تواند بهره‌ی کلی تصویر (یا به عبارتی روشنایی تصویر) را می‌توان تنظیم نمود.

## Flash -6

با استفاده از این گزینه چند فریم با توان صوتی بالا به ناحیه‌ی تحت تصویربرداری فرستاده می‌شود تا به این ترتیب صفحه‌ی تصویربرداری پیش‌روی ریزحباب‌ها، روشن و قابل تجسم شود. این روش تنها در تصویربرداری زنده قابل استفاده است.

در هنگام استفاده از Flash باید به تطابق قدرت آن با ایمنی بیمار توجه نمود. برای تنظیم قدرت آن می‌توان از گزینه‌ی Flash Power استفاده نمود. طول زمان دنباله‌ی Flash را نیز می‌توان با Flash duration تغییر داد.

## 7- توان صوتی CEUS

از این طریق می‌توان توان خروجی سیستم را که به تصویر CEUS انتقال داده می‌شود، تنظیم نمود. معمولاً سطوح پایین توان صوتی برای اجتناب کردن از آسیب رساندن به ریزحباب‌های ظریف ماده‌ی حاجب، استفاده می‌شود. برای استفاده از این گزینه در تصویربرداری زنده می‌توان از چرخاندن نابی که روی کنترل پنل و زیر گزینه‌ی CEUS Acoustic Power قرار گرفته است استفاده نمود:

- ساعتگرد برای افزایش توان صوتی،
- پادساعتگرد برای کاهش توان صوتی.

محدوده‌ی تغییرات توان صوتی بین 30- تا 0 دسی بل است که برای تغییر آن باید جوانب ایمنی بیمار نیز در نظر گرفته شود.

## 8- محدوده‌ی دینامیک CEUS

با چرخاندن نابی که زیر گزینه‌ی CEUS Dynamic Range قرار گرفته است می‌توان محدوده‌ی دینامیک تصویر را برای تنظیم دامنه‌ای که سیگنال فراصوت بازگشتی با آن تنظیم می‌شود، تغییر داد:

- ساعتگرد برای کم کردن محدوده‌ی دینامیک سطوح خاکستری
- پادساعتگرد برای افزایش محدوده‌ی دینامیک سطوح خاکستری

### نکات تصویربرداری CEUS

- ابتدا تصویر B-Mode طبق شرایط عادی تنظیم شود و سپس ناب-کلید CEUS فشرده شود.
- نوع ماده‌ی حاجب با استفاده از گزینه‌ی Contrast Agent انتخاب شود.
- مقدار مناسب از ماده‌ی حاجب که توسط سازنده برای ناحیه‌ی هدف پیشنهاد می‌شود، اعمال شود.
- وقتی ماده‌ی حاجب وارد می‌شود، Save Clip فشرده شود تا تصویربرداری همزمان (prospective) از انتقال آن تهیه شود.

- با اسنفاده از توانن صوتی کم برای CEUS احتمال از بین رفتن ریزحبابها کاهش داده شود.
- برای بهینه کردن تصویر Res/Pen و HD/Fr. Rate تنظیم شوند.
- هنگام تزریق گزینهی Timer لمس شود تا بتوان زمان انتقال مادهی حاجب را ضبط نمود.

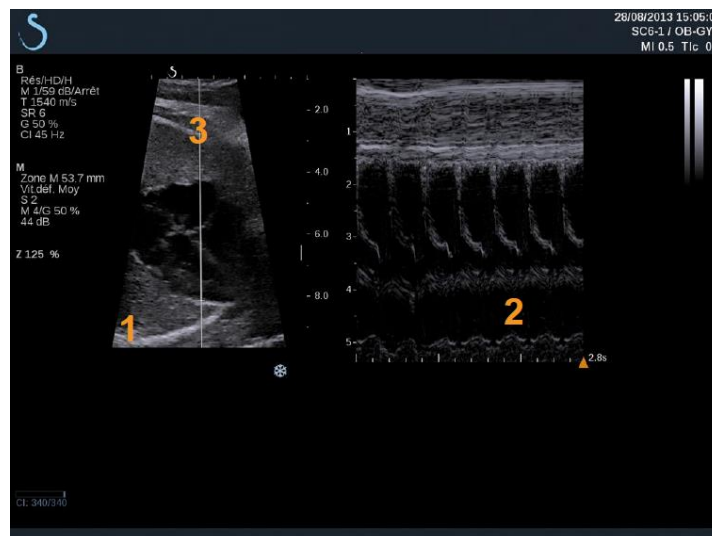


## M-Mode تصویربرداری

با لمس گزینه‌ی M-Mode که روی صفحه‌ی تنظیمات مربوط به تصویربرداری B-Mode قرار دارد، می‌توان این مد را فعال نمود. از این مد تنها در صورت فعال بودن یکی از پرست‌های Early OB،GYN و Gen OB می‌توان استفاده نمود.



با انتخاب این گزینه صفحه نمایش M-Mode به صورت زیر ظاهر می‌شود:



1- تصویر سیاه سفید

2- M-Mode

3- M Line

M-Line را می‌توان با استفاده از حرکت دادن trackball به چپ و راست، حرکت داد. مکان M-Zone روی M-Line، با حرکت دادن trackball به بالا و پایین تغییر می‌کند. اندازه‌ی M-Zone با لمس TouchRing قابل تغییر است.

برای M-Mode دو صفحه‌ی تنظیمات به صورت زیر در صفحه‌ی لمسی فعال می‌شوند که با استفاده از Other Setting می‌توان بین آنها جابجا شد.



این مد حرکت اندام‌ها در راستای یک خط را در طول زمان مشخص می‌کند. در اصل در این مد تصویر B-Mode اخذ می‌شود.

بهینه کردن تصویر سطوح خاکستری با تنظیم عمق تصویر و فاکتور بزرگنمایی (Zoom) و تنظیم نقطه-ی کانونی مناسب ممکن می‌شود. باقی پارامترهای کنترلی مانند AutoTGC، نقشه‌ی B-Mode، بهره‌ی کلی تصویر و محدوده‌ی دینامیک نیز باید در صورت نیاز بهینه شوند.

وقتی تصویر بهینه‌ی B-Mode تنظیم شد می‌توان گزینه‌ی M-Mode را در صفحه‌ی لمسی فعال نمود و اندازه و مکان مناسب برای M-Zone را تعیین کرد.

باید با کاهش gain نویز پس‌زمینه را کاهش داد.

از آنجایی که M-Mode رزولوشن زمانی خوبی دارد، در صورت نیاز به هماهنگ کردن سرعت با حرکت‌های تحت تصویربرداری، می‌توان sweep speed را متناسب با آن تنظیم نمود.

## 5- اندازه‌گیری‌ها، تحلیل، گزارش نویسی

## نشانگرهای بدن (Body Markers)

با استفاده از فشردن کلید **Body Mark** روی کنترل پنل صفحه مربوط به انواع نشانگرهای بدن روی صفحه لمسی فعال می‌شود که در حالت تصویر ثابت یا زنده قابل استفاده هستند.



به این ترتیب، یک نشانگر بدن به صورت پیش‌فرض پایین صفحه نمایش ظاهر می‌شود که با لمس PICTO می‌توان آن را با شکل دلخواه جایگزین نمود. برای پنهان کردن نشانگر انتخاب شده روی تصویر می‌توان از گزینه‌ی Hide استفاده کرد و برای دوباره نشان دادن آن می‌توان گزینه‌ی Show را لمس نمود. با لمس گزینه‌ی Exit می‌توان صفحه‌ی نشانگرهای بدن را بست.

## حاشیه نویسی روی تصویر

برای نوشتن توضیحات و یا فلش بر روی تصویر جهت ارائه‌ی توضیح درباره‌ی مکان‌ها و ساختارهای آناتومی، می‌توان از کلید **Annot** روی کنترل پنل استفاده کرد. به این ترتیب یک لیست از حاشیه‌نویسی‌ها روی صفحه‌ی لمسی و یک نشانگر روی صفحه‌نمایش آشکار می‌شوند. با استفاده از چرخاندن ناب زیر گزینه‌ی Page همچنین می‌توان به صفحات مختلف این لیست دسترسی پیدا کرد.



حاشیه نویسی هم روی تصویر ثابت و هم تصویر زنده امکان پذیر است. برای حاشیه نویسی بعد از فشردن کلید **Annot.** باید یکی از روش های حاشیه نویسی از لیست انتخاب شود. سپس با لمس گزینه ی Keyboard از صفحه لمسی، متن مورد نظر دستی تایپ شود. در صورت نیاز با لمس Arrow یک فلش گرافیکی به تصویر اضافه شود.

با استفاده از گزینه ی Mode می توان تعیین کرد که حاشیه نویسی به عنوان title باشد یا free، در حالت اول با unfreeze کردن تصویر حاشیه نویسی همچنان باقی خواهد ماند ولی در حالت دوم از بین می رود. برای پاک کردن حاشیه نویسی نیز می توان از یکی از گزینه های

- Clear all: برای پاک کردن همه،
- Delete Annot.: برابر پاک کردن یک حاشیه نویسی انتخاب شده به نشانگر،
- Del. Last Arrow برای پاک کردن آخرین فلش اضافه شده.

برای حرکت دادن حاشیه نویسی روی صفحه ی لمسی می توان به ترتیب زیر اقدام نمود:

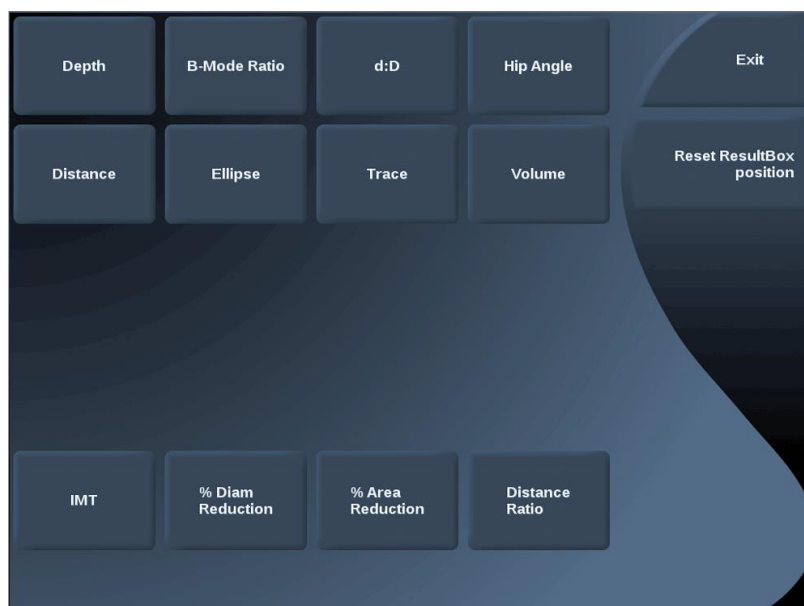
- 1- یکی از شکل های حاشیه نویسی از صفحه ی لمسی انتخاب و اضافه شود،
- 2- نشانگر با استفاده از trackball به مکان حاشیه نویسی اضافه شده منتقل شود،
- 3- کلید Select فشرده شود،
- 4- با استفاده از نشانگر حاشیه نویسی به مکان جدید منتقل شود،
- 5- دوباره کلید Select انتخاب شود تا حاشیه نویسی در مکان جدید ثابت گردد.

## اندازه‌گیری‌ها

می‌توان ابعاد، مساحت، محیط و یا حجم را با استفاده از امکانات این دستگاه اندازه‌گیری کرد. با استفاده از فشردن کلید **Meas.** پارامترهای مربوط به اندازه‌گیری‌های مختلف، مانند شکل زیر، روی صفحه‌ی لمسی ظاهر می‌شوند. همچنین یک فضا به اسم **ResultBox** نیز روی گوشه‌ی پایین، سمت راست صفحه نمایش ظاهر می‌شود که نتایج اندازه‌گیری‌ها در آن نشان داده می‌شود.



با لمس **Meas. Tools** ابزارهای اندازه‌گیری ظاهر می‌شوند که می‌توان آنها را در مدی که فعال است، استفاده نمود. با لمس هر یک از گزینه‌های نشان داده شده در شکل زیر می‌توان اندازه‌گیری مربوطه را فعال نمود.



## اندازه‌گیری فاصله

در همه‌ی مدها قابل استفاده است. برای استفاده از این روش ابتدا باید گزینه‌ی distance لمس شود سپس به دو روش می‌توان نقاط نشانه را روی تصویر تعیین نمود:

نقاط نشانه‌ای که روی صفحه‌ی لمسی ظاهر شده‌اند به مکان مناسب منتقل شوند و سپس کلید **Select** انتخاب شود،

نقاط نشانه در صفحه‌ی نمایش مانیتور با استفاده از trackball به جای مناسب منتقل شوند و سپس کلید **Select** فشرده شود.

در نهایت باید برای خروج از اندازه‌گیری گزینه‌ی End لمس شود.

## اندازه‌گیری بیضی

این روش در تمام مدها قابل استفاده است و با استفاده از انتخاب گزینه‌ی Ellipse ممکن می‌شود. مراحل انجام آن به این ترتیب است:

- 1- کلید **Select** فشرده شود تا جای نقطه‌ی نشانه‌ی اول ثابت شود،
- 2- با استفاده از trackball نشانگر به نقطه‌ی دوم مورد نظر منتقل شود و برای تثبیت آن دوباره **Select** انتخاب شود. به این ترتیب یک بیضی اولیه که از هر دو نقطه عبور می‌کند نشان داده می‌شود.
- 3- با استفاده از trackball شکل بیضی تنظیم شود و سپس **select** برای تثبیت فشرده شود.
- 4- گزینه‌ی End لمس شود.

حالت دوم با استفاده از حرکت دادن نقاط نشانه‌ی ظاهر شده روی صفحه‌ی لمسی و بیضی ظاهر شده است.

## اندازه‌گیری اثر

این روش در همه‌ی مدها قابل استفاده است و برای شروع باید گزینه‌ی trace لمس شود. سپس با استفاده از trackball نقطه‌ی نشانه‌ی اول انتخاب شود و سپس برای تثبیت آن **Select** فشرده شود، برای نقطه‌ی نشانه‌ی دوم هم این کار تکرار شود و سپس گزینه‌ی End لمس شود.

## عمق

گزینه‌ی Depth لمس شود و سپس نقطه‌ی مورد نظر انتخاب شود تا عمق اندازه‌گیری شود.

## B-Mode نرخ

با استفاده از این نرخ می‌توان روشنایی را در دو ناحیه، روی یک تصویر، مقایسه نمود. این روش تنها در تصاویر B-Mode ثابت شده قابل استفاده است. برای استفاده از آن ابتدا باید گزینه‌ی B-Mode Ratio لمس شود و سپس با استفاده از TouchRing و trackball ابعاد دایره‌ی ظاهر شده را تغییر داد و جابجا نمود تا ناحیه‌ی موردنظر را کاملاً در برگیرد. با استفاده از **Select** دایره را تثبیت کرد و دایره‌ی دوم را در ناحیه‌ی موردنظر بعدی تنظیم و تثبیت نمود. به این ترتیب برای هر ناحیه‌ی انتخاب شده (ROI) مقادیر عمق، قطر و نسبت بین دو ناحیه نمایش داده می‌شود.

## ضربان قلب

در M-Mode و PW با استفاده از Heart Rate می‌توان ضربان قلب را اندازه گرفت. برای این کار باید گزینه‌ی Heart Rate لمس شود و سپس با trackball خط عمودی به ابتدای یک سیکل قلبی منتقل شود. با استفاده از **Select** باید مکان آن تثبیت شود و سپس خط عمودی بعدی با trackball به انتهای همان سیکل قلبی منتقل شود. در نهایت با انتخاب **Select** اندازه‌گیری انجام می‌شود.

## Exit

این گزینه هر اندازه‌گیری فعالی را تکمیل می‌کند و صفحه‌ی لمسی مربوطه را بسته و به وضعیت تصویر ثابت شده باز می‌گردد.

## تحلیل BI-RADS<sup>20</sup>

این روش ارزیابی که به وسیله‌ی کالج رادیولوژی آمریکا تهیه شده است، یک دسته‌بندی استاندارد برای بررسی‌های فراصوت مربوط به پستان را به دست می‌دهد. دسته‌های تعریف شده در این تحلیل در جدول زیر آورده شده‌اند:

ارزیابی	امتیاز BI-RADS
ارزیابی ناتمام: به تصاویر بیشتری برای تایید نتایج احتیاج است.	0
منفی	1
ضایعه‌های خوشخیم	2
احتمالاً ضایعه خوشخیم هستند	3

<sup>20</sup> . The Breast Imaging Reporting and Data System



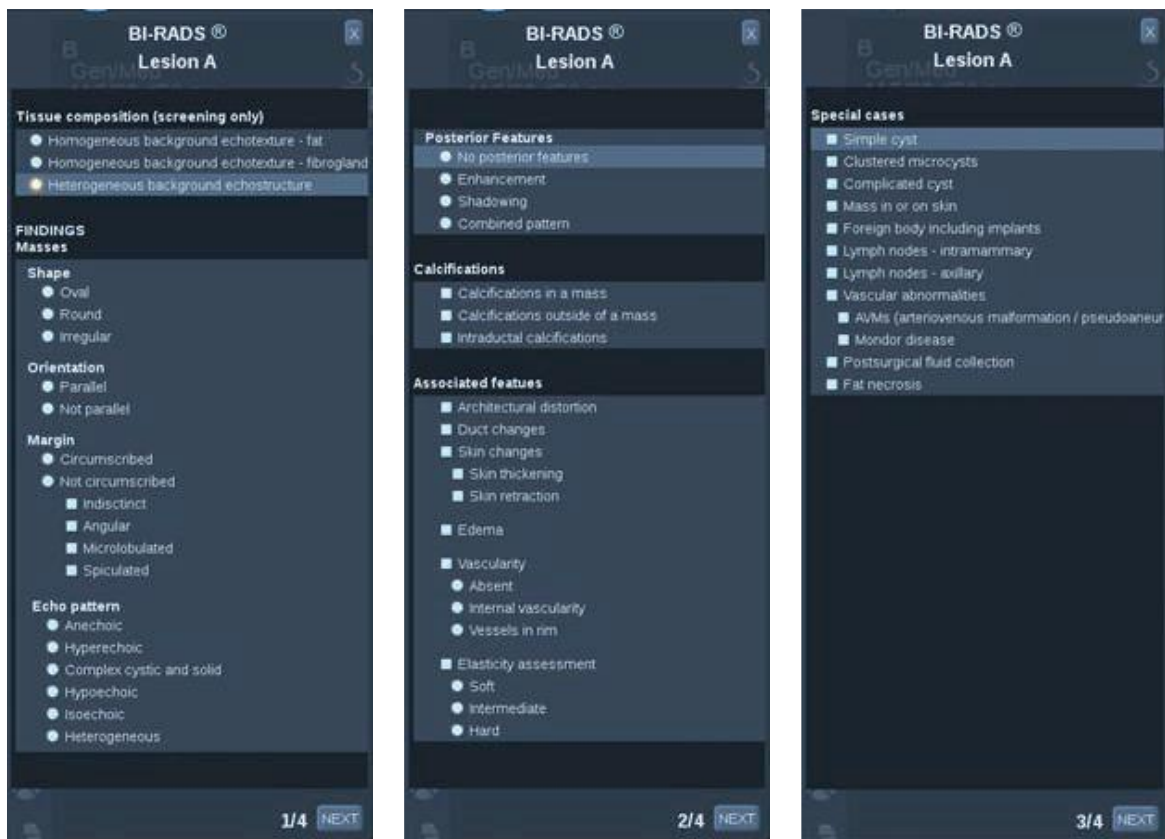
مشکوک به بدخیمی	4
شک کم برای بدخیمی	4a
شکم متوسط برای بدخیمی	4b
شک قوی برای بدخیمی	4c
اطمینان تقریباً کامل از بدخیمی	5
بدخیمی تایید شده به وسیله‌ی نمونه برداری	6

دسته بندی به کمک BI-RADS

- 1- برای هر مدی ابتدا باید تصویر با استفاده از کلید **Freeze**، ثابت شود.
- 2- گزینه‌ی BI-RADS روی صفحه‌ی لمسی انتخاب شود.



- 3- گزینه‌ی Add New Lesion لمس شود.
- 4- در صفحه‌ی نمایش، فلش نشانگر با استفاده از trackball روی ضایعه‌ی موردنظر قرار داده شود.
- 5- کلید **Select** فشرده شود تا مکان فلش نشانگر تایید شود. به این ترتیب منوی BI-RADS روی صفحه‌ی نمایش و در سمت چپ تصویر ظاهر می‌شود.



6- با استفاده از trackball و کلید **Select** نکات مربوط به ضایعه باید در جدول فوق وارد شود و سپس با کلیک کردن روی گزینه‌ی Next صفحه‌ی بعدی منوی BI-RADS باز شود.

7- کلید Save Image فشرده شود.

8- با لمس گزینه‌ی Exit، منوی BI-RADS بسته شود.

در صورتی که دو مرحله‌ی آخر کامل نشوند، تحلیل‌های BI-RADS انجام شده در گزارش ثبت نمی‌شوند.

## گزارش نویسی

با استفاده از امکانات Aixplorer می‌توان کل اطلاعات اخذ شده در یک آزمایش را به صورت یک گزارش در یک جا جمع نمود. این ابزار با فشردن کلید **Report** فعال می‌شود. به این ترتیب صفحه‌ی Report Builder نمایش داده می‌شود که در آن می‌توان مشخص کرد که چه المان‌هایی در گزارش وارد شود.

Report Builder شامل زبانه‌های زیر می‌باشد:

- Patient Info، برای بازیابی یا ویرایش اطلاعات بیمار استفاده می‌شود.
- Images، تصاویر اخذ شده، اندازه‌گیری‌ها و تحلیل‌ها مربوط به آنها در این قسمت قرار می‌گیرند.
- Measurements، اندازه‌گیری‌های برجسته‌دار در این قسمت قرار دارند.

- **Worksheet**، جایی است که می‌توان المان‌های تشکیل دهنده‌ی گزارش نهایی را مشاهده نمود، اطلاعات بیمار را بهبود داد و از نمودار و داده‌های آناتومیکی برای مشخص کردن اندازه‌گیری‌های برجسب دار، استفاده نمود.
- **Conclusion**، در این قسمت می‌توان نتیجه‌گیری‌های آزمایش را وارد نمود.

## تولید گزارش

با فشردن **generate report** می‌توان گزارش مربوطه را در قالب pdf تولید کرد که در این حالت با استفاده از **Pointer** و **Touchring** می‌توان بین صفحات آن جابجا شد.

## چاپ گزارش

با استفاده از لمس گزینه‌ی **Print Report** می‌توان با استفاده از یک چاپگر یک هاردکپی از گزارش نهایی تهیه نمود.

## 6- راهنمای بسته‌ی تحقیقاتی

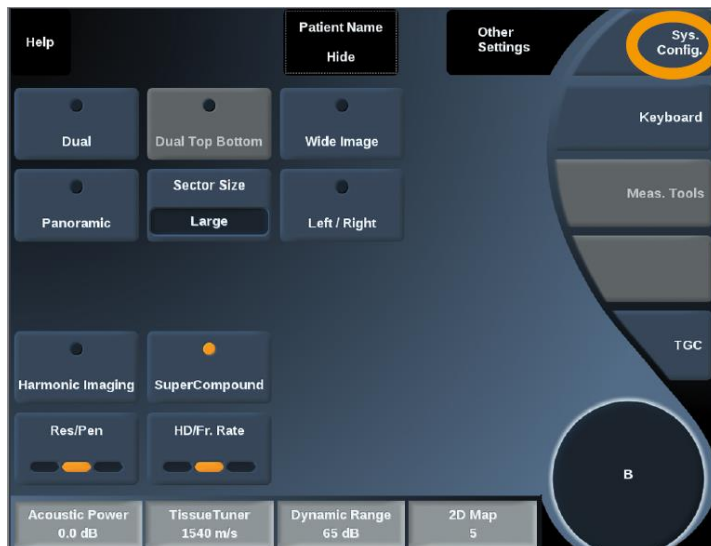
این بخش شامل اطلاعاتی جهت استفاده از امکانات دستگاه Aixplorer تحقیقاتی شامل SonicResearch package است. این بخش در کنار اطلاعات آورده شده در بخش‌های قبلی، امکانات کافی برای استفاده‌ی بهینه از دستگاه را فراهم می‌کند.

لزوم استفاده از این امکانات در کاربردهای تحقیقاتی به دلیل کاهش محدودیت‌هایی است که در دستگاه Aixplorer برای امنیت کاربر و بیمار تعبیه شده‌اند بنابراین در کارهای تحقیقاتی باید اطمینان حاصل نمود که SonicResearch Package برای تشخیص‌های کلینیکی و یا روی بیمار استفاده نخواهد شد.

در کاربردهای کلی SonicResearch یک پریست در دستگاه است که می‌تواند روی پروب‌های SL18-5، SL15-4، SC6-1، XC6-1، SLV16-5، SL10-2 و SE12-3 تعریف شود. این پریست تنها در تصویربرداری B-Mode قابل استفاده است که به وسیله‌ی آن تعداد زیادی از پارامترهای ارسال و دریافت در محدوده‌ی گسترده‌تری قابل تنظیم هستند.

## تصویربرداری Ultrafast

با استفاده از مد Ultrafast امکان تصویربرداری تا 1000 تصویر در یک زمان که با نرخ تصویربرداری حداکثر تا 5000 فریم در ثانیه تهیه شده باشند، فراهم می‌شود. برای فعال کردن این مد لازم است مراحل به ترتیب زیر اجرا شوند:



1- در صفحه‌ی لمسی گزینه‌ی Sys. Config لمس شود.

2- زبانه Research انتخاب شود. (با انتخاب این زبانه صفحه‌ی System Configuration روی مانیتور نمایش داده می‌شود)



3- پروبی که قرار است مد روی آن تنظیم شود در قسمت Probe در صفحه System Configuration انتخاب شود.

در مد ارسال، پارامترهای تعریف کننده‌ی پالس‌های مربعی دوقطبی که عناصر پیزوالکتریک تشکیل‌دهنده‌ی پروب را تحریک می‌کنند، در این صفحه قرار داده شده‌اند که مربع نارنجی کشیده شده در شکل فوق، این پارامترهای را نشان می‌دهد. این پارامترها در جدول زیر تعریف شده‌اند:

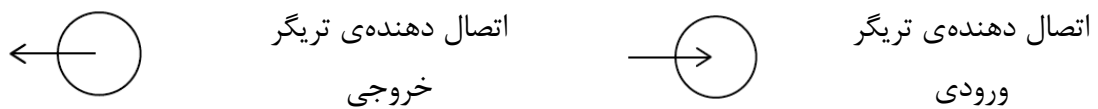
عملکرد	پارامتر
تعداد نیم سیکل‌های پالس مربعی: به وسیله‌ی این پارامتر، مجموع تعداد پالس‌های مربعی مثبت و منفی تنظیم می‌شود.	<b>Nb half cycle</b>
فرکانس ارسال: بر حسب مگاهرتز است که به وسیله‌ی آن می‌توان حداکثر عمق تصویر را تنظیم نمود.	<b>Tx Freq</b>
تعداد تصویرها در یک تصویربرداری: با تغییر این مقدار ممکن است عمق تصویربرداری کاهش پیدا کند.	<b>Nb firings</b>
فرکانس تکرار پالس یا نرخ تصویربرداری: معکوس فاصله‌ی زمانی بین دو تصویر اخذ شده.	<b>PRF</b>

## پارامترهای تریگر

شروع تصویربرداری با استفاده از یک دنباله‌ی Ultrafast را می‌توان به وسیله‌ی یک ابزار خارجی که سیگنال الکترونیکی تولید می‌کند، همگام یا سنکرون کرد.

می‌توان سیستم Aixplorer ای که امکانات بسته‌ی تحقیقاتی را دارا است را با یک ماژول تریگر کردن که دارای اتصالات ورودی/خروجی برای کابل‌های BNC باشد، مجهز نمود.

نماد اتصالات ورودی/خروجی این تریگر به صورت زیر است:



## انتخاب نوع آزمایش تحقیقاتی

- 1- ابتدا کلید **Prob** روی کنترل پنل انتخاب شود (با اینکار منوی پروب نمایش داده می‌شود)
- 2- زبانه **General** انتخاب شود،
- 3- در این مرحله، در صفحه‌ی لمسی، با انتخاب **Research** روی زبانه **General** می‌توان پریست مربوط به آن را فعال کرد. در این حالت روی مانیتور تصویربرداری **B-Mode** به صورت زنده نمایش داده می‌شود.



## تصویربرداری

- 1- تصویر **B-Mode** موردنظر اخذ شود،
- 2- در صفحه‌ی لمسی **Other Setting** انتخاب شود،
- 3- گزینه‌ی **Research Flat Acquisition** انتخاب شود تا تصویربرداری از کل داده‌ها تریگر شود.



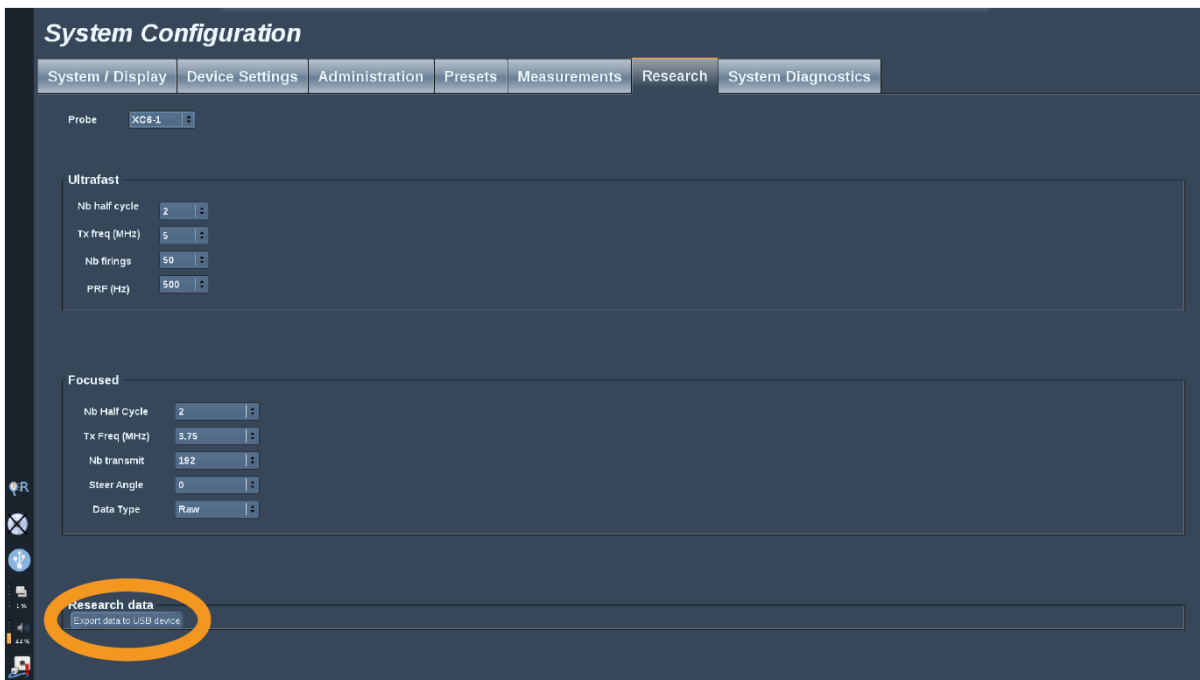
## تصویربرداری با تریگر فعال شده

- 1- تصویر موردنظر در B-Mode اخذ شود،
- 2- در صفحه‌ی لمسی Other Setting انتخاب شود،
- 3- گزینه‌ی Research Flat Acquisition انتخاب شود،
  - اگر تریگر OFF باشد، پس تصویربرداری برای کل داده‌ها تریگر شده است.
  - اگر تریگر ON باشد، سیستم برای آغاز فرآیند تصویربرداری با یک دنباله‌ی Ultrafast منتظر یک رخداد تریگر IN می‌ماند. اگر بازه‌ی انتظار سیستم برای دریافت این رخداد بیش از 2 ثانیه شود، یک پیام اتمام زمان (time-out) ظاهر می‌شود.
- 4- برای شروع مجدد تصویربرداری زنده، ناب-کلید B روی کنترل پنل انتخاب شود.

## ذخیره‌ی داده

- 1- حافظه‌ی خروجی به پورت USB دستگاه وصل شود.
- 2- گزینه‌ی Sys.Config لمس شود،
- 3- صبر شود تا آیکون USB در فضای اعلان، در صفحه‌ی اصلی، ظاهر شود،
- 4- روی گزینه‌ی Export data to USB device کلیک شود.
- 5- تا تکمیل فرآیند انتقال داده‌ها به حافظه‌ی خروجی صبر شود،
- 6- حافظه‌ی خروجی Eject شود. بعد از انتقال اطلاعات به حافظه‌ی خروجی، سیستم داده‌های انتقال داده شده را به صورت خودکار پاک می‌کند.





## داده‌ی ذخیره شده

داده‌ها به صورت فایل tar. ذخیره می‌شوند که با انتقال داده‌ها به حافظه‌ی خروجی، یک مسیر به صورت Research → Aixplorer در آن ایجاد می‌شود. نامگذاری فایل tar. نیز در دستگاه به صورت زیر می‌باشد:

Year\_month\_day\_hourminutesec\_milisec\_research\_data.tar

در این فایل به ازای هر داده‌ی اخذ شده، دو فایل ذخیره می‌شوند.

- فایل اول: این فایل دارای پسوند data. و به صورت یک فایل باینری است که شامل complex envelope رمزگشایی شده‌ی بیمفورمینگ شده<sup>21</sup> (به ترتیب I[1] Q[1] I[2] Q[2] I[3] Q[3]...) می‌باشد که ابتدا براساس افزایش عمق و سپس براساس افزایش زاویه‌ی مختصات کروی (آزیموت) درجه بندی شده‌اند. فرمت داده‌ها به صورت float 32 بیتی است.
- فایل دوم: این فایل با پسوند cml. ذخیره شده است که دارای ساختار XML است و پارامترهایی برای توصیف داده را در بر دارد. این پارامترها عبارتند از:
  - پارامترهای ارسال
  - پارامترهای دریافت
  - اندازه‌ی داده
  - پارامترهای نمونه‌برداری

<sup>21</sup> . The beamformed demodulated complex envelope

این فایل سپس می‌تواند با هر کدام از زبان‌های برنامه‌نویسی موجود باز شود.

## B-Mode متمرکز شده

با استفاده از B-Mode متمرکز شده می‌توان داده‌ی متناظر با آخرین تصویر اخذ شده را ذخیره نمود. برای استفاده از این ویژگی باید به ترتیب زیر اول شود:

- 1- گزینه‌ی Sys. Config روی صفحه‌ی لمسی انتخاب شد،
  - 2- زبانه Research در صفحه‌ی system Configure، که روی مانیتور ظاهر شده است، انتخاب شود،
  - 3- پروبی که قرار است تنظیمات مورد نظر روی آن پیاده شود، انتخاب شود.
- در این حالت پارامترهای مربوط به پروب برای اخذ B-Mode متمرکز را می‌توان با استفاده از تنظیم پارامترهایی که در مستطیل نارنجی در شکل زیر نشان داده شده‌اند، تعیین نمود.



توضیحات مربوط به این پارامترها در جدول زیر آورده شده است:

عملکرد	پارامتر
تعداد نیم سیکل‌های پالس مربعی: به وسیله‌ی این پارامتر، مجموع تعداد پالس‌های مربعی مثبت و منفی تنظیم می‌شود.	<b>Nb half cycle</b>
فرکانس ارسال: بر حسب مگاهرتز است که به وسیله‌ی آن می‌توان حداکثر عمق تصویر را تنظیم نمود.	<b>Tx Freq</b>

تعداد دفعاتی که لازم است برای تهیه‌ی یک تصویر، پرتوها آتش شوند.	<b>Nb transmit</b>
زاویه‌ی ارسال و دریافت	<b>Steer angle</b>
<p>دو فرمت داده در مد Research موجود است:</p> <p><b>Raw data</b>: این گزینه امکان ذخیره‌ی سیگنال دریافت شده از تک تک المان‌های پروب را فراهم می‌کند. فرکانس نمونه‌برداری چهار برابر فرکانس ارسال است.</p> <p><b>Beamformed</b>: این گزینه امکان ذخیره‌ی داده به صورت سیگنال‌های دمدوله‌ی شکل داده شده (IQ) را که برای تولید تصویر کنونی به کار رفته‌اند، فراهم می‌کند.</p> <p><b>Raw synthetic</b>: این گزینه امکان ذخیره‌ی سیگنال‌هایی که در هر مرحله از هر کدام از المان‌های پروب دریافت شده‌اند را فراهم می‌کند. نرخ نمونه‌برداری چهار برابر فرکانس ارسال است و برای هر آتش شدن، یک تک المان در حال تابش است.</p>	<b>Data type</b>

وقتی تنظیمات پارامترها به اتمام رسید، برای تکمیل فرآیند کافی است گزینه‌ی Exist در صفحه‌ی لمسی، لمس شود.



**تذکر** بعد از اتمام تنظیمات، اگر دستگاه خاموش شود، تغییری در تنظیمات اعمال شده ایجاد نمی‌شود و با

روشن کردن مجدد دستگاه تنظیمات به همان صورت باقی می ماند.

## انتخاب حالت تحقیقاتی

- 1- کلید **Prob** روی کنترل پنل انتخاب شود. با این کار منوی تنظیمات پروب روی صفحه لمسی ظاهر می شود.
- 2- زبانه **General** انتخاب شود.
- 3- در این زبانه با انتخاب یکی از پریست های مربوط به **Research**، سیستم مقداردهی اولیه می شود و صفحه تصویربرداری **B-Mode** به صورت زنده روی مانیتور ظاهر می شود.



### 1- تصویربرداری دو بعدی

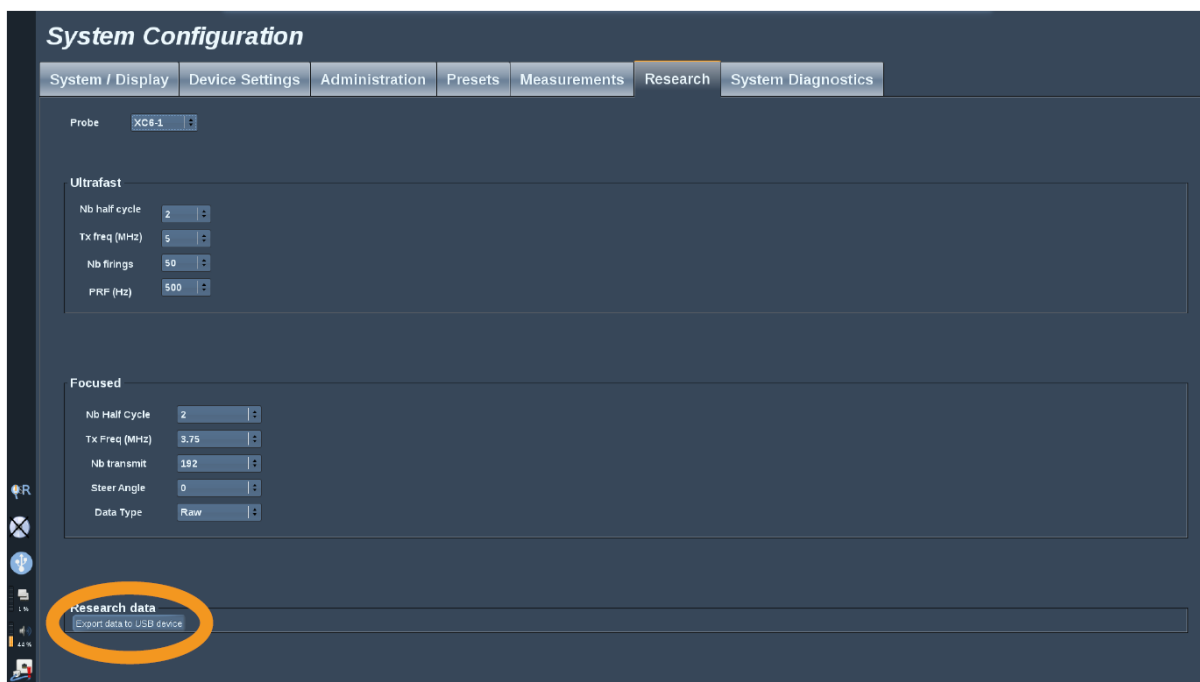
- 1- ابتدا با استفاده از اسکن **B-Mode**، تصویر مورد نظر تهیه شود،
- 2- دکمه **Freeze** روی کنترل پنل فشرده شود،
- 3- روی صفحه لمسی گزینه **Store Research B-Mode** لمس شود.

### 2- تصویربرداری سه بعدی

- 1- ابتدا با استفاده از اسکن **B-Mode**، تصویر مورد نظر تهیه شود،
- 2- دکمه **Freeze** روی کنترل پنل فشرده شود،
- 3- روی صفحه لمسی گزینه **Store Research 3D B-Mode** لمس شود.

### 3- ذخیره‌ی داده

- 1- حافظه‌ی خروجی به پورت USB دستگاه وصل شود.
- 2- گزینه‌ی Sys.Config لمس شود،
- 3- صبر شود تا آیکون USB ظاهر شود،
- 4- روی گزینه‌ی Export data to USB device کلیک شود.
- 5- تا تکمیل فرآیند انتقال داده‌ها به حافظه‌ی خروجی صبر شود،
- 6- حافظه‌ی خروجی Eject شود. بعد از انتقال اطلاعات به حافظه‌ی خروجی، سیستم داده‌های انتقال داده شده را به صورت خودکار پاک می‌کند.



### داده‌ی ذخیره شده

داده‌ها به صورت فایل tar. ذخیره می‌شوند که با انتقال داده‌ها به حافظه‌ی خروجی، یک مسیر به صورت Research → Aixplorer در آن ایجاد می‌شود. نامگذاری فایل tar. نیز در دستگاه به صورت زیر می‌باشد:

Year\_month\_day\_hourminutesec\_milisec\_research\_data.tar

در این فایل به ازای هر داده‌ی اخذ شده، دو فایل ذخیره شده است.

- فایل اول: این فایل دارای پسوند data. و به صورت یک فایل باینری است که شامل complex envelope رمزگشایی شده‌ی بیمفورمینگ شد (به ترتیب I[1] Q[1] I[2] Q[2] I[3] Q[3]...) می‌باشد که ابتدا براساس افزایش عمق و سپس براساس افزایش زاویه‌ی مختصات کروی (آزیموت) درجه بندی شده‌اند.

فرمت این داده 32 float بیتی است.

اگر نوع داده‌ی ذخیره شده Raw بوده باشد، این فایل یک فایل باینری شامل داده‌های رادیوفرکانسی (RF) خام است که به ترتیب RF[1] RF[2] RF[3]... ذخیره شده‌اند و ابتدا براساس زمان، سپس براساس افزایش مکان جانبی المان‌های پروب و در نهایت براساس افزایش شاخص آتش شدن جانبی، درجه‌بندی شده است.

فرمت این داده 16 integer بیتی است.

• فایل دوم: این فایل با پسوند cml. ذخیره شده است که دارای ساختار XML است و

پارامترهایی برای توصیف داده را در بر دارد. این پارامترها عبارتند از:

- پارامترهای ارسال
- پارامترهای دریافت
- اندازه‌ی داده
- پارامترهای نمونه‌برداری

این فایل سپس می‌تواند با هر کدام از زبان‌های برنامه‌نویسی موجود استخراج شود.

### تذکره

تمام ابزارهای ذخیره‌ی خارجی USB باید درحالت NTFS باشند (تا بتوانند فایل‌های با حجم زیاد را ذخیره کنند).

## بسته تحقیقاتی پیشرفته

### معرفی و کاربردها

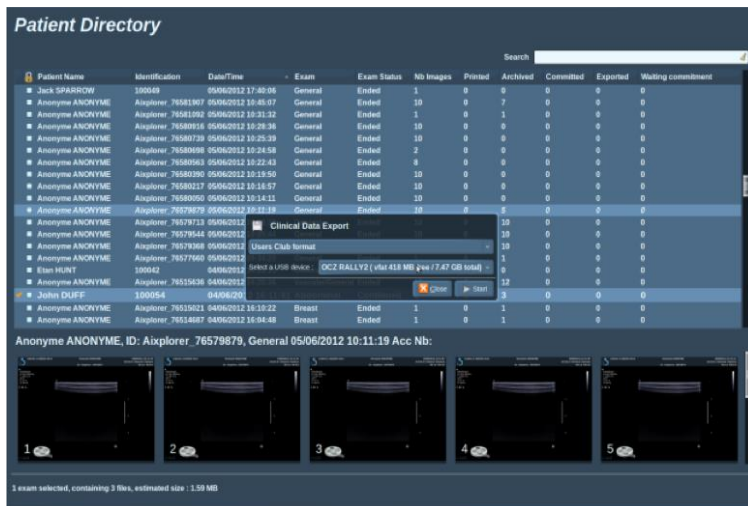
این بسته شامل مجموعه‌ای از ویژگی‌های پیشرفته است که در زمینه‌های تحقیقاتی پیش-کلینیکی و کلینیکی قابل استفاده است امکان استفاده‌ی مستقیم از ایده‌های جدید در کلینیک را با حداکثر انعطاف-پذیری ممکن در حالی که ایمنی کیس تحت مطالعه و کاربر را تضمین می‌کند، فراهم می‌کند. ویژگی‌های بسته‌ی تحقیقاتی شامل موارد زیر می‌باشد:

- امکان استفاده از داده‌ها با فرمت‌های کلینیکی سطح بالایی مانند DICOM و یا raw فراهم می‌شود،
- می‌توان به داده‌های اخذ شده به صورت تصویر بازسازی شده یا سیگنال‌های خام مربوط به هر کانال پروب دسترسی داشت،
- امکان شخصی‌سازی کتابخانه‌های دنباله‌های تحقیقاتی وجود دارد،
- می‌توان تریگر ورودی/ خروجی را با دستگاه‌های دیگر هم زمان نمود،
- می‌توان از شبکه‌ی محلی برای دسترسی از راه دور و جمع‌آوری داده‌ها استفاده نمود،
- دارای سرور ftp است تا بتوان از MATLAB برای جمع‌آوری داده‌هایی که روی حافظه‌ی سیستم ذخیره شده‌اند استفاده نمود.

تمامی این ویژگی‌ها به صورتی طراحی شده‌اند که تنها برای مقاصد تحقیقاتی و نه تشخیصی استفاده شوند. در حین استفاده از بسته‌ی تحقیقاتی هم هشدار "NOT FOR DIAGNOSIS" روی مانیتور نمایش داده می‌شود. در هنگام فعال بودن دسترسی از راه دور یا دسترسی به FTP نیز برای جلوگیری از استفاده از دستگاه هشدار "REMOTE CONTROL IN PROGRESS" نمایش داده می‌شود.

### استخراج اندازه‌گیری‌های کلینیکی

برای استخراج تمامی اندازه‌گیری‌های انجام شده در سیستم (مانند فاصله‌ها، Q-Box و ...) در یک گام کافی است به صورت زیر عمل شود:



1- یک حافظه‌ی USB به دستگاه  
Aixplorer وصل شود،  
2- کلید **review** روی کنترل پنل  
فشرده شود،

3- بیمار مورد نظر انتخاب شود،

4- گزینه‌ی **clinical data**

**export** روی صفحه‌ی لمسی  
انتخاب شود،

5- فرمت مورد نظر انتخاب شود.

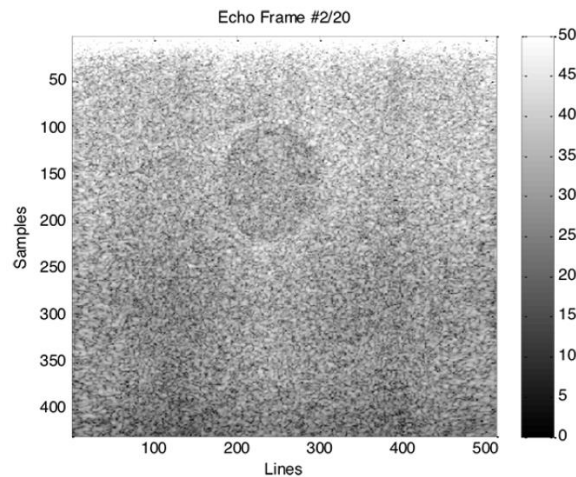


## استخراج داده‌ی SWE خام با DICOM

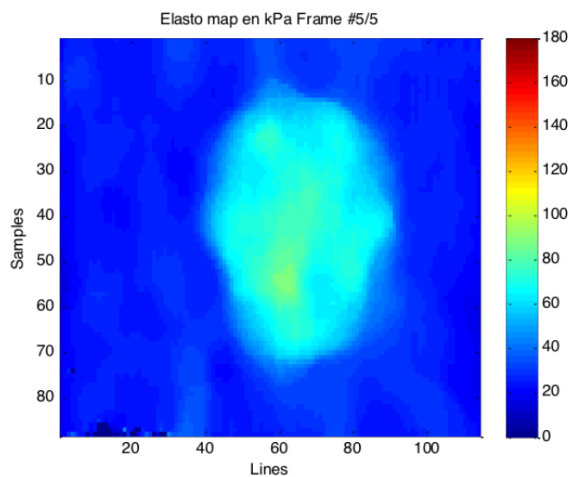
داده‌ی SWE خام به صورت سیستماتیک در تصاویر کلینیکی که با فرمت DICOM استخراج شده‌اند، وجود دارند. می‌توان داده‌های raw را در این صورت به وسیله‌ی روش‌های عادی موجود در نرم افزار MATLAB باز نمود.

نمایش یک نمونه تصویر SWE که از داده‌های DICOM استخراج شده است، در حالت نمایش به صورت تصویر B-mode کامل (برحسب dB):





نقشه‌ی الاستیسیته‌ی SWE برحسب kPa که حاصل از داده‌ی SWE استخراج شده از تصویر DICOM می‌باشد که به کمک MATLAB نمایش داده شده است:



### بسته‌ی DicomQ در MATLAB

کار این بسته استخراج داده‌های کمی موجود در تصاویر الاستوگرافی است که به صورت DICOM از Aixplorer اخذ شده باشند. داده‌های کمی در این حالت به صورت یک تگ خصوصی (private tag) در تصویر DICOM ذخیره می‌شوند. این بسته شامل موارد زیر می‌باشد:

DicomQ.m: تابع MATLAB اصلی که برای خواندن تگ خصوصی DICOME و استخراج داده‌های SWE استفاده می‌شود.

extractDicomQ.m: مثالی از اسکریپت MATLAB که با استفاده از تابع DicomQ به دست آمده است.

dcmdump.exe: قابل اجرا در ویندوز 32-بیتی و حاصل از DCMTK Toolkit (<https://dicom.offis.de/dcmtk.php.en>)

Images: یک پوشه شامل دو تصویر DICOM به عنوان نمونه.

برای استفاده از DicomQ در ویندوز یا لینوکس، داشتن نرم افزار MATLAB ضروری است. در ویندوز بسته از dcdump.exe که حاصل از DCMTK Toolkit استفاده می کند. این فایل باید در پوشه ای قرار بگیرد که DicomQ.m در آن قرار گرفته است.

بازکردن داده ی خام SWE در MATLAB

بعد از برداشتن داده ها از سیستم، می توان داده ی خام اخذ شده را با استفاده از اسکریپت "reconstructSWE.m" در متلب باز کرد. به این ترتیب، داده های beamformed IQ و یک فایل struct از اطلاعات اخذ داده نیز به دست می آیند که شامل اطلاعات زیر می باشد:

IQ = complex 4D matrix (axial x lateral x time x pushing line)

Cartesian geometry:

Info.dx: lateral pitch in mm

Info.dz: axial pitch in mm

Info.x0: lateral position of the upper left corner in mm (relatively to the probe first element)

Info.z0: axial position of the upper left corner in mm (relatively to the probe first element)

Polar geometry:

Info.dt: angular pitch in radian

Info.dr: radial pitch in mm

Info.t0: lateral position of the upper left corner in degree (relatively to the probe first element)

Info.r0: radial position of the upper left corner in mm (relatively to the probe first element)

Info.PRF: PRF in fps

Info.SoundSpeed: speed of sound used in TX/RX beamforming (m/s)

Info.PushLines: lateral position of the successive pushing line in pixels





Info.PushFocus: per push line depth focii in mm








## مشخصات فنی Aixplorer

### 1- مسیر سیگنال transmit-receive

- 256 TX / 128 RX (mux)
- Transmit frequency up to 20 MHz
- ADC max rate 60 MHz @ 14 bits
- Programmable band-pass FIR
- Trigger-in / Trigger-out
- Max RF sample per channel: 4096
- Max theoretical PRF: typ. 100 kHz

### 2- پروبها

مشخصات فنی	پروب
<b>Single Crystal Curved XC6-1</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 192</li> <li>• Bandwidth: 1-6 MHz</li> <li>• Applications: Abdominal, Genitourinary, OB-GYN, Thyroid, Pediatrics, General</li> </ul>	
<b>SuperLinear™ SL18-5</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 256</li> <li>• Bandwidth: 5-18 MHz</li> <li>• Applications: Abdominal, Breast, Genitourinary, Pediatrics, Thyroid, Musculoskeletal, Vascular, General</li> </ul>	
<b>SuperLinear™ SL10-2</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 192</li> <li>• Bandwidth: 2-10 MHz</li> <li>• Applications: Abdominal, Breast, Musculoskeletal, General, Thyroid, Vascular, Pediatrics</li> </ul>	
<b>SuperLinear™ SL15-4</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 256</li> <li>• Bandwidth: 5-18 MHz</li> <li>• Applications: Abdominal, Breast, Genitourinary, Thyroid, Pediatrics, Vascular, Musculoskeletal, General</li> </ul>	

<p><b>SuperEndocavity™ SE12-3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 192</li> <li>• Bandwidth: 3-12 MHz</li> <li>• Applications: OB-GYN, Genitourinary, General</li> </ul>	
<p><b>SuperEndocavity™ Volumetric SEV12-3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 192</li> <li>• Bandwidth: 3-12 MHz</li> <li>• Applications: OB-GYN, Genitourinary, General</li> </ul>	
<p><b>Single Crystal Phased Array XP5-1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 96</li> <li>• Bandwidth: 1-5 MHz</li> <li>• Applications: Vascular, Abdominal, General</li> </ul>	
<p><b>SuperLinear™ Volumetric SLV16-5</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 192</li> <li>• Bandwidth: 5-16 MHz</li> <li>• Applications: Breast, General</li> </ul>	
<p><b>SuperLinear™ SLH20-6</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 192</li> <li>• Bandwidth: 6-20 MHz</li> <li>• Applications: Musculoskeletal, Vascular, Pediatrics, General</li> </ul>	
<p><b>SuperMicroConvex™ SMC12-3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 192</li> <li>• Bandwidth: 3-12 MHz</li> <li>• Applications: Pediatrics, Vascular, General</li> </ul>	
<p><b>SuperLinear™ SL22-7lab</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Number of elements: 256</li> <li>• Bandwidth: 7-22 MHz</li> <li>• Applications: General, Research</li> </ul>	

## 7- نگهداری پیش‌گیرانه

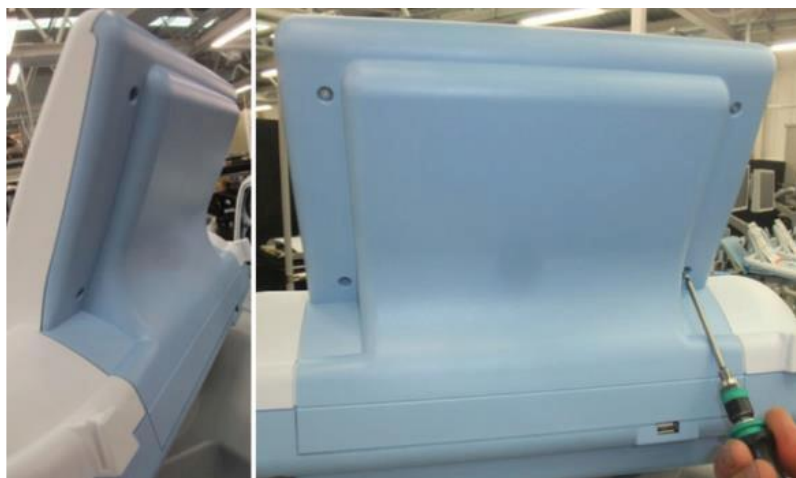
## نگهداری و تمیز کردن دستگاه:

قبل از تمیز کردن دستگاه از خاموش بودن آن و جدا بودن از برق شهر اطمینان حاصل کنید.

به منظور پاکسازی کنترل پنل، دسته ها و بدنه دستگاه از یک پارچه نرم و بدون پرز تمیز که با آب و صابون مرطوب شده استفاده گردد.

برای تمیز کردن مانیتور و تاچ اسکرین، از یک پارچه کتان تمیز و نرم که با پاک کننده های LCD مرطوب شده است استفاده شود. (به هیچ وجه از دستمال کاغذی برای پاک کردن مانیتور و صفحه لمسی استفاده نکنید زیرا به صفحه ی آنها آسیب می رساند).

به هیچ وجه قاب پشت صفحه لمسی را لمس نکنید و در فضای پشت صفحه لمسی چیزی قرار ندهید.



ماده تمیزکننده نباید به صورت مستقیم روی سطح دستگاه اسپری شود بلکه باید بر روی پارچه اسپری گردد.

دقت کنید به هیچ وجه مایعات به داخل دستگاه راه نیابند زیرا باعث آسیب به سیستم می شود.

### 1- نکاتی کلیدی جهت حفظ دستگاه از نوسانات برق شهری

با توجه به نوسانات برق شهری در کشور ایران و همچنین جهت جلوگیری از آسیب احتمالی به دستگاه در هنگام قطع شدن ناگهانی برق، توصیه می شود دستگاه را حتما به UPS وصل نمایید. لازم به ذکر است برای این دستگاه، UPS با حداقل توان 2kVA مورد نیاز است. (در صورت اتصال پرینترها، UPS با توان بالاتری باید تهیه گردد).

به منظور انتقال دستگاه به مکانی دیگر لطفا با بخش خدمات مشتریان هماهنگی صورت گیرد.

## 2- نگهداری و تمیز کردن پروب‌ها

- جهت انجام معاینات حتماً از ژل مناسب و استاندارد استفاده کنید. هرگز پروب را در ژل غوطه ور نسازید.
- همیشه از جعبه مخصوص پروب برای حمل پروب از یک مکان به مکانی دیگر استفاده کنید و اطمینان حاصل نمایید که پروب قبل از قرار گرفتن در جعبه تمیز و کاملاً خشک شده است.
- از قرار دادن پروب در محیطی با دمای زیاد یا تابش مستقیم نور خورشید خودداری کنید.
- برای از بین بردن هر گونه مواد از روی پروب، از یک پارچه نرم و بدون پرز تمیز که با آب و صابون مرطوب شده استفاده کنید. (پاک کننده‌های آنتی باکتریال مخصوص پروب نیز قابل استفاده هستند).
- پروب‌ها باید بعد از هر بار استفاده تمیز شوند. تمیز شدن، گام ضروری قبل از مرحله ضدعفونی است.
- پروب باید پس از استفاده برای بیماران عفونی و بایوپسی‌ها ضدعفونی گردد.
- پاک کننده‌ها باید PH خنثی یا نزدیک به آن داشته باشند. در غیر این صورت سبب صدمه زدن و بی رنگ شدن پروب می‌شوند.
- در صورت خشک شدن ژل روی پروب می‌توان با کمی ژل تازه آن را پاک کرد.
- هرگز اجازه ندهید که اشیاء تیز همچون سوزن بایوپسی یا ابزارهای جراحی به پروب یا سایر اتصالات آن برخورد کنند.
- در صورت لزوم می‌توان نگه‌دارنده ژل و پروب‌ها را از دستگاه جدا و با آب و صابون شست.
- باید سیم‌های پروب‌هایی که در حال استفاده نیستند با استفاده از سیستم مدیریت کابل‌ها جوری قرار بگیرند که زیر پا نباشند یا در حین جابجا کردن دستگاه بین چرخ‌ها گیر نکنند.
- فقط باید ژل‌های پیشنهادی به وسیله‌ی شرکت برای تست گرفتن استفاده شود. تولیدات دیگر ممکن است به پروب صدمه بزنند که در این صورت قابل ضمانت‌نامه‌ی آن باطل می‌شود.

## 3- تمیز کردن فیلتر هوا

- فیلترهای هوای دستگاه باید به صورت ماهانه بررسی شود و در صورت لزوم تمیز یا تعویض گردد.
- برای تمیز کردن فیلتر، آن را از دستگاه جدا کنید و با آب و صابون بشویید. پس از خشک شدن فیلتر را مجدد روی دستگاه قرار دهید.
- در صورت لزوم می‌توانید از بخش خدمات مشتریان فیلتر هوای اضافی سفارش دهید و فیلتر را تعویض کنید.

