



ORIGINAL ARTICLE

Received: 2018/08/19

Accepted: 2018/12/25

**The Effect of Scheduling on Operating Room Utilization at an Affiliated Hospital of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences in Yazd**

Seyed Jamaledin Tabibi (Ph.D)<sup>1</sup>, Bahram Delgoshaei (Ph.D)<sup>2</sup>, Maryam Nikfard (M.Sc. S)<sup>3</sup>

1. Professor, Department of Health Care Management, School of Management and Economy, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Health Care Management, School of Management and Medical Informatics, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Corresponding Author: MSc. Student of Health Care Management, School of Management and Economy, Islamic Azad University, Science and Research Branch, Tehran, Iran. Email: mnikfard@gmail.com Tel: 09131597254

**Abstract**

**Introduction:** Resource management and efficiency analysis assist the hospitals in controlling the expenses and optimum utilization. Operating room (OR) is a critical department in a hospital and its performance highly affects the financial resources. The current study tried to measure OR utilization at a University Hospital of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences in Yazd.

**Methods:** This was a descriptive-analytical and cross-sectional study in which 151 surgeries performed in four ORs were recorded in a total of 53 OR days. Data analysis was carried out using Microsoft Office Excel 2010.

**Results:** OR utilization was measured as 68% for Orthopedics OR, 61% for Ophthalmology, 89% General Surgery, and 86% for ENT. In general, 13400 minutes out of 19080 available min. were used for the surgeries and 1215 min. for turn-over-time or delay between two surgeries. Of the total 53 days, 7 days were used efficiently, 27 days were under-utilized, and 19 days were over-utilized. Data analysis showed that Orthopedics and Ophthalmology rooms were under-utilized, while General Surgery and ENT rooms were over-utilized.

**Conclusion:** Regarding the importance of surgical suites efficiency, calculation of OR utilization could provide valuable and practical information for the managers to efficiently use the hospital resources. Therefore, it is highly recommended to insert the exact start and end time for each surgery in specified software. Further similar studies are suggested with larger records for more effective scheduling of the surgeries and improved OR efficiency.

**Keywords:** Operating room, Utilization, Efficiency, Scheduling.

**Conflict of interest:** The authors declared no conflict of interest.



**This Paper Should be Cited as:**

Author: Seyed Jamaledin Tabibi, Bahram Delgoshaei, Maryam Nikfard. The Effect of Scheduling on Operating Room Utilization at an Affiliated Hospital of .....Tolooebehdasht Journal.2019;18(2):81-95.[Persian]



## تأثیر زمانبندی عمل های جراحی بر بهره برداری از ظرفیت اتاق عمل: مطالعه موردی در یکی از بیمارستانهای آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

نویسندگان: سید جمال الدین طیبی<sup>۱</sup>، بهرام دلگشایی<sup>۲</sup>، مریم نیک فرد<sup>۳</sup>

۱. استاد گروه مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران.

۲. دانشیار گروه مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، دانشکده مدیریت و اطلاع رسانی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۳. نویسنده مسئول: دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، دانشکده مدیریت و اقتصاد، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، تهران، ایران. تلفن تماس: ۰۹۱۳۱۵۹۷۲۵۴ Email: mnikfard@gmail.com

### چکیده

**مقدمه:** عملکرد هیچ بخشی در بیمارستان بیشتر از اتاق عمل بر منابع مالی بیمارستان تأثیرگذار نیست و این واقعیت اهمیت تحلیل کارایی این بخش را دوچندان میکند. هدف از انجام این پژوهش بررسی بهره برداری از ظرفیت برخی اتاقهای عمل جراحی با استفاده از زمانهای ثبت شده در یکی از بیمارستانهای آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد می باشد.

**روش بررسی:** پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و مقطعی است که طی آن ۱۵۱ مورد عمل جراحی عمومی، ارتوپدی، چشم، و گوش و حلق و بینی در ۵۳ روز فعالیت چهار اتاق عمل مورد بررسی قرار گرفتند. اطلاعات با استفاده از ساختار محاسباتی طراحی شده در برنامه Excel ۲۰۱۰ تحلیل گردید.

**یافته ها:** بر اساس یافته های این پژوهش، بهره برداری اتاقهای عمل ارتوپدی ۶۸٪، چشم ۶۱٪، جراحی عمومی ۸۹٪ و ENT ۸۶٪ محاسبه گردید. از ۵۳ روز بررسی شده، اتاق های عمل ۷ روز به طور بهینه، ۲۷ روز کمتر از حد ظرفیت و ۱۹ روز بیش از حد ظرفیت مورد استفاده قرار گرفتند. اتاق های عمل ارتوپدی و چشم کمتر از حد، و اتاق های جراحی عمومی و ENT بیشتر از حد ظرفیت مورد بهره برداری قرار گرفتند.

**نتیجه گیری:** با توجه به اهمیت کارایی اتاق عمل، محاسبه بهره برداری اتاق عمل می تواند اطلاعات مفید و کاربردی را برای مدیران فراهم نماید. پیشنهاد می گردد ضمن ثبت دقیق زمان های شروع و پایان عمل های جراحی در نرم افزار محاسباتی، مطالعات مشابه در ابعاد وسیعتر طراحی گردد تا بتوان عملکرد بیمارستانها را در زمان بندی مؤثر عملهای جراحی و بهینه سازی کارایی اتاق عمل بهبود بخشید.

**واژه های کلیدی:** اتاق عمل، بهره برداری، کارایی، زمان بندی.

این مقاله حاصل پایان نامه دانشجویی در مقطع کارشناسی ارشد می باشد.

## طلوع بهداشت

دو ماهنامه علمی پژوهشی

دانشکده بهداشت یزد

سال هیجدهم

شماره دوم

خرداد و تیر ۱۳۹۸

شماره مسلسل: ۷۴

تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۰۵/۲۸

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۷/۱۰/۴



## مقدمه

بخش بهداشت و درمان اکنون تحت فشار زیادی به کار خود ادامه میدهد. همگام با ارتقای علم پزشکی و مراقبت بهداشت و به دنبال سبک زندگی سالم تر، جمعیت انسان های مسن متناوباً افزایش می یابد. علاوه بر آن با افزایش مراقبت پزشکی بهبود ابزارهای تشخیص و کارایی درمان، سطح توقعات برای دریافت خدمات درمانی افزایش یافته است. به دنبال آن تقاضای عمومی برای مراقبت بهداشت و در نتیجه هزینه های مراقبت بهداشت افزایش یافته است. در نتیجه اهمیت برنامه ریزی منابع و تجزیه و تحلیل کارایی برای کمک به تصمیم گیرندگان برای کنترل بالاتر رفتن هزینه ها افزایش یافته است (۱).

اتاق عمل به عنوان پرهزینه ترین بخش و مرکز درآمدزایی بیمارستان، مورد توجه خاص مدیران است و تأثیر قابل توجهی بر عملکرد کلی بیمارستان دارد. اما مدیریت و برنامه ریزی اتاق عمل به علت تضاد اولویت ها و ترجیحات ذینفعان با یکدیگر و محدودیت منابع، کار پیچیده ای است. برنامه ریزی صحیح عمل های جراحی و توجه به کارایی اتاق عمل اهمیت بسیاری در کارایی بیمارستان دارد (۲).

Tyler و همکاران (۲۰۰۳) به اهمیت اقتصادی نگهداری ظرفیت کامل اتاق عمل اشاره می کنند و بیان می دارند که اتاق عمل درآمدزا ترین خط خدمات بیمارستان چه در مورد امکانات سرپایی چه بستری محسوب می گردد، و تقریباً نیمی از درآمد یک بیمارستان را تولید می کند (۳). اتاق عمل چه در زمان استفاده (به علت هزینه نیروی کار) و چه در زمان بیکاری (به علت هزینه تجهیزات گران قیمت) هزینه زا است (۴). در عین حال این بخش هزینه قابل توجهی بر بیمارستان تحمیل می کند

حتی هنگامی که اضافه بر توان کار کند. تایلر و همکاران همچنین ادعا می کنند که هزینه یک ساعت استفاده از اتاق عمل بیش از زمان تعیین شده، حدود ۱/۵ برابر یک ساعت بیکاری اتاق عمل هزینه در بردارد (۳).

مدیریت اتاق عمل بر روی به حداکثر رساندن کارایی اتاق عمل تمرکز دارد که به عبارت دیگر به تعداد حداکثر رساندن موارد جراحی که می توان در یک بازه زمانی انجام داد و حداقل رساندن منابع مورد نیاز و هزینه های مربوطه می باشد (۵). تخمین زده می شود اتاق های عمل بیمارستان بیش از ۴۰٪ درآمد کلی بیمارستان را پوشش می دهند. همچنین این بخش سهم بزرگی از هزینه های کلی بیمارستان و بیشترین موجودی انبار را دارد (۶).

کارایی اشاره به این دارد که چگونه از منابع در رسیدن به یک هدف خاص استفاده میشود و در صورتی که منابع ورودی برای تولید یک خروجی تعیین شده کاهش یابند و خروجی ثابت بماند کارایی افزایش می یابد. O'Sullivan و همکاران (۲۰۰۶) معتقدند کارایی در اتاق عمل وقتی به حداکثر می رسد که ناکارآمدی در استفاده از زمان اتاق عمل به حداقل برسد (۷). Eppen و همکاران (۱۹۸۹) بیان می دارند که کارایی به معنای حداکثر بهره برداری از ظرفیت است و منظور از ظرفیت، اتاق های عمل آماده به کار هستند که در هر روز برای پوشش دادن زمان اختصاص یافته در ساعات کار و سایر زمان ها استفاده می شوند. بنابراین، دستیابی به استفاده و بهره برداری بهینه، واحد تجزیه و تحلیل تعیین گردیده است (۸). اتاق عمل یک محیط حساس به هزینه است و باید به طور کارآمد مدیریت شود. در بهبود کارایی کوتاه کردن طول مدت جراحی، آموزش رزیدنتهای جراحی، انتخاب روش بیهوشی، زمان بندی اثربخش



مشخص صرف شده اند (۱۴). در اینجا دو اصطلاح دیگر به نام *underutilization* و *overutilization* تعریف می شوند. عملکرد بخش از لحاظ مصرف منابع معمولاً در یکی از دو حالت *underutilization* به معنای مصرف کمتر از حد توان یا بیکاری اتاق عمل، و *overutilization* به معنای مصرف بیش از حد توان یا اضافه کاری قرار می گیرد (۲،۳). این دو، معیارهای مهمی برای ارزیابی کیفیت برنامه ریزی اتاق عمل و کارایی بهره برداری آن هستند (۱۵). طول کشیدن عمل جراحی بیش از زمان مورد انتظار (*Overtime*)، منجر به شروع با تأخیر عمل بعدی و بالطبع عمل های بعدی در طول روز می شود. هم چنین پایان نیافتن عمل در یک شیفت، باعث افزایش هزینه های مستقیم مانند هزینه های پرسنلی می شود که مجبور به حضور طولانی تر در بخش هستند. مطالعات از دو مفهوم بهره برداری بیش از حد و کمتر از حد برای کمی کردن کیفیت برنامه ریزی اتاق عمل استفاده کرده اند (۷).

سازمانها معمولاً یک بهره برداری هدف برای خود تعیین می کنند که از آن برای ارزیابی کارایی اتاق عمل و تعیین مدت زمانی که یک عمل جراحی نیاز دارد استفاده می کنند. بسیاری از محققان معتقدند که نرخ بهره برداری مطلوب باید بین ۷۵ تا ۸۵٪ باشد و بهره برداری ۱۰۰٪ واقع بینانه نیست. هر بیمارستان باید برنامه ریزی انعطاف پذیری برای اتاق عمل داشته باشد تا بتواند جوابگوی عملهای اورژانسی باشد. تفاوت در طول مدت عملهای جراحی گوناگون، برنامه ریزی و زمان بندی اتاق عمل را به طوری که حداکثر استفاده بهینه از آن شود، سخت می نماید (۵). بهره برداری اتاق عمل معیاری برای سنجش نحوه استفاده از اتاق عمل است و از تقسیم زمان مصرف شده برای

و پایش عملکرد کلی اتاق عمل مهم هستند. معیارهای مهم برای سنجش کارایی اتاق عمل عبارتند از: ساعت شروع بکار اتاق عمل، زمان سیکل یا زمان حضور بیمار در اتاق عمل، بهره برداری خام، تعداد عمل ها، هزینه، نرخ کنسلی، طول مدت عمل، زمان گردش تخت، زمان استفاده شده کمتر یا بیشتر از حد (۹،۱۰).

به علت عدم اطمینان در مدت عمل های جراحی برنامه ریزی زمانی اتاق عمل بسیار چالش برانگیز است (۱۱). یکی از معیارهایی که برای ارزیابی عملکرد برنامه ریزی و زمان بندی اتاقهای عمل استفاده می شود نحوه «بکارگیری و بهره برداری» (*Utilization*) از منابع می باشد که به بار کاری یک منبع بر می گردد و کارایی را می سنجد (۲). تعریف کلاسیک بهره برداری اتاق عمل عبارت است از زمانی که هر عمل جراحی بطول می انجامد (شامل آماده کردن بیمار در اتاق عمل، تزریق داروی بیهوشی و اتمام عمل) به اضافه کل زمان گردش تخت، تقسیم بر کل زمان موجود (۳،۸،۱۲).

در سال ۲۰۰۸ مطالعه ای در آلمان توسط Grote و همکاران، بهره برداری از ظرفیت اتاق عمل را شاخص جدیدی برای کاهش هزینه ها بدون کاهش بهره وری یا درآمد عنوان می کند که به افزایش کارایی منجر می شود. همچنین درجه بهره برداری اتاق عمل را عاملی می داند که مدیر اتاق عمل را قادر می سازد ظرفیت های اتاق عمل را بین جراحانی که از زمان اختصاص یافته بطور اثربخش استفاده می کنند، توزیع کنند (۱۳). کارایی اتاق عمل مشخص می کند که زمان و منابع چگونه استفاده می شوند. یک راه مناسب برای تحلیل کارایی، مشخص نمودن زمان هایی است که در طول روز کمتر یا بیشتر از محدوده زمانی



عمل در یکی از بیمارستان های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد است.

### روش بررسی

پژوهش حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی و از نظر زمانی مقطعی است که داده های مربوط به عملهای جراحی عمومی، ارتوپدی، چشم، و گوش و حلق و بینی (ENT) را در چهار اتاق عمل یکی از بیمارستان های آموزشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد بررسی نمود. برای این منظور جدولی از اطلاعات مورد نیاز تهیه شد. فرم ها برای تمام عمل های انجام شده در چهار اتاق عمل در ۵۳ روز ثبت گردید. اطلاعات ثبت شده عبارتند از: تاریخ، نوع عمل، نام جراح، ساعت ورود بیمار به اتاق عمل، ساعت خروج بیمار از اتاق عمل.

زمان های مورد نیاز برای محاسبه مصرف بهینه یا همان بهره برداری اتاق عمل عبارتند از: زمان مورد انتظار برای هر جراحی، زمان ورود بیمار به اتاق عمل، زمان خروج بیمار از اتاق عمل و زمان گردش تخت (Turn-over time). منظور از زمان گردش تخت، فاصله زمانی بین خروج یک بیمار از اتاق عمل و ورود بیمار بعدی است که معمولاً صرف نظافت و آماده سازی تخت برای عمل بعدی می شود.

پس از تکمیل فرم ها، اطلاعات ثبت کامپیوتری گردید. نام عمل های ثبت شده در مراجعه مجدد به مسئول بخش تحویل داده شد تا زمان تخمینی برای هر عمل جراحی توسط کارشناس هر نوع عمل ثبت گردد. در این مرحله کارشناسان گروه های جراحی مورد مطالعه بر اساس تجربه خود متوسط زمان مورد نیاز برای هر عمل جراحی را مقابل آن نوشتند. مرور بر مطالعات پیشین نشان داده که زمان تخمینی عمل فقط بصورت تجربی و میانگین

یک عمل بر زمان تخمین زده شده برای آن محاسبه می گردد. برخی زمان گردش تخت را برای اندازه گیری بهره برداری در نظر می گیرند. در حالی که عده دیگر بهره برداری را فقط از زمان ورود بیمار به اتاق عمل تا خروج از اتاق عمل محاسبه می کنند. تفاوت دیگر میان مشاورها در مورد زمان در دسترس اتاق عمل می باشد. برخی این زمان را ۷ یا ۷/۵ ساعت به جای ۸ ساعت شیفت کامل در نظر می گیرند تا این نیم ساعت جبران برای زمان گردش تخت باشد و بعضی دیگر از ساعات انتخابی عمل استفاده می کنند (۱۶).

در منابع گوناگون دو نوع بهره برداری تعریف شده است: بهره برداری خام و تعدیل شده. بهره برداری خام عبارت از ساعات عملهای انجام شده تقسیم بر ساعات اختصاص یافته به اتاق عمل. بهره برداری تعدیل شده ساعات کلی عملهای انجام شده در زمان اختصاص یافته با در نظر گرفتن زمان گردش تخت برای تنظیم و تمیز کردن اتاق های عمل است (۱۴). در پژوهش حاضر در تمام متن منظور از بهره برداری، «بهره برداری تعدیل شده» است.

محاسبه بهره برداری از ظرفیت اتاق عمل با عنوان دقیق "محاسبه utilization اتاق عمل" یکی از اولویت های پژوهشی بوده است (۱۷) و هم چنان "هزینه گاهی در فرآیندهای بیمارستانی" از اولویت های پژوهشی مرکز تحقیقات مدیریت بیمارستانی در ایران است (۱۸). در پژوهش حاضر نشان داده می شود که با تمرکز بر زمان های مورد نظر در اتاق عمل، به اطلاعات مهم و کاربردی می توان دست یافت. هدف از انجام این پژوهش محاسبه بهره برداری از ظرفیت اتاق های عمل جراحی عمومی، ارتوپدی، چشم و ENT با استفاده از زمانهای ثبت شده برای هر



گردش تخت (Turn-over time) هم استفاده می شود. همچنین لازم است بدانیم که در نظر نگرفتن زمان گردش تخت باعث می شود اتاق عمل های کمتری به بهره برداری مطلوب دست یابند. زمان در دسترس (Available minutes) از مجموع زمان اختصاص یافته گروه جراحی و زمان اختصاص یافته برای اتاق های عمل که در فهرست زمانی اتاق عمل موجود بود محاسبه گردید (۷).

درصد بهره برداری کمتر از ۷۵ بیکاری اتاق عمل، بین ۷۵ تا ۸۵ مصرف مورد انتظار و بالاتر از ۸۵ اضافه کاری در نظر گرفته شد (۵، ۱۸). در نهایت اطلاعات از نظر فراوانی عمل های هر گروه، روزهای شلوغ هر گروه جراحی، زمان صرف شده برای عمل، زمان گردش تخت، بهره برداری روزانه، مقایسه زمان پیش بینی شده و زمان واقعی تحلیل گردید.

### یافته ها

در مجموع ۱۵۱ مورد عمل جراحی در ۵۳ روز فعالیت ۴ اتاق عمل بررسی شدند. اطلاعات بررسی شده زمان ورود و خروج بیمار از اتاق عمل در ساعات اداری از ۸ تا ۱۴ بود. اطلاعات ابتدا برای هر اتاق عمل به صورت مجزا و سپس در قالب آمار کلی بررسی و تحلیل گردید. در این مقاله آمار کلی اتاق ها ارائه شده است. در اتاق عمل ارتوپدی طولانی ترین عمل انجام شده اسکولیز با ۳۳۰ دقیقه و کوتاهترین عمل جاناندازی پروتز هیپ با مدت زمان ۲۵ دقیقه بود. عملهای اول در هر روز همه با تأخیر انجام می شدند و اتاق عمل در رأس ساعت ۸ کار خود را آغاز نکرده است، کمترین تأخیر ۱۵ دقیقه و بیشترین تأخیر در شروع اولین عمل ۳ ساعت بوده است. در سه مورد بین دو عمل هیچ زمانی برای گردش تخت وجود نداشت و بلافاصله عمل بعدی

بیان می شود و استاندارد خاصی برای زمان مورد نیاز عمل وجود ندارد. زمان تخمینی گردش تخت برای همه عمل ها ۱۰ دقیقه در نظر گرفته شد. مطالعات پیشین نشان می دهد این زمان بسته به شرایط بیمارستان عدد متفاوتی است. در این بیمارستان مسئول اتاق عمل فاصله بین دو عمل را در حالت استاندارد ۵ تا ۱۰ دقیقه بیان نمود.

به منظور تحلیل داده ها، با استفاده از نرم افزار Microsoft Office Excel 2010 ساختار محاسباتی اختصاصی توسط پژوهشگر با توجه به مطالعات قبلی طراحی شد. پس از وارد کردن اطلاعات، از طریق این نرم افزار مدت زمان انجام عمل، زمان گردش تخت (زمان بین دو عمل متوالی)، کل زمان صرف شده برای هر عمل (زمان صرف شده برای عمل + زمان گردش تخت) به دقیقه محاسبه گردید. در نهایت عمل هایی که در مدت زمان پیش بینی شده شروع و به اتمام رسیده اند، بعنوان عمل های "به موقع"، عملهایی که از زمان اختصاص یافته استفاده نکرده اند، "استفاده کمتر از حد" و در صورت طولانی شدن عمل بیش از زمان پیش بینی شده، "استفاده بیش از حد از زمان" مشخص می گردد.

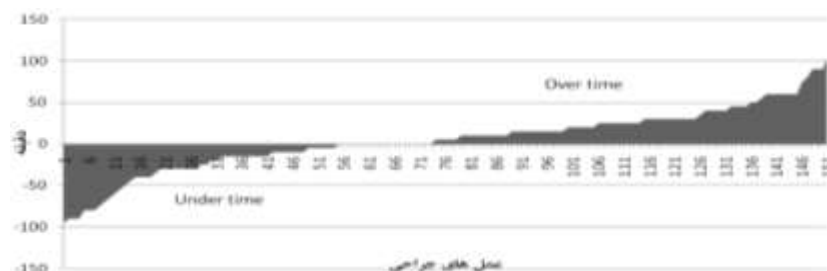
در مرحله بعد پس از وارد نمودن تمام داده ها، اطلاعات کلی برای هر اتاق عمل در هر روز در بخش دیگری وارد گردید تا بهره برداری هر اتاق عمل در هر روز محاسبه گردد.

در این مطالعه زمان واقعی عمل جراحی به دقیقه (زمان استفاده شده)، بر زمان کلی در دسترس تقسیم شد. منظور از دقایق استفاده شده (Utilized time) از زمانی که بیمار وارد اتاق عمل می شود تا زمانی که خارج می شود، است. اشاره به این نکته مهم است که معمولاً در محاسبه بهره برداری از زمان



عمل بعدی شروع شد. در دو مورد ۱۰ دقیقه بین دو عمل فاصله بود و همچنین یک مورد ۱۰۵ دقیقه ای مشاهده شد. از مقایسه زمان تخمین زده شده توسط کارشناسان بخش (بر اساس تجربه) برای هر عمل و زمان واقعی انجام عمل، از ۱۵۱ عمل بررسی شده در مجموع ۱۹ عمل (۱۲/۶٪) در زمان پیش بینی شده انجام گرفت، ۵۴ عمل (۳۵/۸٪) کمتر از زمان پیش بینی شده بطول انجامید و ۷۸ عمل (۵۱/۷٪) بیشتر از زمان پیش بینی شده زمان برد. نمودار ۱ تفاوت زمان پیش بینی شده و زمان واقعی انجام عمل رابه دقیقه در تمام موارد بررسی شده نشان می دهد که حداکثر تفاوت ۱۰۵ دقیقه و حداقل ۵ دقیقه بوده است. جدول ۱ زمان کلی انجام عمل و گردش تخت را در هر اتاق عمل نشان می دهد. در اتاق عمل ارتوپدی به طور متوسط در روز از ساعت ۸ تا ۱۴، ۲/۳ عمل، در اتاق عمل جراحی عمومی ۳/۲ عمل، در اتاق عمل ENT ۲/۶ عمل، در اتاق عمل چشم ۳/۳ عمل انجام شده است. بهره برداری برای هر اتاق عمل در هر روز محاسبه و نوع بهره برداری شامل مناسب، کمتر از حد و بیشتر از حد تعیین گردید. در مجموع بهره برداری اتاق های عمل ارتوپدی ۶۸٪، اتاق عمل چشم ۶۱٪، اتاق جراحی عمومی ۸۹٪ و اتاق عمل ENT ۸۶٪ محاسبه گردید. در کل بهره برداری تعدیل شده ۷۷٪ و بهره برداری خام ۷۰٪ را داشته است. جدول ۲ اطلاعات مربوط به بهره برداری از اتاق های عمل بررسی شده را به تفکیک نشان می دهد.

شروع شد. زمان گردش تخت در این اتاق، حداقل ۰ و حداکثر ۶۰ دقیقه بود. در اتاق عمل جراحی عمومی طولانی ترین عمل انجام شده کلسیستکتومی لاپاروسکوپی و لاپاروتومی با ۱۸۰ دقیقه و کوتاهترین عمل جاناندازی کلستومی با مدت زمان ۲۵ دقیقه بود. عملهای اول در روز معمولاً با تأخیر انجام می شدند، کمترین تأخیر ۱۵ دقیقه و بیشترین تأخیر ۲ ساعت و نیم بوده است. در ۱۰ مورد بین دو عمل هیچ زمانی برای گردش تخت وجود نداشت و بلافاصله عمل بعدی شروع شد. زمان گردش تخت یا فاصله بین دو عمل در این اتاق، حداقل ۰ و حداکثر ۱۰۰ دقیقه بود. در اتاق عمل گوش و حلق و بینی، طولانی ترین عمل انجام شده کلستاتوم گوش با ۲۶۰ دقیقه و کوتاهترین عمل بیوسپی لب با مدت زمان ۱۵ دقیقه بود. عملهای اول در روز گاه با تأخیر انجام می شدند، کمترین تأخیر ۱۰ دقیقه و بیشترین تأخیر ۲ ساعت و ۲۰ دقیقه بوده است. در ۱۱ مورد بین دو عمل هیچ زمانی برای گردش تخت وجود نداشت و بلافاصله عمل بعدی شروع شد. زمان گردش تخت در این اتاق، حداقل ۰ و حداکثر ۱۲۰ دقیقه بود. در اتاق عمل چشم طولانی ترین عمل انجام شده پارگی اسکلرا و کاتاراکت با ۱۴۰ دقیقه و کوتاهترین عمل تزریق آواستین با مدت زمان ۱۰ دقیقه بود. عملهای اول در روز گاه با تأخیر انجام می شدند، کمترین تأخیر ۲۰ دقیقه و بیشترین تأخیر ۲ ساعت و ۳۰ دقیقه بوده است. در ۲۷ مورد بین دو عمل هیچ زمانی برای گردش تخت وجود نداشت و بلافاصله



نمودار ۱: تفاوت زمان پیش بینی شده و زمان واقعی انجام عمل به دقیقه



جدول ۱: مقایسه اتاق های عمل از نظر متوسط تعداد و زمان انجام عمل

اتاق	گروه	تعداد روز	تعداد عمل	متوسط تعداد عمل در روز*	متوسط زمان عمل*	متوسط زمان گردش تخت*
۲	ارتوپدی	۱۲	۲۷	۲/۳	۹۹	۹
۳	جراحی عمومی	۱۳	۴۲	۳/۲	۸۷	۱۲
۹	ENT	۱۵	۳۹	۲/۶	۱۱۱	۸
۱۰	چشم	۱۳	۴۳	۳/۳	۶۳	۳

\* عددها گرد شده و زمانها به دقیقه هستند.

جدول ۲: مقایسه اتاق های عمل مورد بررسی از نظر بهره برداری از ظرفیت

شماره اتاق	گروه	تعداد روز	زمان استفاده شده	زمان اختصاص یافته	بهره برداری تعدیل شده	بهره برداری خام	نسبت	تعداد روز با بهره برداری کمتر از حد	تعداد روز با بهره برداری بیش از حد	تعداد روز با بهره برداری حداکثر بهره برداری	حداقل بهره برداری	
۲	ارتوپدی	۱۲	۲۹۴۰	۴۳۲۰	٪۶۸	٪۶۲		۲	۷	۳	۱۱۴	۱۷
۳	جراحی عمومی	۱۳	۴۱۵۰	۴۶۸۰	٪۸۹	٪۷۸		۲	۴	۷	۱۳۳	۲۹
۹	ENT	۱۵	۴۶۶۵	۵۴۰۰	٪۸۶	٪۸۰		۱	۶	۸	۱۵۸	۳۳
۱۰	چشم	۱۳	۲۸۶۰	۴۶۸۰	٪۶۱	٪۵۸		۲	۱۰	۱	۱۰۰	۲۱
	مجموع	۵۳	۱۴۶۱۵	۱۹۰۸۰	٪۷۷	٪۷۰		۷	۲۷	۱۹	۱۵۸	۱۷

نمودار ۲ زمان صرف شده برای عملها و زمان اختصاص یافته را به تفکیک اتاق های عمل و به صورت کلی نمایش می دهد. در

اتاق عمل ارتوپدی در کل ۲۶۸۵ دقیقه از ۴۳۲۰ دقیقه اختصاص یافته صرف انجام جراحی ها و ۲۵۵ دقیقه صرف زمان گردش تخت شد. در اتاق عمل جراحی عمومی در کل ۳۶۵۵ دقیقه از ۴۶۸۰ دقیقه اختصاص یافته صرف انجام جراحی ها و ۴۹۵ دقیقه صرف زمان گردش تخت شد.

در اتاق عمل ENT در کل ۴۳۴۵ دقیقه از ۵۴۰۰ دقیقه اختصاص یافته صرف انجام جراحی ها و ۳۲۰ دقیقه صرف زمان گردش تخت شد. و در اتاق عمل چشم در کل ۲۷۱۵ دقیقه از ۴۶۸۰ دقیقه اختصاص یافته صرف انجام جراحی ها و ۱۹۰۸۰ دقیقه صرف زمان گردش تخت شد. در مجموع از ۱۹۰۸۰ دقیقه زمان اختصاص یافته، ۱۴۶۱۵ دقیقه صرف انجام عمل ها و گردش تخت شده است که شامل ۱۳۴۰۰ دقیقه عمل جراحی و ۱۲۱۵ دقیقه گردش تخت بوده است. در کل از ۵۳ روز بررسی شده، اتاق های عمل مورد مطالعه ۷ روز به طور بهینه مورد استفاده قرار گرفته اند، ۲۷ روز کمتر از حد ظرفیت و ۱۹ روز بیشتر از حد ظرفیت از آنها استفاده شده است (نمودار ۳).

در کل از ۵۳ روز بررسی شده، اتاق های عمل مورد مطالعه ۷ روز به طور بهینه مورد استفاده قرار گرفته اند، ۲۷ روز کمتر از حد ظرفیت و ۱۹ روز بیشتر از حد ظرفیت از آنها استفاده شده است (نمودار ۳).

در کل از ۵۳ روز بررسی شده، اتاق های عمل مورد مطالعه ۷ روز به طور بهینه مورد استفاده قرار گرفته اند، ۲۷ روز کمتر از حد ظرفیت و ۱۹ روز بیشتر از حد ظرفیت از آنها استفاده شده است (نمودار ۳).

در کل از ۵۳ روز بررسی شده، اتاق های عمل مورد مطالعه ۷ روز به طور بهینه مورد استفاده قرار گرفته اند، ۲۷ روز کمتر از حد ظرفیت و ۱۹ روز بیشتر از حد ظرفیت از آنها استفاده شده است (نمودار ۳).





شده انجام شدند و ۵۸٪ موارد جراحی چشم بیشتر از زمان تخمینی به طول انجامید. در کل از ۱۵۱ مورد بررسی شده، تنها ۱۹ مورد (۱۲/۶٪) در زمان پیش بینی شده انجام شد. ۵۱/۷٪ از عمل ها بیشتر از زمان پیش بینی شده و ۳۵/۸٪ از عمل ها کمتر به طول انجامیده است.

این می تواند به دلیل خطای کارشناسان در تخمین زمان مورد نیاز برای عمل باشد. همانطور که قبلاً مطرح شد، هیچ گونه استاندارد برای مدت انجام یک عمل جراحی خاص وجود ندارد و دلیل آن عوامل متعددی است که بر این زمان تأثیر می گذارد. در همه مطالعات بررسی شده، زمان تخمینی بر اساس تجربه کارشناسان تعیین شده است.

یک دلیل دیگر متغیر بودن مدت انجام عمل، آموزشی بودن بیمارستان و انجام عملها توسط رزیدنت ها می باشد. عملهای انجام شده توسط رزیدنت ها بیشتر طول می کشد. برای مثال عملهای کلسیستکتومی لاپاراسکوپی در جراحی عمومی و کاتاراکت در چشم با زمانهای بسیار متفاوتی ثبت شده اند، (از ۲۵ مورد کاتاراکت ثبت شده ۲۰ مورد بیش از زمان تخمینی به طول انجامیده که این اختلاف زمان حداقل ۱۰ دقیقه و حداکثر ۹۰ دقیقه ثبت شده است و اختلاف کوتاهترین با طولانی ترین عمل، ۱۰۰ دقیقه و متوسط زمان تفاوت ۲۳ دقیقه است)، در حالیکه در اتاق عمل ارتوپدی که رزیدنت ندارد عملهای توتال نی همه در یک محدوده زمانی مشابه انجام شده اند و اختلاف کوتاهترین عمل با طولانی ترین، ۳۰ دقیقه است.

در مطالعه ای با عنوان "کیفیت برنامه زیری اتاق عمل برای اجتناب از بیکاری یا اضافه کاری اتاق عمل" که در سال ۲۰۱۰ توسط Grote و همکاران در آلمان انجام گردید، زمان برنامه



نمودار ۲: بهره برداری کلی از اتاق های عمل مورد بررسی

### بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج تحلیل داده ها در مطالعه حاضر محدوده زمان انجام عمل در کل موارد بررسی شده از ۱۰ دقیقه برای تزریق آواستین (چشم) تا ۳۳۰ دقیقه برای اسکولیز (ارتوپدی) بود. عملهای چشم با متوسط زمان ۶۳ و عملهای ENT با متوسط ۱۱۱ دقیقه به ترتیب کمترین و بیشترین زمان را داشتند که این می تواند به دلیل پیچیدگی و نوع عمل باشد.

تغییر پذیری مدت جراحی، پیش بینی بهره برداری واقعی را سخت می کند. حتی در جراحی های آسان و رایج هم، زمان واقعی مشخص نیست. هر بیمار متفاوت است و مدت واقعی عمل را نمی توان پیش بینی نمود. به عبارت دیگر هنگامی که برای چند جراحی زمان بندی انجام می شود و لیستی تهیه می شود، زمان دقیق شروع عمل های دوم به بعد را نمی توان از قبل تعیین کرد (۳). طول مدت عمل جراحی تحت تأثیر عوامل غیر جراحی است مانند زمان مورد نیاز برای بیهوشی قبل از برش. حتی سرعت عمل جراحان تأثیر زیادی دارد؛ بعضی از جراحان به سریع بودن مشهورند و برخی دیگر به کند بودن (۱۹).

بر اساس نتایج حاصل از تحلیل داده ها، ۷۴٪ از عمل های ارتوپدی و ۷۷٪ از عمل های چشم در کمتر از زمان پیش بینی



مورد مطالعه اغلب عملها توسط رزیدنت‌ها انجام می‌شود. انجام عمل توسط رزیدنت گاهاً باعث افزایش طول مدت عمل می‌شود. همچنین جراحان معمولاً در زمان حضور تماایل دارند عملهای خود را بدون وقفه انجام داده و بخش را ترک نمایند. طولانی شدن زمان عمل و منتظر ماندن بیماران تا حضور جراح می‌تواند باعث ترافیک بیماران در PRE-OP شود و به همین دلیل شاهد هستیم که زمان گردش تخت بین دو عمل متوالی اصلاً مورد توجه قرار نمی‌گیرد.

زمان گردش تخت بسته به نوع عملها و عوامل خاص سازمانی دیگر تغییر می‌کند که تعیین استاندارد برای زمان آن را غیر ممکن می‌سازد. تنها در یک بیمارستان، جراحان، پرسنل بیهوشی، و پرستاران هر یک می‌توانند زمان گردش تخت متفاوتی را تعریف کنند. هرچند هیچ زمان استاندارد برای گردش تخت وجود ندارد، بیشتر مطالعات به متوسط زمان گردش تخت زیر ۳۰ دقیقه رسیده‌اند. شایان ذکر است که در اکثر مطالعات تأخیر بین دو عمل را به حساب گردش تخت نگذاشته‌اند و فقط زمان لازم برای بازیابی امکانات را محاسبه نموده‌اند (۲۱). در بیمارستان مورد مطالعه مسئول بخش به طور معمول این زمان را ۵ تا ۱۰ دقیقه اعلام کرد. متوسط زمان گردش تخت در اتاق عمل جراحی عمومی بیشترین (۱۲ دقیقه) و اتاق عمل چشم کمترین (۳ دقیقه) میزان را داشته است. در ۲۰٪ از ۵۳ روز بررسی شده (۳۷٪ موارد) بین عملهای انجام شده در یک روز هیچ فاصله زمانی نبوده است، که عمدتاً (۴۵٪) مربوط به اتاق عمل چشم بوده است. به عبارت دیگر در ۱۵۱ عمل بررسی شده در ۵۱ مورد (۳۳٪) بین دو عمل متوالی فاصله زمانی وجود نداشته است. به این معنی که به محض خروج بیمار،

ریزی شده، زمان واقعی و تفاوت بین این دو زمان در ۱۰۸۳۱ مورد جراحی مورد آنالیز قرار گرفت. زمان‌های برنامه ریزی شده اتاق عمل یک توزیع نرمال را نشان ندادند و در ۳۴٪ از تمام عمل‌ها طول مدت واقعی عمل بیشتر از مدت برنامه ریزی شده، طول کشیده است. متوسط زمان تفاوت ۱۰ دقیقه بوده است که ۵۰٪ تمام عملها حدود ۱۰ دقیقه زودتر از زمان مورد نظر به پایان رسیده‌اند (۲۰). متوسط زمان تفاوت در پژوهش حاضر ۲۸ دقیقه بوده است و در ۴۹٪ از عمل‌ها زمان پیش بینی شده کمتر از ۲۰ دقیقه با زمان واقعی عمل تفاوت داشته است.

در این مطالعه برای عمل کاتاراکت در جراحی چشم زمان ۵۰ دقیقه پیش بینی شده بود اما مطالعه ما با ۲۵ مورد کاتاراکت ثبت شده در طول مطالعه، متوسط زمان ۷۳ دقیقه بدست آمد. همچنین عمل توتال نی ۲۴۰ دقیقه پیش بینی شده بود، در حالیکه متوسط زمان انجام عمل ۱۶۰ دقیقه بدست آمد. هر چند مدت زمان عمل به عوامل گوناگون و بعضاً غیر قابل پیش بینی بستگی دارد اما این گونه مطالعات کمک می‌کند تا به متوسط زمان انجام عمل دست یابیم. لازم به ذکر است که در این مطالعه زمان تخمینی انجام عمل صرفاً برای مشخص نمودن طول عمل ثبت شد و هیچ دخالتی در محاسبه بهره برداری ندارد.

در مورد روزهای انجام عمل، در مطالعه حاضر شنبه و چهارشنبه روزهای پرکار و پنجشنبه‌ها روز کم کاری بود. با دانستن روزهای پرکار و می‌توان عملها با اولیت کمتر را در روزهای شلوغ قرار نداد و برای بهره برداری بیشتر آنها را در روزهای خلوت اتاق عمل برنامه ریزی کرد.

یکی از مشکلات بیمارستان‌های آموزشی اجبار به دخالت دانشجو در امر درمان می‌باشد. به همین ترتیب در بیمارستان



مشکل عمده دیگر در بهره برداری از ظرفیت اتاق عمل، تأخیر در زمان شروع اولین عمل جراحی شناسایی کرده است که عمدتاً به دلیل تأخیر جراح شناخته شده است.

با وجود تعاریف و برداشت های متفاوت، شروع با تأخیر اولین مورد جراحی به میزان قابل توجهی زمان شروع عملهای بعدی را به تأخیر می اندازد و ایجاد ناکارآمدی می کند (۷). یکی از دلایل بهره برداری نامناسب از ظرفیت اتاق عمل، عدم حضور به موقع جراح در بخش و شروع اولین عمل روز با تأخیر می باشد. این امر تأخیر عملهای بعدی و کاهش زمان گردش تخت در عملهای بعدی را به دنبال دارد. گاه نیز با وجود اینکه برنامه پزشکان مشخص است، پزشکی در روز غیر برنامه خود مراجعه می کند و عملی را انجام می دهد. در این مطالعه از نظر زمان شروع اولین عمل در روز، اتاق عمل ENT بهترین عملکرد را داشت و اغلب روزها عملها در ابتدایی ترین ساعات روز با تأخیر کم آغاز شدند. ورود و خروج جراحان با توجه به برنامه کاری خودشان تنظیم می شود. با این روش می توان متوجه شد کدام پزشکان به موقع و اول وقت در بخش حضور می یابند و عملهای اول را همیشه روی این پزشکان تنظیم کرد.

در مطالعه ای در سال ۲۰۰۳ Hamilton نشان داد تنها در ۱۷٪ موارد، اولین عمل های روز بدون تأخیر و به موقع انجام شدند و ۹/۴٪ از عملها با تأخیر ۱۵ دقیقه ای شروع شدند. مطالعات انجام شده نشان می دهد در اکثر موارد پزشکان با دیر حاضر شدن در بخش اتاق عمل، دلیل اصلی تأخیر در انجام عمل هستند (۲۱). مطالعه مشابهی نشان می دهد که ۲۳ درصد از اولین عملهای جراحی در سال ۲۰۰۶ به موقع شروع شده اند و نزدیک به ۶۵٪ از موارد با تأخیر حدود ۱۰ دقیقه ای شروع شده اند.

بیمار بعد وارد می شود. در اینجا با توجه به اهمیت زمان گردش تخت برای نظافت اتاق عمل و آماده سازی برای عمل بعد نادیده انگاشته می شود. بنابر بررسی انجام شده توسط پژوهشگر در این بیمارستان هر ۱۵ روز یکبار از اتاقهای عمل کشت می گیرند که با توجه به مراجعین زیاد، نتیجه تقریباً رضایت بخش بوده است.

Leong و همکاران در سال ۲۰۰۶ مطالعه ای در مورد مدت جراحی و عفونت با اطلاعات ۱۶۸ بیمارستان در ۱۳ گروه جراحی از سال ۱۹۹۷ تا ۲۰۰۲ در لندن انجام دادند. آنها به این نتیجه رسیده اند که طول مدت زیاد از حد عمل جراحی یک عامل خطر مستقل برای عفونت بخش جراحی است و می تواند نشانه پیچیدگی عمل، مواجهه طولانی با میکروارگانیسم ها در محیط اتاق عمل و کاهش اثر داروهای پیشگیری ضد میکروبی باشد (۲۰).

این در حالیست که گاه بین دو عمل ۲ ساعت و نیم فاصله بوده و اتاق عمل بلا استفاده بوده است. اگر زمان بین دو عمل که از یک فاصله تعیین شده بیشتر شود (مثلاً ۱ ساعت به علت در دسترس نبودن جراح) باید به عنوان تأخیر در نظر گرفته شود، نه گردش تخت (۱۴). اگر سیستم برنامه ریزی منظمی برای زمان بندی عملها وجود داشته باشد امید آن وجود دارد که از ظرفیت اتاق عمل با این هزینه بالا به بهترین نحو در ساعات کاری استفاده شود. پیشینه پژوهش نشان می دهد بهترین روش مقایسه گردش تخت بر حسب جراحان در عملهای کلیدی است. به یاد داشته باشیم که بهره برداری با عملهای خیلی طولانی و زمان گردش تخت بیش از حد بطور مصنوعی و غیر واقعی بالا می رود و این ممکن است مدیران را به اشتباه بیندازد. با بررسی دقیق عملها می توان متوجه این امر شد.



مطالعه حاضر کمترین میزان بهره برداری در یک روز، ۱۷٪ در اتاق عمل ارتوپدی و بیشترین میزان بهره برداری در روز، ۱۵۸٪ در اتاق عمل ENT ثبت گردید.

از اتاق عمل بیمارستان مورد مطالعه در روزهای مورد مطالعه ۱۳٪ روزها بطور مطلوب، ۳۶٪ روزها بیش از حد ظرفیت و ۵۱٪ روزها کمتر از حد ظرفیت بهره برداری شده است. این نتیجه با توجه به بار کاری بالای این بیمارستان تأمل برانگیز و نشاندهنده بیکاری اتاق عمل در اغلب روزها است. عدم برنامه ریزی مدون و متمرکز عملها باعث توزیع نامناسب عملها در روزهای هفته شده است.

در تحقیقی که در یک بیمارستان آموزشی در آمریکا انجام شد ۵۸۲۵۱ مورد عمل جراحی در ۱۰ تخصص جراحی طی یک دوره ۶ ساله مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. بهره برداری بلاک زمانی از تخصص های جراحی بر اساس روز از ۴۴ تا ۱۱۳ درصد بود. استفاده بیش از حد روزانه از اتاق عمل در تخصص های مختلف از ۴ تا ۴۹٪ بود و استفاده کمتر از حد از ۱۶ تا ۶۰٪ بود (۱۵). در مطالعه ای از ۱۱ اتاق بررسی شده، پنج اتاق عمل نرخ بهره برداری مطلوب داشتند، درحالی که شش اتاق عمل نرخ بهره برداری پایینی داشتند. گزارش های عملکرد نشان داده اند که متوسط بهره برداری اتاق عمل به طور کلی در حدود ۷۵ درصد بوده است که کمتر از محدوده مطلوب ایجاد شده توسط بیمارستان فردریک مرینلد (۸۰ تا ۸۵٪) است (۷).

در سال ۲۰۰۳ مطالعه ای در قالب پایان نامه ارشد مدیریت بهداشت و درمان در فلوریدای آمریکا توسط Hamilton انجام شد که هدف آن بررسی بهره برداری از اتاق عمل در یک بیمارستان وابسته به نیروی دریایی ارتش بود. اطلاعات مربوط به

با بهبود تأخیرها در دو ماه اول سال ۲۰۰۷، ۸۰٪ از جراحی های اول روز با فاصله ۱۰ دقیقه از زمان برنامه ریزی شده آغاز شدند (۷).

Emerson در پژوهش خود بیان می دارد در سال ۲۰۰۷، ۲۸٪ عملها بطور متوسط با تأخیر ۱۲ دقیقه ای شروع شده اند که منجر به ۹۴۶ ساعت عمل از دست رفته در سال شده است (۵).

در سال ۲۰۰۳ Tyler در مطالعه ای در فیلادلفیای آمریکا نشان داد که در صورت کاهش تأخیرها، بهره برداری ۸۵ تا ۹۰ درصدی می تواند بعنوان حداکثر قابلیت برای اتاقهای عمل دستیافتنی باشد (۳).

بر اساس یافته های حاصل از تحلیل داده ها، اتاق های عمل ارتوپدی و چشم به ترتیب با بهره برداری ۶۸ و ۶۱٪، کمتر از حد مورد استفاده قرار گرفته اند. اتاق های جراحی عمومی با ۸۹٪ و ENT با ۸۶٪ بیش از حد ظرفیت مورد بهره برداری قرار گرفته است. بهره برداری کلی در این چهار اتاق ۷۷٪ بوده است که در صورتی که بهره برداری مطلوب را ۷۵ تا ۸۵ در نظر بگیریم مناسب است. البته با توجه به اینکه کل بخش بررسی نشده و داده ها در بازه زمانی کوتاهی بررسی شده اند قابل تعمیم نیست. Hamilton معتقد است وقتی یکی از خدمات جراحی بهره برداری بالاتر از ۸۰ تا ۸۵ داشت، خدمات دیگر معمولاً بهره برداری پایین تری دارند تا اضافه کار آن بخش جبران گردد (۲۱). اکثر مشاوران بهره برداری هدف را ۸۰٪ در نظر می گیرند. متخصصین موافقند که ۸۰ تا ۸۵٪ بالاترین بهره برداری است که یک اتاق عمل می تواند به آن دست پیدا کند. بالاتر از این درصد باعث از بین رفتن انعطاف پذیری می شود و نیاز است که ظرفیت خالی اضافه در نظر گرفته شود (۲۲). در



نمود. البته استفاده از نرم افزارهای اتاق عمل با کیفیت گزارش گیری پیشرفته و البته استفاده از نتایج تحلیل ها، یقیناً می تواند کارایی اتاق عمل را ارتقا دهد و از حجم فعالیت های دستی بکاهد.

ساختار محاسباتی طراحی شده در این مطالعه می تواند جهت ورود داده های بهره برداری و تحلیل آنها در بخش اتاق عمل استفاده گردد.

پس از وارد کردن داده ها، استخراج و تفسیر اطلاعات گام مهمتری به شمار می رود که می توان بر اساس آن تصمیماتی جهت بهبود بهره برداری گرفت و اتاق ها را با رویکردی آگاهانه و با در نظر گرفتن موارد متعدد زمان بندی کرد. البته اینها منوط به همکاری مدیریت بیمارستان و بخصوص پزشکان برای بهبود کارایی اتاق عمل است. اطلاعات با کیفیت بالا کارایی را بهبود می بخشد و صرفه جویی اقتصادی بدنبال دارد (۲۱).

تحلیل های آماری محاسبه بهره برداری از ظرفیت اتاق عمل می تواند در موارد زیر کمک کننده باشد:

- شناخت پرکارترین و کم کارترین روزها و توزیع مناسب عمل ها در روزهای هفته
- شناخت کارآمد ترین جراحان از نظر استفاده از زمان اختصاص یافته به آنها
- تلاش برای نزدیک نمودن زمان عمل به زمان مورد انتظار با شناخت عوامل تأثیرگذار
- متعادل سازی و توجه به زمان گردش تخت
- محاسبه تعداد عمل جراحی مطلوب برای رسیدن به بهره برداری هدف

سال ۲۰۰۲ نشان داد که بخش اتاق عمل تنها از ۶۹/۲۵ درصد دقایق در دسترس در آن سال استفاده کرده است.

از بین هفت خدمت جراحی، تنها خدمت ENT از بیش از ۷۵٪ زمان اختصاص یافته به خود بهره برده است. خدمات زیادی نتوانستند کاملاً از زمان اختصاص یافته استفاده کنند. در حالی که برخی خدمات از حد زمان تعیین شده فراتر رفتند (۲۱).

در سال ۲۰۰۸ مطالعه ای برای بررسی بهره برداری در بیمارستانی در آریزونای آمریکا که توسط Emerson نشان داد در مجموع اتاق عمل کمتر از حد مورد بهره برداری قرار می گرفت و برای عملهای بیشتر ظرفیت داشت (۵). در مطالعه ای در سال ۲۰۰۲ توسط وین بروم مشخص شد ۱۵٪ از کل زمان مورد مطالعه در ۳۰ روز، به هدر رفته است. دلایل اتلاف وقت عبارت بودند از: آماده کردن بیمار به طور نامناسب (۱۲٪)، در دسترس نبودن جراحان (۷٪)، کمبود تیم پرستاری، بیهوشی و دستیاران اتاق عمل برای جراحی های اورژانسی (۵۹٪)، شلوغی ریکاوری (۱۵٪) و تاخیر در انتقال به اتاق عمل (۲٪). یکی دیگر از عواملی که بارها اتفاق افتاد طولانی تر شدن جراحی بیشتر از زمانی که برای آن تعیین شده بود که ۳۳٪ از زمان تلف شده را به خود اختصاص داده اند (۲۳).

از محدودیت های این پژوهش نبود اطلاعات دقیق و کافی در مورد زمان های عمل جراحی بود. پرسنل بخش اتاق عمل می توانند با وارد کردن صحیح اطلاعات بهره برداری را بالا برند. در شرایط حاضر با یک برنامه ساده در محیط Excel مشابه برنامه ای که توسط پژوهشگر این مطالعه با بررسی مطالعات مشابه خارجی تهیه شده است، می توان پرسنل را تشویق به وارد کردن صحیح زمان ها و سایر اطلاعات مورد نیاز



- قرار دادن جراحان منظم و وقت شناس در اولین عمل های روز جهت کاهش اتلاف وقت

به طور بالقوه نرخ بهره برداری را می توان با ایجاد تغییرات معنی دار در فرآیندها، رفتارها، فناوری و یا ترکیبی از آنها بهبود داد. با این حال، تغییرات معنی دار به داده های معتبر و قابل اعتماد و تجزیه و تحلیل موثر بستگی دارد.

با در نظر گرفتن اهمیت کارایی اتاق عمل، محاسبه بهره برداری اتاق عمل می تواند اطلاعات مفید و کاربردی را برای مدیران فراهم نماید.

پیشنهاد می گردد ضمن ثبت دقیق زمان های شروع و پایان عمل های جراحی در نرم افزار محاسباتی، مطالعات مشابه در ابعاد وسیعتر جراحی گردد تا بتوان عملکرد بیمارستان ها را در زمان

بندی مؤثر عمل های جراحی و بهینه سازی کارایی اتاق عمل بهبود بخشید. در صورت داشتن سیستمی متمرکز برای ثبت دقیق اطلاعات زمانی، در مرحله بعد می توان با تحلیل اطلاعات آن به ضعف های این بخش پی برد و برای برطرف ساختن آنها تلاش نمود.

### تضاد منافع

نویسندگان این مقاله اعلام می دارند که هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

### تشکر و قدردانی

از همکاری دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد و پرسنل محترم بخش اتاق عمل بیمارستان آموزشی مورد مطالعه قدردانی می گردد.

### References

- 1-Persson M. Modelling and analysing hospital surgery operations management. Sweden: Blekinge Institute of Technology;2007.
- 2-Cardon B, Demeulemeester E, Beliën J. Operating room planning and scheduling: A literature review. *European Journal of Operational Research*.2010; 201(3): 921-32.
- 3-Tyler DC. Determining optimum operating room utilization. *International Anesthesia Research Society; Anesthesia & Analgesia*.2003;96(4):1114-21.
- 4-Steins K, Persson F, Holmer M. Increasing utilization in a hospital operating department using simulation modeling. *Simulation*.2010;86(8-9)463-80.
- 5-Emerson MR. Case Study: Review of operating room utilization at Mayo Clinic Arizona [MSc. Thesis].US Army Medical Department Center and School. 2008.
- 6-Denton BT. Optimal Allocation of Surgery Blocks to Operating Rooms Under Uncertainty. *Operations Research*.2010; 58(4): 802-16.
- 7-Edwards J. Operating Room Utilization at Frederick Memorial Hospital. [MSc. Thesis]. Army-Baylor University, Maryland. 2007.



- 8-Strum D, May J, Vargas L. Modeling the uncertainty of surgical procedure times. *Anesthesiology*. 2000; 92(4):1160-7.
- 9-Marjamaa R, Vakkuri A. Operating room management: why, how and by whom? *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2008;52(5):596–600.
- 10-RM. Operating Rooms Efficiency Project. College of Engineering. Michigan: University of Michigan, 2009. Available from: <https://confluence.engin.umich.edu/download/.../onlinecasestudy-orefficiency.pdf>
- 11-Denton B, Viapiano J, Vogl A. Optimization of surgery sequencing and scheduling decisions under uncertainty. *Health Care Management Science*. 2007;10(1):13-24.
- 12-Donham RT, Mazzei WJ, Jones RL. Glossary of times used for scheduling and monitoring of diagnostic and therapeutic procedures. *AORN Journal*. 1997;66(4):601-6.
- 13-Grote R, Perschmann S, Walleneit A. Operation room management: from degree of utilization to distribution of capacities. *Der Anaesthesist*. 2008;57(9):882-92.
- 14-Operating room management. Wikipedia the Free Encyclopedia. [Online] Available from: [http://en.wikipedia.org/wiki/Operating\\_room\\_management](http://en.wikipedia.org/wiki/Operating_room_management). 2019;25.
- 15-Strum DP. Surgical Subspecialty Block Utilization and Capacity Planning: A Minimal Cost Analysis Model. *Anesthesiology*. 1999;90(4):1176-85.
- 16-Leong G, Wilson J, Charlett A. Duration of operation as a risk factor for surgical site infection: comparison of English and US data. *The Journal of Hospital Infection*. 2006;63(3):255-62.
- 17-Hospital Management Research Center. Available from: <http://hmrc.ir/hmrc/Editor/PageView.jsp?Page=355&DID=1>. 2012;16.[Persian]
- 18-Hospital Management Research Center. Available from: <http://hmrc.ir/site/>. 2019;25. [Persian]
- 19-Macario A. Is It Possible to Predict How Long a Surgery Will Last? *Medscape Anesthesiology*. [Online] Available from: <http://www.medscape.com/viewarticle/724756>. 2019; 25.
- 20-Grote R, Sydow K, Walleneit A, Leuchtmann D, Menzel M. Quality of OR planning. Avoiding operating room underutilization or overutilization. *Der Anaesthesist*. 2010;59(6):549-54.
- 21-Hamilton LTJG, LaShelle R. Case Study: Review of Operating Room Utilization at Naval Hospital Jacksonville, Florida. [MSc. Thesis]. US Army-Baylor University. 2003.



22-Peacock TA. Lean Six Sigma: Optimizing Operating Room Utilization at Bayne-Jones Army Community Hospital, Texas [MSc. Thesis]. US Army Medical Department Center and School. 2006.

23-Weinbroum AA. Efficiency of the Operating Room Suite. The American Journal of Surgery.2003; 185(3):244-50.