

تاریخ: ۱۴۰۵/۲/۷

شماره:



دستورالعمل نگهداشت پیشگیرانه تجهیزات پزشکی

دستگاه سونوگرافی

نگارش ۱

تهیه کننده	تایید کننده	تصویب کننده
مهندس احمد بیرانوند	دکتر مجتبی نجفی رئیس اداره نگهداشت	دکتر علی علیزاده سرپرست اداره کل تجهیزات و ملزومات پزشکی
کارشناس اداره نگهداشت	دکتر مهدی علالدین معاون فنی	

دستورالعمل نگهداشت دستگاه سونوگرافی^۱

مقدمه:

دستگاه سونوگرافی (Ultrasound Imaging System) یکی از پرکاربردترین تجهیزات تصویربرداری تشخیصی در پزشکی است که با استفاده از امواج صوتی با فرکانس بالا، تصاویر زنده و غیرتهاجمی از اندامها، بافتها و جریان خون بدن ارائه می‌دهد. به دلیل ماهیت غیر یونیزان امواج اولتراسوند، این دستگاه نقش مهمی در تصویربرداری ایمن، به‌ویژه در زنان باردار، اطفال و پایش‌های مکرر بالینی ایفا می‌کند.

عملکرد دقیق و قابل اعتماد دستگاه سونوگرافی وابستگی مستقیمی به سلامت قطعات الکترونیکی، مکانیکی و به‌ویژه پروبها دارد. از این رو نگهداشت اصولی، پیشگیرانه و مبتنی بر استانداردهای فنی، نقش تعیین‌کننده‌ای در حفظ کیفیت تصویر، دقت تشخیصی، افزایش طول عمر دستگاه و کاهش هزینه‌های تعمیرات خواهد داشت.

اجزای اصلی دستگاه سونوگرافی

- پروب (Transducer): مهمترین و حساس‌ترین بخش دستگاه سونوگرافی است و وظیفه تبدیل انرژی الکتریکی به امواج اولتراسوند و دریافت امواج بازتابی را بر عهده دارد. انواع:
 - پروب منحنی شکل یا کانوکس (convex probe)
 - پروب ترانس واژینال (Tranvaginal Probe)
 - پروب آرایه مرحله ای یا پروب های قلبی (phased array)
 - پروب های ترانس مری (TEE)
 - پروب ۳ بعدی و ۴ بعدی
 - پروب های مدادی (Pencil Probe)
 - پروب غدد درون ریز (endocavity Probe)
 - و...
- واحد تولید پالس (Pulser): پالس های الکتریکی کوتاه و پر قدرت تولید می کند تا کریستال های پروب تحریک شوند.
- واحد دریافت و تقویت سیگنال (Receiver/Amplifier): سیگنال های ضعیف بازتابی را دریافت، تقویت و نویز گیری می کند.

^۱ با تشکر از همکاری و همراهی شرکت شرکت ماورای فنون عصر

- واحد پردازش سیگنال و تصویر: تحلیل سیگنال‌ها و تشکیل تصویر نهایی سونوگرافی را انجام می‌دهد.
- واحد داپلر: برای اندازه‌گیری سرعت و جهت جریان خون در حالت‌های داپلر رنگی و طیفی استفاده می‌شود.
- واحد کنترل و رابط کاربر: شامل صفحه کلید و ترکبال برای تنظیم پارامترهای تصویربرداری.
- مانیتور: نمایش تصاویر سونوگرافی با کیفیت مناسب برای تفسیر بالینی.
- واحد ذخیره‌سازی و ارتباطات: ذخیره و انتقال تصاویر از طریق USB، شبکه یا PACS.
- منبع تغذیه و ایمنی الکتریکی: تأمین برق پایدار و حفاظت الکتریکی دستگاه.
- بدنه و سیستم خنک‌کننده: حفاظت فیزیکی و کنترل دمای داخلی دستگاه.

نگهداشت و PM دستگاه سونوگرافی

نگهداشت منظم دستگاه سونوگرافی علاوه بر حفظ دقت تشخیصی و کاهش بروز آرتیفکت‌های تصویری، نقش مهمی در ارتقای ایمنی بیمار و کاربر ایفا می‌کند. بروز خرابی‌های پنهان، کاهش کیفیت تصویر یا نقص‌های الکتریکی می‌تواند منجر به تشخیص نادرست، توقف ناگهانی خدمات و افزایش ریسک‌های ایمنی شود. از منظر مهندسی پزشکی، اجرای برنامه‌های نگهداشت پیشگیرانه و دوره‌ای موجب افزایش طول عمر مفید دستگاه، کاهش هزینه‌های تعمیرات اساسی و جلوگیری از خواب دستگاه می‌گردد. همچنین، مستندسازی فعالیت‌های نگهداشت از الزامات مهم استانداردهای ایمنی، کنترل کیفی و فرآیندهای اعتباربخشی مراکز درمانی به شمار می‌آید. بنابراین، تدوین و اجرای یک برنامه منسجم نگهداشت برای دستگاه‌های سونوگرافی، اقدامی ضروری در راستای حفظ کیفیت خدمات تشخیصی، افزایش بهره‌وری تجهیزات و ارتقای سطح ایمنی و رضایت بیماران است.

۱. نگهداشت پروب‌ها: بررسی روزانه کابل از نظر پارگی، شکستگی یا تغییر رنگ، عدم تا کردن یا آویزان کردن کابل پروب، استفاده از ژل استاندارد و سازگار با دستگاه ضد عفونی طبق دستورالعمل سازنده (عدم استفاده از الکل قوی یا مواد خورنده)، تست دوره‌ای یکنواختی تصویر
۲. نگهداشت الکترونیکی (Uniformity Test): بررسی عملکرد فن‌ها و مسیر گردش هواپاک‌سازی گرد و غبار داخلی هر ۶ تا ۱۲ ماه کنترل نوسانات ولتاژ ورودی و استفاده از UPS پزشکی، بررسی خطاهای نرم‌افزاری و لاگ‌های سیستم
۳. نگهداشت مکانیکی و ظاهری: بررسی سلامت بازوها، چرخ‌ها و قفل‌های مکانیکی، اطمینان از ثبات پایه و عدم لقی دستگاه، تمیزکاری منظم کیبورد و ترکبال

۴. کنترل کیفیت تصویر: بررسی رزولوشن، کنتراست و نویز تصویر، مقایسه تصاویر با فانتوم استاندارد، ثبت نتایج در چکلیست PM دوره‌ای
۵. مستند سازی و سوابق: ثبت تمامی سرویس‌ها، خطاها و تعمیرات، نگهداری تاریخچه تعویض پروب یا قطعات اصلی، استفاده از چکلیست‌های استاندارد مهندسی پزشکی

اصول تمیز و ضد عفونی کردن پروب های اولتراسوند

پروب های اولتراسوند به علت تماس مستقیم با بدن بیمار، عامل آلودگی میکروبی و بعضاً ویروسی خواهد بود، که برای کاهش انتقال و پخش شدگی، بهتر است پس از هر بار استفاده، به درستی تمیز و بر اساس مورد استفاده ضد عفونی شود.

تمیز کردن پروب:

تمیز کردن پروب به معنای پاک کردن پروب توسط یک دستمال نرم می باشد که صرفاً جهت پاک کردن مواردی مانند ژل سونوگرافی، خون، بافت، پروتئین و ... است و به هیچ عنوان به معنای استریل شدن پروب نیست.

پاک کردن پروب به هدف تمیز نگه داشتن پروب، جلوگیری از خشک شدن ژل یا موارد دیگر بر روی پروب است که در طولانی مدت می تواند باعث آسیب رسیدن به لنز پروب گردد.

- توجه داشته باشید به هیچ عنوان از دستمال زبر و خشن استفاده نکنید، چون باعث خراشیدگی لنز پروب و آسیب رسیدن به آن میشود و در نهایت بر عملکرد صحیح دستگاه تاثیر منفی خواهد داشت.

ضد عفونی کردن پروب ها:

ضد عفونی کردن پروب ها در دو سطح ۱ و ۲ انجام می شود:

سطح ۱ استفاده از مواد ضد عفونی کننده ضعیف است، که کمک می کند پروب (که دارای آلودگی ضعیف مانند تماس معمولی با پوست است)، ضد عفونی گردد.

سطح ۲ استفاده از مواد ضد عفونی کننده قوی است که کمک میکند پروب (که دارای آلودگی شدید مانند استفاده از پروب های داخلی، استفاده در زمان وجود زخم و خون و ... است)، ضد عفونی گردد.

- توجه داشته باشید، پروب های اولتراسوند بر اساس کاربرد، از مواد و طراحی های ظاهری متفاوتی تشکیل شده اند. همچنین شرکتهای سازنده بر اساس نیاز خود از مواد متفاوتی استفاده می کنند. در نتیجه نمی توان روش ثابتی برای ضدعفونی کردن کلیه پروب ها ارائه داد. و هر کمپانی بر اساس هر پروب، دستورالعمل خاصی ارائه می دهد که لازم است با مطالعه دفترچه راهنما بهترین روش را بر اساس شرایط خود استفاده کنید.

روش های کاربردی:

- (۱) پس از هر بار استفاده از پروب ها می توان به کمک دستمال مرطوب آنتی باکتریال برای تمیز کردن و ضدعفونی در سطح ۱ استفاده کرد.
- (۲) پس از هر بار استفاده از پروب ها می توان به کمک دستمال نرم پروب را تمیز و سپس از اسپری های تمیزکننده مخصوص پروب استفاده کرد.
- (۳) یکی از بهترین روش ها که قابل استفاده بر روی بعضی پروب های داخلی هم می باشد استفاده از کاور های استریل (مانند کاور های استریل مخصوص پروب یا کاندوم) می باشد که با پوشاندن کل سطح در تماس مانع از آلوده شدن پروب شد و پس از استفاده، پروب تمیز گردد.
- (۴) استفاده از روش غوطه وری در موارد ضدعفونی، به خصوص برای پروب های داخلی. در این روش تنها از پروتکل های ارائه شده توسط کمپانی استفاده کنید.

- در صورت پاره شده کاور، بر اساس سطح آلودگی از ضدعفونی کننده مناسب استفاده شود.

الزامات پیش از نصب

ردیف	شرح	توضیحات	بازه مورد تایید
۱	برق ورودی	اطمینان از تامین برق سالم و بی وقفه	220V-50 H
۲	انتخاب اتاق مناسب	دمای اتاق	18° - 20° C
		رطوبت	(20%-80%)
		تهویه مناسب هوا با حفظ دما و جلوگیری از ورود گرد و غبار به دستگاه	
		فاصله مناسب از تجهیزات و ادوات ساختمانی که باعث ایجاد نویز بر روی دستگاه میشود	
۳	چاه ارت	امکان اتصال دستگاه به چاه ارت با مقاومت مورد تایید	$\leq 2\Omega$
۴	UPS	انتخاب UPS مناسب بر اساس توان مصرفی اعلام شده از طرف کمپانی سازنده	UPS Online 3KVA
۵	تجهیزات جانبی	تامین کلیه لوازم جانبی جهت اتصال به دستگاه پیش از نصب (در صورت نیاز)	شامل: پرینتر، مانیتور خارجی، کیچر، سیستم پکس و

چک لیست نگهداشت

ردیف	عنوان	کاربر (مسئول بخش)	بخش تجهیزات پزشکی بیمارستان	شرکت نمایندگی خدمات پس از فروش
۱	تابلو برق مناسب	-	- پیش از نصب - بررسی دوره ای ماهانه	-
۲	چاه ارت	-	- پیش از نصب - اتصال دستگاه به چاه ارت - بررسی مداوم مقاومت چاه ارت	-
۳	UPS	-	- پیش از نصب - نگهداشت بر اساس قرارداد با شرکت تامین کننده	-
۴	فیلتر های نویزگیر (EMI)	-	- تهیه در صورت تشخیص کارشناس شرکت نمایندگی	- بررسی نویز و اعلام به مرکز جهت تهیه فیلتر مناسب
۵	فیلتر هوا	-	- تمیز کردن فیلتر دستگاه بسته به میزان آلودگی محل، ماهانه یا فصلی (با هماهنگی شرکت نمایندگی)	- تمیز کردن فیلتر دستگاه در زمان انجام جنرال سرویس

۶	نگهدارنده پروب	- تمیز کردن در صورت آلودگی	- بررسی وضعیت نظافت نگهدارنده پروب (هفتگی)	- تمیز کردن نگهدارنده پروب در زمان انجام جنرال سرویس
۷	ترکبال	-	-	- تمیز کردن ترکبال در زمان انجام جنرال سرویس
۸	محفظه داخلی	- ممنوع	- ممنوع	- انجام سرویس داخلی دستگاه در زمان جنرال سرویس
۹	بدنه ی دستگاه	- تمیز کردن در صورت آلودگی	- بررسی وضعیت بدنه دستگاه (هفتگی)	- تمیز کردن بدنه دستگاه در زمان انجام جنرال سرویس
۱۰	عیب یابی	- اعلام مشکل و خرابی در اسرع وقت به بخش تجهیزات پزشکی - تهیه عکس و فیلم از مشکل	- بررسی و جمع آوری اطلاعات دقیق مربوط به مشکل، جهت اعلام درخواست اعزام کارشناس از شرکت نمایندگی	- راهنمایی تلفنی در صورت امکان - مراجعه پس از دریافت درخواست مراجعه
۱۱	کیفیت و جنس تصویر	- اعلام مشکل به بخش تجهیزات پزشکی - تهیه عکس و فیلم از مشکل	- بررسی و جمع آوری اطلاعات دقیق مربوط به مشکل، جهت اعلام درخواست اعزام کارشناس از شرکت نمایندگی	- راهنمایی تلفنی در صورت امکان - مراجعه پس از دریافت درخواست مراجعه
۱۲	کابل پروب	- تمیز کردن در صورت آلودگی	- بررسی وضعیت نظافت کابل پروب (هفتگی)	- تمیز کردن کابل پروب در زمان انجام جنرال سرویس
۱۳	کانکتور پروب	- اعلام خرابی در صورت ایجاد مشکل به بخش تجهیزات پزشکی	- بررسی و جمع آوری اطلاعات دقیق مربوط به مشکل، جهت اعلام درخواست اعزام کارشناس از شرکت نمایندگی	- راهنمایی تلفنی در صورت امکان - مراجعه پس از دریافت درخواست مراجعه - ارسال به شرکت جهت تعمیر
۱۴	تمیز و ضد عفونی کردن پروب	- بعد از هر بار استفاده (بر اساس شرایط استفاده، انتخاب روش صحیح ضد عفونی کردن پروب)	- بررسی وضعیت نگهداری و گندزدایی صحیح پروب (هفتگی)	- تمیز کردن نگهدارنده پروب در زمان انجام جنرال سرویس
۱۵	سلامت فیزیکی پروب	- گزارش به بخش تجهیزات پزشکی در صورت ضربه خوردن، شکستگی سر پروب، آسیب به لنز آکوستیک، مشاهده خطوط سایه در تصویر، پاره شدن یا کشیدگی کابل، جدا شدن کابل از سر پروب یا از قسمت کانکتور، آسیب به قسمت کانکتور	- بررسی سلامت پروب شامل: سلامت فیزیکی تمام قسمت ها، بررسی تصویر جهت تست سلامت کریستال ها (هفتگی) - گزارش به شرکت نمایندگی در صورت آسیب - تهیه پروب جدید در صورت عدم امکان تعمیر	- بررسی سلامت پروب شامل: سلامت فیزیکی تمام قسمت ها بررسی تصویر جهت تست سلامت کریستال ها بررسی عملکرد صحیح -تعمیر یا تعویض پروب در صورت آسیب

ردیف	پارامتر های کنترلی	کنترل اولیه در هنگام پذیرش			کنترل نهایی قبل از تحویل		
		کارشناس:	تاریخ:		کارشناس:	تاریخ:	
		OK	NOK	توضیحات	OK	NOK	توضیحات
شرایط فیزیکی							
۱	تمیز بودن بدنه، کابل و سطح پروب						
۲	بررسی سر پروب (شکستگی، ترک یا خراش)						
۳	بررسی وضعیت ممبران						
۴	بررسی وضعیت کابل						
۵	بررسی وضعیت کانکتور						
۶	بررسی وضعیت استرین ریلیف						
۷	بررسی وضعیت اتصال پروب به دستگاه						
وضعیت عملکردی							
۸	بررسی وضعیت یکنواختی تصویر						
۹	عملکرد دکمه های روی پروب (در صورت وجود)						
۱۰	بررسی انعطاف پذیری، کنترل مکانیکی (پروب های اکو مری)						
بررسی الکتریکی							
۱۱	بررسی وضعیت کریستال ها						
۱۲	بررسی قطعی کابل						
۱۳	بررسی جریان نشستی در پروب های داخلی						
تست های نرم افزاری							
۱۴	خطای مشاهده شده						
۱۵	بررسی قفل نرم افزاری برد پروب						

						بررسی تصویر زنده روی مانیتور دستگاه	۱۶
						B – Mode	۱۷
						CF – Mode	۱۸
						M- Mode	۱۹
						PW – Mode	۲۰
						CW – Mode	۲۱
						A – Mode	۲۲
						TM – Mode	۲۳
						Propagation Map	۲۴
						بررسی نفوذ عمقی سیگنال	۲۵
						بررسی رزولوشن و لبه‌های بافتی	۲۶

بازدید اولیه / کنترل کیفی دستگاه اولتراسوند

فیزیکی			
توضیحات	معیوب	عملکرد صحیح	
			کابل برق / آداپتور
			باز و بسته شدن مانیتور
			تغییر جهت و ارتفاع دستگاه و مانیتور
			کلید ON/OFF
			محل اتصال پروبها / عملکرد TTC
			دکمه خاموش و روشن
			دکمه ساخت پرونده بیمار
			دکمه انتخاب پروب
			دکمه Auto
			دکمه freeze
			دکمه تنظیم Gain
			دکمه Print
			دکمه Store
			دکمه Dual
			عملکرد Trackpad / Trackball
			دکمه Select
			دکمه Measurement
			دکمه های Multi-Functional
			دکمه Depth/Zoom
			دکمه R/L
			دکمه Review
			دکمه Preset
			باتری
			عملکرد مینی داک
			عملکرد ژل وارمر
			شرایط فیزیکی و عملکرد تاج پنل
			شرایط فیزیکی پروب (.....)
			شرایط فیزیکی پروب (.....)
			شرایط فیزیکی پروب (.....)
			شرایط فیزیکی پروب (.....)

			عملکرد پروب ۴۰
			عملکرد پروب اکومری
			فن های دستگاه
			عملکرد بلندگو ها
			عملکرد چرخ ها
			وضعیت بدنه
			شرایط فیزیکی مانیتور
			شرایط کابل و اتصالات
			عملکرد پرینتر
			• مطابقت با packing list / موارد ارسالی

نرم افزاری			
توضیحات	معیوب	عملکرد صحیح	
			B – Mode
			CF – Mode
			E – Flow
			M- Mode
			PW – Mode
			CW – Mode
			TDI
			الاستوگرافی
			بررسی وضعیت آپشن های نرم افزاری
			اندازه گیری اولیه
			اندازه گیری تخصصی
			حافظه ذخیره سازی دستگاه
			عملکرد ارسال و ذخیره سازی تصاویر
			بررسی نویز

اظهارات مرکز:
شرح خرابی توسط کارشناس:
Error مشاهده شده:
بررسی log file:
تهیه گزارش تصویری
الصاق برچسب تعیین وضعیت