

Original Article

Human Resources Estimation of the Linear Accelerator Sector in Reza Radiotherapy-Oncology Center Based on Workload Indicator of Staffing Needs (WISN)

Elyas Sanaeifar ¹, Bahram Mohaghegh ², Javad Moghri ³, Seyed Saeed Tabatabaee ⁴

¹PhD student, Faculty of Health, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

²Assistant professor, Faculty of Health, Qom university of medical science, Qom, Iran.

³Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

⁴Assistant Professor, Social Determinants of Health Research Center, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.

ARTICLE INFO

Corresponding Author:
Seyed Saeed Tabatabaee
e-mail addresses:
tabatabaee1977@gmail.com

Received: 07/Dec/2020
Modified: 10/March/2021
Accepted: 16/March/2021
Available online: 04/April/2021

Keywords:

Human Resources
linear accelerator
Radiotherapy
Oncology
Workload

ABSTRACT

Introduction: Human resources play a highly important role in providing health services. The aim of this study was to determine the human resources required for the linear accelerator sector at Reza Radiotherapy-Oncology Center.

Methods: This applied analytical-descriptive study utilized human resources determination method based on workload indicator of staffing needs. Expert meetings were held to determine the components of workload and standard time. A survey was used to confirm the standard time of main activities, and interviews and personnel information system were used to determine the amount and factors related to available working time. Furthermore, management system and registries were used to determine the annual workload. The data were analyzed using the Excel and SPSS software version 19.

Results: Seven factors related to the annually available working time of employees were identified. Annually available working time for employees was set at 806 hours. Patient preparation, treatment, surgery, and case completion were identified as the main activities. The results of workload index calculations showed that the accelerator sector had a shortage of three people.

Conclusion: The results of this study showed that Reza Radiotherapy-Oncology Center is experiencing a shortage of professional staff in the linear accelerator sector. It seems that using the workload indicator of staffing needs method to determine and distribute the required human resources is a necessary step for the optimal management of human resources in specialized sectors.

مقاله اطلیل

بر آورد نیروی انسانی مورد نیاز بخش شتاب‌دهنده مرکز رادیوتراپی - انکولوژی رضا (ع) بر اساس شاخص حجم کار

الیاس سنائی فر^۱، بهرام محقق^۲، جواد مقری^۳، سید سعید طباطبایی^۴

^۱دانشجوی دکتری، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

^۲استادیار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

^۳استادیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

^۴استادیار، مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی مؤثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی مشهد، مشهد، ایران.

اطلاعات مقاله

نویسنده مسئول:

سید سعید طباطبایی

رایانامه:

tabatabaee1977@gmail.com

وصول مقاله: ۹۹/۰۹/۱۷

اصلاح نهایی: ۹۹/۱۲/۲۰

پذیرش نهایی: ۹۹/۱۲/۲۶

انتشار آنلاین: ۱۴۰۰/۰۱/۱۵

واژه‌های کلیدی:

نیروی انسانی

برآورد

رادیوتراپی

انکولوژی

حجم کار

چکیده

مقدمه: منابع انسانی نقش بسیار مهمی را در ارائه خدمات سلامت ایفا می‌کند. هدف این مطالعه برآورد نیروی انسانی مورد نیاز بخش شتاب‌دهنده مرکز تخصصی رادیوتراپی - انکولوژی رضا (ع) بر اساس شاخص حجم کار بود.

روش‌ها: این مطالعه از نوع کاربردی و به روش توصیفی-تحلیلی به صورت مقطعی انجام شد. از هم‌اندیشی خبرگان برای تعیین اجزاء حجم کار و زمان استاندارد، از کارسنجی برای تأیید زمان استاندارد فعالیت‌های اصلی، از مصاحبه و اطلاعات سیستم پرسنلی برای تعیین میزان و عوامل مرتبط با زمان کاری در دسترس و از اطلاعات سیستم مدیریت و دفاتر ثبت برای تعیین حجم کار سالیانه استفاده شد. برای تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار اکسل استفاده شد.

یافته‌ها: هفت عامل مرتبط با زمان کاری در دسترس سالانه کارکنان شناسایی شد. زمان کاری در دسترس سالانه برای کارکنان ۸۰۶ ساعت تعیین شد. آماده‌سازی و درمان بیمار و اپراتوری و تکمیل پرونده به عنوان فعالیت‌های اصلی تعیین شد. نتایج محاسبات شاخص حجم کار نشان داد بخش شتاب‌دهنده سه نفر کمبود نیرو دارد.

نتیجه‌گیری: نتایج نشان داد در بخش شتاب‌دهنده مرکز تخصصی رادیوتراپی با کمبود نیروی انسانی حرفه‌ای مواجه بوده است. به نظر می‌رسد استفاده از روش شاخص حجم کار برای تعیین و توزیع نیروی انسانی مورد نیاز گامی ضروری برای مدیریت بهینه نیروی انسانی در بخش‌های تخصصی باشد.

است به طوری که بیماری سرطان سومین علت مرگ‌ومیر بعد از بیماری‌های قلبی عروقی و تصادفات جاده‌ای می‌باشد. بروز سرطان در ایران در میان ۱۳۴ زن و ۱۲۱ مرد به ازای ۱۰۰۰۰ نفر جمعیت گزارش شده است. [۹] پیش‌بینی می‌شود تعداد برآورد موارد جدید سرطان تا سال ۲۰۳۰ نسبت به سال ۲۰۱۰ به ۷۰ درصد افزایش یابد. [۱۰] بالا رفتن سن جمعیت، مشکلات پیرامون ارائه خدمات غربالگری و مراقبت اولیه، تغذیه ناسالم و سبک زندگی نادرست از جمله عواملی هستند که سبب افزایش روزافزون بیماران مبتلابه سرطان در کشور شده است. [۱۱] این امر در افزایش بار کاری کارکنان مراقبت سلامت در بیمارستان‌ها و مراکز تخصصی سرطان و در نتیجه کاهش کیفیت خدمات به بیماران تأثیرگذار خواهد بود. [۱۲] رادیوتراپی در کنار شیمی‌درمانی یکی از اقدامات درمانی در بیماران مبتلابه سرطان می‌باشد و اکثر بیماران مبتلابه سرطان در طول درمان خود خدمات رادیوتراپی را تجربه می‌کنند. [۱۳، ۱۴] در نظام سطح‌بندی خدمات بیمارستانی واحد پرتودرمانی یا رادیوتراپی به دلیل نیاز به تجهیزات و فن‌آوری‌های گران‌قیمت و پیشرفته و نیاز به نیروی انسانی متبحر فقط در بیمارستان‌های سطح سه ارائه می‌گردد. [۱۴] در این میان کارشناسان رادیوتراپی وظیفه مستقیم درمان بیماران مبتلابه سرطان و محافظت از آن‌ها را بر عهده دارند. [۱۵] از طرفی مطالعات نشان داده است در بخش رادیوتراپی بین تعداد و ترکیب نیروی انسانی موجود با وضعیت مطلوب در کشورهای مختلف شکاف وجود دارد. [۱۶] از این رو، برنامه‌ریزی صحیح برای برآورد مناسب کارکنان حرفه‌ای در بخش‌های سرطان ضروری به نظر می‌رسد. در حال حاضر مطالعات بسیار کمی در ایران در زمینه اهمیت برآورد و توزیع نیروی انسانی در حوزه تخصصی سرطان پرداخته شده است. لذا، پژوهش حاضر با هدف تعیین برآورد نیروی انسانی مورد نیاز بخش شتاب‌دهنده مرکز تخصصی رادیوتراپی - انکولوژی رضا (ع) بر اساس شاخص حجم کار انجام شده است.

نظام مراقبت سلامت در سراسر دنیا؛ به دلیل افزایش تقاضا برای ارائه خدمات بهداشتی و درمانی با کیفیت با چالش‌هایی مواجه است. [۱، ۲] این در حالی است که نیروی انسانی در حوزه مراقبت سلامت نقش حیاتی را در ارائه خدمات ایفا می‌نمایند که این افراد نقش مهمی در کارایی و اثربخشی نظام سلامت دارند. [۳] از آنجاکه منابع انسانی، بخش زیادی از هزینه‌های مراقبت سلامت را به خود اختصاص داده است [۴] از این رو، ضروری است که منابع انسانی به شیوه صحیح توزیع شده تا امکان دسترسی به خدمات بهداشتی و درمانی در مکان مورد نیاز حاصل شود و درعین حال ترکیب تخصص‌های مختلف و حجم کاری متفاوت کارکنان در نظر گرفته شود. روش‌های مختلفی از گذشته تا به امروز برای تخمین نیروی انسانی مورد نیاز حوزه سلامت به کار گرفته شده است که هر کدام محدودیت‌های خاص خود را دارند. به عنوان مثال روش مبتنی بر نیاز که وابستگی شدید به اطلاعات دقیق و گسترده دارد، روش مبتنی بر جمعیت که تغییرات ایجاد شده در الگوی مصرفی را نادیده می‌گیرد و روش دلفی به نظرات کارشناسان وابسته است. [۵] در همین راستا سازمان جهانی بهداشت روش برآورد منابع انسانی مورد نیاز بر اساس شاخص حجم کار (Workload indicators of staffing needs) را در دهه ۱۹۹۰ میلادی ارائه داده است. این روش ابزاری برای برنامه‌ریزی نیروی انسانی است که بر اساس حجم واقعی کار انجام شده بنا شده است. روش برآورد منابع انسانی مورد نیاز بر اساس شاخص حجم کار می‌تواند در به کارگیری نیروی انسانی مورد نیاز بر اساس شواهد و واقعیت مؤثر واقع شود. [۶، ۱] پژوهش‌های متعدد به مزایای حاصل از به کارگیری از این روش به خصوص در کشورهای در حال توسعه اشاره شده است. [۷] بر اساس گزارش سازمان جهانی بهداشت، در سال ۲۰۱۹ میلادی بیماری سرطان ششمین علت مرگ‌ومیر در جهان را به خود اختصاص داده است. [۸] در ایران این موضوع به یک مشکل بزرگ در حوزه سلامت تبدیل شده

* در مرحله اول زمان کاری در دسترس سالیانه کارکنان محاسبه شد که شامل مدت زمانی است که کارمند در طول سال با احتساب غیبت‌های اختیاری و غیر اختیاری در محل کار حاضر می‌شود. زمان کاری در دسترس کارکنان از مراجعه به بخش کارگزینی بیمارستان و بررسی اسناد (قانون کار و قانون حفاظت در برابر اشعه) و مصاحبه با افراد مطلع نظیر کارکنان کارگزینی، رئیس امور اداری و مدیریت مرکز بررسی و محاسبه شد. از زمان کاری در دسترس به میزان ۱۵ درصد بابت بیکاری مجاز، رفع احتیاجات شخصی، رفع خستگی و تأخیر در حین انجام کار کسر گردید. [۱۷] فرمول زمان کاری در دسترس سالیانه در رابطه (۱) ارائه شده است.

$$AWT = [A - [B + C + D + E]] \times F \quad \text{رابطه (۱)}$$

A تعداد کل روزهای کاری در یک سال، B تعداد روزهای تعطیل عمومی در یک سال، C تعداد روزهای غیبت استحقاقی سالانه، D تعداد روزهای غیبت ناشی از بیماری (استعلاجی)، E تعداد سایر غیبت‌ها به دلایلی از قبیل مسافرت و مأموریت و F تعداد ساعت عادی کاری در طول یک روز است.

* در مرحله دوم اجزای حجم کاری تعیین شدند. اجزاء حجم کاری مهم‌ترین فعالیت‌ها در برنامه کاری روزانه کارکنان بهداشتی درمانی می‌باشد که شامل فعالیت‌های اصلی، پشتیبانی و اضافی است. در این مرحله از کارشناسان درخواست شد تا سه دسته فعالیت را شناسایی نمایند. دسته اول شامل فعالیت‌های بودند که همه کارشناسان بخش انجام می‌دادند و برای هر فعالیت آمار سالیانه وجود داشت. دسته دوم، فعالیت‌هایی بودند که همه کارشناسان بخش انجام می‌دادند اما آمار دقیقی از آن‌ها وجود نداشت و دسته سوم فعالیت‌هایی بودند که از سوی تعداد ثابت و مشخصی از کارشناسان انجام می‌گرفت اما آمار دقیقی از آن‌ها در دسترس نبود.

* مرحله سوم شامل تعریف استاندارد فعالیت بود. استاندارد فعالیت، میزان زمان لازم برای انجام یک فعالیت با رعایت استانداردهای حرفه ایی توسط یک کارمند، خوب

این پژوهش از نظر هدف پژوهش کاربردی و از حیث روش اجرا کمی از نوع توصیفی-تحلیلی بود که به صورت مقطعی در سه ماه پایانی سال ۱۳۹۷ و شش ماه ابتدایی سال ۱۳۹۸ انجام شد. به منظور گردآوری داده‌ها از هم‌اندیشی خبرگان، زمان‌سنجی، مصاحبه، مطالعه قوانین و مقررات، اطلاعات سیستم پرسنلی، دفاتر ثبت فعالیت و سیستم اطلاعات مدیریت استفاده شد. شش جلسه به صورت هم‌اندیشی خبرگان (expert panel) برای شناسایی اجزای حجم کاری، استانداردهای فعالیت، خدمات و الونس (Allowance) در مرکز درمانی رضا (ع) برگزار شد. تعداد افراد شرکت‌کننده در هم‌اندیشی خبرگان برای هر جزء فعالیت شش نفر بود که متشکل از سه نفر کارشناس رادیوتراپی، یک نفر نماینده معاونت درمان، دو نفر کارشناس رادیوتراپی شاغل در سایر مراکز دولتی به انتخاب نماینده معاونت درمان بودند. معیار خبرگان در این پژوهش داشتن حداقل سه سال سابقه و تجربه کاری در بخش موردنظر و تمایل به شرکت در مطالعه بود. با توجه به اینکه روایی و پایایی نتایج به صحت اطلاعات وابسته استازاین‌رو، به منظور اطمینان از زمان برآورد شده برای فعالیت‌های اصلی ارائه شده در هم‌اندیشی خبرگان، از زمان‌سنجی استفاده شد. زمان‌سنجی توسط کارشناسی انجام شد که نسبت به فرایندهای رادیوتراپی و فرایند زمان‌سنجی اطلاعات کافی داشت. بنابراین، امکان به تأخیر انداختن فعالیت‌ها توسط کارشناسان مورد مطالعه در فرآیند زمان‌سنجی به حداقل ممکن رسید. با توجه به اینکه نیروی کار از نظر ظرفیت، توانایی اجرا و استعداد متفاوت هستند ازاین‌رو، با نظر اعضا کارگروه تخصصی، کارشناسانی برای انجام کار انتخاب شدند که از نظر مهارت و انگیزه در حد قابل قبولی قرار داشتند. زمان کاری در دسترس از طریق مطالعه قوانین و مقررات پرسنلی و استفاده از اطلاعات سیستم پرسنلی در ۲۴ ماه گذشته محاسبه شد. داده‌های مربوط به حجم کاری سالیانه نیز از طریق مرور دفاتر ثبت فعالیت و سیستم مدیریت اطلاعات جمع‌آوری گردید.

به منظور گردآوری داده‌ها، از مراحل هفت‌گانه روش WISN به شرح ذیل استفاده شد:

الونس جداگانه در نظر گرفته شد. این عوامل برای مجموعه اول فعالیت‌ها از عامل الونس گروهی و برای مجموعه دوم فعالیت‌ها از عامل الونس فردی استفاده می‌شود. عوامل الونس گروهی و فردی در محاسبات نهایی برآورد تعداد منابع انسانی مورد نیاز به صورت متفاوتی به کار برده می‌شوند.

عامل الونس گروهی با استفاده از رابطه (۴) محاسبه می‌شود:

$$\text{CAF} = 1 / [1 - [\text{Total CAS} / 100]] \quad (۴)$$

عامل الونس فردی نشان می‌دهد که چه تعداد نیروی انسانی تمام‌وقت برای پوشش فعالیت‌های اضافی در گروه شغلی خاص مورد نیاز است. مطابق رابطه (۵) برای محاسبه عامل الونس فردی، کل استاندارد الونس فردی سالانه بر زمان کاری در دسترس تقسیم می‌شود. در این مرحله باید دقت شود که واحد زمانی هر دو یکسان باشد.

رابطه (۵) $\text{IAF} = \text{Total IAS} / \text{AWT}$

* مرحله ششم شامل تعیین تعداد نیروی انسانی مورد نیاز بود که از آمار خدمات سال گذشته محیط پژوهش برای هر فعالیت اصلی که حجم کار استاندارد آن تعریف شده به کار رفته است. مرحله هفتم شامل تحلیل نتایج WISN و تفسیر اختلاف و نسبت بود که این مرحله در بررسی و تحلیل جنبه‌های مختلفی از وضعیت منابع انسانی بخش شتاب‌دهنده نقش مؤثری دارد. نخست به تفاوت بین تعداد کارکنان موجود با تعداد کارکنان مورد نیاز توجه می‌شود که از نتایج آن می‌توان مازاد و یا کمبود منابع انسانی را تخمین زد. تحلیل دوم، نسبت WISN از طریق تقسیم تعداد کارکنان موجود بر تعداد کارکنان مورد نیاز به دست آمد. نسبت یک نشان می‌دهد که کارکنان فعلی در تعادل هستند. نسبت بیشتر از یک نشان از مازاد بودن نیرو و نسبت کمتر از یک دلالت بر کمبود منابع انسانی دارد. به عبارتی هرچه عدد به دست آمده از یک کوچک‌تر باشد نشانگر فشار کاری بیشتری است. مراحل اجرایی مختلف روش WISN در شکل یک به صورت مختصر نشان داده شده است.

آموزش دیده و با انگیزه با توجه به شرایط کشور است. دو نوع استاندارد فعالیت وجود دارد: استاندارد خدمات (برای فعالیت‌هایی که در آمارهای سالیانه خدمات گزارش می‌شوند) و استاندارد الونس (برای خدماتی که در آمارهای سالیانه خدمات گزارش نمی‌شوند). در این مرحله از کارشناسان درخواست شد تا زمان مورد نیاز برای انجام هر یک از فعالیت‌های اصلی که در مرحله قبل شناسایی شده برآورد نمایند. بعد از ثبت زمان‌های مربوط به هر یک از فعالیت‌ها، میانگین فعالیت‌های زمان‌سنجی شده محاسبه گردید. زمان استاندارد فعالیت به صورت یک واحد زمانی برای هر یک از فعالیت‌های اصلی تعیین می‌شود. برای تحلیل داده‌های زمان‌سنجی پس از مشخص شدن نرمال بودن داده‌ها از آزمون one-sample t-test و نرم‌افزار SPSS استفاده شد.

* مرحله چهارم محاسبه حجم کاری استاندارد بود. حجم کاری استاندارد مقدار کاری است که یک کارمند می‌تواند در طول یک سال انجام دهد که برای هر جزء حجم کاری تعیین می‌شود. در محاسبه حجم کاری استاندارد باید به این نکته توجه کرد که استاندارد خدمت به عنوان یک واحد زمانی بیان شده است یا به صورت نرخ کاری در نظر گرفته شده است. زمانی که استاندارد خدمات به صورت واحد زمانی نشان داده می‌شود حجم کاری استاندارد از رابطه (۲) استفاده می‌شود.

رابطه (۲)

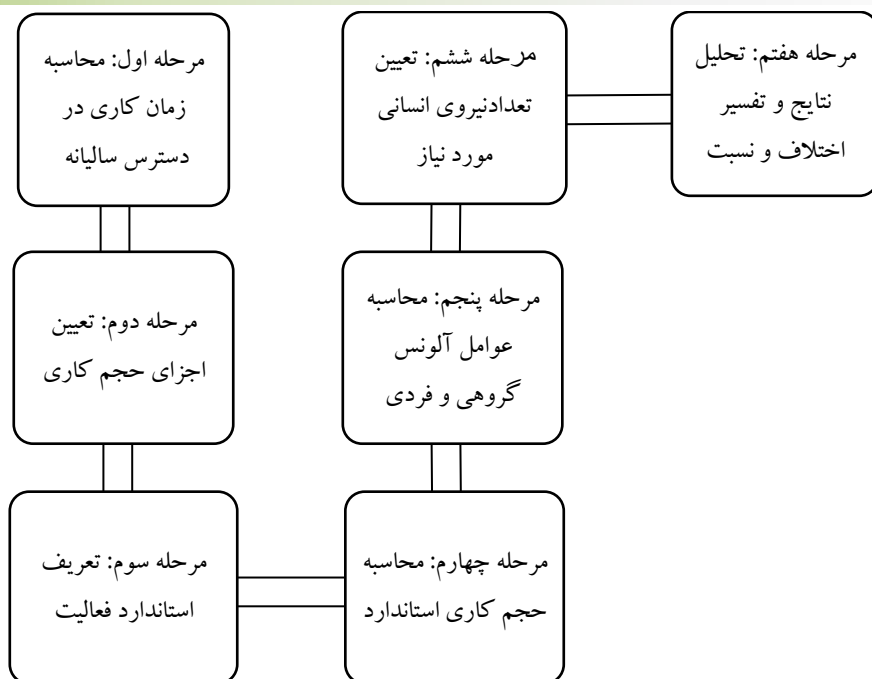
Standard workload = AWT in a year divided by unit time

هنگامی که استاندارد خدمات به صورت نرخ کاری بیان می‌شود حجم کاری استاندارد از رابطه (۳) محاسبه می‌شود.

رابطه (۳)

Standard workload = AWT in a year multiplied by rate of working

* مرحله پنجم عوامل الونس گروهی و فردی محاسبه شد که برای هر یک از فعالیت‌های پشتیبانی و اضافی یک عامل



شکل ۱: مراحل اجرایی روش WISN

شتاب دهنده تعیین شد. مدت زمان استاندارد برای هر کدام از فعالیت‌ها بدین صورت مشخص شد که دو دقیقه برای آماده‌سازی و درمان بیمار به ازای هر شان بیمار برای رادیوتراپی و ۱۲ دقیقه برای فرایند اپراتوری و تکمیل هر پرونده در نظر گرفته شد.

جدول ۱- ساعت کاری در دسترس سالیانه کارکنان شاغل در بخش شتاب‌دهنده

بخش	شتاب‌دهنده
متغیرهای زمان در دسترس	
روزهای سال	۳۶۵
تعطیلات مناسبتی	۲۴
روزهای تعطیل رسمی	۱۰۴
مرخصی استحقاقی	۵۱
مرخصی استعلاجی	۱/۸
مرخصی زایمان	۱/۸
روزهای کار در دسترس	۱۷۲/۴
ساعت کاری در دسترس سالانه	۹۴۸/۲
ساعت کاری در دسترس سالیانه با اعمال بیکاری مجاز (کسر ۱۵ درصد از ساعت کل کاری)	۸۰۶

بیرا آنتنه ده

هفت عامل اصلی تأثیرگذار بر زمان کاری در دسترس کارکنان شناسایی و تحلیل شد. این عوامل شامل: ساعت کار موظفی در یک دوره معین (هفته، ماه)، تعطیلات مناسبتی، مرخصی استحقاقی، مرخصی استعلاجی، مرخصی زایمان، کسر ساعت خدمت ناشی از قانون کار با اشعه و کسر ساعت کار بابت بیکاری مجاز (تولرانس) بود. ساعت کاری در دسترس سالیانه کارکنان شاغل در بخش شتاب‌دهنده در جدول یک نشان داده شده است. با کسر تعطیلات و مرخصی‌ها از روزهای سال، روزهای کاری در دسترس به دست آمده و با ضرب آن در ساعات کار روزانه (۵/۵ ساعت)، ساعت کاری در دسترس سالانه محاسبه شد. در ادامه بیکاری مجاز به میزان ۱۵ درصد از زمان در دسترس کسر شد و ساعت کاری در دسترس سالانه برای بخش شتاب‌دهنده ۸۰۶ ساعت محاسبه شد.

فعالیت‌های اصلی و زمان استاندارد هر فعالیت

آماده‌سازی و درمان بیمار، اپراتوری و تکمیل پرونده توسط کارگروه کارشناسی به‌عنوان فعالیت‌های اصلی بخش

برای بررسی ارتباط زمان‌های کارشناسی شده و زمان‌های حاصل از زمان‌سنجی از آزمون one-sample t-test استفاده شد. با توجه به نتایج و سطح اطمینان ۹۵ درصد اختلاف معنی‌داری میان زمان فعالیت کارشناسی شده و زمان حاصل از زمان‌سنجی مشاهده نشد.

مطابق یافته‌های جدول دو، در ابتدا با استفاده از آزمون کولموگروف-اسمیرنوف، نرمال بودن زمان‌های به‌دست‌آمده از طریق زمان‌سنجی موردسنجش قرار گرفت. با توجه به محرز شدن نرمال بودن داده‌ها ($P\text{-value} > 0/5$)

جدول ۲: ارتباط بین زمان‌سنجی فعالیت‌های اصلی بازمان فعالیت کارشناسی شده بر اساس آزمون One-sample t-test

P-value	فاصله اطمینان		انحراف معیار	میانگین زمان	زمان فعالیت کارشناسی شده	نام فعالیت
۰/۵	۱/۹۵	۲/۱۸	۰/۲۱	۲/۰۱	۲ دقیقه	آماده‌سازی و درمان
۰/۱۹	۱۱/۴۷	۱۲/۱	۱/۱۴	۱۱/۷۹	۱۲ دقیقه	اپراتوری و تکمیل پرونده

کنترل کیفیت است که چهار ساعت به‌صورت هفتگی تعیین گردید. انجام تاتو و ترموپلاست بیماران به عنوان گام اول برای شبیه‌سازی از جمله فعالیت‌های کارکنان شتاب‌دهنده و به‌خصوص مسئولین کنترل کیفیت و درمانگران ارشد چهار ساعت در روز را به خود اختصاص داده است (جدول سه).

محاسبه کارکنان مورد نیاز

برآورد تعداد کارکنان مورد نیاز بخش شتاب‌دهنده دارای فعالیت‌های اصلی، پشتیبانی و اضافی به همراه محاسبات فاکتورهای الونس گروهی و فردی در جدول سه نشان داده شده است. در مجموع برای دو فعالیت اصلی ۲۷/۰۷ نفر نیروی انسانی برای انجام فعالیت‌های اصلی برآورد گردید. فاکتور الونس گروهی عدد ۱/۲۱ و فاکتور الونس فردی عدد ۲/۷۴ به دست آمد که از طریق ضرب تعداد نیروی انسانی برآورد شده برای فعالیت‌های اصلی در فاکتور الونس گروهی و جمع آن با عدد الونس فردی تعداد کل نیروی انسانی بخش شتاب‌دهنده (۳۵/۴۹) برای پوشش فعالیت‌های اصلی، پشتیبانی و اضافی برآورد گردید. عدد ۳۵/۴۹ با توجه به دستورالعمل روش شاخص حجم کار به ۳۶ گرد گردید. از آنجاکه تعداد کارشناس رادیوتراپی موجود در بخش شتاب‌دهنده در مدت اجرای این پژوهش ۳۳ نفر بوده است. بنابراین، محاسبات انجام شده کمبود سه کارشناس را برآورد نموده است که این رقم میزان فشار کاری ۰/۹۲ را نشان داده است.

جدول ۳: کارکنان مورد نیاز بخش شتاب‌دهنده

فعالیت‌های پشتیبانی و اضافی

همان‌طور که جدول سه نشان داده است، فعالیت‌های پشتیبانی برای بخش شتاب‌دهنده شامل پاسخگویی و راهنمایی بیماران، حضور در کلاس‌های بازآموزی، ارتباط و هماهنگی با سایر بخش‌ها و تصویربرداری از بیماران حین درمان بود. پاسخگویی و راهنمایی بیماران به‌عنوان یکی از فعالیت‌های معمول کارکنان شتاب‌دهنده به میزان ۳۰ دقیقه در روز، حضور در کلاس‌های بازآموزی مطابق برنامه منظم شش ساعت در ماه، ارتباط و هماهنگی با سایر بخش‌ها به‌منظور ارتقای سرعت و کیفیت خدمات‌رسانی ۱۵ دقیقه در روز و تخصیص زمان صرف شده برای تصویربرداری حین درمان به‌عنوان شیوه جدید از درمان‌های پیشرفته ۱۵ دقیقه در روز محاسبه شد (جدول سه). فعالیت‌های اضافی در بخش مورد مطالعه مربوط به فعالیت‌هایی می‌شد که توسط سوپروایزر، ناظمین فنی، مسئولین کنترل کیفیت و درمانگران ارشد انجام می‌شد. تنظیم برنامه و نامه‌نگاری‌های انجام گرفته توسط سوپروایزر بخش به میزان ۴ ساعت در ماه تعیین شد. آموزش و پاسخگویی به همکاران از فعالیت‌های ناظمین فنی و مسئولین کنترل کیفیت می‌باشد که زمان آن یک ساعت به ازای هر روز تعیین گردید. هماهنگی با پزشکان برای حضور در بخش ۳۰ دقیقه در روز و نظارت بر کیفیت درمان پنج ساعت در روز را به خود اختصاص دادند که یکی از کلیدی ترین وظایف مسئولین کنترل کیفیت می‌باشند. شرکت در جلسات از جمله فعالیت‌های ناظمین، سوپروایزر و مسئولین

شتاب‌دهنده (زمان کاری در دسترس ۸۰۶ ساعت در سال)			
فعالیت‌های اصلی	حجم کار سالانه	حجم کار استاندارد	تعداد کارشناس مورد نیاز
درمان بیماران	۳۲۱۵۷۲	۲۴۱۸۰	۱۳/۲۹
اپراتوری و تکمیل پرونده	۵۵۵۷۰	۴۰۳۰	۱۳/۷۸
الف) تعداد کارشناس رادیوترایی مورد نیاز برای فعالیت‌های اصلی			
فعالیت‌های پشتیبانی	استاندارد الونس گروهی (زمان واقعی کار)	استاندارد الونس گروهی (درصد زمان واقعی کار)	
راهنمایی بیماران	۳۰ دقیقه به ازای هر روز	۱۰/۶	
شرکت در کلاس‌های بازآموزی	۶ ساعت به ازای هر ماه	۱/۵	
ارتباط و هماهنگی با بخش‌ها	۱۵ دقیقه به ازای هر روز	۵/۳	
تصویربرداری از بیماران در حال درمان	۱۵ دقیقه به ازای هر روز	۵/۳	
نوبت‌دهی و تنظیم برنامه بیماران	۱۵ دقیقه به ازای هر روز	۵/۳	
جمع درصد استاندارد الونس گروهی			
۲۸			
ب) فاکتور الونس گروهی			
۱/۲۱			
فعالیت‌های اضافی	استاندارد الونس فردی (زمان واقعی انجام کار به ازای هر فرد)	استاندارد الونس فردی سالانه	
شرکت در جلسات مدیریتی	۴ ساعت به ازای هر هفته	۱۹۲	
نامه‌نگاری و اتوماسیون	۹ ساعت به ازای هر ماه	۱۰۸	
آموزش و پاسخگویی به همکاران	۱ ساعت به ازای هر روز	۱۷۲/۴	
نظارت بر کیفیت درمان	۵ ساعت به ازای هر روز	۸۶۲	
هماهنگی با پزشکان برای حضور در بخش	۳۰ دقیقه به ازای هر روز	۸۶/۲	
انجام تاتو و ترموپلاست بیماران	۴ ساعت به ازای هر روز	۶۸۹/۶	
نوبت‌دهی بیماران جدید	۳۰ دقیقه به ازای هر روز	۸۶/۲	
جمع استاندارد الونس فردی در سال			
۲۲۱۲/۲			
ج) فاکتور الونس فردی (جمع استاندارد الونس فردی سالانه در سال تقسیم بر زمان کاری استاندارد)			
۲/۷۴			
تعداد کارشناس مورد نیاز			
۳۶			
تعداد کارشناس موجود			
۳۳			
کسر یا مازاد			
-۳			
فشار کاری			
۰/۹۲			

تکمیل پرونده به‌عنوان فعالیت‌های اصلی بخش شتاب‌دهنده در نظر گرفته شده است. از این رو، آماده‌سازی و درمان بیمار به‌عنوان یکی از فعالیت‌های اصلی کارشناسان رادیوترایی شامل وضعیت دهی به بدن بیمار و اجرای طرح درمان آماده‌شده در بخش فیزیک پزشکی می‌باشد. [۱۸] همچنین، تکمیل پرونده به‌عنوان ابزار بسیار مهمی جهت مستندسازی



پژوهش حاضر به برآورد تعداد نیروی انسانی مورد نیاز برای پاسخ به نیازهای درمانی بیماران مراجعه‌کننده به بخش رادیوترایی مرکز تخصصی امام رضا (ع) مشهد پرداخته شده است. در این مطالعه، آماده‌سازی و درمان بیمار و اپراتوری و

مرحله تعیین زمان استاندارد فعالیت‌ها از کارشناسان باتجربه استفاده شود می‌توان به زمان‌های احصا شده اعتماد کرد. [۶]

نتایج پژوهش حاضر نشان داد بخش شتاب‌دهنده به ۳۶ نیرو برای انجام فعالیت‌های خود نیازمند است. با توجه به وضعیت حاضر؛ بخش شتاب‌دهنده به سه نیروی اضافی نیازمند است که کمبود نیرو در بخش مورد مطالعه باعث شده که فشار کاری در بخش شتاب‌دهنده برابر با ۰/۹۲ باشد. یکی از مهم‌ترین چالش‌های نظام‌های سلامت در سراسر دنیا اطمینان از کافی بودن تعداد کارکنان مراقبت سلامت و درعین حال وجود نیروی متخصص و باتجربه می‌باشد. [۲۲] کمبود نیروی انسانی می‌تواند فشار و بارکاری مضاعف را بر نیروی‌های بهداشتی درمانی تحمیل نماید. در این خصوص مطالعه توح و همکاران نشان داده است ارتباط مثبتی بین کمبود نیروی تخصصی انکولوژی و استرس، رضایت شغلی و فرسودگی شغلی وجود دارد. [۲۳] همچنین، در مطالعه‌ای دیگری بیان شده است که میان افزایش ساعات کاری، ایجاد عوارض و نارضایتی برای بیماران و کاهش کیفیت خدمات درمانی ارتباط مستقیمی وجود دارد. [۲۴] از مزایای مطالعه حاضر می‌توان به استفاده از روش WISN اشاره کرد که روش قدرتمندی در شناسایی اولویت‌های تأمین منابع انسانی و مشارکت مدیران در تصمیم‌گیری برای برآورد نیروی انسانی می‌گردد. با توجه به آسانی استفاده از این روش و همچنین قابلیت استفاده از آن در تمام بخش‌ها پیشنهاد می‌شود مدیران برای برآورد نیروهای انسانی خود از این روش استفاده کنند. یکی از محدودیت‌های پژوهش حاضر مربوط به استفاده از روش WISN می‌باشد که همانند سایر مطالعات انجام شده استفاده از این روش قابلیت تعمیم‌پذیری پایین دارد. از آنجا که هدف از انجام این گونه مطالعات به کار بردن یک روش علمی برای تخمین نیروی انسانی می‌باشد. بنابراین، این محدودیت قابل‌اغماض است. محدودیت دیگر این روش ناشی از شکاف بین تغییرات سریع فناوری و هزینه اثربخشی آن است. با توجه به اینکه ظهور بسیاری از فناوری‌های پیشرفته پزشکی در فرایند درمان و مراقبت از بیماران منجر به کاهش زمان فرایند کاری، افزایش بازدهی عملکرد نیروی

فعالیت‌های بخش شتاب‌دهنده و خطاهای درمانی محسوب می‌شود. فرایند اپراتوری و تکمیل پرونده بیمار اقدامی است که طی آن داده‌های مندرج در پرونده بیمار توسط کارشناس رادیوتراپی به دستگاه شتاب‌دهنده وارد می‌شود. [۱۳]

بر اساس یافته‌های این پژوهش روزهای کاری در دسترس سالیانه برای بخش شتاب‌دهنده ۱۷۲/۴ روز و ساعت کاری در دسترس سالیانه ۸۰۶ ساعت بود. درحالی‌که یافته‌های مطالعات قبلی نشان داده است که تفاوت زمان کاری در دسترس نسبت به پژوهش حاضر نسبتاً زیاد بوده است. برای نمونه مطالعه عظیمی و همکاران باهدف تعیین برآورد نیروی پرستار موردنیاز برای بخش اورژانس در یکی از بیمارستان‌های عمومی شهر قزوین انجام شد که ساعت کاری در دسترس سالانه پرستاران ۱۹۰۹ ساعت گزارش شده است. [۱۹] همچنین، مطالعه گیالاما و همکاران در سال ۲۰۱۸ با هدف بررسی کاربرد روش WISN در برآورد نیروی کارشناسان مامایی در بیمارستان‌های یونان انجام شد. بر اساس یافته‌های این مطالعه، میزان ساعت کاری در دسترس برای کارشناسان مامایی به صورت سالیانه ۱۶۰۸ ساعت بوده است. [۲۰] به نظر می‌رسد یکی از دلایل اصلی اختلاف بین ساعت کاری سالانه در دسترس میان مطالعه حاضر و سایر مطالعات بهره‌مندی کارکنان پرتودرمانی در کشورمان از قانون حفاظت در برابر اشعه و همچنین وجود تعطیلات رسمی بیشتر در قیاس با سایر کشورها بوده است. مطالعه جودر و همکاران [۲۱] به تعیین وضعیت فعلی و مورد نیاز نیروی انسانی پرستاری در بنگلادش پرداخته‌اند. یافته‌های پژوهش مذکور نشان داد که ۵۰ درصد از فعالیت‌های پشتیبانی را پرستاران انجام می‌دهند این در حالی است که سهم فعالیت‌های پشتیبانی در مطالعه حاضر ۲۸ درصد بود. از آنجا که بین زمان کارشناسی شده فعالیت‌های اصلی بخش شتاب‌دهنده (درمان بیماران، اپراتوری و تکمیل پرونده) در هم‌اندیشی خبرگان و زمان‌سنجی‌های انجام شده اختلاف معنی‌داری مشاهده نشده است، می‌توان نتیجه گرفت نظر کارشناسان در مورد زمان استاندارد فعالیت‌های اصلی قابل‌اتکا می‌باشد. پتر شیب نیز به‌عنوان ابداع‌کننده روش WISN معتقد بود که اگر در

سال ۱۳۹۷ با کد اخلاق به شماره IR.MUMS.REC.1397.249 اخذ شده از کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی مشهد است.
حمایت مالی: این مطالعه با حمایت مالی دانشگاه علوم پزشکی مشهد انجام گرفته است.
تضاد منافع: نویسندگان اظهار داشتند که تضاد منافی وجود ندارد.

تشکر و قدردانی: از کلیه کارکنان درمانی در مرکز تخصصی آنکولوژی رادیوتراپی رضا (ع) سپاسگزاری و قدردانی می‌شود که در انجام این پژوهش ما را یاری کرده‌اند.

انسانی و هزینه اثربخشی می‌شود. اما تأثیر مثبت حاصل از به‌کارگیری فناوری به‌کندی صورت می‌گیرد بنابراین، روش WISN نمی‌تواند به‌خوبی تغییرات اعمال شده را برآورد نماید. بنابراین، توصیه می‌شود پژوهش‌های انجام شده با روش WISN در فواصل زمانی منظم ارزیابی و بازنگری شود.

ملاحظات اخلاقی

رعایت دستورالعمل‌های اخلاقی: این مقاله حاصل بخشی از پایان‌نامه با عنوان برآورد نیروی انسانی مورد نیاز بخش رادیوتراپی مرکز تخصصی رادیوتراپی-آنکولوژی رضا (ع) بر اساس شاخص حجم کار و مقایسه آن با وضعیت موجود، در مقطع کارشناسی ارشد رشته مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، مصوب دانشگاه علوم پزشکی مشهد در

References

- Mugisha JF, Namaganda G. Using the workload indicator of staffing needs (WISN) methodology to assess work pressure among the nursing staff of Lacor Hospital. Department of Health Sciences of Uganda Martyrs University. 2008;6(1):1-15.
- Shivam S, Roy RN, Dasgupta S, Bhattacharyya KD, Misra RN, Roy S, et al. Nursing personnel planning for rural hospitals in Burdwan District, West Bengal, India, using workload indicators of staffing needs. J Health Popul Nutr. 2014;32(4):658-64.
- Kayani NS, Khalid SN, Kanwal S. A study to assess the workload of lady health workers in Khanpur UC, Pakistan by applying WHO's WISN method. Athens Journal of Health. 2016;3(1):65-78.
- Tabatabaee SS. Human resource planning in health sector. Ardabil: Aritan; 2019. [In Persian]
- Fakhri A, Seyedin H, Daviaud E. A combined approach for estimating health staff requirements. Iran J Public Health. 2014;43(1):107-15.
- Shipp PJ. Workload indicators of staffing need (WISN): A manual for implementation. Geneva: World Health Organization; 1998.
- World Health Organization. WISN-workload indicators of staffing need. User's manual. Vol 2. Geneva: World Health Organization; 2010.p.1-4.
- World Health Organization. The top 10 causes of death [Internet]. 2020 [cited 2021 Feb 25]. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- Ashrafian S, Feizollahzadeh H, Rahmani A, Davoodi A. The unmet needs of the family caregivers of patients with cancer visiting a Referral Hospital in Iran. Asia Pac J Oncol Nurs. 2018;5(3):342-52.
- Samiei M. Challenges of making radiotherapy accessible in developing countries. Cancer Control. 2013:83-96.
- Sun Y-S, Zhao Z, Yang Z-N, Xu F, Lu H-J, Zhu Z-Y, et al. Risk factors and preventions of breast cancer. Int J Biol Sci. 2017;13(11):1387.
- Huggins A, Rahman MM, Claudio D, Torma LM. Balancing nurses' workload to enhance the quality of care in an outpatient cancer clinic. Int Jo Collab Enterp. 2014;4(1-2):34-52.

13. Arnold A, Delaney GP, Cassapi L, Barton M. The use of categorized time-trend reporting of radiation oncology incidents: a proactive analytical approach to improving quality and safety over time. *Int J Radiat Oncol Biol.* 2010;78(5):1548-54.
14. Delaney G, Jacob S, Featherstone C, Barton M. The role of radiotherapy in cancer treatment: estimating optimal utilization from a review of evidence-based clinical guidelines. *Cancer.* 2005;104(6):1129-37.
15. Van de Werf E, Lievens Y, Verstraete J, Pauwels K, Van den Bogaert W. Time and motion study of radiotherapy delivery: Economic burden of increased quality assurance and IMRT. *Radiother Oncol.* 2009;93(1):137-40.
16. Zubizarreta E, Van Dyk J, Lievens Y. Analysis of global radiotherapy needs and costs by geographic region and income level. *Clin Oncol.* 2017;29(2):84-92.
17. Vafae-Najar A, Amiresmaeili M, Nekoei-Moghadam M, Tabatabaee SS. The design of an estimation norm to assess nurses required for educational and non-educational hospitals using workload indicators of staffing need in Iran. *Hum Resour Health.* 2018;16(1):42.
18. Cox J, Halkett G, Anderson C, Heard R. Australian radiation therapists rank technology-related research as most important to radiation therapy. *J Radiother Pract.* 2011;10(4):228-38.
19. Azimi Nayebi B, Mohebbifar R, Azimian J, Rafiei S. Estimating nursing staff requirement in an emergency department of a general training hospital: Application of workload indicators of staffing need (WISN). *Int J Healthc Manag.* 2019;12(1):54-9.
20. Gialama F, Saridi M, Prezerakos P, Pollalis Y, Contiades X, Souliotis K. The implementation process of the workload indicators staffing need (WISN) method by WHO in determining midwifery staff requirements in Greek Hospitals. *Eur J Midwifery.* 2019;3:1.
21. Joarder T, Tune SNBK, Nuruzzaman M, Alam S, de Oliveira Cruz V, Zapata T. Assessment of staffing needs for physicians and nurses at Upazila health complexes in Bangladesh using WHO workload indicators of staffing need (WISN) method. *BMJ open.* 2020;10(2):e035183.
22. Winter V, Schreyögg J, Thiel A. Hospital staff shortages: Environmental and organizational determinants and implications for patient satisfaction. *Health Policy.* 2020;124(4):380-8.
23. Toh SG, Ang E, Devi MK. Systematic review on the relationship between the nursing shortage and job satisfaction, stress and burnout levels among nurses in oncology/haematology settings. *Int J Evid Based Healthc.* 2012;10(2):126-41.
24. Schluter PJ, Turner C, Benefer C. Long working hours and alcohol risk among Australian and New Zealand nurses and midwives: a cross-sectional study. *Int J Nurs Stud.* 2012;49(6):701-9.