

ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های قم با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی*

رضا صالح‌زاده^۱، سعیده کتابی^۲

چکیده

مقدمه: امروزه به دلیل افزایش هزینه‌های بخش بهداشت و درمان، برای مقایسه‌ی عملکرد بیمارستان‌ها و اندازه‌گیری کارایی آن‌ها تلاش‌های زیادی می‌شود. هدف اصلی این پژوهش، ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های قم (دولتی و غیر دولتی) در سال ۱۳۸۶ و با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها (DEA یا Data envelopment analysis) بود.

روش بررسی: تحقیق حاضر از نوع کاربردی و از دسته مطالعات تحلیلی بود، جامعه‌ی آماری شامل تمام بیمارستان‌های قم (۸ بیمارستان) بود و از آنجا که در این تحقیق از داده‌های واقعی و آمارهای عملکردی بیمارستان‌ها بهره گرفته شد، بررسی روایی و پایایی موضوعیت نداشت. متغیرهای ورودی شامل تعداد پزشک عمومی، تعداد پزشک متخصص، تعداد پیراپزشک و تعداد تخت فعال و متغیرهای خروجی شامل تعداد بیمار بستری شده و تعداد بیمار سرپایی بودند. ابتدا با استفاده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی (AHP یا Analytical hierarchy process) متغیرهای ورودی به دو متغیر تعداد پزشک و تعداد تخت فعال کاهش یافتند، سپس با دو روش CCR (بازده نسبت به مقیاس ثابت (CRS یا Constant returns to scale)) و روش BCC (بازده نسبت به مقیاس متغیر (VRS یا Variable returns to scale)) و در حالت ورودی محور به ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های قم در سال ۱۳۸۶ پرداخته شد و ضمن مشخص کردن بیمارستان‌های ناکارا، با استفاده از مدل اندرسون-پیترسون (AP یا Anderson-Peterson) بیمارستان‌های کارا نیز رتبه‌بندی شدند. برای انجام محاسبات از نرم‌افزارهای Expert Choice، Win 4 Deap، و DEA-Master استفاده گردید.

یافته‌ها: در روش CCR، ۳ بیمارستان کودکان فاطمی، ایزدی و حضرت زهرا کارا و ۵ بیمارستان حضرت ولیعصر، حضرت معصومه، نکویی، کامکار و گلپایگانی ناکارا شناخته شدند و رتبه‌بندی نهایی بیمارستان‌ها به صورت زیر گردید: ۱. حضرت زهرا ۲. کودکان فاطمی ۳. ایزدی ۴. حضرت ولیعصر ۵. حضرت معصومه ۶. نکویی ۷. کامکار و ۸. گلپایگانی. در روش BCC، ۴ بیمارستان حضرت ولیعصر، حضرت زهرا، کودکان فاطمی و ایزدی کارا و ۴ بیمارستان حضرت معصومه، نکویی، کامکار و گلپایگانی ناکارا شناخته شدند و رتبه‌بندی نهایی بیمارستان‌ها به صورت زیر گردید: ۱. حضرت زهرا ۲. حضرت ولیعصر ۳. ایزدی ۴. کودکان فاطمی ۵. حضرت معصومه ۶. نکویی ۷. کامکار و ۸. گلپایگانی.

نتیجه‌گیری: اغلب بیمارستان‌ها به صورت کارا عمل نمی‌کنند، بیمارستان‌های ناکارا می‌توانند با الگوگیری از بیمارستان‌هایی که به عنوان واحد مرجع شناخته شده‌اند و با مدیریت بهتر منابع مالی و انسانی، به مرز کارایی نزدیک شوند.

واژه‌های کلیدی: بیمارستان‌ها؛ تحلیل؛ تفسیر داده‌های آماری؛ ارزیابی عملکرد.

نوع مقاله: تحقیقی

دریافت مقاله: ۸۸/۱۲/۱۶

اصلاح نهایی: ۱۳/۴/۱۹

پذیرش مقاله: ۱۹/۷/۱۱

ارجاع: صالح‌زاده رضا، کتابی سعیده. ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های قم با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها و فرآیند تحلیل سلسله مراتبی. مدیریت اطلاعات سلامت ۱۳۹۰؛ ۸(۴): ۴۸۹-۴۷۹.

* این مقاله حاصل تحقیقی مستقل و بدون حمایت مالی سازمانی می‌باشد.

۱. دانشجوی کارشناسی ارشد، مدیریت صنعتی، دانشگاه اصفهان، اصفهان، ایران. (نویسنده‌ی مسؤول)

Email: r_reza99@yahoo.com

۲. استادیار، تحقیق در عملیات، عضو مرکز تحقیقات مدیریت و اقتصاد سلامت دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

مقدمه

ارزیابی عملکرد سازمان از موضوعاتی است که مدیران و محققین توجه زیادی به آن داشته‌اند و تا کنون در این زمینه، مقالات زیادی منتشر شده است (۱). وجود و یا عدم وجود نظام ارزیابی عملکرد کارآمد، با حیات و مرگ سازمان رابطه‌ی مستقیم دارد. بیمارستان‌ها به عنوان یکی از اصلی‌ترین سازمان‌های ارایه دهنده‌ی خدمات بهداشتی درمانی و به دلیل حساسیت و اهمیت ویژه‌ی که در سلامت جامعه دارند (۲)، ضرورت ارزیابی عملکرد و بهبود کارایی را بیش از دیگران احساس می‌کنند. یکی از مسائلی قابل توجه در کشورهای توسعه یافته، منابع مورد نیاز بخش بهداشت و درمان می‌باشد، چرا که بیش از ۵ درصد تولید ناخالص ملی و حدود ۵ الی ۱۰ درصد هزینه‌های دولت به این بخش اختصاص یافته است (۳). بنابراین، برای افزایش کارایی و اثربخشی و تخصیص بهینه‌ی منابع و بهبود کیفیت خدمات، کنترل هزینه‌ها و اتخاذ سیاست‌های مناسب، اهمیت زیادی خواهد داشت. امروزه سازمان‌های بین‌المللی که برای ارتقای سلامت کلیه‌ی کشورهای جهان فعالیت می‌کنند (همچون سازمان بهداشت جهانی و بانک جهانی) معتقدند آنچه که بیشتر از همه بهداشت کشورهای در حال توسعه را تهدید می‌کند، اشکالاتی است که در مدیریت منابع وجود دارد تا کمبود بودجه‌های بهداشتی درمانی (۴).

این مسأله ضرورت استفاده‌ی مؤثرتر از منابع موجود از طریق به کارگیری الگوهای تخصیص منابع و افزایش کارایی مدیریت بیمارستان را مشخص می‌سازد (۵). مدیریت ضعیف بیمارستان باعث اتلاف منابعی مانند پول، نیروی انسانی، ساختمان و تجهیزات می‌گردد؛ با جلوگیری یا کاهش این اتلاف منابع، می‌توان منابع در دسترس را در جهت ارایه‌ی خدمات بیشتر یا توسعه‌ی دسترسی و بهبود کیفیت خدمات بیمارستانی به کار گرفت (۶).

با توجه به اهمیت موضوع، روش‌های گوناگونی برای ارزیابی عملکرد و افزایش کارایی سازمان‌ها ارایه شده است. برای ارزیابی سازمان‌ها به داشتن استاندارد و نظارت نیاز است،

در خدمات بیمارستانی، استاندارد به معنی تعیین سطح لازم و قابل قبول در ارایه‌ی هر یک از خدمات اداری، پزشکی و پیراپزشکی است.

با توجه به اینکه در بسیاری از موارد، استاندارد هماهنگ برای ارزیابی مراکز آموزشی درمانی در ایران وجود ندارد (۷)، یکی از ابزارهای کارآمد در این زمینه تحلیل پوششی داده‌ها می‌باشد. با استفاده از این روش، واحدهای مورد بررسی با یک سطح استاندارد از قبل تعیین شده، مقایسه نمی‌شوند و کارایی واحدها با توجه به کارایی واحدهای دیگر سنجیده می‌شود.

تا کنون تحقیقات زیادی در زمینه‌ی بررسی کارایی سازمان‌ها با استفاده از تحلیل پوششی داده‌ها انجام شده است. از تحقیقاتی که در کشورهای خارجی در زمینه‌ی ارزیابی کارایی بیمارستان‌ها صورت پذیرفته است، می‌توان به تحقیق Goncalves و همکاران اشاره کرد که در این تحقیق با استفاده از DEA، بیمارستان‌های بخش عمومی، در پایتخت‌های ۲۷ ایالت برزیل، مورد بررسی قرار گرفت که از این ۲۷ ایالت، ۴ مورد کارایی ۱۰۰ درصد، ۳ مورد کارایی بین ۸۵ و ۱۰۰ درصد، ۱۰ مورد کارایی بین ۷۰ و ۸۵ درصد و ۱۰ مورد کارایی کمتر از ۷۰ درصد داشتند (۸).

در تحقیق دیگری کارایی فنی ۵۳ بیمارستان ویرجینیا با استفاده از DEA مورد بررسی قرار گرفت که از این ۵۳ بیمارستان، ۱۶ بیمارستان کارا و ۳۷ بیمارستان ناکارآمد معرفی شدند (۹).

در تحقیق Zare و همکاران با استفاده از DEA، کارایی فنی و مقیاس ۲۶ بیمارستان از ۱۳ منطقه‌ی کشور نامیبیا مورد بررسی قرار گرفت که طبق نتایج به دست آمده، میانگین کارایی فنی بیمارستان‌ها در دوره‌ی مورد بررسی، کمتر از ۷۵ درصد بود (۱۰).

از تحقیقات داخلی به تحقیق حاتم و همکاران می‌توان اشاره کرد که در این تحقیق به کمک DEA، کارایی بیمارستان‌های عمومی در استان فارس بررسی شد و ۲۱ بیمارستان استان فارس از جهت کارایی‌های فنی، مقیاس و اقتصادی مورد مقایسه قرار گرفتند (۱۱).

مدارک و آمارهای عملکردی بیمارستان‌ها بهره گرفته شد، بررسی روایی و پایایی موضوعیت نداشت. متغیرهای ورودی شامل تعداد پزشک عمومی، تعداد پزشک متخصص، تعداد پیراپزشک و تعداد تخت فعال و متغیرهای خروجی شامل تعداد بیمار بستری شده و تعداد بیمار سرپایی بودند که ابتدا با استفاده از AHP متغیرهای ورودی به دو متغیر تعداد پزشک و تعداد تخت فعال کاهش یافت و سپس با استفاده از دو روش CCR و BCC و درحالت ورودی محور، به ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های قم در سال ۱۳۸۶ پرداخته شد. ضمن مشخص کردن بیمارستان‌های ناکارا، با استفاده از مدل AP بیمارستان‌های کارا نیز رتبه‌بندی شدند. برای انجام محاسبات از نرم‌افزارهای Expert Choice، Win 4 Deap و DEA-Master استفاده گردید. انجام این تحقیق در چهار مرحله و به شرح زیر بود:

۱. تعیین متغیرهای ورودی و خروجی

در این تحقیق متغیرهای ورودی شامل تعداد پزشک عمومی، تعداد پزشک متخصص، تعداد پیراپزشک و تعداد تخت فعال و متغیرهای خروجی شامل تعداد بیمار بستری شده و تعداد بیمار سرپایی بودند. اگر تعداد واحدهای تصمیم‌گیری، حداقل دو تا سه برابر مجموع داده‌ها و ستاده‌ها باشند، DEA نتایج بهتری را ارائه می‌کند. در غیر این صورت با حل مدل DEA به تعداد زیادی از واحدها، کارایی معادل یک تعلق می‌گیرد (۱۴).

با توجه به این موضوع، چون واحدهای تصمیم‌گیری در این تحقیق ۸ واحد بودند، برای کسب نتایج بهتر، در مجموع ۴ متغیر ورودی و خروجی می‌توان در نظر گرفت. از طرفی چون متغیرهای زیادی در تعیین کارایی بیمارستان‌ها نقش دارند، برای نتیجه‌گیری بهتر و دقیق‌تر، پس از اولویت‌بندی سه متغیر ورودی - شامل تعداد پزشک عمومی، تعداد پزشک متخصص و تعداد پیراپزشک - با توجه به میزان تأثیرگذاری آن‌ها در تعداد خروجی‌های به دست آمده، با استفاده از AHP (۱۵)، با توجه به امتیازات کسب شده و تأثیر دادن این امتیازات در مقادیر این سه متغیر، در نهایت به جای این سه متغیر یک متغیر با عنوان

در تحقیق محمدی اردکانی و همکاران، ۱۲ بیمارستان دولتی استان یزد با استفاده از DEA و با دو روش ورودی محور و خروجی محور مورد ارزیابی قرار گرفتند و بیمارستان‌های کارا و ناکارا مشخص گردیدند (۱۲).

در تحقیق سجادی و همکاران، ۲۳ مرکز آموزشی درمانی و بیمارستان عمومی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان توسط DEA و با دو روش حداقل‌سازی نهاده و حداکثرسازی ستانده بررسی شدند و بیمارستان‌های کارا و ناکارا مشخص گردیدند (۱۳).

در اغلب تحقیقات صورت گرفته در این زمینه، تنها واحدهای کارا و ناکارا مشخص شده‌اند و واحدهای کارا (واحدهایی که امتیاز کارایی ۱۰۰ درصد کسب کرده‌اند)، رتبه‌بندی نشده‌اند. در تحقیق حاضر علاوه بر مشخص کردن واحدهای کارا و ناکارا، واحدهای کارا نیز توسط مدل AP رتبه‌بندی شدند و علاوه بر آن از AHP نیز برای کاهش تعداد متغیرهای ورودی استفاده شد. هدف از این مطالعه، ارزیابی کارایی نسبی بیمارستان‌های قم در سال ۱۳۸۶ بود.

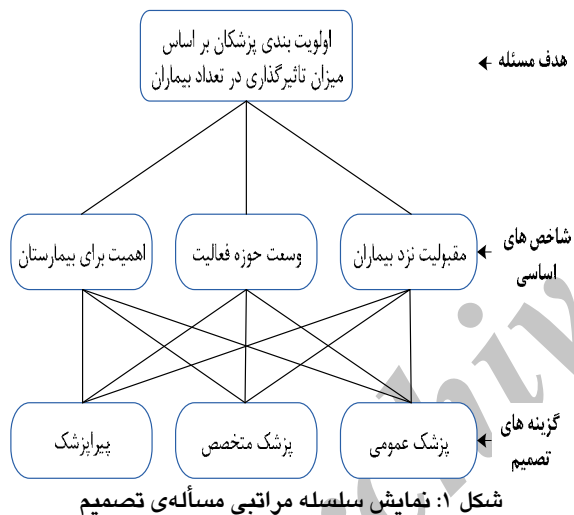
روش بررسی

تحقیق حاضر از نوع کاربردی و از دسته مطالعات تحلیلی بود. جامعه‌ی آماری، شامل ۸ بیمارستان قم در سال ۱۳۸۶ بود و از این جهت نمونه‌ی آماری وجود نداشت. بیمارستان‌های قم به دو دسته بیمارستان‌های دولتی و غیر دولتی تقسیم شدند. در سال ۱۳۸۶، ۶ بیمارستان حضرت زهرا، کودکان فاطمی، ایزدی، حضرت معصومه، نکویی و کامکار، دولتی و ۲ بیمارستان گلپایگانی و حضرت ولیعصر، غیر دولتی بودند، البته در استان قم بیمارستان خصوصی وجود نداشت و بیمارستان‌های غیر دولتی استان قم، بیمارستان‌های خیریه می‌باشند. به عبارت دیگر، این بررسی‌ها در بیمارستان‌های دولتی و خیریه‌ی قم انجام گردید.

آمار مربوط به متغیرها از نشریه‌ی آماری اداره‌ی آمار و فن‌آوری اطلاعات و ارتباطات دانشگاه علوم پزشکی قم جمع‌آوری شد. از آنجا که در این تحقیق، از داده‌های واقعی و

نوع و به چه تعداد بیماری می‌توانند خدمات ارایه دهند؛ به طور مثال اگر پیراپزشک دامنه‌ی وظایف وسیع‌تری داشته باشد، بیمارستانی که پیراپزشک بیشتری دارد، باید به تعداد بیمار بیشتری خدمت ارایه کرده باشد.

در نهایت، منظور از شاخص اهمیت برای بیمارستان این است که با توجه به میزان دانش، تخصص و تجربه‌ی پزشک متخصص، پزشک عمومی و پیراپزشک؛ هر یک از آن‌ها در پیشبرد سیستم درمانی بیمارستان و کارایی آن نقش متفاوتی خواهند داشت و در نتیجه در جذب بیمار نیز تأثیر متفاوتی خواهند داشت. در شکل ۱ ساختار سلسله مراتبی این مسأله نمایش داده شده است.



برای تشکیل ماتریس مقایسات زوجی برای شاخص‌ها و همچنین ماتریس مقایسات زوجی گزینه‌ها نسبت به شاخص‌ها، بعد از مصاحبه با صاحب‌نظران و متخصصان این رشته و نیز مصاحبه‌ی تصادفی با تعدادی از بیماران این بیمارستان‌ها، نظرات آن‌ها جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شد و با استفاده از نتایج آن‌ها و استفاده از میانگین هندسی نظرات، ماتریس مقایسات زوجی تشکیل گردید و در نهایت به کمک نرم‌افزار Expert choice امتیاز این سه گزینه به دست آمد. امتیاز نهایی به دست آمده برای پزشک متخصص مقدار

تعداد پزشک در نظر گرفته شد.

تا زمان اجرای مطالعه، تحقیقی در زمینه‌ی اولویت‌بندی پزشکان یک بیمارستان صورت نگرفته بود و در این قسمت نیز، هدف اولویت‌بندی پزشکان نسبت به هم و به این مفهوم که کدام یک امتیاز بالاتری از دیگری دارد نبود، بلکه هدف اولویت‌بندی این پزشکان بر اساس میزان تأثیر آن‌ها بر روی تعداد بیمار مراجعه کننده به بیمارستان بود.

چنانچه گفته شد، این کار به این دلیل صورت گرفت که نتایج به واقعیت نزدیک‌تر باشند؛ برای این منظور طبق فرآیند تحلیل سلسله مراتبی بعد از تعیین هدف، سه شاخص مقبولیت نزد بیماران، وسعت حوزه‌ی فعالیت و اهمیت برای بیمارستان در نظر گرفته شد. سه گزینه‌ی مورد بررسی نیز پزشک عمومی، پزشک متخصص و پیراپزشک بودند. سه شاخص اساسی انتخاب شده در این مسأله، از طریق مطالعات کتابخانه‌ای و مصاحبه با صاحب‌نظران و کارشناسان شناسایی شدند. بعد از نظرسنجی از کارشناسان، شاخص‌های زیادی پیشنهاد شد، ولی با توجه به اینکه هدف در این مسأله، اولویت‌بندی سه پزشک متخصص نسبت به هم و یا سه پیراپزشک نسبت به هم نبود، بلکه هدف اولویت‌بندی پزشک عمومی، متخصص و پیراپزشک و با توجه به تأثیرگذاری آن‌ها نسبت به خروجی‌ها (تعداد بیمار بیمارستان) بود، به همین دلیل از شاخص‌های پیشنهادی، سه شاخصی که با این هدف ارتباط دقیق‌تری داشتند انتخاب گردیدند.

منظور از شاخص مقبولیت نزد بیماران این است که به طور مثال پزشکان متخصص از شهرت بیشتری نسبت به پزشک عمومی و پیراپزشک برخوردار بودند و با توجه به این مطلب، قابلیت بیشتری در جذب بیمار برای بیمارستان داشتند؛ یعنی به دلیل نوع پزشکان یک بیمارستان، ممکن است آن بیمارستان در نظر مردم شناخته شده‌تر و از مقبولیت بیشتری برخوردار باشد.

منظور از شاخص وسعت حوزه‌ی فعالیت این است که وسعت دامنه‌ی وظایف و فعالیت‌هایی که هر کدام از این سه گزینه انجام می‌دهند، چه مقدار می‌باشد و بر اساس آن، به چه

۰/۵، تعداد پزشک متخصص را در ۰/۵ و تعداد پیراپزشک را در ۰/۳ ضرب و جواب‌های به دست آمده را با هم جمع می‌کنیم و در نهایت برای هر بیمارستان یک متغیر به عنوان تعداد پزشک به جای این سه متغیر در نظر می‌گیریم. مقادیر نهایی متغیرهای ورودی و خروجی در جدول ۱ ارایه شده است.

۲. انتخاب مدل مورد استفاده

در انتخاب مدل تحقیق، دو موضوع مد نظر قرار گرفت:

۲-۱. ورودی یا خروجی بودن محور: با توجه به اینکه تصمیم‌گیری در زمینه‌ی استفاده یا عدم استفاده خدمات بیمارستان، عاملی است که مدیران بیمارستان کنترل کاملی بر آن ندارند (۶)، از مدل ورودی محور استفاده شد تا مدیران با توجه به کنترل بیشتری که روی ورودی‌ها دارند، با مدیریت بهتر ورودی‌ها، میزان کارایی را بهبود ببخشند.

۲-۲. بازدهی نسبت به مقیاس: در این تحقیق از دو فرض بازدهی نسبت به مقیاس ثابت و متغیر استفاده شد تا ضمن محاسبه‌ی کارایی فنی، کارایی مقیاس نیز محاسبه گردد. اگر کارایی محاسبه شده برای هر دو مدل متفاوت بود، نشان دهنده‌ی آن است که واحد تحت بررسی دارای ناکارایی مقیاس است. اندازه‌ی کارایی مقیاس، با تقسیم اندازه‌ی کارایی در حالت بازده نسبت به مقیاس ثابت به اندازه‌ی کارایی در حالت بازده نسبت به معیار متغیر به دست می‌آید (۵).

۰/۵، برای پیراپزشک مقدار ۰/۳ و برای پزشک عمومی مقدار ۰/۲ بود. (لازم به ذکر است که حل این مسأله‌ی تصمیم، خود نیاز به تحقیقی جداگانه و مفصل دارد ولی با توجه به محدودیت‌های موجود در این زمینه و نیاز مسأله‌ی کنونی، به این حد بسنده شده است).

مقادیر اولیه‌ی سه متغیر پزشک عمومی، پزشک متخصص و پیراپزشک به شرح زیر بودند:

بیمارستان نکویی ۱۳ پزشک عمومی، ۲۱ پزشک متخصص و ۲۷۹ پیراپزشک؛ بیمارستان حضرت زهرا ۶ پزشک عمومی، ۳ پزشک متخصص و ۱۳۷ پیراپزشک؛ بیمارستان ایزدی ۱ پزشک عمومی، ۱۰ پزشک متخصص و ۱۱۷ پیراپزشک؛ بیمارستان کودکان فاطمی ۴ پزشک عمومی، ۱۹ پزشک متخصص و ۴۳ پیراپزشک؛ بیمارستان کامکار ۱۱ پزشک عمومی، ۳۰ پزشک متخصص و ۲۸۰ پیراپزشک؛ بیمارستان حضرت معصومه ۵ پزشک عمومی، ۹۴ پزشک متخصص و ۱۶۰ پیراپزشک؛ بیمارستان حضرت ولیعصر ۳۰ پزشک عمومی، ۴۲ پزشک متخصص و ۲۶۲ پیراپزشک؛ بیمارستان گلپایگانی ۱۵ پزشک عمومی، ۶۹ پزشک متخصص و ۱۶۶ پیراپزشک.

حال طبق مطالبی که پیشتر ذکر شد، امتیازات به دست آمده از فرآیند تحلیل سلسله مراتبی را در مقادیر متغیرها تأثیر می‌دهیم؛ یعنی برای هر بیمارستان تعداد پزشک عمومی را در

جدول ۱: مقادیر متغیرهای ورودی و خروجی

| واحد ارزیابی | ورودی | | خروجی | |
|--------------|------------|----------------|-----------------------|------------------|
| | تعداد پزشک | تعداد تخت فعال | تعداد بیمار بستری شده | تعداد بیمار سرپا |
| نکویی | ۹۸ | ۱۹۰ | ۱۷۱۳۲ | ۱۴۰۶ |
| حضرت زهرا | ۴۴ | ۱۲۶ | ۱۴۴۳۴ | ۵۷۴۲ |
| ایزدی | ۴۰ | ۸۵ | ۱۰۷۴۹ | ۹۳۳ |
| کودکان فاطمی | ۲۴ | ۱۱۷ | ۱۱۹۵۸ | ۵۵۸ |
| کامکار | ۱۰۱ | ۱۸۸ | ۱۵۱۷۸ | ۲۴۹۵ |
| حضرت معصومه | ۹۶ | ۱۲۵ | ۱۲۴۹۵ | ۷۲۰ |
| حضرت ولیعصر | ۱۰۶ | ۱۷۱ | ۱۹۱۲۶ | ۳۷۲ |
| گلپایگانی | ۸۸ | ۱۶۵ | ۱۱۵۵۳ | ۱۴۲۹ |

۳. حل مدل

واحدهای ناکارا جهت رسیدن به مرز کارایی می‌توانند واحدهای مرجع مربوط به خود را به عنوان الگو قرار دهند. با توجه به اینکه مدل ما از نوع ورودی محور می‌باشد، برای کارا نمودن واحدهای ناکارا، با تغییر مقدار ورودی‌ها می‌توان به مرز کارایی نزدیک شد.

در جدول ۲ مقادیر موجود و مقادیر بهینه‌ی ورودی‌ها برای رسیدن به مرز کارایی برای واحدهای ناکارا تعیین شده است. مقادیر موجود نشان دهنده‌ی میزان کنونی ورودی‌ها و مقادیر بهینه نشان دهنده‌ی میزانی از ورودی‌ها است که هر بیمارستان ناکارا با دستیابی به این میزان از ورودی‌ها به مرز کارایی می‌رسد. برای به دست آوردن میزان بهینه‌ی ورودی‌ها، از نسبت‌های واحد مرجع استفاده گردید.

۲-۴. حالت BCC ورودی محور

از مجموع ۸ بیمارستان، ۴ بیمارستان کودکان فاطمی، ایزدی، حضرت زهرا و حضرت ولیعصر به طور نسبی دارای کارایی ۱۰۰ درصد بودند و به عنوان بیمارستان‌های کارا شناخته شدند و ۴ بیمارستان حضرت معصومه با کارایی ۸۲/۳۴، نکویی با کارایی ۸۱/۲۷۷، کامکار با کارایی ۷۰/۰۱۷ و گلپایگانی با کارایی ۵۶/۷۲۶، ناکارا بودند. نتایج رتبه‌بندی بیمارستان‌های کارا با استفاده از مدل AP به ترتیب حضرت زهرا، حضرت ولیعصر، ایزدی و کودکان فاطمی بود؛ در نهایت با استفاده از نتایج به دست آمده، این ۸ بیمارستان به ترتیب زیر رتبه‌بندی شدند: ۱. حضرت زهرا ۲. حضرت ولیعصر ۳. ایزدی ۴. کودکان فاطمی ۵. حضرت معصومه ۶. نکویی ۷. کامکار و ۸. گلپایگانی.

واحدهای مرجع برای بیمارستان نکویی، بیمارستان‌های حضرت زهرا و حضرت ولیعصر؛ برای بیمارستان‌های ایزدی، حضرت زهرا و حضرت ولیعصر؛ برای بیمارستان حضرت معصومه، بیمارستان‌های ایزدی و حضرت ولیعصر؛ و برای بیمارستان گلپایگانی، بیمارستان‌های ایزدی، حضرت زهرا و حضرت ولیعصر بودند. در جدول ۳ مقادیر موجود و مقادیر بهینه‌ی ورودی‌ها برای رسیدن به مرز کارایی برای واحدهای ناکارا تعیین شده است.

برای انجام محاسبات از نرم‌افزارهای Win 4 Deap و DEA-Master استفاده شد. به واسطه‌ی حل مدل‌های ذکر شده، اندازه‌ی کارایی فنی، کارایی مقیاس، واحدهای مرجع، مقادیر بهینه‌ی ورودی و رتبه‌بندی واحدهای کارا به دست آمد.

۴. یافته‌های مدل

نتایج حاصل از انجام محاسبات در دو حالت CCR ورودی محور و BCC ورودی محور به شرح زیر بود:

۱-۴. حالت CCR ورودی محور

از مجموع ۸ بیمارستان، ۳ بیمارستان کودکان فاطمی، ایزدی و حضرت زهرا به طور نسبی دارای کارایی ۱۰۰ درصد بودند و به عنوان بیمارستان‌های کارا شناخته شدند و ۵ بیمارستان حضرت ولیعصر با کارایی ۸۸/۴۴۶، حضرت معصومه با کارایی ۷۹/۰۴۵، نکویی با کارایی ۷۱/۳۰۳، کامکار با کارایی ۶۵/۴۹۷ و گلپایگانی با کارایی ۵۶/۰۵۱، ناکارا بودند.

بیمارستان‌های ناکارا طبق امتیازشان، قابل رتبه‌بندی بودند ولی برای رتبه‌بندی بیمارستان‌های کارا، نمی‌توان از روش کلاسیک تحلیل پوششی داده‌ها استفاده کرد، برای این منظور از مدل AP استفاده شد؛ نتایج رتبه‌بندی بیمارستان‌های کارا با استفاده از این مدل به ترتیب حضرت زهرا، کودکان فاطمی و ایزدی بود؛ در نهایت با استفاده از نتایج به دست آمده، این ۸ بیمارستان به ترتیب زیر رتبه‌بندی شدند: ۱. حضرت زهرا ۲. کودکان فاطمی ۳. ایزدی ۴. حضرت ولیعصر ۵. حضرت معصومه ۶. نکویی ۷. کامکار و ۸. گلپایگانی.

واحد مرجع برای بیمارستان نکویی، بیمارستان ایزدی و برای بیمارستان کامکار، واحدهای مرجع بیمارستان‌های ایزدی و حضرت زهرا بودند. واحد مرجع برای بیمارستان حضرت معصومه، بیمارستان ایزدی و برای بیمارستان گلپایگانی واحدهای مرجع بیمارستان‌های ایزدی و حضرت زهرا و برای بیمارستان حضرت ولیعصر، واحد مرجع بیمارستان ایزدی بود.

جدول ۲: مقادیر موجود و مقادیر بهینه در حالت CCR ورودی محور

| بیمارستان | تعداد پزشک | | تعداد تخت فعال | |
|-------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | مقادیر بهینه | مقادیر موجود | مقادیر بهینه | مقادیر موجود |
| گلپایگانی | ۴۹ | ۸۸ | ۹۲ | ۱۶۵ |
| کامکار | ۶۶ | ۱۰۱ | ۱۲۳ | ۱۸۸ |
| نکویی | ۷۰ | ۹۸ | ۱۳۵ | ۱۹۰ |
| حضرت معصومه | ۷۶ | ۹۶ | ۹۹ | ۲۵ |
| حضرت ولیعصر | ۹۴ | ۱۰۶ | ۱۵۱ | ۱۷۱ |

جدول ۳: مقادیر موجود و مقادیر بهینه در حالت BCC ورودی محور

| بیمارستان | تعداد پزشک | | تعداد تخت فعال | |
|-------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| | مقادیر بهینه | مقادیر موجود | مقادیر بهینه | مقادیر موجود |
| گلپایگانی | ۵۰ | ۸۸ | ۹۴ | ۱۶۵ |
| کامکار | ۷۱ | ۱۰۱ | ۱۳۲ | ۱۸۸ |
| نکویی | ۸۰ | ۹۸ | ۱۵۴ | ۱۹۰ |
| حضرت معصومه | ۸۰ | ۹۶ | ۱۰۳ | ۱۲۵ |

جدول ۴: نمایش اندازه‌ی کارایی فنی و مقیاس (بر حسب درصد)

| کارایی در حالت CRS | کارایی در حالت VRS | کارایی مقیاس | |
|--------------------|--------------------|--------------|--------------|
| ۷۱/۳۰۳ | ۸۱/۲۷۷ | ۸۷/۷۱ | نکویی |
| ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | حضرت زهرا |
| ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | ایزدی |
| ۱۰۰ | ۱۰۰ | ۱۰۰ | کودکان فاطمی |
| ۶۵/۴۹۷ | ۷۰/۰۱۷ | ۹۳/۵۴ | کامکار |
| ۷۹/۰۴۵ | ۸۲/۳۴ | ۹۵/۹۹ | حضرت معصومه |
| ۸۸/۴۴۶ | ۱۰۰ | ۸۴/۴۴۶ | حضرت ولیعصر |
| ۵۶/۰۵۱ | ۵۶/۷۲۶ | ۹۸/۸۱ | گلپایگانی |

نتایج کارایی در دو حالت CRS و VRS و همچنین مقادیر کارایی مقیاس در جدول ۴ نمایش داده شده است.

بحث

در روش CCR، از مجموع ۸ بیمارستان، ۳ بیمارستان کودکان

با استفاده از کارایی‌های به دست آمده در دو حالت CCR و BCC، کارایی مقیاس نیز محاسبه شد؛ همانگونه که گفته شد، اندازه‌ی کارایی مقیاس با تقسیم اندازه‌ی کارایی در حالت بازده نسبت به مقیاس ثابت (CRS) به اندازه‌ی کارایی در حالت بازده نسبت به مقیاس متغیر (VRS) به دست می‌آید.

۱۰۰ درصد بودند (در مقایسه با مدل CCR، بیمارستان حضرت ولیعصر نیز کارا شده است) و ۴ بیمارستان حضرت معصومه، نکویی، کامکار و گلپایگانی همانند مدل CCR ناکارا شناخته شدند و در مقایسه، دارای امتیاز کارایی بیشتری بودند. رتبه‌بندی نهایی بیمارستان‌ها به صورت زیر بود: ۱. حضرت زهرا ۲. حضرت ولیعصر ۳. ایزدی ۴. کودکان فاطمی ۵. حضرت معصومه ۶. نکویی ۷. کامکار و ۸. گلپایگانی.

در این حالت نیز واحدهای مرجع تعیین گردیدند که به عنوان نمونه، واحدهای مرجع برای بیمارستان نکویی، بیمارستان‌های حضرت زهرا و حضرت ولیعصر بودند؛ یعنی بیمارستان نکویی با الگو گرفتن از بیمارستان‌های حضرت زهرا و حضرت ولیعصر، می‌توانست با ورودی‌های کمتر، به همان میزان خروجی دست یابد؛ بیمارستان نکویی با تعداد ورودی ۹۸ پزشک و ۱۹۰ تخت فعال، تعداد خروجی ۱۷۱۳۲ بیمار بستری شده و ۱۴۰۶ بیمار سرپایی داشته است؛ در صورتی که همین مقدار خروجی را می‌توانست با تعداد ۸۰ پزشک و ۱۵۴ تخت فعال به دست بیاورد و به همین شکل برای سایر بیمارستان‌ها. همان گونه که نتایج نشان می‌دهند، اغلب بیمارستان‌ها به صورت کارا فعالیت نکرده‌اند و بیمارستان‌های موجود دارای ظرفیت مازاد بوده‌اند؛ بنابراین برنامه‌ریزی صحیح روی نحوه استفاده از منابع و حذف نیروی انسانی مازاد بر اساس نتایج تحلیل پوششی داده‌ها نقش عمده‌ای در کاهش هزینه‌های بیمارستان و بخش بهداشت و درمان خواهد داشت. در تحقیقات مشابه -که در مقدمه نیز به تعدادی از آن‌ها اشاره شد (۱۳، ۱۰، ۹، ۸)- نتایج حاکی از آن است که اغلب بیمارستان‌ها در ایران به صورت کارا عمل نمی‌کنند که از دلایل آن می‌توان به این موارد اشاره کرد:

بیش از ۹۰ درصد بیمارستان‌های کشور دولتی هستند و نبود انگیزه‌ی لازم در ارایی‌ی خدمت بهینه و محاسبه‌ی قیمت واقعی در آن‌ها موجب پایین آمدن سطح کارایی آن‌ها شده است؛ مشکل مهم دیگر نبود مدیران متخصص اداره‌ی بیمارستان‌ها است، به طوری که فقط ۱۰ درصد بیمارستان‌های کشور توسط نیروهای متخصص اداره می‌شود و ۹۰ درصد

فاطمی، ایزدی و حضرت زهرا کارا و ۵ بیمارستان حضرت ولیعصر، حضرت معصومه، نکویی، کامکار و گلپایگانی، ناکارا شناخته شدند و رتبه‌بندی نهایی بیمارستان‌ها بدین ترتیب شد: ۱. حضرت زهرا ۲. کودکان فاطمی ۳. ایزدی ۴. حضرت ولیعصر ۵. حضرت معصومه ۶. نکویی ۷. کامکار و ۸. گلپایگانی.

واحدهای ناکارا جهت رسیدن به مرز کارایی، می‌توانند واحدهای مرجع مربوط به خود را به عنوان الگو قرار دهند. الگوهای مرجع واحدهایی هستند که با ورودی مشابه واحد ناکارا، خروجی‌هایی بیشتر و یا همان خروجی‌ها را با استفاده از ورودی‌های کمتر تولید کرده‌اند، به عنوان مثال واحد مرجع برای بیمارستان نکویی، بیمارستان ایزدی بود؛ یعنی بیمارستان نکویی با الگو گرفتن از بیمارستان ایزدی می‌توانست با ورودی‌هایی کمتر، به همان میزان خروجی دست یابد؛ و یا واحدهای مرجع برای بیمارستان کامکار، بیمارستان‌های ایزدی و حضرت زهرا بودند و بیمارستان کامکار با الگو گرفتن از بیمارستان‌های ایزدی و حضرت زهرا می‌توانست با ورودی‌هایی کمتر، به مرز کارایی نزدیک شود و به همین شکل برای سایر بیمارستان‌ها.

با توجه به اینکه مدل ما از نوع ورودی محور بود، برای کارا نمودن واحدهای ناکارا با تغییر مقدار ورودی‌ها می‌توان به مرز کارایی نزدیک شد. همان گونه که در جدول ۲ ملاحظه گردید مقادیر موجود و مقادیر بهینه‌ی آن‌ها برای رسیدن به مرز کارایی برای واحدهای ناکارا تعیین شده‌اند، به عنوان مثال بیمارستان گلپایگانی با تعداد ورودی ۸۸ پزشک و ۱۶۵ تخت فعال، تعداد خروجی ۱۱۵۵۳ بیمار بستری شده و ۱۴۲۹ بیمار سرپایی داشته است؛ در صورتی که همین مقدار خروجی را می‌توانست با تعداد ۴۹ پزشک و ۹۲ تخت فعال به دست بیاورد و به همین شکل برای سایر بیمارستان‌ها.

در مدل BCC به دلیل فرض بازده به مقیاس متغیر، واحدهای بیشتری بر روی مرز کارایی قرار می‌گیرند و مقادیر کارایی بزرگ‌تر از کارایی به دست آمده با فرض بازده نسبت به مقیاس ثابت می‌باشد. در این حالت، ۴ بیمارستان حضرت ولیعصر، حضرت زهرا، کودکان فاطمی و ایزدی دارای کارایی

شاخص کارایی می‌تواند ملاک بهتر و دقیق‌تری در ارزیابی بیمارستان‌ها باشد.

نتیجه‌گیری

در این تحقیق، کارایی نسبی بیمارستان‌های قم در سال ۱۳۸۶ با استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها مورد بررسی و ارزیابی قرار گرفت. یکی از ویژگی‌های تحلیل پوششی داده‌ها آن است که واحدهای مورد بررسی با یک سطح استاندارد از قبل تعیین شده مقایسه نمی‌شوند و کارایی واحدها با توجه به کارایی واحدهای دیگر سنجیده می‌شود، به همین دلیل یکی از نتایج استفاده از رویکرد تحلیل پوششی داده‌ها، الگوسازی می‌باشد که با کمک آن می‌توان راهکارهای بهبود عملکرد را برای واحدهای ناکارا تعیین نمود.

با توجه به اهمیت بسیار بالای بیمارستان‌ها در ارایه‌ی خدمات بهداشتی و درمانی و تأثیر زیاد آن‌ها بر کارایی نظام مراقبت‌های بهداشتی کشور، استفاده از مدل تحلیل پوششی داده‌ها می‌تواند گامی نوین برای بهبود مستمر عملکرد بیمارستان‌ها و به خصوص بخش بهداشت کشور باشد.

با توجه به محاسبات انجام شده، ملاحظه می‌شود که بیمارستان‌های حضرت زهرا، ایزدی و کودکان فاطمی در هر دو حالت CCR و BCC دارای کارایی ۱۰۰ درصد بوده‌اند که نشان از عملکرد خوب این بیمارستان‌ها در مقایسه با سایر بیمارستان‌ها دارد.

بیمارستان‌های کارا می‌توانند با شناسایی نقاط قوت و ضعف خود و استفاده از تجربیات واحدهای برتر به حفظ و بهبود عملکرد خود اقدام کنند. بیمارستان‌های ناکارا نیز می‌توانند با الگوگیری از بیمارستان‌هایی که به عنوان واحد مرجع شناخته شده‌اند و با مدیریت بهتر ورودی‌ها به مرز کارایی نزدیک شوند.

نکته‌ای که لازم است در مورد بیمارستان‌های ناکارا ذکر شود، نحوه‌ی کاهش مقدار ورودی‌ها است که این خود نیاز به بررسی‌های وسیع کارشناسی و تخصصی در چارچوب یک برنامه‌ریزی جامع و با در نظر گرفتن همه‌ی جوانب امر دارد؛ به

دیگر آن‌ها توسط پزشکان متخصصی که تخصص آن‌ها بسیار مهم‌تر از مدیریت آن‌ها بر بیمارستان است، اداره می‌شوند؛ مسأله‌ی دیگر این است بر خلاف همه‌ی کشورها که بخش خصوصی مسؤؤل اجرای فعالیت‌های بیمارستانی است و وزارت بهداشت ناظر بر کار آن‌ها است، در کشور ما وزارت بهداشت مجری خدمات بیمارستانی و درمانی است و خود نیز بر نحوه‌ی عملکرد بیمارستان‌ها نظارت می‌کند (۱۶). از دلایل دیگر می‌توان به اشتغال نداشتن تمام وقت پزشکان در بیمارستان‌ها اشاره کرد که باعث می‌شود ضریب اشتغال تخت در حد پایینی باشد؛ مدت اقامت نادرست بیماران در سازمان‌های بهداشتی درمانی که باعث می‌شود به صورت بهینه از تخت‌ها استفاده نشود.

برای افزایش کارایی بیمارستان‌ها، راهکارهایی چون افزایش اختیارات مدیریتی در بیمارستان‌ها در جهت کنترل و نظارت بهتر و دقیق‌تر بر روی ورودی‌ها، استخدام نیرو بر مبنای نیاز بیمارستان (هم از نظر تعداد و هم از نظر نوع تخصص مورد نیاز)، صرفه‌جویی در منابع ورودی (مانند تخصیص بهینه‌ی تخت‌ها) پیشنهاد می‌شود.

در برخی تحقیقات مشابه صورت گرفته با استفاده از DEA، کارایی نسبی بیمارستان‌های مورد مطالعه سنجیده شده است ولی واحدهای کارا رتبه‌بندی نشده‌اند (۱۱-۱۳)؛ اما در تحقیق حاضر، علاوه بر سنجش کارایی نسبی و مشخص کردن واحدهای کارا و ناکارا، واحدهای کارا نیز رتبه‌بندی شدند؛ همچنین واحدهای مرجع و مقادیر بهینه‌ی ورودی‌ها، جهت کارا شدن واحدهای ناکارا نیز تعیین گردیدند؛ علاوه بر این‌ها از AHP نیز برای کاهش تعداد ورودی‌ها استفاده گردید و تلاش شد تحقیق کاملی صورت پذیرد.

یکی از محدودیت‌های اصلی این تحقیق و تحقیقات مشابه که با تحلیل پوششی داده‌ها انجام می‌گیرد، عدم لحاظ نمودن مسأله‌ی کیفیت خدمات و میزان رضایت‌مندی بیماران از خدمات بیمارستانی می‌باشد؛ به این مفهوم که چه تعداد از بیماران ترخیص شده از بیمارستان‌ها، از نحوه‌ی خدمات دریافتی رضایت دارند؛ وارد نمودن شاخص اثربخشی در کنار

دقت محاسبات لطمه وارد کند، علاوه بر داده‌های کمی، توجه به بعضی معیارهای کیفی می‌تواند در به دست آوردن نتیجه‌ای واقعی‌تر کمک شایانی بکند؛ بررسی شاخص‌های اثربخشی و جمع نمودن آن با شاخص کارایی و تعیین بهره‌وری بیمارستان‌ها، می‌تواند ملاک بهتر و دقیق‌تری در ارزیابی بیمارستان‌ها باشد.

عنوان مثال در تعدیل تعداد پزشکان، عوامل متعددی می‌تواند نقش داشته باشد، مقبولیت پزشک نزد مردم، کارایی و عملکرد پزشک در مقایسه با سایر پزشکان و عوامل متعدد دیگر که نیاز به بررسی‌های دقیق تخصصی دارد. در تعیین کارایی بیمارستان‌ها، داده‌ها و ستاده‌های محدودی مورد سنجش قرار می‌گیرند، که این ممکن است به

References

1. Marr B, Schiuma G. Business performance measurement - past, present and future. *Management Decision* 2003; 41(8): 680-7.
2. Masiye F. Investigating health system performance: an application of data envelopment analysis to Zambian hospitals. *BMC Health Serv Res* 2007; 7: 58.
3. Wordsworth S, Ludbrook A, Caskey F, Macleod A. Collecting unit cost data in multicentre studies. Creating comparable methods. *Eur J Health Econ* 2005; 6(1): 38-44.
4. Alam Tabriz A, Imani Pour M. Measuring the relative performance of hospitals' health care using DEA. *Vision of Management DEA. Journal of Management Vision* 2009; 8(31): 139-57.
5. Kazemi Z, Ahmad Kia Daliri A, Hagh Parast H. Measuring the performance and estimating the resource efficiency in selected hospitals using DEA. *Proceedings of the 1st International Management Accounting Conference*; 2009 Jan 20; Tehran, Iran; 2009.
6. Hatam N, Torani S. Application of multiple attribute decision making model to measure hospital efficiency. *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences* 2005; 9(4): 87-93.
7. Khalili E. An approach on evaluation system in hospitals of Iran. *Journal of Homaye Salamat* 2009; 28(15): 19.
8. Goncalves AC, Noronha CP, Lins MP, Almeida RM. Data envelopment analysis for evaluating public hospitals in Brazilian state capitals. *Rev Saude Publica* 2007; 41(3): 427-35.
9. Nayar P, Ozcan YA. Data envelopment analysis comparison of hospital efficiency and quality. *J Med Syst* 2008; 32(3): 193-9.
10. Zere E, Mbeeli T, Shangula K, Mandlhate C, Mutirua K, Tjivambi B, et al. Technical efficiency of district hospitals: evidence from Namibia using data envelopment analysis. *Cost Eff Resour Alloc* 2006; 4: 5.
11. Hatam N, Moslehi SH, Askarian M, Shokrpour N, Keshtkaran A, Abbasi M. The Efficiency of General Public Hospitals in Fars Province, Southern Iran. *Iranian Red Crescent Medical Journal* 2010; 12(2): 138-44.
12. Mohammadi Ardakani MA, Mir Ghafoori H, Mir Fakhroddini H, Damaki AM, Momeni H. Assessing the relative performance of public hospitals in Yazd Province using DEA. *Journal of Shaeed Sdoughi University of Medical Sciences Yazd* 2009; 17(2): 67-75.
13. Sajjadi H, Karami M, Tork Zadeh L, Karimi S, Bidram R. The performance of health education center and public hospitals of Isfahan University of Medical Sciences in 2005-2006 using data envelopment analysis. *Journal of Health Management* 2009; 12(36): 39-46.
14. Momeni M. *New Topics in Operations Research*. Tehran: Management School Publications; 2006.
15. Mehregan MR. *Advanced Operations Research*. Tehran: Center for Academic Publication; 2005.
16. Fars News Agency [Online]. 2004 [cited 2010 Jun 30]; Available from: URL: <http://www.farsnews.com/newstext.php?nn=8307010151/>.

Measuring the Efficiency of Qom Hospitals with Data Envelopment Analysis and Analytic Hierarchy Process*

Reza Salehzadeh¹; Saeedeh Ketabi, PhD²

Abstract

Introduction: Due to increased costs of health sector, much effort has been done to compare the performance of hospitals and measure their efficiency in recent years. The purpose of this study was to evaluate the relative efficiency of public and private hospitals in Qom during 2007 using data envelopment analysis (DEA) approach.

Methods: This was an applied and analytic study. The study population included all the 8 hospitals in Qom. There was no need to assess the validity and reliability since real data and performance statistics of hospitals were used. Input variables in this study were number of general practitioners, specialist physicians, and paramedical staff, as well as number of active beds. Output variables included number of inpatients and outpatients admitted. First, input variables weighted by analytical hierarchy process (AHP) and reduced to two variables, namely number of physicians and number of active beds. Then, input-oriented CCR (constant returns to scale (CRS)) and BCC (variable returns to scale (VRS)) were used to assess the performance of Qom hospitals in 2007. After determining inefficient hospitals, efficient hospitals were ranked using Anderson-Peterson (AP) model. Expert Choice, Win4Deap and DEA-Master were used to perform the calculations.

Results: CCR model indicated 3 hospitals as efficient and five hospitals as inefficient. The final ranking of hospitals based on this model was 1. Zahra; 2. Fatemi; 3. Izadi; 4. Vali-e-Asr; 5. Masoomeh; 6. Nekooyi; 7. Kamkar; and 8. Golpaygani.

However, based on BCC model, four hospitals were efficient and four were inefficient. The final ranking was 1. Zahra; 2. Vali-e-Asr; 3. Izadi; 4. Fatemi; 5. Masoomeh; 6. Nekooyi; 7. Kamkar; and 8. Golpaygani.

Conclusion: Most hospitals are not efficient. The performance of inefficient hospitals can be improved following the patterns used by reference hospitals and also by better financial and human resources management.

Keywords: Hospitals; Analysis; Data Interpretation, Statistical; Performance Assessment.

Type of article: Original article

Received: 6 Mar, 2010

Accepted: 3 Oct, 2010

Citation: Salehzadeh R, Ketabi S. **Measuring the Efficiency of Qom Hospitals with Data Envelopment Analysis and Analytic Hierarchy Process.** Health Information Management 2011; 8(4): 489.

* This was an independent research without financial support from any organization.

1. MSc Student, Industrial Management, Isfahan University, Isfahan, Iran. (Corresponding Author)
Email: r_reza99@yahoo.com

2. Assistant Professor, Operational Research, Member of Health Management and Economic Research Center, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.