بررسی وضعیت نگهداری و هزینه مراقبت از تجهیزات پزشکی بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران در سال ۱۳۷۹

***دکتر مریم نوری‌تاجر** I

دکتر فاطمه دباغی II

دکتر رخشنده محمدی II

حمید حقانی III

چکیده

تجهیزات پزشکی نقش مهمی در امر تشخیص، درمان و آموزش پزشکی دارند. هر ساله میزان قابل توجهی از دستگاههای پزشکی در بیمارستانها دچار نقص فنی می‌شوند و کارآیی خودرا از دست می‌دهند بطوری که سهم عمده‌ای از هزینه‌های بیمارستانها به تهیه و تعمیر این تجهیزات اختصاص می‌یابند و در نتیجه خسارتهای علمی و اقتصادی زیادی به سیستم بهداشتی و درمانی کشور تحمیل می‌شود. این پژوهش یک مطالعه مقطعی (cross–sectional) است که به منظور بررسی وضعیت نگهداری و هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی در بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران انجام گردیده است. بدین منظور تعداد ۲۸٤ مورد از دستگاهها و تجهیزات پزشکی در بیمارستانهای تابعه به روش نمونه گیری طبقه‌ای با بیش از ٥ سال سابقه کاری انتخاب شدند و مورد بررسی قرار گرفتند. ابزار گردآوری اطلاعات پرسشنامه بود که توسط پرسشگر تکمیل می‌گردید و جهت تجزیه و تحلیل اطلاعات از آمارهای توصیفی و استنباطی و آنالیز واریانس یک طرفه و ضریب همبستگی اسپیرمن استفاده گردید. نتایج پژوهش نشان داد که تقریباً ٦۰٪ تجهیزات پزشکی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی ایران به هیچ وجه مورد کنترل و ارزیابی توسط کارکنان واحدهای مورد بررسی قرار نگرفته بودند و در هیچ یک از بیمارستانهای مورد مطالعه، واحد نگهداری مهندسی پزشکی وجود نداشت. هدف از این پژوهش بررسی وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی شامل وضعیت تهیه و تعمیر و آموزش بوده است که در کل وضعیت تعمیر تجهیزات پزشکی بیمارستانهای مورد مطالعه ۲۹/٦٪ ، وضعیت تهیه ۲٦/۱٪ ، و وضعیت آموزش ۱٤/۱٪ در حد خوب قرار داشتند. همچنین آنالیز واریانس نشان داد که میانگین امتیاز وضعیت تهیه، تعمیر، آموزش و هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی برحسب استانداردهای بین المللی مختلف، از نظر آماری تفاوت معنی‌داری ندارند. بطور کلی وضعیت هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی بیمارستانهای مورد مطالعه در ۷٤/٦٪ موارد در حد نامناسب بودند. همچنین بین وضعیت تهیه و هزینه ($P<0/005$ و $r=0/35$) و بین وضعیت تعمیر و هزینه($r=0/15$ و $P<0/001$) و بین وضعیت آموزش و هزینه ($r=0/35$ و $P<0/000$) تجهیزات پزشکی ارتباط معنی‌داری وجود داشت. نتیجه حاصل از این پژوهش نشان دهنده عدم سیستم برنامه‌ریزی صحیح در وضعیت تهیه و تعمیر و آموزش و هزینه تجهیزات پزشکی در دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران بود.

کلیدواژه‌ها: ۱ – وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی ۲ – وضعیت تعمیر تجهیزات پزشکی ۳ – وضعیت تهیه تجهیزات پزشکی ۴ – هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی

مقدمه

مدیریت بیمارستانها به دلیل مواجه شدن با شرایط حساس و خاصی که بطور مستقیم بر تندرستی بیماران

این مقاله تحت عنوان طرح پژوهشی در معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران با شماره ۲۸٤ به ثبت رسیده است.

I) استادیار دانشکده پرستاری و مامایی، دکترای مدیریت بهداشت جامعه و مادران و نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران، تهران.(*مولف مسؤول)

II) استادیار دانشکده پرستاری و مامایی، دکترای مدیریت بهداشت جامعه و مادران و نوزادان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران، تهران.

III) مربی دانشکده مدیریت و اطلاع‌رسانی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی ایران، تهران.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

تاثیر می‌گذارد یا به عبارت دیگر با جان انسانها مربوط می‌شود وظیفه سنگینی بر دوش دارد که در این راستا مسئله مهمی که در اداره امور بیمارستانها وجود دارد، مدیریت مؤثر تجهیزات پزشکی است.

داشتن تجهیزات پزشکی با تعداد کافی، کیفیت مناسب و پرسنل کارآزموده برای کار با دستگاهها، موقعیت مدیر بیمارستان را در ارائه بهترین مراقبت بهداشتی و خدمات تشخیصی سریع و صحیح در بیمارستان تضمین می‌کند.

شواهد فعلی نشان می‌دهد که عدم توجه به نگهداری، منجر به عملکرد ضعیف تجهیزات پزشکی شده و نگهداری غیر مؤثر، از درآمدهای بیمارستان کاسته و بیماران را دچار سردر گمی کرده و منجر به اتلاف پول و وقت آنها می‌شود. از طرف دیگر تعویض و تعمیر تجهیزات؛ هزینه هنگفتی را به بیمارستانها تحمیل می‌کند(۱).

بر اساس بررسیهایی که در ایران انجام شده است، برای راه اندازی بیمارستانهای جدید ۱/۳ هزینه‌های ساخت‌وساز و تجهیز بیمارستان به خرید تجهیزات پزشکی اختصاص می‌یابد و از سوی دیگر برای نگهداری و تعمیر تجهیزات پزشکی باید مبلغ ۲۰-۱۰٪ قیمت خرید آنها در بودجه پیش بینی شود(۲).

طبق مطالعه کندال (kendal) در سال ۱۹۹۸، بیش از ٦۰٪ تجهیزات پزشکی که امکانات نگهداری و تعمیر در آنها وجود ندارد در برخی از کشورها بدون استفاده مانده‌اند که می‌توان با استفاده از برنامه‌هایی که به آنها اشاره می‌شود این مشکل را برطرف نمود. این برنامه‌ها عبارتند از: ۱- نگهداری توأم با تجهیزات پزشکی، ۲- کنترل تجهیزات پزشکی، ۳- انتخاب خرید تجهیزات پزشکی و آموزش ریشه‌ای تکنیسین‌های فنی تجهیزات پزشکی(۳).

در این زمینه والش(walsh) اظهار می‌دارد که با برقراری سیستم نگهداری کارآمد و مناسب می توان به راهبردهایی دست یافت که نه تنها کمک به افزایش کارآیی دستگاههای پزشکی می نماید، بلکه منجر به کاهش متوسط اقامت بیماران در بیمارستانها خواهد شد.

این مسئله اولین کوشش برای دستیابی و کاهش صعودی هزینه های درمانی است که از این طریق می توان این سرمایه را حفظ و اثر بخشی تسهیلات بیمارستانی را بهبود بخشید(٤).

پژوهش ما با این هدف انجام شد تا وضعیت نگهداری و هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی مورد بررسی قرار گیرد چون آگاهی از این وضعیت می‌تواند امری ضروری و گامی مؤثر در جهت تحقیقات بعدی در بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران واقع در شهر تهران باشد.

روش بررسی

این مطالعه یک مطالعه مقطعی (cross – sectional) بود که به منظور بررسی وضعیت نگهداری و هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی در بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران انجام گردید.

جامعه مورد مطالعه کلیه تجهیزات پزشکی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران بود که با اطمینان ۹۵٪ برای برآورد متغیرهای کمی و کیفی تحقیق و با اندازه دقتهای قابل قبول برای هر یک از متغیرها، حجم نمونه‌ای معادل حداقل ۱۰٪ جامعه که واجد شرایط تحقیق بودند، n=۲۸٤ برآورد گردید.

در این پژوهش وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی، اقداماتی است که به منظور تهیه و تدارک تجهیزات پزشکی مطابق با استانداردهای بین‌المللی. تعمیر و سرویس تجهیزات پزشکی، تعیین میزان آموزش کارکنان (به ٤ گروه بسیار خوب، خوب، متوسط و ضعیف طبقه‌بندی شده بودند) انجام می‌شود و وضعیت هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی شامل هزینه‌هایی است که به منظور کنترل، نگهداری، تعمیر و آموزش کارکنان تجهیزات پزشکی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

مصرف شده بود (به ۲ گروه مناسب و نامناسب طبقه‌بندی شده بودند)، روش نمونه‌گیری طبقه‌ای با تخصیص مناسب بود. بدین صورت که ابتدا بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات درمانی ایران و واقع در شهر تهران به عنوان طبقات در نظر گرفته شدند.

سپس از هر بیمارستان بین ۱۰ تا ۱۵٪ از دستگاهها و تجهیزات واجد شرایط تحقیق، با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی ساده انتخاب شدند و به عنوان نمونه مورد بررسی قرار گرفتند.

ابزار گردآوری اطلاعات در این پژوهش پرسشنامه هایی شامل ۳ بخش بود. بخش اول مربوط به مشخصات دموگرافیک واحدهای مورد پژوهش، بخش دوم شامل سئوالاتی در رابطه با وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی و بخش سوم مربوط به هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی بود.

سئوالات بخش دوم و سوم از نوع درجه بندی ٤ گزینه‌ای لیکرت بود که گزینه ها عبارت بودند از: همیشه امتیاز ۳، گاهی اوقات امتیاز ۲، بندرت امتیاز ۱ و هیچوقت امتیاز صفر.

پس از امتیازدادن میانگین و انحراف معیار محاسبه گردید که ملاک وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی به این شکل در نظر گرفته شد: امتیاز کسب شده بین ۳-۲/۵ بسیار خوب، امتیاز کسب شده بین ۲/۲٤-۱/۵ خوب، امتیاز کسب شده بین ۱/٤۹-۰/۷۵ متوسط و امتیاز کسب شده بین ۰/۷٤-۰ ضعیف و ملاک وضعیت هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی به صورت امتیاز کسب شده بین ۳-۱/۵ مناسب و بین ۱/٤۹-۰ نامناسب، تعریف شد.

نحوه انجام کار بدین صورت بود که به منظور جمع‌آوری اطلاعات زمینه‌ای مانند تعداد بخشهایی که تجهیزات پزشکی در آنها موجود بودند و نوع دستگاهها وغیره به مدیریت بیمارستانها و مسئولین مربوطه و در مورد هزینه‌های مراقبت تجهیزات پزشکی به مسئولین امور مالی بیمارستانها و کارشناسان مربوطه مراجعه شد.

در مرحله بعدی به بخشهای کلینیکی و پاراکلینیکی بیمارستانهای مورد مطالعه که شامل: آزمایشگاه، اتاق عمل، مراقبتهای ویژه، مراقبتهای قلبی، فیزیوتراپی، پاتولوژی، رادیولوژی، اورژانس، درمانگاه قلب، استریلیزاسیون، داخلی، اطفال و نوزادان، سوختگی، ارتوپدی، مغز و اعصاب، سی تی اسکن، گوش و حلق و بینی، چشم، ایزولاسیون، لیزر، پزشکی هسته‌ای، ترمیمی، عفونی، پیوند کلیه، خون، بهداشت بود، مراجعه شد و طبق برگه ثبت اطلاعات (پرسشنامه) از اپراتورها در مورد نحوه مراقبت و آموزش در مورد هر یک از دستگاهها سؤال شد. لازم به ذکر است که برای هر دستگاه پرسشنامه ای مجزا توسط پژوهشگر تکمیل گردید.

همچنین جهت دستیابی به اهداف و پاسخ به سئوالات پژوهش و تجزیه و تحلیل داده‌ها از آمار توصیفی و به منظور بررسی ارتباط وضعیت نگهداری و هزینه مراقبت تجهیزات از ضریب همبستگی اسپیرمن و آنالیز واریانس یک طرفه استفاده گردید.

در کل در این پژوهش ملاک محاسبه میانگینها مقادیر نمره‌های به دست آمده از حداقل امتیاز صفر و حداکثر امتیاز ۳ بود.

نتایج

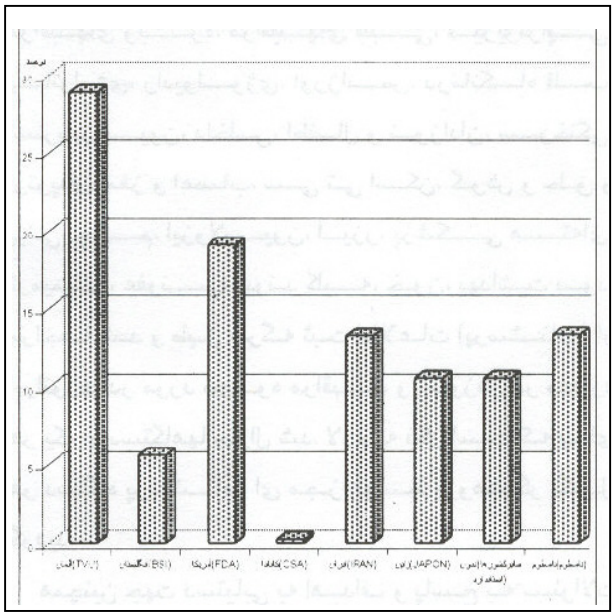
یافته‌های تحقیق نشان داد که از نظر وضعیت کاربردی؛ تجهیزات پزشکی بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران ٤۵/۷٪ تشخیصی و ٦٤/۵٪ درمانی و ۱۲/٤٪ آموزشی و پژوهشی هستند و حداکثر میانگین طول عمر دستگاهها بیش از ۲۰ سال می‌باشد.

بیشترین موارد مشخص خرید و نصب دستگاههای پزشکی به ترتیب در بین سالهای ۷۹ ـ ۱۳۷۵ با ۲۳/۲٤٪ و سالهای ۷٤-۱۳۷۰ با ۲۱/۸٪ بوده است.

نمودار شماره ۱ نشان دهنده آن است که اغلب تجهیزات پزشکی موجود در بیمارستانهای مورد مطالعه که مطابق با

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

استانداردهای بین المللی بوده‌اند مربـوط بـه کشـور آلمـان بوده است.



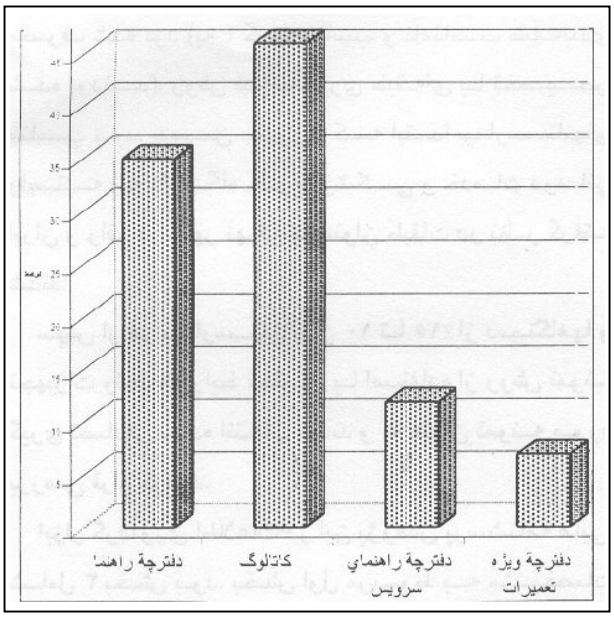
نمودار شماره ۱- توزیع تجهیزات پزشکی مورد مطالعه بر حسب نوع استاندارد بین‌المللی

از نظـر نظـافت دسـتگاهها ٤٤/٨٪ (اغلـب مـوارد) توسـط تکنیسین‌ها، ۳/۲٪ (کمـترین مـوارد) توسـط واحـد نگـهداری تجـهیزات پزشـکی، ۷/۸٪ توسـط کارشناسـان، ۳۹/۹۰٪ توسـط خدمـه و ۳/۲٪ توسـط متخصصیـن انجـام می‌شد.

۳۰/٤٪ از تجهیـزات مـورد مطالعـه هیـچ یـک از مـدارک فنـی مربوطـه را نداشتنـد و ٤٦/٤٧٪ تجـهیزات پزشکـی بیمارستانهای مـورد مطالعـه برچسـب نـام و آدرس سرویـس دهنـده روی دستگاههـا را دارا بودنـد.

از نظر تجربه کاری اپراتورهـا بـرای کـار بـا دسـتگاهها، ۳۲/٤٪ اپراتورها دارای تجربـه کـاری زیـر ٥ سـال، ۱۸/۳۰٪ تجربه‌کاری ۹-٥ سال و ۱۰ / ۱٤٪ بین ۱٤-۱۱ سـال، ۱۳/٤٪ دارای تجربه کاری ۱۹-۱٥ سال و ۹/۹٪ دارای تجربه کـاری بیش از ۲۰ سال بوده اند.

همچنیـن بیشـترین مـدارک فنـی موجـود در ارتبـاط بـا تجهیزات بیمارستانهای مورد مطالعه کاتولوگ بـوده کـه در نمودار شماره ۲ مشاهده می گردد.



نمودار شماره ۲- توزیع تجهیزات پزشکی مورد مطالعه بر حسب نوع مدارک فنی موجود - سال ۷۹

اغلب تجهیزات پزشکی بیمارسـتانهای مـورد مطالعـه (۳۰٪) مربوط به بخشهای اطاق عمل و آزمایشگاه بودند.

در زمینه نظرخواهی اپراتورها. در مـورد شـرایط خریـد، نتایج به دسـت آمـده نشـان دهنـده آن بـود کـه اغلـب آنـها (۳٥/۲٪). تمام موارد مانند تأییدیـه کتبـی، دسترسـی آسـان، مقرون به صرفه بودن و دارا بودن استانداردهای بین‌المللی و ۲٤/٦٪ خرید دستگاههای پزشکی را مقرون به صرفه ذکر کرده بودند.

میانگین و انحراف معیار وضعیت تعمـیر تجـهیزات پزشـکی مورد مطالعه ($x \pm sd$) بـه ترتیـب ۱/۲۱±۰/٥۸ و میـانگین و انحراف معیار وضعیت تهیـه تجـهیزات پزشـکی بـه ترتیـب ۱/۱۳±۰/٦۸ و میانگین و انحراف معیـار وضعیـت آمـوزش تجهیزات پزشکی ۱/۲۹±۰/۲۳ و میـانگین و انحـراف معیـار وضعیت هزینه تجهیزات پزشکی به ترتیب ۰/٦٦ ±۱/۰۸ بود که همگی حاکی از وضعیت متوسط رو بـه پـایین تجـهیزات پزشکی در بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشـکی ایـران مـی باشد.

همچنین آنالیز واریانس یک طرفه نشـان داد کـه میـانگین امتیاز وضعیت تهیه ($F = ۰/۹۱$)، وضعیـت تعمـیر ($F=۰/۰۸$)،

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

وضعیت آموزش (F=۰/۵۱) و وضعیت هزینه (F=۰/۱۵) تجهیزات پزشکی با استانداردهای مختلف تفاوت معنی دار آماری نداشتند.

جدول شماره ۱ میانگین و انحراف معیار وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی بیمارستانهای مورد مطالعه را بر حسب استانداردهای بین‌المللی نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱- وضعیت تهیه تجهیزات پزشکی بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران برحسب استانداردهای بین‌المللی در سال ۱۳۷۹

کشور	تعداد	میانگین	انحراف معیار
آمریکاFDA	٥٤	۱/۱٥	۰/۷۹٦
آلمانTUV	۸۲	۱/۲	۰/٦٥٦۳
انگلستانBSI	۱٦	۰/۹۰	۰/٥۸۳۷
جمع	۱٥۰	۱/۱٥	۰/۷۰

آنالیز واریانس نشان‌داد که میانگین امتیاز وضعیت تهیه تجهیزات پزشکی در استانداردهای مختلف تفاوت معنی‌دار آماری نداشت (F=۰/۹۱).

همچنین ماتریس ضریبهای همبستگی در جدول شماره ۲ نشان می‌دهد که بین وضعیت نگهداری و هزینه تجهیزات پزشکی و بین وضعیت تهیه و هزینه (F =۰/۰۰٥ و r =۰/۳٥) و بین وضعیت تعمیر و هزینه (P<۰/۰۱٦ , r =۰/۱٥) و بین وضعیت آموزش و هزینه تجهیزات پزشکی ارتباط معنی‌داری وجود دارد.

جدول شماره ۲- ماتریس ضریبهای همبستگی بین متغیرهای نگهداری (تهیه و تعمیر و آموزش) و هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی مورد مطالعه بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران در شهر تهران در سال ۱۳۷۹

متغیرها	تهیه	تعمیر	آموزش	هزینه
تهیه	۱			
تعمیر	r=۰/۳۷	۱		
	p=۰/۰۰۰			
آموزش	r=۰/۳٦	r=۰/۲٦	۱	
	p=۰/۰۰۰	p=۰/۰۰۰		
هزینه	r=۰/۳٥	r=۰/۱٥	r=۰/۳۲	۱
	p=۰/۰۰٥	p=۰/۰۱٦	p=۰/۰۰۰	

بطور کلی وضعیت نگهداری (تعمیر و تهیه و آموزش) تجهیزات پزشکی بیمارستانهای مورد مطالعه عبارت بودند از:

۱- وضعیت تعمیر تجهیزات پزشکی ٤۹/۳٪ در حد متوسط، ۲۹/٦٪ در حد خوب، ۲/۱٪ در حد خیلی خوب و ٦٪ در حد ضعیف.

۲- وضعیت تهیه تجهیزات پزشکی، ۲٦/۱٪ در حد خوب، ٤٥/٤٪ در حد متوسط، ٥/۳٪ در حد بسیار خوب و ۱٤/٤٪ در حد ضعیف.

۳- وضعیت آموزش تجهیزات پزشکی ۷٪ در حد ضعیف ۱٤/۱٪ در حد خوب ٥٦/۳٪ در حد متوسط ۱۹/۷٪ در حد بسیار خوب.

٤- وضعیت هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی ۷۷/٤٪ در حد نامناسب و ۲۲/٦٪ در حد مناسب.

بحث

بر اساس آنچه در قسمت نتایج ارائه شد در هیچ‌یک از بیمارستانها ی مورد مطالعه واحد مهندسی پزشکی وجود نداشت.

هاسپر (Hosper) در سال ۱۹۹۱ طی تحقیقی که در بیمارستانهای انگلستان در مدت ۷ سال انجام داد اظهار کرد که وجود واحد مهندسی پزشکی بطورمتوسط باعث کاهش ۳۰٪ هزینه در تعمیرتجهیزات پزشکی می‌شود(٥). در همین راستا نتایج تحقیق آقای جدیدی نشان داد که در هیچ یک از بیمارستانهای شهرستان اراک واحد مهندسی پزشکی وجود ندارد(٦). بیشترین میزان تجهیزات پزشکی موجود در بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی ایران (۲۸/۹٪) ساخت کشور آلمان بوده است. در تحقیق آقای جدیدی در اراک (۲۷/۹۳٪) تجهیزات پزشکی بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی اراک ساخت کشور آلمان بودند.

این امر بیانگر آن است که این کشور دارای روابط تجاری بیشتری با ایران است و درنتیجه تسهیلات مناسب‌تری را برای صادر کنندگان وشرکتهای تولیدی و خریداران فراهم می‌آورد.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

بررسی مدارک فنی مربوط به دستگاههای پزشکی در بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی و درمانی ایران نشان داد که در ۳۷/۲٪ موارد در بیمارستانهای مورد مطالعه دفترچه راهنمای استفاده (user–manual) از تجهیزات پزشکی وجود داشت

به علت اهمیت بسیار زیاد دفترچه راهنمای استفاده در آموزش اپراتورها برای کار با دستگاه ، باید برای تمام دستگاههای پزشکی تهیه ودر صورت لزوم ترجمه شود.

۱۵/٦٪ تجهیزات پزشکی مورد مطالعه دارای دفترچه راهنمای سرویس بودند. این دفترچه فرآیند سرویس و جدولهای بازرسی مؤثر دستگاههای پزشکی و تاریخ بازرسیهای مکرر را نشان می‌دهد که باید توسط واحد نگهداری و مهندسی پزشکی یا شرکتهای متعهد خدمات پس از فروش مطالعه و موارد ذکر شده در آن دقیقاً رعایت گردد تا خدمات سرویس و بازرسی این دستگاهها بهتر انجام شود.

دفترچه ویژه تعمیرات در ۱۱/۳٪ از تجهیزات پزشکی مورد مطالعه وجود داشت که این میزان بسیار کم است. زیرا فرایند رفع عیب، قطعات یدکی مصرف شده ودفعات تعمیردرسال و غیره درآن ثبت می‌شود و می‌تواند دربرنامه ریزی برای خرید قطعات یدکی موردنیاز دستگاه و پیش بینی بودجه برای تعمیرات سال بعد مورد استفاده قرار گیرد.

در این زمینه کومار(Kumar) در سال ۱۹۹۸ طی تحقیقی در ارتباط با توصیف ماشینهای بیهوشی به این نتیجه رسید که فقط ۸/۸٪ بیمارستانها دارای یک چک لیست مطلوب برای ماشین بیهوشی بودند(۷).

٦٤/۸٪ از تجهیزات پزشکی مورد مطالعه دارای کاتولوگ بودند.درتحقیقی که محمدی نژاد درسال ۱۳۷۲ دربیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی ایران انجام داد این میزان را ٤۲٪ اعلام نمود(۸).

در کل به نظر می‌رسد که اپراتورها ومسئولین بخشهای مختلف بیمارستانها به نگهداری و ضبط اسناد و مدارک فنی تجهیزات پزشکی اهمیت نمی‌دهند و محلی را برای بایگانی این مدارک مهم در نظر نمی‌گیرند. همچنین، محمدی‌نژاد در تحقیق خود اعلام کرد که در هیچ یک از بیمارستانهای مورد بررسی، کمیته نگهداری و آموزش پیرامون نگهداری دستورالعمل‌های مدون وجود نداشته است(۸).

از آنجائیکه که این مدارک درنگهداری وکنترل و تعمیر و سرویس و خرید تجهیزات پزشکی استفاده فراوانی دارد، بیمارستانها باید مدارک فنی را جزو املاک خود به حساب آورند و در هنگام تعمیر و تحویل اپراتورها به مسئولین بخش، صورت جلسه ای برای تحویل این اسناد مهم تنظیم نمایند یا در صورت وجود واحد نگهداری و مهندسی پزشکی در بیمارستان، مدارک توسط آن واحد ضبط و نگهداری و حفاظت شود که در نتیجه آن نگهداری مؤثری صورت گیرد.

به دلیل نقش بسزایی که استانداردهای بین المللی درنگهداری مؤثر تجهیزات پزشکی دارند می توان گفت که اغلب تجهیزات پزشکی تحت یکی ازاستانداردهای معروف مانند TUV آلمان ،FDA امریکا و BSI انگلستان وCSA کانادا و... هستند که علت آن می تواند قوانین و مقررات صادراتی این کشورها باشد که اجازه صدور دستگاههای پزشکی فاقد استاندارد به تولید کنندگان خود نمی‌دهد؛ از ۵۳٪ تجهیزات مورد مطالعه که دارای استانداردهای بین‌المللی بودند، ۲۸/۸۸٪ دارای استاندارد TUV آلمان، ۵/٦٪ استاندارد B S I انگلستان و۱۹/۱٪ استاندارد امریکا FDA را داشتند و مابقی ۱۲/۳٪ دارای استاندار I RN (ایران) و ۱۰/۵٦٪ دارای استاندارد ژاپن بودند (در مورد تجهیزات پزشکی ساخت ژاپن فقط در صورتی که کشور مبدأ ژاپن باشد (JS) وجود دارد.

اگر این دستگاهها تحت لیسانس ژاپن و توسط کشورهای آسیای شرقی تولید شده باشند معمولاً فاقد استاندارد تأیید شده بین المللی هستند).

درهمین راستا آنالیز واریانس یک طرفه در ارتباط با میانگین امتیاز وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی مورد مطالعه بر حسب استانداردهای بین المللی کشورهای آلمان،

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

آمریکا و انگلستان تفاوت معنی‌دار آماری را نشان نداد، یعنی فرقی بین داشتن تجهیزات پزشکی بر حسب هر کدام از استانداردهای TUVو FDA و BSI وجود نداشت که شاید علت آن عدم برنامه‌ریزی صحیح در موقع خرید تجهیزات و عدم اخذ تعمیرات لازم از آن کشورها باشد. در نهایت می‌توان گفت که این استانداردها پو ششی (از نظر بهبود وضعیت تعمیر و تهیه وآموزش) را به بیمارستانهای وابسته به دانشگاه نداده اند.

بر اساس یافته های موجود اغلب موارد (٤٠٪) نظافت دستگاههای پزشکی بیمارستانهای مورد مطالعه توسط خدمه انجام شده بود، که در تحقیق آقای جدیدی این میزان ٥٤٪ بوده است، با توجه به قوانین نگهداری توام با پیشگیری که نظافت دستگاههای پزشکی را به پرسنل واحد نگهداری و مهندسی پزشکی یا اپراتورها محول می‌کند، سپردن نظافت دستگاهها به خدمه اشتباه بوده وممکن است صدمات جبران ناپذیری به دستگاهها وارد کند.

درارتباط با استانداردهای تجهیزات پزشکی نتایج تحقیق نشانگر آن است که ٤٦/١٪ از تجهیزات پزشکی فاقد استانداردهای لازم مثل استاندارد FDA، TUV و BSI و CSA و JS ژاپن هستند که دلیل آن را می‌توانند خرید نامناسب وعدم دریافت نظر کارشناسان فنی در مورد کیفیت دستگاهها دانست. معمولاً بیمارستانها ارزان بودن تجهیزات پزشکی را ملاک عمل قرار می‌دهند.

نتایج تحقیق سانسری (Sunseri) در سال ١٩٩٩ در این راستا حاکی از آن بود که ٢/٣ بیمارستانها وضعیت تجهیزات پزشکی با استانداردهای بین‌المللی به گونه‌ای بود که سالیانه تعدادی از تجهیزات پزشکی بخصوص در واحدهای داروخانه، رختشورخانه و ... از رده خارج بوده و بایستی دور ریخته شوند(٩).

درزمینه آموزش اپراتورهای دستگاههای پزشکی، نتایج حاصله نشان می‌دهد که ٧٤/٨٪ از اپراتورها نیاز به آموزش دارند که این امر نشان دهنده کم اهمیت بودن امر آموزش از دیدگاه برخی از مسئولین بیمارستانها است و منجر به عدم استفاده بهینه از دستگاههای پزشکی خواهد شد.

از سوی دیگر ٤٦/١٪ اپراتورها اظهار کردند که هیچگاه آموزش دوره‌های مربوطه دستگاهها را ندیده‌اند. در این راستا در تحقیق جدیدی نیاز به آموزش اپراتورها ٧٦٪ بود.

به دلیل جابجایی اپراتورها و عدم درک کامل مطالب آموزشی توسط آنها یا ناقص بودن این امر توسط شرکتهای فروشنده این دستگاهها بهتر است بیمارستانها برای آموزش دوره ای و متناوب اهمیت بیشتری قائل شوند.

در این زمینه اغلب آموزش (٤٤/٩٪)، توسط سوپروایزرهای بخشها داده شده بود، در حالی که این آموزش باید توسط واحد نگهداری و مهندسی پزشکی بیمارستان یا مهندسین شرکتهای خدمات پس از فروش انجام شود تا از دستگاههای پزشکی بطور صحیح استفاده گردد.

در رابطه با علل عدم استفاده از دستگاهها، ٥٦/٧٪ به علت نبودن لوازم فنی و تعمیر به موقع آنها بوده است. ونگ (wong) در سال ١٩٩١ در تحقیقی که در ارتباط با تجهیزات پزشکی در برزیل انجام داد به این نتیجه رسید که ٢٠ تا ٤٠٪ تجهیزات پزشکی به دلیل فقدان خدمات، قطعات یدکی یا لوازم مصرفی بدون استفاده مانده‌اند که باید جایگزین این قطعات از قبل برآورد شود تا زمان مصرف شده برای تعمیر و سرویس کاهش یابد و به درآمد بیمارستانها یا ارائه خدمات پزشکی به بیماران لطمه‌ای وارد نشود(١٠).

در ضمن در ارزیابی وضعیت تعمیر تجهیزات پزشکی مورد مطالعه، ٥٩/٢٪ از دستگاهها هرگز مورد ارزیابی و کنترل قرار نگرفته بودند در حالی که ٣١٪ از تجهیزات نیاز به سرویسهای دوره ای داشتند که بایستی توسط نمایندگان مجاز انجام می‌شد.

این امر بیانگر آن است که سرویسهای دوره‌ای که برای تجهیزات پیچیده و سنگین و گران قیمت انجام می گیرد و به دلیل اینکه هزینه بالایی دارد در چهارچوب قراردادهای سرویس و نگهداری سالانه شرکتهای ارائه کننده خدمات

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

پس از فروش صورت می‌گیرد در حالی که در صورت وجود واحد نگهداری و مهندسی پزشکی در بیمارستان باید مطابق جدولهای بازرسی شده در دفترچه راهنمای سرویس که ممکن است ماهیانه، فصلی یا شش ماه باشد باید این سرویس انجام شود.

بر اساس یافته های موجود در ٤١/٨٪ موارد زمان متوسط تعمیر پس از اعلام خرابی توسط شرکتها یا نمایندگی های مجاز ١ ماه و بیش از ١ ماه بوده است. این امر می‌تواند ناشی از عدم وجود هماهنگی و ارتباط نامناسب بین بیمارستانها و انحصاری بودن شرکتها، عدم پرداخت به موقع حق سرویس و تعمیر توسط واحد مالی بیمارستانها باشد.

دیکرسون (Dikerson) در ارتباط با اهمیت زمان متوسط تجهیزات پزشکی اظهار می‌کند که از آنجائیکه زمان متوسط تعمیر نشان دهنده سرعت عمل و اهمیت شرکتهای متعدد خدمات پس از فروش به مشتریان خود است بنابراین باید این مدت به حداقل، یعنی چند روز کاهش یابد(١١).

آگوستا در سال ٢٠٠٠ در تحقیقی که در ارتباط با نگهداری پیشگیرانه تجهیزات پزشکی انجام داد، بیان کرد که تصمیم‌گیری در مورد نگهداری پیشگیرانه با بهره‌گیری از ٢ ابزار مدیریتی صورت می‌گیرد که یکی طرح مدیریت تجهیزات پزشکی و دیگری نظام ارزش‌گذاری نگهداری تجهیزات پزشکی است. تحقیقات وی نشان داد که درصد خرابی‌های قابل پیشگیری با نگهداری پیشگیرانه بیش از ٤٩٪ بوده است(١٢).

از آنجائیکه بیمارستانها در مقابل خرید این تجهیزات تعهدات کافی و کتبی دریافت نمی‌کنند معمولاً این تجهیزات از کیفیت لازم برخوردار نمی‌باشند همچنین به دلیل عدم دریافت تعهدات کافی از فروشندگان در مورد قطعات یدکی و لوازم مصرفی، نگهداری و تعمیر آنها با مشکل روبرو خواهد شد.

در این مطالعه اغلب تعهداتی که در هنگام خرید از فروشندگان گرفته شده بود(٣٢/٤٪) مربوط به گارانتی بوده است. در این زمینه بر اساس مطالعه جدیدی در اراک بیشترین تعهدی که در بیمارستانهای اراک از فروشندگان تجهیزات پزشکی گرفته شده بود مربوط به گارانتی دستگاهها بود(٣٠/٥٢٪)(٩). این امر بیانگر آن است که گارانتی راحت‌ترین و ارزانترین نوع تعهدی است که فروشندگان به عهده می‌گیرند.

مسئولین واحد نگهداری و واحد تدارکات بیمارستان باید در مورد دیگر تعهدات دقت و تأکید داشته باشند. در این مطالعه کمترین تعهد گرفته شده (٢/٩٪) مربوط به لوازم مصرفی بوده است که دلیل آن تولید اغلب لوازم مصرفی دستگاههای پزشکی در داخل کشور یا ذخیره و انبار کردن لوازم مصرفی توسط بیمارستانها است.

ارزیابی وضعیت هزینه مراقبت تجهیزات پزشکی، نشان داد که وضعیت هزینه تجهیزات پزشکی در ٧٧/٤٪ موارد در حد نامناسب بوده است و ٩/٦٪ از بودجه سالانه به تعمیر و سرویس تجهیزات پزشکی اختصاص داشته است. محمدی‌نژاد در نتایج تحقیق خود در سال ١٣٧٢ بیان کرد که در هیچ یک از بیمارستانهای وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران هزینه‌های خرید تجهیزات پزشکی، هزینه تعمیرات و نگهداری و رقم کل بودجه بیمارستان در سال قبل مشخص و در دسترس نبود.

کندال در تحقیقاتی که در ارتباط با بودجه سالانه بیمارستانها انجام داد پیشنهاد کرد که به منظور اثر بخشی مناسب‌تر بیمارستانها بایستی ١/٤ از بودجه سالانه خود را به هزینه مراقبت از تجهیزات پزشکی اختصاص دهند.

در این تحقیق فقط برای ٢٤٪ از دستگاههای مورد مطالعه بودجه خاصی از بودجه کل بیمارستان جهت هزینه مراقبت از این تجهیزات منظور شده بود که وضعیت هزینه تجهیزات پزشکی بیمارستانهای مورد مطالعه با توجه به میانگین ١/٠٨ و انحراف معیار ٠/٦٦ در حد متوسط رو به پایین بوده است.

ایرنیچو (Irnichw) در سال ١٩٩٩ در مقاله خود تحت عنوان ساختار مراکز خدماتی برای کارآیی اقتصادی

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

وسایل و تجهیزات پزشکی اظهار کرد که در یک ساختار تخصصی بیمارستانی در ازای هر ۱۰۰ تخت ۱ نفر پرسنل اجرایی موردنیاز است که این برآورد با توجه به سطح پیچیدگی فعالیتهای بیمارستانها می‌تواند متفاوت باشد اما در نهایت بر اساس تعداد موارد درخواست تعمیر و نگهداری دقیق می‌توان هزینه نگهداری و تعمیرات تجهیزات پزشکی را تا ٦٠٪ کاهش داد(۱۳).

علیرغم اینکه بین وضعیت نگهداری و هزینه های مربوط به آن ارتباط معنی‌داری وجود داشت، اما ماتریس ضریبهای همبستگی نشان دهنده عدم همبستگی بالا بین این ۲ متغیر بوده است که می‌تواند به علت عدم سیستم برنامه ریزی صحیح در تهیه و تعمیر دستگاههای پزشکی باشد.

منابع

۱- وزارت بهداشت و درمان و آموزش پزشکی "تجهیزات پزشکی"، سمینار بهینه سازی خدمات درمانی دربیمارستانها، انتشارات معاونت درمان و دارو، ۱۳۷۵، ص: ۵.

۲- صدیقانی، ابراهیم. "ارزیابی مراقبتهای بهداشتی و درمانی و استانداردهای بیمارستانی"، چاپ اول، انتشارات علم و هنر، تهران ١٣٧٦، ص: ۱۳۲.

3- kendal st., frieens Ja., stemple Jo. , etal. Flexibility program schedu ling of preventive management biomedical instrument of technology. Jornal of clinical engineering. 1993: 26 (mar _ Apr) : 25 - 28

4- Walsh timothy. Total quality management, the ISO 9002 protocol. And reonditioned Diagnostic imagine Equeipment proceding of National Froum ,1996: pp : 173 - 177

5- hosper kurtjr. Generalized maintanace responsibilities journal engrneering.1992 16 (may - jun) : 202-204

٦- جدیدی، رحمت الله «بررسی وضعیت نگهداری تجهیزات پزشکی بیمارستانهای اراک دانشگاه علوم پزشکی ایران سال ١٣٧٦، ص: ٥٢

7- Kumar V. , Gabby M. , Silver T. , etal. A random survey of anesthesia machines and ancillary in 45 hospitals. Jornal of anesthesia analogy. 1998: 6(july) : 44-49

۸- محمدی نژاد، قربانعلی. » بررسی وضعیت نگهداری بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی تهران» پایان نامه فوق لیسانس، دانشکده مدیریت دانشگاه علوم پزشکی ایران ۱۳۷۲، ص: ٦٥.

9- Sunsieri R. out sourcing on the outs. Journal of hosp-health-netw. 1999, 5(oct):46-50

10- Wong Ruy., Faulkner Robert., Koepke George.,etal. Clinical engineering in Brazil Current status. Jounal Clinical engineering 1991: 10 (mar- Apr): 129 – 130.

11- Dikerson Michell. Technology management of medical equipment journal of clinical engineering, 1992, 17(mar-Apr): 129-130.

۱۲- آگوستا، ژوزف. نگهداری پیشگیرانه. مجله مهندسی پزشکی؛ ۱۳۸۰، (٤): ۹ – ۷

13- Irnichew Josseph. Structuring of centers for economical and equipment office. Journal of medical biology. 1999 : 17(jan) : 64-74.

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]

A SURVAY OF MAINTENANCE AND COST OF MEDICAL EQUIPMENT IN HOSPITALS ASSOCIATED OF IRAN UNIVERSITY OF MEDICAL SCIENCES AND HEALTH SERVICES(2000-2001)

*M. Noori Tajer, Ph.D [I] F. Dabaghi, Ph.D [II] R. Mohamadi, Ph.D [II] H. Haghani, Ms [III]

ABSTRACT

Medical equipment play an important role in the diagnosis, treatment and education of medical affairs. Each year a noteworthy volume of medical sets and equipments in hospitals become obsolete due to technical defects and lose their efficiency in a way that major parts of hospitals' expenses are allocated for the supply, service and repair of this equipment. The outcome of such expenses are, finally, a gigantic scientific and economic losses that are imposed on the State's health care and medical treatment. Present research is a cross sectional study for investigation of maintenance ,service and care expenses of medical equipment of hospitals affiliated to Iran University of Medical Sciences. For this purpose, 284 cases of classified sampling regarding equipment and sets of affiliated hospitals with more than 5-year operational history were investigated. The means for preparing and compiling relevant data and information constituted an inquiry form which was distributed and completed by person in charge of inquiry and was used for analysis of the obtained information from descriptive and deductive statistics, as well as one-way variant analysis and Spirman coordinating coefficient. The results of the research showed that almost 60% of medical equipment of these hospitals had not at all been controlled or evaluated by the personnel of medical units and at none of the investigated hospitals there existed an engineering maintenance medical unit. In this research work the up-keep and maintenance of medical equipment relates to supply, repair and technical training of the sets and ,on the whole, medical equipment of the studied hospitals had fairly a proper standard as follows: Repair service and maintenance: 29.6%, Supply of equipment: 26.1%, Educational and training aspects: 14.1 %. The variant analysis, too, showed that the average achieved points of the situation in which supply, repair and training of medical equipment were performed does not differ so much statistically when looked at it from international standards point of view. Almost 24% of the total amount of the hospitals' budget are allocated for incurred expenses of supply, repair and technical training of medical equipment. On the average, the situation in which medical equipment of studied hospitals caused extra costs showed 74.6 % improper balance. Proportionate relation between supply and cost ($r=0.35$ and $p<0.005$) and between repair and cost ($r = 0.15$ and $p<0.001$) and between technical training and costs of medical equipment ($p<0.000$ and $r=0.35$), too, showed that there existed a meaningful relation between them. The overall outcome and result of this research work testifies to the fact that there exist lack of a proper planning system for the supply, repair, maintenance, technical training and the incurred costs of available medical equipment at Iran University of Medical Sciences and Health Services.

Key Words: 1) Status of maintenance of medical equipment 2) Status of repair of medical equiment.

3)Status of supply medical equipment 4) Cost of care of medical equipment.

This article has been recorded in undersecretary of Research of Iran University of Medical Sciences and Health Services, (No: 284).

***I*)** *Assistant professor of faculty of nursing and midwifery, Ph.D in management of health community and mothers and neonats, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.(*Corresponding author)*

***II*)** *Assistant professor of faculty of nursing and midwifery, Ph.D in management of health community and mothers and neonats, Iran University of Medical Sciences and Health Services, Tehran, Iran.*

***III*)** *Instructor, faculty of management, Iran University of Medical Sciences and Health services, Tehran, Iran.*

[Downloaded from rjms.iums.ac.ir on 2026-11-28]