خون
فصلنامه پژوهشی
دوره ۱۹ شماره ۱ بهار ۱۴۰۱ (۶۰-۵۲)

مقاله پژوهشی

فرآیند نگهداری تجهیزات پزشکی پایگاه‌های انتقال خون ایران

محمد فلاح تفتی[۱]، کامران موسوی حسینی[۲]، رضا گلستانی شیشوان[۳]

چکیده

سابقه و هدف

نگهداری پیشگیرانه، نقش تعیین‌کننده‌ای در تضمین عملکرد مستمر، افزایش دقت و ایمنی تجهیزات پزشکی به عهده دارد. وجود این سیستم به میزان چشمگیری می‌تواند موجب کاهش هزینه‌های تعمیر و جایگزینی آن‌ها گردد. در این مطالعه اثربخشی روند نگهداری تجهیزات پزشکی ۷ مرکز انتقال خون تهران، کرج، گیلان، مازندران، سمنان، شیراز و یزد طی سال‌های ۹۷-۹۵ بررسی شد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه مقطعی، اثربخشی استقرار مدیریت نگهداری بر روی ۲۰۱ دستگاه با سابقه فعالیت بیش از ۵ سال در ۷ مرکز انتقال خون ارزیابی شد. وضعیت عملکرد، اثربخشی بازدیدهای دوره‌ای و آموزش از طریق پرسشنامه و به صورت حضوری انجام گرفت و برای تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمارهای توصیفی و استنباطی و تجزیه و تحلیل واریانس یک طرفه و ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده شد. یافته‌ها توسط SPSS ۱۶ ارزیابی گردید.

یافته‌ها

نتایج این مطالعه نشان داد که حدود ۴۰٪ تجهیزات پزشکی این مراکز از ارزیابی منظمی برخوردار نیستند و شرایط عملکرد دستگاه‌ها، بازدید دوره‌ای و آموزش کاربران به ترتیب ۸۷٪، ۶۴٪ و ۴۳٪ در مقیاس خوب قرار داشتند. هم‌چنین با تجزیه و تحلیل واریانس مشاهد شد که میانگین امتیاز شرایط عملکرد تجهیزات، بازدید دوره‌ای و آموزش کاربران برحسب استانداردهای بین‌المللی از نظر آماری اختلاف معناداری ندارند.

نتیجه گیری

استقرار مدیریت نگهداری تجهیزات پزشکی منجر به استمرار عملکرد، افزایش دقت نتایج، زمان دسترسی و طول عمر مفید آن‌ها همراه با کاهش خرابی‌ها و هزینه تعمیرات گردیده است.

کلمات کلیدی: **تجهیزات، نگهداری، انتقال خون**

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۵/۲۴
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۹/۰۹

۱- مؤلف مسئول: دکترای مهندسی پزشکی ـ استادیار مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران ـ صندوق پستی: ۱۴۶۶۵-۱۱۵۷

۲- PhD شیمی دارویی ـ استاد مرکز تحقیقات انتقال خون ـ مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون ـ تهران ـ ایران

۳- مهندس مکانیک ـ شرکت تحقیقات مهندسی تجهیزات سینا ابتکار ثامن ـ مشهد ـ ایران

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]

مقدمه

تجهیزات پزشکی به عنوان مهم‌ترین و ضروری‌ترین ابزارها در فرآیند فعالیت سیستم بهداشت و درمان است و سالیانه سهم عمده‌ای از هزینه‌های این سیستم،(۵ تا ۱۵ درصد) برای خرید و ۱۰ تا ۲۰ درصد به هزینه نگهداری و تعمیر اختصاص می‌یابد(۲، ۱). این ابزار بایستی در شرایط ایمن نگهداری شوند و عدم توجه کافی به نگهداری مستمر آن‌ها می‌تواند منجر به عملکرد ضعیف، بروز اختلال در فعالیت‌ها، خرابی ناخواسته دستگاه‌ها، صدمات مختلف به کاربران و افزایش هزینه‌های تعمیر و استهلاک زودرس آن‌ها شود(۵-۳). نتیجه یک گزارش اشاره دارد، بیش از ۶۰٪ تجهیزات پزشکی کشورهای در حال توسعه که از امکانات نگهداری مستمر یا تعمیر برخوردار نیستند، بلااستفاده مانده که با استفاده از برنامه‌های نگهداری تجهیزات از قبیل: آموزش کاربران همراه با استقرار سیستم نگهداری پیشگیرانه، امکان برطرف نمودن آن وجود دارد(۶). در همین رابطه هالپوچز در یک مطالعه با عنوان نگهداری و عمر مفید تجهیزات پزشکی در کشورهای در حال توسعه، به این نتیجه رسید که عمر مفید تجهیزات تحت برنامه منظم نگهداری به طور متوسط دو برابر عمر مفید تجهیزاتی بود که تحت این برنامه قرار نداشتند(۷). در این زمینه گزارش دیگری تأکید دارد که، برقراری سیستم نگهداری کارآمد می‌تواند ابزار مناسبی برای افزایش کارآیی دستگاه‌ها و کاهش صعودی انواع هزینه‌ها در جهت حفظ و اثر بخشی خدمات باشد(۸). هر چند که در این رابطه ایجاد واحدهای مهندسی پزشکی در مراکز بهداشت و درمان که وظیفه نگهداری توأم با پیشگیری، کنترل تجهیزات پزشکی، انتخاب و خرید تجهیزات را به عهده دارند می‌تواند علاوه بر کاهش قابل توجه تعمیرات عمده دستگاه‌های پزشکی در جلوگیری از عملکرد بد آن‌ها نیز عاملی بسیار مؤثر باشد(۹). ایجاد واحد مهندسی تجهیزات پزشکی در مراکز درمانی و خدمات درمانی با نظارت کامل بر فعالیت انواع ابزار و تجهیزات الکتریکی، نقش اساسی در تضمین ایمنی بیماران، اپراتورها و حفاظت انواع تجهیزات دارد (۱۰). نتایج چند گزارش در این رابطه اشاره دارند که استقرار سیستم نگهداری تجهیزات در فرآیند فعالیت مراکز درمانی و خدمات درمانی، دارای اثرات قابل توجهی از قبیل افزایش دقت و صحت در نتایج خروجی دستگاه‌ها، طول عمر مفید، عدم بروز خرابی‌ها و جایگزینی زود هنگام، افزایش بهره‌وری، ایمنی کاربران و حفاظت دستگاه‌ها و هم‌چنین کاهش خطاهای پزشکی می‌باشند(۱۴-۱۱). لذا این پژوهش با هدف بررسی وضعیت نگهداری و مراقبت تجهیزات پزشکی ۷ مرکز انتقال خون انجام گرفت تا از این طریق با آگاهی از وضعیت اثر بخشی نگهداری تجهیزات پزشکی آن‌ها، گامی مؤثر در جهت بررسی تجهیزات دیگر مراکز انتقال خون باشد.

مواد و روش‌ها

این بررسی یک مطالعه مقطعی بود که به منظور ارزیابی وضعیت نگهداری ۲۰۱ دستگاه در ۷ مرکز انتقال خون تهران، کرج، گیلان، مازندران، سمنان، شیراز و یزد شامل دستگاه‌های برودتی از قبیل یخچال بانک خون، فریزر و سردخانه و دستگاه‌های سانتریفیوژ با هدف بررسی اثربخشی سیستم مدیریت نگهداری تجهیزات طی سال‌های ۹۷-۹۵ انجام گرفت. در این مطالعه پرسشنامه‌هایی برای بررسی وضعیت عملکرد تجهیزات(میزان صدا، لرزش و فعالیت روان)، و ارزیابی بازدیدهای دوره‌ای(شرایط فیزیکی اجزای مکانیکی، فلزی، پلاستیکی، نظافت و ...) از طریق مشاهده حضوری، مصاحبه با کاربران و نیروهای فنی مهندسی و بررسی مستندات با گزینه‌های به ترتیب خوب، متوسط، نیاز به تعمیر و مستهلک تنظیم شد. امتیازاتی به شرح زیر در نظر گرفته شد: امتیاز ۱۰۰-۸۰ برای وضعیت خوب، امتیاز ۷۹-۷۰ برای وضعیت متوسط، امتیاز ۶۹-۵۰ برای وضعیت نیاز به تعمیر و امتیاز ۴۹-۰ برای وضعیت مستهلک و خراب. هم‌چنین برای ارزیابی آموزش کاربران(با مشاهده مستندات و مصاحبه)، گزینه‌های خوب، متوسط، نیاز به آموزش و تغییر کاربر در نظر گرفته شد که برای وضعیت خوب امتیاز ۱۰۰-۷۵ ، برای وضعیت متوسط امتیاز ۷۴-۶۵ ، برای وضعیت نیاز به

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]

آموزش ۶۴-۵۰ و برای وضعیت تغییر کاربر امتیاز ۴۹-۰ انتخاب و مورد آزمایش و مشاهده قرار گرفت. ضریب آلفای کرونباخ برای بررسی قابلیت اعتماد یا پایایی پرسشنامه طراحی شده مورد استفاده قرار گرفت. در مرحله بعد نتایج حاصل از دوره‌های زمانی مختلف مشخص شده در این مطالعه مقایسه شدند. در نهایت نتایج به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۶ مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند.

یافته‌ها

نتایج به دست آمده از بررسی وضعیت موجود تجهیزات پزشکی ۷ مرکز انتقال خون طی سال‌های ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۷ (آبان ۱۳۹۵ تا تیر ۱۳۹۷) نشان داد که عملکرد ۵۴ سانتریفیوژ یخچال‌دار(۲۶/۸٪)، ۷۲ یخچال بانک خون(۳۵/۸٪)، ۴۶ فریزر(۲۲/۸٪)، ۱۳ بلاست فریزر(۶/۵٪) و۱۶ سردخانه(۸٪) در پایگاه‌های مورد هدف از لحاظ صدای موتور، لرزش تجهیزات جانبی و بدنه؛ فعالیت جک‌ها، سیستم برودتی و غیره با میانگین ۸۱/۴٪ در رده عملکرد خوب بودند(جدول ۱).

در حالی که در بررسی شرایط فیزیکی این تجهیزات در بازدید دوره‌ای به عنوان مثال یخچال‌های بانک خون و فریزرها، وضعیت گردش هوا در اطراف آن‌ها طبق اطلاعات نشان داده شده در جدول بود(جدول ۲). زیرا که از مجموع ۱۱۸ دستگاه یخچال و فریزر که بر اساس استاندارد WHO بایستی دارای حداقل فاصله ۳۰-۱۵ سانتی‌متر نسبت به دستگاه‌های جانبی و دیوار باشند، ۷۰/۳٪ از آن‌ها دارای عدم فاصله نسبت به دیوار، ۶۸/۶٪ عدم فاصله نسبت به سمت راست و ۵۴/۲٪ عدم فاصله کافی نسبت به سمت راست بودند. بر این اساس در مجموع به طور میانگین۶۷٪ از این دستگاه‌ها دارای گردش هوای مناسب نبودند(نمودار ۱). نتایج بررسی شرایط استقرار یخچال‌ها در پایگاه‌های موضوع طرح و فاصله آن‌ها نسبت به دیوار و دستگاه‌های جانبی(چپ و راست) مشخص کرد درصد زیادی از آن‌ها فاقد فاصله کافی نسبت به دیوار و دستگاه‌های جانبی(چپ و راست) هستند به طوری که ۷۹ دستگاه از تعداد کل ۱۱۸ دستگاه دارای گردش هوای مناسب برحسب نمودار نبودند و میانگین فاصله بین آن‌ها صفر تا ۱۲ سانتی‌متر نسبت به دیوار و دستگاه‌های جانبی بود(نمودار ۲). عدم گردش هوا در محل استقرار یخچال‌ها هم‌چنین می‌تواند منجر به ایجاد مشکلات متعدد از جمله عدم یکنواختی هوا در داخل فضای یخچال، گرم شدن موتور و کمپرسور و به ویژه افزایش مصرف برق و استهلاک سریع‌تر یخچال‌ها و فریزرها گردد.

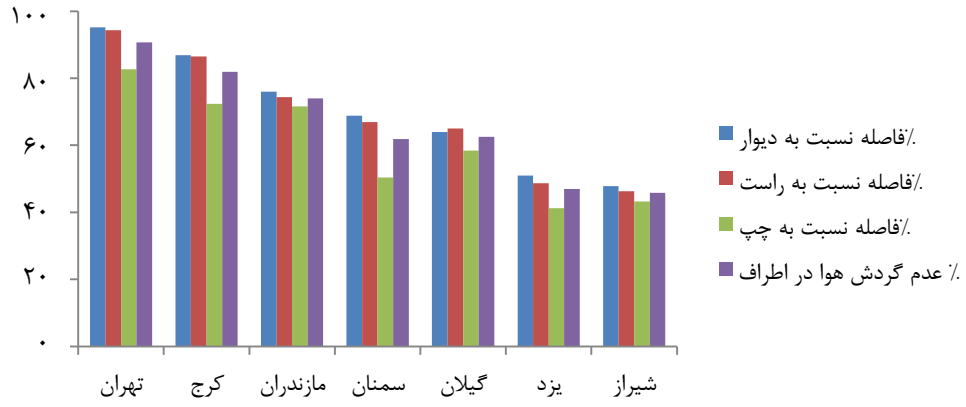
جدول ۱: تجهیزات مورد بررسی در پایگاه‌ها

سال	دستگاه	تعداد دستگاه
۱۳۹۷	سانتریفیوژ یخچالدار	۵۴
	یخچال بانک خون	۷۲
	فریزر	۴۶
	بلاست فریزر	۱۳
	سردخانه	۱۶
۱۳۹۶	سانتریفیوژ یخچالدار	۵۳
	یخچال بانک خون	۷۲
	فریزر	۴۶
	بلاست فریزر	۱۴
	سردخانه	۱۶
۱۳۹۵	سانتریفیوژ یخچالدار	۵۵
	یخچال بانک خون	۶۸
	فریزر	۴۱
	بلاست فریزر	۱۱
	سردخانه	۱۶

جدول ۲: اطلاعات مربوط به شرایط فیزیکی یخچال‌ها و فریزرها در پایگاه‌ها

ردیف	عوامل مورد بررسی	تعداد یخچال‌ها	درصد
۱	عدم رعایت فاصله نسبت به دیوار	۸۳	٪۷۰/۳
۲	عدم رعایت فاصله نسبت به سمت راست	۸۱	٪۶۸/۶
۳	عدم رعایت فاصله نسبت سمت چپ	۷۱	٪۵۴/۲
۴	عدم گردش هوا(وزش باد)	۷۹	٪۶۷

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]



نمودار ۱: وضعیت گردش هوا در اطراف یخچال و فریزرها نسبت به فاصله استاندارد



٪عدم گردش هوا در محل استقرار یخچال ها

نمودار ۲: نمودار میزان عدم گردش هوا در محل استقرار دستگاه

در بررسی وضعیت نوار دور درب یخچال‌ها و فریزرها مشاهده شد که، ۲۳/۸٪ از نوار درب یخچال‌ها موج‌دار و در نتیجه منجر به درز پیدا کردن درب‌ها و تغییر دما در یخچال‌ها می‌گردد. در همین رابطه به ترتیب ۷۳/۱٪ نوارها دارای جرم و کثافت، ۳۱/۸٪ دارای قارچ در لایه میانی و ۸/۹٪ نوار پاره و نیاز به تعویض داشتند. عوامل جرم‌گرفتگی و انباشتگی کثافت و قارچ به دلیل مشکلات ساختاری در نوارهای دور درب این گونه یخچال‌ها و فریزرها بودند که به دلیل برخورداری از یک لایه یا جدار میانی تبدیل به منبعی برای جمع شدن جرم و گرد و خاک می‌گردد و در استان‌های رطوبتی محلی برای پیدایش قارچ می‌شود.

در پایگاه‌های گیلان و مازندران به دلیل رطوبت در فصل‌هایی از سال، تولید قارچ در این لایه بیشتر است. در حالی که میزان جرم گرفتگی در این لایه تقریباً در همه پایگاه‌ها به ویژه در پایگاه‌های مازندران و کرج قابل مشاهده بود.

در بررسی وضعیت فیزیکی سانتریفیوژ یخچال‌دار به ویژه اجزای مکانیکی آن‌ها از قبیل وضعیت روتور، شفت، باکت‌ها، شیلد و درب شیلد نشان داد که در اثر عواملی از قبیل طولانی شدن عمر فعالیت سانتریفیوژهای مارک ژوئن در غالب این پایگاه‌ها باعث شده تا عناصر حساس این نوع دستگاه از قبیل روتور و باکت‌های آن‌ها دچار زنگ‌زدگی، سائیدگی و خوردگی گردیده و زمینه حوادث مختلفی با توجه به کاهش ضریب مقاومت فلز آن‌ها در برابر وزن و فشارهای اعمالی در زمان فعالیت برای کاربر و دستگاه را به وجود آورد.

این عوامل هم‌چنین می‌تواند باعث ایجاد اختلال در وزن باکت‌ها در اثر سائیدگی و خوردگی و در نتیجه منجر به عدم تعادل مداوم دستگاه گردد. در این بررسی

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]

مشخص شد میانگین حدود ۵۹/۴٪ باکت‌ها، ۳۳/۵٪ روتور و ۲۴/۶٪ شفت سانتریفیوژهای مارک ژوئن در پایگاه‌های مورد هدف دارای علائم زنگ‌زدگی، سائیدگی و خوردگی می‌باشند(جدول ۳).

جدول ۳: اطلاعات مربوط به شرایط فیزیکی سانتریفیوژهای یخچالدار مارک ژوئن

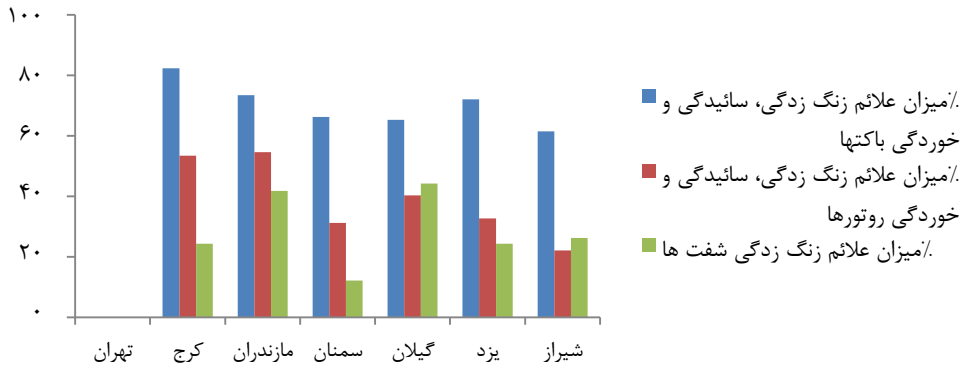
ردیف	عوامل مورد بررسی	تعداد سانتریفیوژها	درصد
۱	علائم زنگ زدگی، سائیدگی و خوردگی باکتها	۳۲	٪۵۹/۴
۲	علائم زنگ زدگی، سائیدگی و خوردگی روتورها	۱۸	٪۳۳/۵
۳	علائم زنگ زدگی شفت	۱۳	٪۲۴/۶

بر اساس اطلاعات ارائه شده در جدول ۳، میزان وضعیت فیزیکی عناصر باکت، روتورو شفت مربوط به سانتریفوژهای مارک ژوئن بر حسب پایگاه‌های موضوع طرح به جز پایگاه تهران که فاقد این نوع سانتریفیوژ بود به ترتیب در نمودار نشان داده شده است(نمودار ۳).

در این بررسی فاصله سانتریفیوژها نسبت به دیوار و دستگاه‌های جانبی، گردش هوا در اطراف آن‌ها نیز بررسی شد که اکثر آن‌ها دارای فاصله بین ۵۰-۲۰ سانتی‌متر و گردش هوا در اطراف آن‌ها در وضعیت خوب بود.

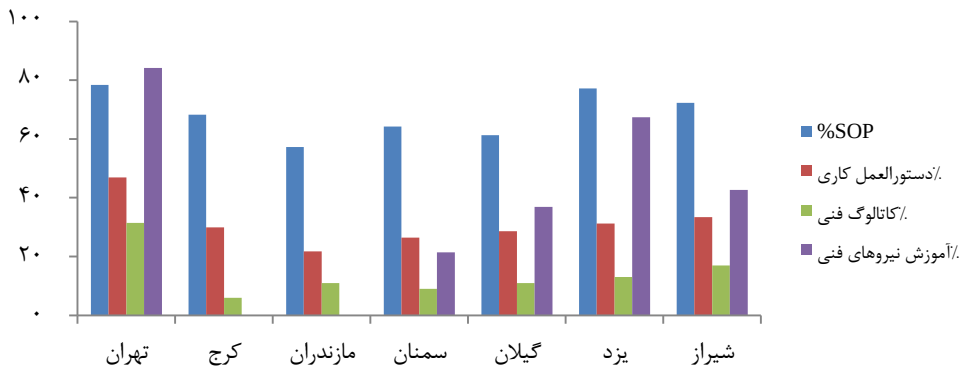
نتایج بررسی وضعیت فیزیکی سردخانه‌ها و بلاست فریزرهای موجود در این پایگاه‌ها نشان داد که وضعیت فیزیکی بعضی از نوار دور درب سردخانه‌ها(۲۳/۴٪) و دور سینی بلاست فریزرها(۳۶/۷٪) فاقد شرایط مناسب (پارگی و خوردگی) هستند و نیاز به تعویض دارند.

در این مطالعه با توجه به نقش مستندات نحوه بهره‌برداری و نگهداری دستگاه‌ها و آموزش نیروهای پشتیبانی در اثر بخشی فرآیند سیستم نگهداری تجهیزات، وضعیت دسترسی به انواع مستندات مؤثر در این فرآیند مورد بررسی قرار گرفت که نتیجتاً مشخص شد دسترسی کاربران برای آگاهی از نحوه بهره‌برداری و پشتیبانی دوره‌ای تجهیزات پزشکی موضوع این مقاله، به صورت میانگین برای SOP ها ۶۸/۴٪، دستورالعمل کاری ۳۱/۲٪، کاتالوگ فنی مربوط به دستگاه‌ها ۱۳/۶٪، دفترچه کاری ۰/۵٪ و آموزش‌های دریافت شده به میزان ۳۶/۲٪ می‌باشد(نمودار ۴). در این بررسی هم‌چنین مشخص شد عمده فعالیت‌های پشتیبانی تجهیزات که به عهده نیروهای مهندسی پزشکی است، به دلایل مختلف عدم توانمندی، آموزش و نبود نیروی فنی بدون پی‌گیری و بلاتکلیف مانده است.



نمودار ۳: نمودار میزان علائم زنگ زدگی، سائیدگی و خوردگی باکت‌ها، روتورها و شفت

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]



نمودار ۴: وضعیت دسترسی کاربران به مستندات و آموزش

بحث

با توجه به اهمیت استقرار سیستم مدیریت نگهداری تجهیزات پزشکی با رعایت اقدامات پیشگیرانه براساس استانداردهای تدوین شده، این بررسی در جهت ارزیابی اثربخشی این سیستم در فرآیند فعالیت تجهیزات پایگاه‌های موضوع طرح انجام گرفت. نتایج این بررسی نشان داد با وجود شرایط نامناسب در برخی اجزای سیستم‌های مکانیکی، الکتریکی و حفاظتی تجهیزات و سیستم‌های برق‌رسانی این پایگاه‌ها، شرایط عملکرد دستگاه‌ها در فرآیند فعالیت‌ها مناسب و دارای اختلاف معنادار نیست. زیرا که در این بررسی بر اساس دو روش متداول نگهداری پیشگیرانه و اصلاحی تجهیزات پزشکی، که استقرار نگهداری پیشگیرانه(PM) به عنوان فرآیندی برنامه‌ریزی شده برای حصول اطمینان از عملکرد تجهیزات پزشکی تعریف شده، مشخص شد حدود ۸۱/۴٪ دستگاه‌های این پایگاه‌ها با استمرار استفاده از برنامه نگهداری تجهیزات براساس روش‌ها، دستورالعمل‌ها و استانداردها، با انجام بازدیدهای دوره‌ای و کالیبراسیون، بیش از ۸۹٪ از دستگاه‌ها دارای عملکرد خوب هستند(۱۶، ۱۵). هر چند که شرایط فیزیکی بخشی از تجهیزات نظیر ۶۴/۴٪ یخچال‌ها و فریزرها دارای عدم فاصله کافی به میزان حداکثر ۵-۰ سانتی‌متر در طرفین (نسبت به دیوار، سمت چپ و راست) برای گردش هوا بود. در حالی که طبق توصیه‌ها بر اساس استاندارد سازمان بهداشت جهانی(WHO)، حداقل فاصله نسبت به دستگاه‌های جانبی و دیوار بایستی ۳۰ سانتی‌متر باشد(۱۸، ۱۷). شرایط مکانیکی تجهیزات مورد بررسی نظیر سانتریفیوژهای ژوئن دارای علائم زنگ‌زدگی، سائیدگی و خوردگی به ترتیب میزان ۵۹/۴٪ در باکت‌ها، ۳۳/۵٪ در روتور و ۲۴/۶٪ در شفت سانتریفیوژهای مارک ژوئن در پایگاه‌های مورد هدف بودند. در حالی‌که طبق یک گزارش، از روتورها و باکت‌هایی که دارای زنگ‌زدگی یا خوردگی هستند، امکان استفاده نیست و سریعاً بایستی تعویض شوند(۱۹). زیرا که این امر می‌تواند زمینه‌ساز حوادث مختلف با توجه به کاهش ضریب مقاومت فلز آن‌ها در برابر وزن و فشارهای اعمالی در زمان فعالیت برای کاربر و دستگاه شود. در این بررسی هم‌چنین مشخص شد علی‌رغم به کارگیری روش‌های مختلف در نگهداری تجهیزات پزشکی، نقش مدیریت تجهیزات پزشکی با استفاده از مهندسین پزشکی برخوردار از علم، تجربه، توان و تخصص کافی هم‌چنان به عنوان بهترین روش در تأمین اقدامات نگهداری، پشتیبانی، مراقبت، تعمیرات و نظارت‌های ضروری تعریف شده برای تجهیزات پزشکی مراکز درمانی و خدمات درمانی است(۲۰). تا جائی که طبق گزارش‌های موجود، استقرار این مدیریت تجهیزات پزشکی در مرکز درمانی به ترتیب باعث کاهش هزینه‌های تعمیر تجهیزات به میزان ۵۰٪-۴۵٪ و عمر فعالیت آن‌ها تا دو برابر افزایش می‌گردد، تعدادی از پایگاه‌های موضوع این طرح فاقد نیروی فنی مهندسی، برخی از آن‌ها در اثر جابه‌جایی فاقد

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]

آموزش‌های لازم و برخی دیگر بدون انگیزه یا توان کافی در اثر انتخاب نادرست بودند(۲۲، ۲۱). در حالی که آموزش‌های کاربردی بیشترین نقش در ایجاد انگیزه و توان مراقبت از تجهیزات در جهت افزایش بهره‌دهی و دقت آن‌ها را دارد و در این میان نیروی پایگاه تهران با بیشترین آموزش۸۴/۲٪ ، سمنان باکمترین میزان۲۲/۴٪ و پایگاه‌های مازندران و کرج فاقد هرگونه نیروی فنی برای پیگیری پشتیبانی‌های مورد نیاز دستگاه‌ها هستند. طبق تحقیقی که آگوستا در سال ۲۰۰۰ در ارتباط با نگهداری پیشگیرانه تجهیزات پزشکی به عمل آورد، نتیجه گرفت که تصمیم‌گیری درست با بهره‌گیری از ۲ ابزار مدیریتی "طرح مدیریت نگهداری" با به کارگیری نیروهای فنی آموزش دیده و "نظام ارزش گذاری نگهداری تجهیزات پزشکی"، می‌تواند موجب جلوگیری از خرابی تجهیزات به میزان بیش از ۴۹٪ شود(۲۳). در حالی که طی این بررسی مشاهده شد پایگاه‌هایی که از نیروی فنی برخوردار هستند، غالب آن‌ها بدون تجربه کافی، آموزش مناسب و توان فنی در ارائه خدمات مورد نیاز به حجم انبوه ابزار و تجهیزات حساس، دقیق، منحصر به فرد و گران قیمت موجود در پایگاه‌ها در جهت کاهش خرابی‌ها، هزینه‌ها و استهلاک زودرس آن‌ها هستند. تا جائی که اکثر این نیروها خود عاملی برای پیدایش خرابی‌ها و نارضایتی کاربران به دلیل عدم توجه به رفع حداقل نیازها و پی‌گیری پشتیبانی از تجهیزات می‌باشند (جدول ۲). در این بررسی هم‌چنین مشخص شد که برخی خدمات تجهیزات نظیر۴۰٪ نظافت دستگاه‌های پزشکی مورد مطالعه به وسیله خدمه انجام گرفته است. در حالی که این میزان درگزارش دیگر مقدار ۵۴٪ را نشان داده است(۲۴). هر چند که طبق قوانین نگهداری تجهیزات، نظافت دستگاه‌های پزشکی بایستی به وسیله پرسنل واحد نگهداری تجهیزات یا تحت نظارت مستقیم واحد مهندسی پزشکی انجام گیرد و سپردن نظافت دستگاه‌ها به نیروهای خدمات می‌تواند صدمات جبران‌ناپذیری را به دستگاه‌ها وارد کند(۲۵، ۲۴).

نتیجه‌گیری

نتایج حاصل شده از این بررسی نشان داد که سیستم نگهداری پیشگیرانه در مراکز انتقال خون به خوبی می‌تواند اطلاعات قابل توجهی را به کاربران انتقال دهد تا آن‌ها در زمان مناسب از میزان اثرگذاری شرایط محیطی بر شرایط عملکرد و میزان خرابی‌ها آگاهی یابند تا از این طریق از بروز اختلال در فعالیت دستگاه‌ها و تحمیل هزینه‌های تعمیر جلوگیری شود.

تشکر و قدردانی

در مراحل پیشنهاد، طراحی، تصویب، تأمین هزینه و اجرای این مطالعه با کد اخلاق IR.TMI.REC.1397.038 ، مدیران و همکاران متعدد از جمله؛ مؤسسه آموزشی و پژوهشی عالی طب انتقال خون، ستاد مرکزی و یکایک پایگاه‌های مورد بررسی، نقش و همکاری صمیمانه داشته‌اند که بدین وسیله از تمامی آن عزیزان تشکر و قدردانی می‌گردد.

References:

1- Nasiripour A, Jadidi R. Designing a Medical Equipment Management Model for Iranian Hospitals in 2008. Journal of Arak University of Medical Sciences 2008; 1(11): 97-108. [Article in Farsi]
2- Sedighani E. Evaluation of health care and hospital standards. Science and Art Publications 1997; 1: 1-13. [Article in Farsi]
3- Lenel A, Temple-Bird C, Kawohl W, Kaur M. How to organize a system of healthcare technology management. Geneva: World Health Organization 2005; p. 102.
4- David Y, Jahnke EG. Planning hospital medical technology management. Eng Med Biol Mag 2004; 23(3): 73-9.
5- David Y, Judd TM. Management and Assessment of Medical Technology, Clinical Engineering (Principles and Applications in Engineering). New York: CRC; 2003; p. 21-67.
6- Kendal S, Frieens J, Stemple J. Flexibility program schedu ling of preventive management biomedical instrument of technology. Journal of Clinical Engineering 1993; 26: 25-8.
7- Halbwachs H. Maintenance and the Life expectancy of health equipment in developing economies. Health Estate 2000; 54(2): 26-31.
8- Hosper K. Generalized maintanace responsibilities. Engrneering J 1992; 16: 202-4.
9- David M, John K, Stephen M. Maintenance Management of Medical Equipment in Hospitals. Industrial Engineering 2012; 2(3): 33-45.

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]

10- Nasiripour AA, Jadidi R. Designing a model of medical equipment management for Iranian hospitals, of Arak University of Medical Science J 2007; 11(1): 97-108. [Article in Farsi]
11- Installation and Operation Manual. Blood Bank Refrigerator. USA: Revco company; 2005; p. 1-24.
12- Fallah Tafti M, Teimuri Naghadeh H, Karimi G, Razjou F. Blood bank refrigerators: relevant climate conditions and maintenance levels. Sci J Iran Blood Transfus Organ 2013; 9(4): 438-45. [Article in Farsi]
13- Ameryoon A, Zaboli R, Shokri M, Aghighi A, Sadeghi AA. Study of Medical Equipment Maintenance Management in NAJA Hospitals. J Police Med 2014; 3 (2): 107-14. [Article in Farsi]
14- Noori Tajer M, Dabaghi F, Mohamadi R, Haghani H. A survay of maintenance and cost of medical equipment in hospitals associated of iran university of medical sciences and health services(2000-2001). RJMS 2002; 9(30): 445-54. [Article in Farsi]
15- Bahreini R, Doshmangir L, Imani A. Factors Affecting Medical Equipment Maintenance Management: A Systematic Review. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2018; 12(4): 1-7.
16- Walsh T. Total quality management, the ISO 9002 protocol. And reconditioned Diagnostic imagine Equeipment proceding of National Froum 1996; 5: 173-7.
17- World Health Organization. Manual on the management, maintenance and use of blood cold chain equipment 2005; p. 28-45.
18- The Thai Red Cross Society. National Blood Centre, Ensuring Quality and Safety of Blood cold chain equipment 2007; p. 30.
19- Centrifuge Safety Manual, General Information 1998; p. 1-5
20- Elhamnia R, Zare Fallahdoost A, Hassanzadeh Moghadam Abatari M, Basiri M. The importance of the role of medical equipment engineering unit in hospitals and equipment maintenance management, CIVILICA 2018; p. 25-43
21- Topham S. Preventive maintenance and repair: Clinical engineering principle and practice. J Clin Engineer 1998; 17(2): 49-57.
22- Halbwachs H. Maintenance and the life expectancy of health care equipment, in developing economies. Health Estate J 2000; 54(2): 26-31.
23- August J. Preventive Maintenance. J Med Engineer 2001; 4: 1-8
24- Topham S. Preventive Maintenace and Repair, clinical Engineering principle and practice U.S. 2001; p. 25-43
25- Jadidi R. Survey of medical equipment of Arak hospitals. Iran University of Medical Sciences 1997; 3: 1-5. [Article in Farsi]

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]

Sci J Iran Blood Transfus Organ 2022;19 (1): 52-60

Original Article

Study of the process of maintaining medical equipment in Iranian blood centers

Fallah Tafti M.[1], Mousavi Hosseini K.[1], Golestani Shishvan R.[2]

[1]Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine, Tehran, Iran
[2]Samen Sina Ebtekar Medical Equipment, Mashhad, Iran

Abstract

Background and Objectives

Preventive maintenance plays a crucial role in ensuring continuous operation and increasing the accuracy and safety of medical equipment. The existence of this system can significantly reduce the cost of the repair and replacement. In this study, the effectiveness of the maintenance of medical equipment of 7 blood centers was evaluated in Tehran, Karaj, Gilan, Mazandaran, Semnan, Shiraz and Yazd during the years 2016-2018.

Materials and Methods

In this cross-sectional study, the effectiveness of establishing maintenance management on 201 devices with a history of more than 5 years in 7 blood transfusion centers was evaluated. Performance status and effectiveness of periodic visits and training were done through a questionnaire and in person. Descriptive and inferential statistics, one-way analysis of variance, and Spearman correlation coefficient were used to analyze the data. The results were statistically calculated using SPSS 16 software.

Results

The results of this study showed that about 40% of the medical equipment of these centers do not have a regular evaluation and the operating conditions of the devices, periodic visits and user training were 87%, 64% and 43% in good scale, respectively. Analysis of variance also showed that the mean scores of equipment performance conditions, periodic visits, and user training were not statistically significant according to relevant international standards.

Conclusions

Establishment of medical equipment maintenance management has led to continued performance, increased accuracy of results, access time, and useful life along with reduced breakdowns and the cost of repairs.

Key words: Equipment, Maintenance, Blood Transfusion

Received: 15 Aug 2021
Accepted: 30 Nov 2021

Correspondence: Fallah Tafti M., PhD in Medical Engineering. Assisstant Professor of Blood Transfusion Research Center, High Institute for Research and Education in Transfusion Medicine.
P.O.Box: 14665-1157, Tehran, Iran. Tel: (+9821) 82052176; Fax: (+9821) 82052176
E-mail: *m.falah@ibto.ir*

[Downloaded from bloodjournal.ir on 2026-11-12]