

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی
دانشکده مهندسی صنایع

پویایی سیستم های سلامت در حوزه ی بهداشت و درمان

استاد راهنما: جناب آقای دکتر صفایی

نگارنده: گلپرخدادی

تیرماه ۱۴۰۰

چکیده

پیری جمعیت جهانی فشارهای زیادی را بر بیمارستان ها و سایر خدمات بهداشتی و درمانی ایجاد می کند و توانایی آنها را برای تأمین تقاضای فزاینده بیماران مسن به خطر می اندازد. شکاف های موجود تقاضا منجر به طولانی شدن زمان انتظار در بخش های اورژانس (ED) می شود. ازدحام در EDS به طور کلی از تأخیر در جریان انتقال بیمار به بخشهای بستری ناشی می شود این مشکل انسداد تخت در بیمارستان ها باعث ایجاد هزینه های قابل توجهی در بیمارستان ها می شود. این مطالعه یک روش پویایی سیستم را برای مدل سازی جریان پویای بیماران مسن در سیستم مراقبت های بهداشتی ایرلند ارائه می کند که هدف آن درک بهتر پیچیدگی دینامیکی ناشی از پارامترهای مختلف سیستم است. این مدل مداخلات موجودی و جریانی را ارزیابی می کند که مدیران مراقبت های بهداشتی ایرلند برای رفع مشکل تخلیه های تأخیری پیشنهاد کرده اند و در نهایت هزینه ها را کاهش می دهند. رشد پیش بینی شده جمعیتی کشور نیز در این مدل گنجانده شده است. سیاست گذاران می توانند از این مدل برای شناسایی ریسک استراتژیک بالقوه ای که ممکن است از عواقب ناخواسته سیاست های جدید ایجاد شده برای غلبه بر مشکل ترخیص تأخیر بیماران مسن ناشی شود، استفاده کنند.

کلمات کلیدی: تأخیر در تخلیه، پویایی سیستم، شبیه سازی، برنامه ریزی ظرفیت، مسیرهای بیمار،

مراقبت های بهداشتی ایرلند

فهرست مطالب

- ۱- مقدمه..... ۵
- ۲- پس زمینه..... ۶
- ۳- بیان مسئله..... ۷
- ۴- تصور و فرموله سازی مدل..... ۱۰
 - ۴-۱- تصور مسیرهای مراقبت از بیماران مسن..... ۱۰
 - ۴-۲- حلقه های علی / فرضیه پویا..... ۱۳
 - ۴-۳- مدل شبیه سازی..... ۱۸
 - ۴-۴- کالیبراسیون مدل..... ۱۹
 - ۴-۴-۱- منابع داده..... ۲۰
 - ۴-۶- اعتبارسنجی مدل..... ۲۱
- ۵- تجزیه و تحلیل سیاست..... ۲۳
- ۶- سناریوها..... ۲۴
- ۷- بحث و بررسی..... ۲۹
- ۸- نتیجه گیری..... ۳۱
- ۹- مرجع..... ۳۲

این واقعیت که افراد مسن بیش از هر زمان دیگری وجود دارد، شاخص پیشرفت در سلامت جهانی است. در سراسر جهان، حدود ۶۰۰ میلیون سالمند معمولاً به عنوان افراد ۶۵ سال به بالا تعریف می شود. کل افراد تا سال ۲۰۲۵ دو برابر شده و تا سال ۲۰۵۰ تقریباً به دو میلیارد نفر می رسد. در حال حاضر ۱۰۸ میلیون سالمند در اروپا زندگی می کنند: آنها ۱۵٪ از جمعیت قاره را تشکیل می دهند، انتظار می رود تا سال ۲۰۵۰ این میزان به ۲۶٪ برسد. در ایرلند پیش بینی می شود طی ۳۰ سال آینده جمعیت سالمندان از ۵٫۰ به ۱۳٫۳ میلیون نفر افزایش یابد. این مطالعه با در نظر گرفتن کلیه بیمارستان های حاد دولتی کشور که از داده های سال ۲۰۱۰ به عنوان پایه استفاده می کنند، یک پروژه در کل کشور را برای کارگزار خدمات بهداشتی ایرلند توصیف می کند. هدف این پروژه یافتن راه حل هایی برای کمک به غلبه بر مشکل ترشح تأخیر بیماران مسن و برنامه ریزی برای پاسخگویی به تقاضای فزاینده طی پنج سال آینده است. هدف اصلی این مطالعه ارائه یک الگوی جامع و استراتژیک در سطح ملی برای برنامه ریزی ظرفیت است که بتواند از سیاست گذاران در تصمیم گیری هایی که به خوبی ارزیابی شده اند و خطرات کمتری برای بیماران مسن دارند، حمایت کند. همچنین پیش بینی شده است که این تلاش تأثیر مثبتی در مسئله تخلیه تأخیر خواهد داشت.

۲- پس زمینه

در سالهای قبل از ۲۰۰۸ ایرلند از بالاترین نرخ رشد اقتصادی در اروپا برخوردار بود و هزینه های عمومی بین سالهای ۲۰۰۵ و ۲۰۰۸ به سرعت - تقریباً ۴۰ درصد - افزایش یافت. با این حال، بدهی عمومی، بیکاری و مهاجرت به خارج از کشور به شدت افزایش یافته است. بدتر شدن چشم انداز اقتصادی و شرایط کمک مالی دریافتی از اتحادیه اروپا و صندوق بین المللی پول، به معنای آن است که باید کاهش های قابل توجهی در هزینه های عمومی بهداشت انجام شود (Evetovits و همکاران ۲۰۱۲).

تعداد کل تخت های بسته در سرویس بهداشتی ایرلند تقریباً ۴۰٪ در هر دو تخت اورژانسی و طولانی مدت افزایش یافته است (وزارت بهداشت ۲۰۱۰). کمبود بستر ازدحام ED را افزایش قابل توجهی داده است، با درصد بالایی از بیماران بدون اینکه بستری شوند، EDS را ترک می کنند و در نتیجه این میزان مرگ و میر را برای بیماران مسن افزایش می دهد. چندین گزارش ملی، تقاضای فزاینده برای مراقبت های اورژانسی و - عمدتاً به دلیل محدودیت های اقتصادی اخیر - کاهش همزمان تعداد دستگاه های تحرک فعال برای تأمین این خواسته ها را برجسته کرده اند. ایرلند همچنین هنوز خدمات بهداشتی اولیه و عمومی نسبتاً ضعیف توسعه یافته با دو سوم جمعیت مجبور است هزینه های مراقبت های اولیه خود را از جیب خود بپردازند و یک مدل مراقبت که بیمارستان ها را نسبت به خدمات اجتماعی ترجیح می دهد (Evetovits و همکاران ۲۰۱۲).

افراد مسن در حال حاضر حدود ۱۱٪ از جمعیت ایرلند را تشکیل می دهند. در سال ۲۰۱۲، تقریباً یک سوم (۳۳،۲٪) کل ترخیص از بیمارستان مربوط به بیماران مسن است، این رقم از سال ۲۰۰۸ به طور متوسط سالانه ۵٪ افزایش یافته است و آنها بالاترین درصد کل روزهای تختخواب (۴۷،۳٪) را مصرف کرده اند، افزایش ۱،۹٪ نسبت به رقم ۲۰۱۱ (HRID & ESRI ۲۰۱۳). پیش بینی های انجام شده در سال ۲۰۰۲ توسط شورای ملی ایرلند برای سالخوردگی و سالمندان (NCAOP) نشان می دهد که زنان و مردان مسن به ترتیب ۱۶،۴٪ و ۱۴،۱٪ از جمعیت ایرلند را تا سال ۲۰۲۱ تشکیل می دهند (کانل و پرینگل ۲۰۰۴). شکل ۱ روند افزایشی پیرمردهای ایرلندی را نشان می دهد. داده ها نشان می دهد که، نسبت به کل جمعیت و

تعداد افراد مسن ، ظرفیت و در دسترس بودن خدمات کاهش یافته است (Evetovits و همکاران ۲۰۱۲). این تأثیرات ساده جمعیتی منجر به افزایش قابل توجه نیاز به مراقبت های طولانی مدت شده است: براساس الگوهای فعلی تأمین جامعه ، طی پنج سال آینده مکان های بیشتری برای خانه سالمندان با نرخ حدود ۲۰٪ در سال مورد نیاز خواهد بود. (رن و همکاران ۲۰۱۲).

۳- بیان مسئله

تخلیه تأخیری اصطلاحی است برای توصیف وضعیتی که اگرچه از نظر پزشکی شرایط ترخیص بیمار وجود دارد، اما بیماران قادر به ترک تخت مراقبت های حاد نیستند زیرا ترتیبات انجام خدمات مراقبت تکمیل نشده است (برایان و همکاران ۲۰۰۶)، بنابراین باعث می شود آنها غیر ضروری در بیمارستان های اورژانسی برای مدت طولانی بمانند (مجید و همکاران ۲۰۱۲). چنین انتقال های تأخیری ، که به ویژه افراد مسن با نیازهای پیچیده را درگیر می کند، ناگزیر منجر به پدیده ای می شود که به عنوان "انسداد بستر" شناخته می شود، و بستری در بیمارستان های اورژانس را محدود می کند. دلایل مختلفی برای تخلیه با تأخیر وجود دارد، مانند عدم مراقبت مداوم، کمبود در ظرفیت مددکاران اجتماعی برای انجام ارزیابی بیمار و غیره، اما یکی از دلایل اصلی آن کمبود تخت های مراقبت بعد از اورژانس است.

تخت های بیمارستانی حاد از گران ترین منابع در کل سیستم مراقبت های بهداشتی هستند، بنابراین بیمارستان های حاد با هزینه های قابل توجهی روبرو هستند (Liotta & Mancinelli ۲۰۱۲)، و هنگامی که بیماران مسن و وابسته پس از اتمام دوره درمان خود مجبور به ماندن در تخت های حاد هستند، چنین مشکلات تشدید می شوند. مسدود کردن تخت به معنای این است که تختخواب ها برای پذیرش بیماران جدید آزاد نمی شوند و باعث افزایش لیست چرخ دستی و درمان EDS می شوند و منجر به عدم کارایی در استفاده حاد از تختخواب می شوند. HSE گزارش می دهد که ، در اوایل ژوئیه ۲۰۱۲ ، به طور متوسط روزانه

۶۸۰ بیمار ایرلندی در انتظار امکانات "پایین آمدن" بودند که به آنها اجازه می دهد از بیمارستان های حاد مرخص شوند (HSE ۲۰۱۲). (از آنجا که هزینه اجرای تخت های بیمارستانی حاد تا ۸۵۰ یورو در شب انجام می شود ، هزینه نگهداری از این ۶۸۰ بیمار با تأخیر روزانه حدود ۰,۵۷۸ میلیون یورو هزینه دارد. مشکل تخلیه تأخیر در ایرلند به عنوان یک مسئله در سطح ملی شناخته شده است (HSE ۲۰۱۴)؛ گالاگر و همکاران (۲۰۰۸) ، اما فقط به ایرلند محدود نمی شود: این در انگلستان ، سوئد ، نروژ ، نیوزیلند و ایالات متحده آمریکا هم وجود دارد (Vetter ۲۰۰۳ ؛ Bryan ۲۰۱۰).

مشکل تخلیه تأخیری نه تنها تأثیرات منفی قابل توجهی بر سیستم بهداشتی دارد ، بلکه عوارض جانبی ناخواسته ای را برای بیماران مسن مربوطه که در معرض خطر افزایش افت عملکرد ، انزوای اجتماعی و از دست دادن استقلال قرار دارند ، دارد (Kydd ۲۰۰۸)؛ (Covinsky و همکاران ۲۰۰۳ ؛ برایان ۲۰۱۰) بنابراین ، کمبود تخت کوتاه مدت و بلند مدت برای بیماران مسنی که در انتظار ترخیص هستند ، باعث افزایش زمان انتظار در بسیاری از مراحل دیگر سیستم مراقبت های بهداشتی می شود. این تأخیرها و تأثیر آنها بر روی ظرفیتهای کلی سیستم بهداشتی ، نشان دهنده عدم تطابق اساسی نیازهای بیماران و دسترسی آنها به خدمات بهداشتی مناسب است (Costa و همکاران ۲۰۱۲) ، و باعث ایجاد اختلاف بیشتر در جامعه شده است. دلایل تاخیرات متنوع است، از انتظار برای خدمات "کاهش" تا تأخیر در بیمارستان های داخلی به دلیل عدم برنامه ریزی ترخیص و همچنین عوامل مربوط به ناتوانی بیماران در یافتن مراقبان. همچنین ظرفیت محدود در امکانات ایرلندی یکی از عوامل اصلی تعیین کننده مشکل فعلی است.

تجزیه و تحلیل توسط HSE نشان می دهد که در ابتدای ژوئیه ۲۰۱۲ به طور متوسط روزانه ۶۸۰ بیمار با تأخیر ترخیص در بیمارستان های ایرلند وجود دارد (به جدول ۱ مراجعه کنید). از این تعداد ، ۴۴٪ (۳۰۰ بیمار) بیش از یک ماه در انتظار امکانات بودند و ۱۴,۶٪ (۴۴ بیمار) شش ماه یا بیشتر منتظر مرخص شدن بودند. جدول ۲ تجزیه و تحلیل HSE از دلایل تاخیر در ترخیص این ۶۸۰ بیمار را نشان می دهد. این نشان می دهد که بیماران مسن ۸۷٪ از کل موارد را به خود اختصاص داده اند که ۴۰,۷٪ آنها منتظر نتیجه برنامه های "معامله عادلانه" بودند (یک طرح پشتیبانی خانه سالمندان که توسط HSE اداره می شود): ۱۸٪ از

برنامه های معاملات عادلانه این بیماران حتی ارسال شده است ۱۸,۸٪ از کل موارد در دسترس بودند که بسته های کمک در منزل ، خدمات توان بخشی ، مراقبت در دوران نقاهت یا مراقبت خارج از بیمارستان انجام شود.

تأخیر در ترخیص بیماران بالینی به خوبی در خانه های سالمندان و سایر امکانات مناسب هزینه قابل توجهی را برای بیمارستان های حاد نشان می دهد. ابر اساس گزارش های HSE، ۶۸۰ بیمار مرخص شده از نظر بالینی که هنوز در بیمارستان های حاد تختخواب دارند ، هزینه سالانه حدود ۲۴۸۲۰۰ (به عنوان مثال ، ۶۸۰ * ۳۶۵) روز تختخواب را نشان می دهد و سالانه حدود ۲۱۰,۷ میلیون یورو هدر می دهد. بستن مداوم تخت و محدودیت ظرفیت تخت به دلیل بیماران تخلیه نشده منجر به طولانی شدن لیست انتظار ، تأخیر در درمان ، نتایج ضعیف بیمار ، افزایش عوارض ، عوارض بیشتر و در نهایت هزینه های مراقبت های بهداشتی بالاتر می شود. اقامت طولانی مدت غیر ضروری در بیمارستان های حاد می تواند بیماران را در معرض خطر عفونت های اکتسابی در بیمارستان قرار دهد و انتقال تاخیری می تواند منجر به افسردگی یا کاهش استقلال عملکرد شود. بنابراین سیاست گذاران ، پزشکان و بیماران همگی تخلیه تاخیر در بیمارستان را به دلایل مدیریتی ، مالی و بشردوستانه مشکل ساز می دانند (گلاسی ۲۰۰۴).

۴- تصور و فرموله سازی مدل

چالش برانگیزترین بیماران سالخورده کسانی هستند که بیماران "ضعیف" نامیده می شوند و از مجموعه ای از شرایط پزشکی رنج می برند که ممکن است قابل درمان باشند ، اما در مجموع بارهای پزشکی پیچیده و بالقوه زیادی ایجاد می کنند (McDermid Bagshaw ۲۰۱۱). آنها ۱۸-۲۰٪ از پذیرش سالمندان را تشکیل می دهند و به طور کلی نیاز به درمان طولانی تر در مراکز بهداشتی و درمانی و به دنبال آن توانبخشی گسترده دارند. با پیوستن به نقطه برش مبتنی بر LOS که توسط مدیران مراقبت های بهداشتی ایرلند تنظیم شده است ، بیماران ضعیف در این مطالعه به عنوان کسانی توصیف می شوند که LOS برای آنها در یک بیمارستان

حد بیش از ۱۵ روز است. ۸۰-۸۲٪ باقیمانده بیماران مسن (که LOS کوتاهتری را تجربه کرده اند) غیر ضعیف نامیده می شوند.

۱-۴- تصور مسیرهای مراقبت از بیماران مسن

بیماران از جوامع اطراف خود در دو گروه انتخابی و اورژانسی به بیمارستان می آیند: این مطالعه بر روی گروه دوم متمرکز است. سفر یک بیمار اورژانسی مسن از طریق سیستم بیمارستان معمولاً با ورود آنها به اورژانس توسط آمبولانس، با مراجعه به پزشک عمومی (پزشک عمومی) یا از بیمارستان دیگر آغاز می شود. دلایلی که الگوی ورود بیماران به بیمارستان های حاد را تحت تأثیر قرار می دهد از حوصله این مطالعه خارج است - بنابراین میزان ورود به بیمارستان های حاد از مدل ما برون زا محسوب می شود. نرخ جدید پذیرش بیماران اورژانسی توسط تیم های مدیریت تخت بیمارستان ها تنظیم می شود. کمبود تخت های بیمارستانی موجود باعث تاخیر در پذیرش بیماران از طریق ED می شود. بنابراین، ترکیب نرخ اشغال تخت (به عنوان مثال، نسبت بین تخت های اشغال شده و ظرفیت کل تخت) در مدل بسیار مهم است. پس از بستری، بیماران مسن در بسترهای حاد تحت درمان قرار می گیرند تا زمانی که مسیر مراقبت با توجه به ارزیابی و سطح ضعف آنها تعیین شود. دوره های درمانی آنها برای بیماران غیر ضعیف از چند روز تا دو هفته متغیر است، اما ممکن است اغلب برای بیماران ضعیف بیشتر باشد. میزان ترخیص بیمارستان سطح اشغال تخت حاد آن را تغییر می دهد و وابسته به LOS بیماران است. عوامل مختلفی LOS بیماران مسن را در بیمارستان های حاد تعیین می کنند، از جمله مشخصات پزشکی، کیفیت خدمات و در دسترس بودن ظرفیت مراقبت بعد از حاد که پس از اقامت، از نظر ترخیص ارزیابی می شوند. شکل ۲ جریان و مسیرهای مراقبت جایگزین آنها را نشان می دهد: ضخامت پیکان ها تراکم جریان ها را نشان می دهد. بیماران پس از اقامت، به یکی از مقاصد زیر مرخص می شوند:

• یک بیمارستان حاد دیگر: برخی اقدامات پزشکی ممکن است به تجهیزات غیرقابل دسترس در بیمارستان حاد که برای اولین بار یک بیمار مسن در آن بستری شده است، احتیاج داشته باشد، بنابراین لازم است که به بیمارستان دیگری که در دسترس است منتقل شوند. ارقام ترخیص از بیمارستانهای دیگر شامل بیمارانی است که برای انجام برخی اقدامات جابجا شده اند و کسانی که پس از انجام چنین روشهایی به بیمارستان اصلی خود بازگردانده می شوند.

• توانبخشی: بیمارانی که ارزیابی می شوند دارای توانایی بالقوه ای برای پیشرفت در استقلال عملکرد هستند، به یک مرکز داخلی یا خارج از محل مرخص می شوند که می توانند از آنها مراقبت های توانبخشی دریافت کنند. چنین خدماتی را می توان به عنوان مقصد متوسطی در نظر گرفت، متناسب با این واقعیت که دیگر در دسته بیماران حاد طبقه بندی نمی شوند، اما با بهبودی هنوز به مراقبت پزشکی نزدیک احتیاج دارند (کاتسالیکی و همکاران ۲۰۰۵). پس از چنین توانبخشی، اکثریت قریب به اتفاق بیماران در خانه مرخص می شوند و کسانی که بهبود نیافته اند تحت مراقبت طولانی مدت قرار می گیرند.

• نگاهت: چند بیمار برای دوره های کوتاه مدت برای دوره نگاهت به مراکز مراقبت از دوران نگاهت (یا در بعضی موارد به تختخواب های کوتاه مدت در خانه های سالمندان) ترخیص می شوند. اینها مراقبت های ویژه کمتر از توان بخشی را ارائه می دهند، زیرا عمدتاً بیماران را برای رفتن به خانه آماده می کنند.

• مراقبت طولانی مدت (LTC): بیش از یک چهارم بیماران سالخورده ضعیف قادر نخواهند بود به تنهایی در خانه های خود زندگی کنند زیرا دیگر قادر به مراقبت از خود نیستند و ممکن است به نظارت پزشکی مداوم نیاز داشته باشند. چنین بیمارانی برای دریافت LTC در خانه های سالمندان دولتی یا خصوصی ترخیص می شوند، جایی که آنها اغلب برای مدت طولانی (یعنی بیش از یک سال) در آنجا می مانند. چنین اقامت های طولانی مدت مانع از تأمین تخت های LTC در سیستم مراقبت های بهداشتی می شود و زمان انتظار می تواند چندین ماه باشد. علاوه بر تقاضای بیمارستان، بیماران ضعیفی نیز در جامعه وجود دارند که به LTC نیاز دارند و باید در خانه منتظر بمانند تا مکان های نگهداری از سالمندان در دسترس باشد.

• خانه: اکثریت قریب به اتفاق بیماران مسن غیر ضعیف، سرانجام به بعضی از آنها به طور مستقیم یا پس از مدت کوتاهی در بهبودی، یا یک دوره توانبخشی به خانه های خود ترخیص می شوند. بیش از نیمی از آنها به مراقبت های پزشکی در خانه های خود ادامه خواهند داد و بسته های مراقبت در منزل (HCP) به آنها ارائه می شود، مجموعه ای از خدمات ارائه شده توسط دولت که ممکن است شامل کمک در منزل، پرستاری، فیزیوتراپی، کاردرمانی و سایر خدمات باشد. خانه به ارائه خدمات خانگی (نظافت، خرید، لباسشویی و تهیه وعده های غذایی و غیره) کمک می کند و برخی از آنها خدمات شخصی را ارائه می دهند (بارت و همکاران HCP). (۲۰۱۱). HCP ممکن است شامل خدمات پیراپزشکی، پرستاری، استراحت، کمک در منزل یا سایر خدمات بر اساس نیاز متقاضی باشد.

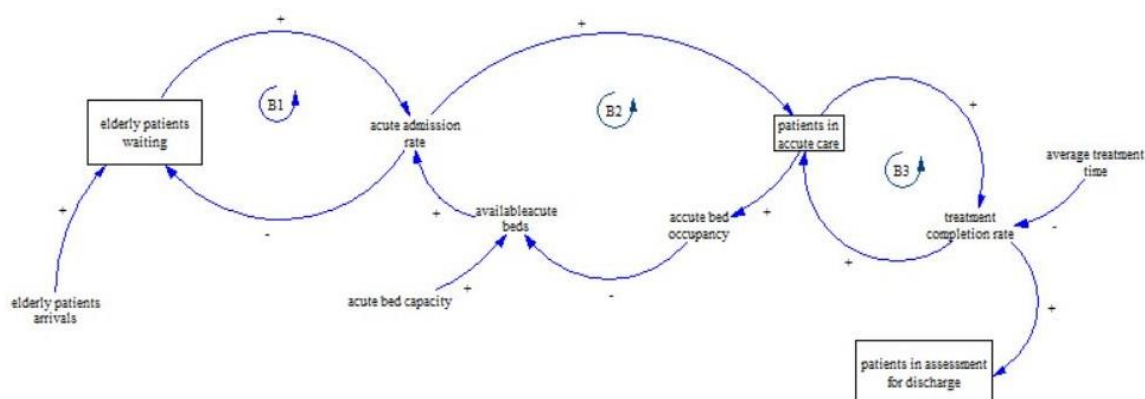
• مقصد دیگر: علاوه بر این مقصدها، درصد کمی از بیماران سالخورده ممکن است در طول اقامت حاد خود بمیرند (با افزایش احتمال مرگ و میر متناسب با ضعف آنها)، و تعداد دیگری از بیماران (با شرایط خاص) (کمی کمتر) مرخص می شوند به مقصد "دیگر" (به عنوان مثال زندان ها، مراکز روانپزشکی و غیره).

۲-۴- حلقه های علی / فرضیه پویا

این مدل فرض می کند، هنگامی که بیمار در یکی از منابع اصلی بستری شود (بیمارستان حاد یا مراقبت های بعد از حاد)، وی یک تخت را در آن جا اشغال می کند و چند روز می ماند تا اینکه به بیمارستان منتقل شود. استخر دیگر یا از مرکز خدمات بهداشتی مرخص شده است. این دوره نشان دهنده مدت اقامت (LOS) آنها در مرکز خدمات درمانی است. از نظر تقاضای تخت، این مدل فرض می کند که تعداد محدودی تخت (ظرفیت تخت) در هر منبع موجود است و اگر تعداد بیماران از تخت های موجود در آنجا بیشتر شود، در "ED جمع می شوند".

این مدل همچنین فرض می کند که الگوی فعلی نیازهای مراقبت و وضعیت بهداشتی به مرور پابرجا خواهد بود که حاکی از آن است که افراد مسن در آینده دارای وضعیت بهداشتی یکسانی با سال پایه (۲۰۱۰) خواهند بود - اگرچه در روندهای بهداشتی اخیر ممکن است این مسئله مورد اختلاف باشد اما سلامتی بیماران مسن

به دلیل پیشرفت تکنولوژی و دارو به طور کلی در حال بهبود است و آنها در حال حاضر از دو دهه قبل از سلامت بیشتری برخوردار هستند (Crimmins ۲۰۰۴). در همان زمان، شیوع فزاینده برخی از بیماری‌ها مانند دیابت و چاقی در بین جوانان نشان می‌دهد که گروه‌های مسن آینده حتی ممکن است از سلامت کمتری برخوردار باشند (لاکداوالا و همکاران ۲۰۰۴). آینده این روندها مشخص نیست و پیش بینی نتایج و تأثیرات آنها دشوار است (گلدمن و همکاران ۲۰۰۵). اعتقاد بر این است که فرض تداوم روند فعلی معتبر است، زیرا اجرای سناریوها برای شش سال مدت زمان کافی نیست تا شاهد تغییرات قابل توجهی در جمعیت شناسی یا وضعیت فعلی نیازهای پزشکی و بهداشتی باشیم.



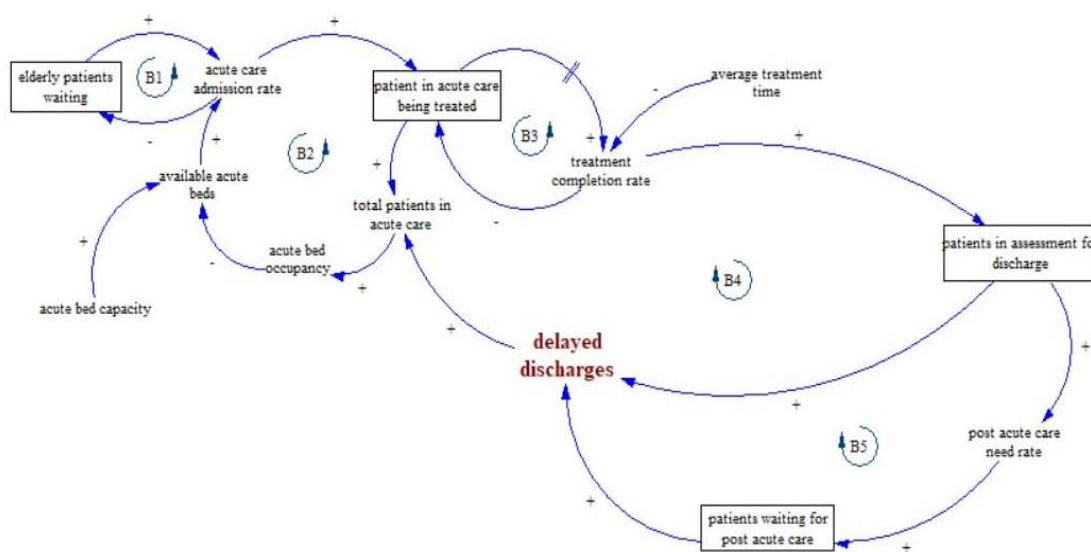
شکل ۱- نمودار حلقه علت برای جریان بیمار در مراقبت های حاد

نمودار حلقه علی (CLD) از روابط علیت و حلقه های بازخورد استفاده می کند تا ساختار کلی مسئله ای را بررسی کند. CLD یک روش کیفی است که برای درک علل فرضیه پویا طراحی شده است تا به سیاست گذاران و تصمیم گیرندگان کمک کند تا با تفسیر حلقه های بازخورد، پیچیدگی مسئله را درک کنند. در نمودار علی متغیرهای کلیدی متصل شده توسط فلشها نشانگر تأثیرات علی است. هر پیوند (پیکان) دو متغیر را به هم متصل می کند - یک متغیر مستقل (در انتهای پیکان) و یک متغیر وابسته در سر آن. یک قطب ("+" یا "-") به هر پیوند اختصاص یافته است که تأثیر متغیر مستقل را بر متغیر وابسته نشان می دهد - این قطب

ها ساختار سیستم را توصیف می کنند ، نه رفتار متغیرها را. CLD بین دو نوع حلقه بازخورد تفاوت ایجاد می کند - حلقه های تقویت کننده و متعادل کننده.

حلقه های تقویت کننده باعث تقویت رشد یا سقوط نمایی می شوند ، در حالی که حلقه های متعادل کننده (یا خود اصلاح) حلقه هایی هستند که با تغییرات مخالفت و آنها را خنثی می کنند. حلقه های متعادل کننده به شکلی "هدف طلب" رفتار می کنند که اهداف ضمنی یا صریح باشد. دلایل ساختاری تاخیر در ترخیص بیماران مسن پیچیده است. هدف از استفاده از CLD شناسایی علل اصلی این تاخیرها است. از منظر تفکر سیستمی ، شناسایی ساختار مسئله کاملاً پیچیده است و شامل یک نگاه کلی به سیستم برای مقابله با اثرات سو سیاست است. شکل ۱ CLD را برای پذیرش حاد و فرآیندهای درمانی به تصویر می کشد. فرض بر این است که ورود بیماران مسن در بدو ورود به مدل ، برون زا باشد. هنگامی که یک بیمار مسن در بیمارستان ثبت نام کرد ، او منتظر پذیرش است. تعداد بیمارانی که در EDS برای پذیرش منتظر هستند با میزان ورود آنها افزایش می یابد و با میزان پذیرش حاد کاهش می یابد. حلقه ۱B با پذیرش بیماران در بخشهای بیمارستان ، تعداد بیماران منتظر را کاهش می دهد. با فرض وجود تخت های حاد ، تعداد بیمارانی که منتظر هستند میزان پذیرش حاد را افزایش می دهد. تخت های حاد موجود تفاوت بین ظرفیت تخت حاد و اشغال تخت حاد است. حلقه ۱B جریان بیماران را در حین مراقبت های حاد جمع می کند تا اینکه در نهایت پذیرفته شوند. حلقه ۲B نشان می دهد که پذیرش در بخش های بیمارستان با ظرفیت تخت حاد محدود می شود ، که بستگی را محدود می کند مگر اینکه منابع رایگان وجود داشته باشد. هر دو حلقه ۱B و ۲B بازخورد متعادلی هستند که هدف آنها کاهش تعداد بیماران در انتظار بدون بیش از ظرفیت بستر است. به دنبال دوره های درمانی جراحی یا پزشکی در مراقبت های حاد (حلقه ۳B) ، بیماران از نظر ترخیص به مقاصد مختلف ارزیابی می شوند. در حالی که بیماران منتظر ارزیابی هستند ، آنها هنوز تخت های حاد را اشغال می کنند، بنابراین سطح اشغال تخت بدون تغییر باقی می ماند (حلقه تعادل ۴B). علاوه بر این ، بیمارانی که نیاز به مراقبت جایگزین ارزیابی شده اند (به عنوان مثال توانبخشی ، نقاهت ، LTC و غیره) ، اما هنوز منتظر چنین خدماتی هستند ، هنوز هم تخت های حاد (حلقه تعادل ۵B) را اشغال می کنند. بنابراین بیماران در هر دو

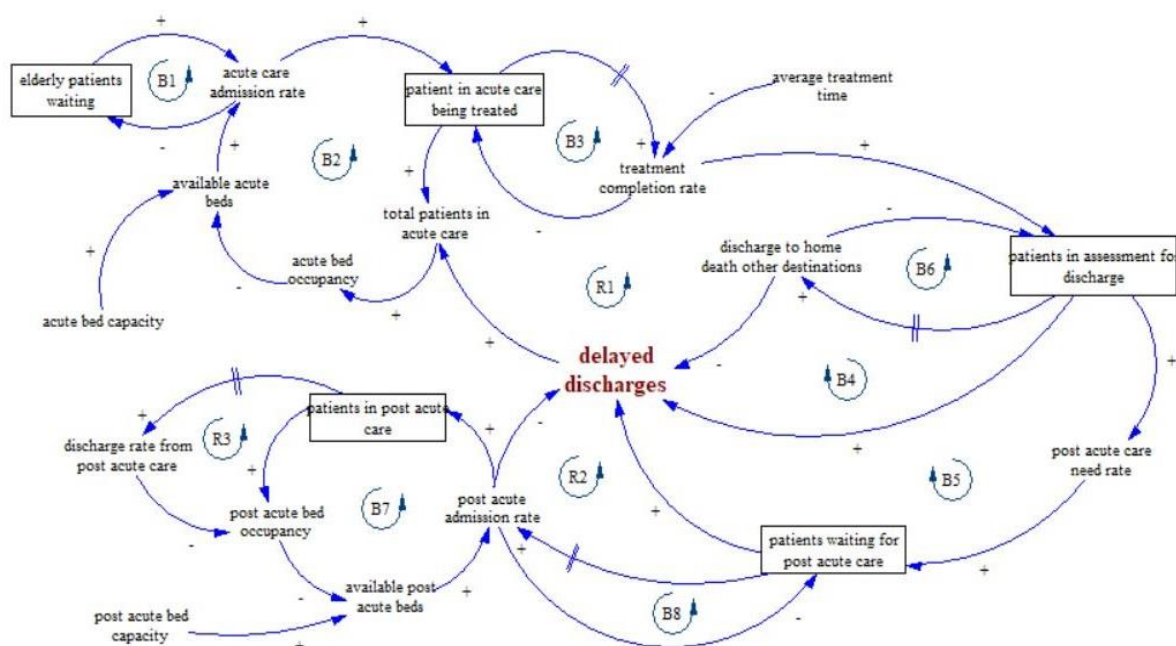
حالت "ارزیابی تخلیه" یا "در انتظار مراقبت پس از حاد" به انسداد تخت حاد کمک می کنند ، در حالی که بیماران منتظر ارزیابی هستند ، آنها هنوز تخت های حاد را اشغال می کنند (شکل ۲) ، بنابراین سطح اشغال تخت بدون تغییر باقی می ماند (حلقه تعادل ۴B). علاوه بر این ، بیمارانی که نیاز به مراقبت جایگزین ارزیابی شده اند (به عنوان مثال توانبخشی ، نقاهت ، LTC و غیره) ، اما هنوز منتظر چنین خدماتی هستند ، هنوز هم تخت های حاد (حلقه تعادل ۵B) را اشغال می کنند. بنابراین بیماران در هر دو حالت "ارزیابی برای ترخیص" یا "در انتظار مراقبت پس از حاد" به مسدود کردن تخت های حاد کمک می کنند ، دسترسی سایر بیماران به سیستم های بهداشتی را محدود می کنند ، بنابراین توضیح عدم تطابق نیازهای بیماران و دسترسی به خدمات بهداشتی مناسب ، کیفیت کل سیستم مراقبت های بهداشتی را مشخص می کند.



شکل ۲- نمودار حلقه علت برای دلایل اصلی تخلیه تأخیر

از طرف دیگر ، حلقه های تقویت کننده (۱R و ۲R) تمایل دارند هر آنچه را که در سیستم رخ می دهد تقویت کنند (شکل ۳). با ترخیص بیشتر بیماران از بیمارستان ها ، تخت های حاد بیشتری در دسترس قرار می گیرند ، بنابراین پذیرش های جدیدتری می تواند رخ دهد. تقویت حلقه های بازخورد باعث می شود همه چیز در هنگام ایجاد روان ادامه یابد. حلقه ۱R برای ترخیص بیمارانی که نیازی به مقصد مراقبت جایگزین ندارند

(به عنوان مثال خانه ، مرگ یا مقصد دیگر) عمل می کند. تختخوابهای موجود در مراقبتهای بعد از حاد ، تعداد بیماران با ترخیص تأخیر را که در بیمارستان ها برای مراقبت های بعد از حاد در انتظار هستند کاهش می دهد (حلقه ۲R). این حلقه یک حلقه ضروری است زیرا برای آزادسازی بسترهای حاد مسدود شده کار می کند. در صورت ترخیص بیشتر بیماران از مراقبت های بعد از حاد ، تعداد تخت های رایگان پس از حاد افزایش می یابد ، بنابراین بیماران جدید بیشتری می توانند از مراقبت های حاد مرخص شده و به مراقبت های بعد از حاد بستری شوند. این حلقه همچنین برای کاهش لیست انتظار حاد عمل می کند. با این حال ، حلقه اشغال تختخواب پس از حاد (YB) پذیرش ها را با توجه به ظرفیت بستر به مراقبت های ویژه حاد محدود می کند. (به دلایل ساده ، مدل همه خدمات مراقبت های بعد از حاد را با هم گروه می کند.) با محدود کردن - یا حتی خاموش کردن - پذیرش های بعد از حاد ، حلقه ۸B اطمینان می دهد که بیماران تا زمانی که تخت های موجود وجود نداشته باشد پذیرش نمی شوند. با افزایش میزان تخلیه مراقبت های بعد از حاد ، سطح اشغال تخت پس از حاد کاهش می یابد و تختخواب ها برای پذیرش جدید آزاد می شوند (حلقه ۳R).



شکل ۳- نمودار حلقه علی ساده برای جریان بیماران مسن در سیستم مراقبت های بهداشتی ایرلند

۳-۴- مدل شبیه سازی

نمودار حلقه علت می تواند یک ابزار بسیار مفید برای توصیف وابستگی متقابل و فرآیندهای بازخورد باشد ، اما از جنبه های دیگر از برخی محدودیت ها رنج می برد. نقص اصلی آن عدم توانایی در جذب جنبه های کمی سیستم (سهام و جریان ها) است. علاوه بر مکانیسم های بازخورد ، نظریه سیستم پویا از دو مفهوم اصلی تشکیل شده است: سهام و جریان. سهام (به عنوان مثال ، متغیرهای حالت) انباشتهایی هستند که وضعیت سیستم را مشخص می کنند و اطلاعاتی را برای پایه گذاری اقدامات ارائه می دهند. شکل ۴ یک ساختار ساده جریان را نشان می دهد که نمودار حلقه علی است که در شکل ۳ نشان داده شده است. سهام متغیرهایی هستند که وضعیت سیستم را توصیف می کنند - در این مورد، آنها تجمع بیماران در سیستم مراقبت های بهداشتی را نشان می دهند و توسط مستطیل ها نشان داده می شوند. متغیرهای جریان نرخ ها یا متغیرهای کنترلی هستند که می توانند وضعیت سیستم (یعنی سهام) را تغییر دهند. این مدل در شکل ۴ مسیرهای اصلی بستری در سالمندان را از طریق بیمارستان های حاد و به بعد به مراکز مراقبت بعد از حاد نشان می دهد. دو خط جریان بیماران مسن را از طریق مدل از یک حالت به حالت دیگر به تصویر می کشد. ورودی ها توسط فلش های نشان داده شده به سهام (یعنی افزودن به آنها) به تصویر کشیده می شوند: جریان های خروجی توسط فلش هایی که از سهام (یعنی کسر از) خارج می شود نشان داده می شوند. متغیرهای جریان توسط دریچه ها حفظ می شوند، که به عنوان تنظیم کننده برای کنترل میزان جریان بیماران از یک منبع به یک کشور مقصد عمل می کنند. نماد ابر منبع یا مقصد خارج از مرزهای مدل را نشان می دهد (یعنی فراتر از محدوده آن).

• نسبت بیماران مسنی که از هر مسیر عبور می کنند.

از دست دادن متوسط "بیماران" در هر سرویس بهداشتی در طول مسیرها.

۱-۴-۴- منابع داده

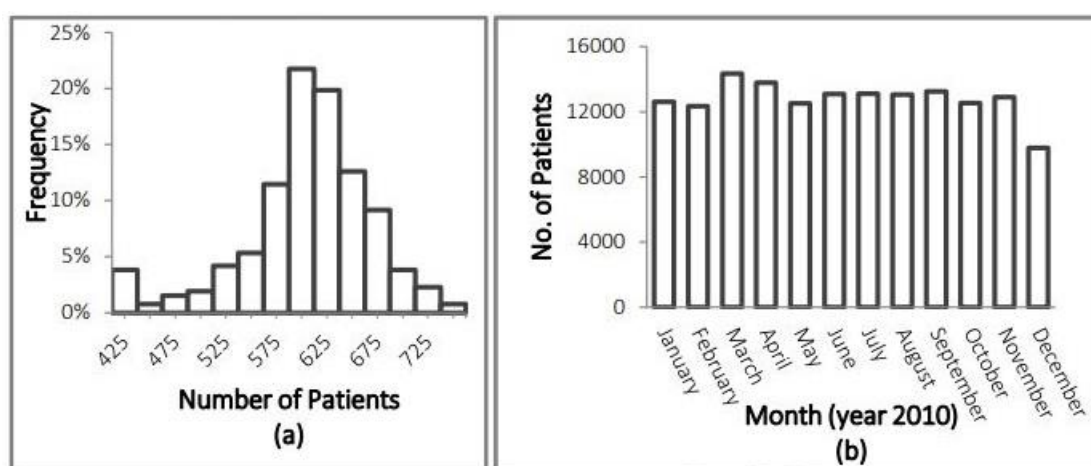
این مطالعه از چندین منبع داده استفاده کرده است. ابتدا داده های تاریخی مربوط به پذیرش و ترخیص بیماران مسن از پایگاه داده تحقیق در مورد بیمارستان (HIPE) به دست آمد. HIPE یک سیستم اطلاعاتی مبتنی بر رایانه است که برای جمع آوری داده های جمعیت شناختی ، بالینی و اداری در مورد تخلیه و مرگ از بیمارستان های حاد ایرلند در سراسر کشور طراحی شده است. کلیه موارد پذیرش و ترخیص بیماران بالای ۶۵ سال بدون استثنا در نظر گرفته شده است. دوم ، داده های مربوط به ظرفیت های تختخواب و میانگین ضرر و زیان از گزارش ها و نظرسنجی های سالانه مراقبت های بهداشتی HSE جمع آوری شده است. داده های جمع آوری شده شامل اطلاعات ارزشمندی در مورد بیماران و سفرهای مراقبتی آنها مانند زمان ورود و پذیرش ، منابع پذیرش و مقصد ترخیص است.

همانند سایر پروژه های مدل سازی مراقبت های بهداشتی ، جمع آوری داده های مربوطه چالش های قابل توجهی را به همراه داشت (برجیس ۲۰۱۱). اولین مورد ، کمبود اطلاعات در مورد پارامترهای خاصی بود که توسط HIPE گرفته نشده بودند. شایان ذکر است که کمبود اطلاعات مناسب باعث شد پروژه مشابهی در زمینه مراقبت از سالمندان در انگلیس اهداف خود را از تولید نتایج کمی فقط به ساختن یک مدل شبیه سازی تغییر دهد. چالش دوم این بود که داده های ارائه شده به صورت جمع و جور هستند: به عنوان مثال ، تعداد بیماران مرخص شده از چندین مقصد در یک شکل واحد ترکیب می شدند ، در حالی که ورودی های مدل سازی ، چنین داده هایی را به عناصر جداگانه تقسیم می کنند. سومین مشکل داده ها در این مورد ناسازگاری بین منابع مختلف داده ، مانند تغییرات مقادیر بین داده های بیمارستان ها و گزارش های سالانه بود. پس از

جلسات متعدد گسترده با مقامات HSE، فرضیات مبتنی بر نظرات متخصصان این حوزه برای غلبه بر عدم وجود داده های دقیق و کمبود اطلاعات در مورد تجزیه ارقام جمع شده استفاده شد.

۲-۴-۴- تجزیه و تحلیل داده ها

نمونه جمع آوری شده شامل ۱۵۳ ، ۴۰۵ مورد پذیرش در کلیه بیمارستانهای دولتی حاد در ایرلند بود که به مدت یک سال به صورت گذشته برای بیماران ترخیص شده از ۱ ژانویه ۲۰۱۰ تا ۳۱ دسامبر ۲۰۱۰ جمع آوری شد. همه انواع تشخیصی و روش ها در نظر گرفته شد، و هیچ استثنائی انجام نشد ، به استثنای بیماران روزانه تجزیه و تحلیل با استفاده از میکروسافت اکسل ۲۰۱۰ انجام شد. تجزیه و تحلیل و دستکاری داده ها برای استخراج داده های بستری مراقبت های ویژه بیماران مسن از داده های خام استفاده شد ، پس از آن از کالیبراسیون داده ها برای برآورد پارامترهای مدل ، مانند الگوهای پذیرش و تخلیه ، LOS و طبقه بندی استفاده شد. بیماران با توجه به نیازهای آنها.



شکل ۵- الگوهای ورود بیماران مسن در سال ۲۰۱۰

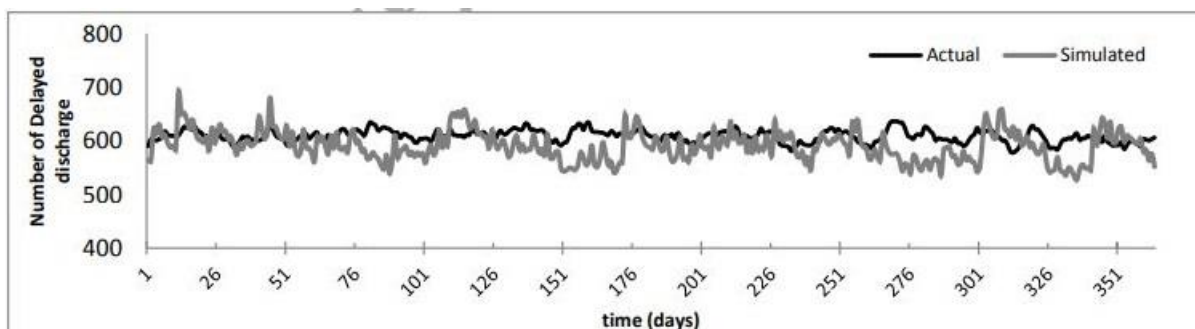
شکل ۵، توزیع روزانه پذیرش بیماران را نشان می دهد. کل پذیرش بیماران مسن در سال ۲۰۱۰ نزدیک به ۱۵۳۰۰۰ بیمار بود. بیش از ۷۵٪ از روزها شاهد پذیرش بین ۵۷۵ تا ۶۷۵ بیمار مسن بوده اند، با متوسط ۵۸۷ بیمار و انحراف معیار ۸۸/۲۶. تعداد پذیرش ماهانه تقریباً توزیع یکنواختی را نشان می دهد (به عنوان مثال، شکل ۵ب، اگرچه اعداد ماه دسامبر به طور قابل توجهی کمتر از ماه های دیگر بود. بیماران مسن با توجه به نوع و شدت نیازهایشان متفاوت هستند، بنابراین درک الگوهای مختلف ورود آنها برای انعکاس ویژگی ها و نیازهای گروه های مختلف بیمار ضروری است. داده ها با توجه به LOS در بیمارستان های حاد، به بیماران مسن در گروه های ضعیف و غیر ضعیف طبقه بندی شد. این طبقه بندی بر اساس فرض معتبری که پیچیده ترین موارد زمان بیشتری را در بیمارستان ها می گذرانند، درجه پیچیدگی (DOC) نیازهای آنها را نشان می دهد. اکثر بیماران مسن (حدود ۸۲٪) در طبقه بندی غیر ضعیف (با پیچیدگی کم یا بدون) و ۱۸٪ بقیه به عنوان بیمار ضعیف (با نیازهای پیچیده) طبقه بندی می شوند.

۶-۴- اعتبارسنجی مدل

برای کاهش زمان چرخه توسعه مدل و افزایش اطمینان به نتایج آن، مراحل تأیید و اعتبار سنجی در تمام مراحل توسعه پروژه انجام شد. چندین آزمون - عمدتاً آزمونهای ساختاری و رفتاری - در مدل ارائه شده است که در ادبیات SD پیشنهاد شده است (Barlas ۱۹۹۶؛ Barlas ۱۹۸۹؛ Sterman ۲۰۰۰؛ Oliva ۲۰۰۳). ابتدا مدل برای سازگاری ابعادی مورد آزمایش قرار گرفت و آزمایشات شرایط شدید برای بررسی رفتار آن انجام شد. به عنوان مثال، برای اطمینان از جریان مثبت بیماران و رفتار واقع گرایانه متغیرها در افراط (به عنوان مثال، گویی هیچ تقاضا یا ظرفیت محدودیتی وجود ندارد) آزمایش شد. ساختار مدل برای اطمینان از سازگاری آن با مسئله دنیای واقعی، در مراحل مختلف با مقامات و کارشناسان HSE مورد بحث و بررسی قرار گرفت. آزمایشات دیگری نیز انجام شده است، مانند مرز مدل و خطاهای ادغام. از آنجا که این مدل شامل

یک فاکتور تصادفی (به عنوان مثال ، ورود بیماران) است ، روش ادغام اویلر به جای روش Runge-Kutta ، همانطور که در ادبیات پیشنهاد شده است ، پذیرفته شد (استرمن ۲۰۰۰). مرحله زمان ادغام (dt) به نصف کوتاهترین پارامتر زمان (به عنوان مثال ، ۰,۵ روز) تنظیم شد. علاوه بر این ، داده های تخلیه برای انجام آزمایش اعتبار سنجی رفتار ، مقایسه خروجی مدل با ارقام ملی گزارش شده واقعی استفاده می شود.

در شکل ۶ تعداد شبیه سازی شده و واقعی جریانات تأخیری بیماران مسن در سال پایه ۲۰۱۰ مقایسه شده است و نشان می دهد که داده های شبیه سازی شده ، داده های واقعی را بسیار خوب منعکس می کند ، بدون تخمین زیاد و بیش از حد قابل توجه. ایرلند ، به ویژه در افراد مسن ، رشد چشمگیری را تجربه می کند که انتظار می رود تا سال ۲۰۲۱ به ۱۵,۴ درصد از جمعیت برسد (ورن و همکاران ۲۰۱۲). انتظار می رود تقاضا برای مراقبت های بهداشتی برای سالمندان به طرز چشمگیری در سالهای آینده افزایش یابد و این رشد با افزایش سریع نسبت بیماران مسن ضعیف که احتمالاً نیاز به مراقبت طولانی مدت دارند ، همراه خواهد بود. ضروری است که سیاست گذاران مراقبت های بهداشتی هنگام آزمایش سیاست های جدید ، تقاضای پیش بینی شده در آینده برای مراقبت از افراد مسن را در نظر بگیرند. بدتر شدن چشم انداز اقتصادی منجر به کاهش قابل توجهی در هزینه های بهداشت عمومی شده است ، که منجر به بسته شدن ۱,۲۷۴ تخت مراقبت حاد بین ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ (موسسه ۲۰۱۱) شده است، که نشان می دهد افزایش ظرفیت های تخت مراقبت های حاد یک سیاست مداخله ای عملی نیست. سیاست ها تحت دو سناریو بررسی و ارزیابی شدند. اولین مورد تأثیر راه حل های پیشنهادی را در برنامه ریزی کوتاه مدت تحت شرایط تقاضای ایستا بررسی کرد ، در حالی که سناریوی دوم برای ارزیابی این سیاست ها در افق برنامه ریزی بلند مدت ، با فرض افزایش تقاضای مداوم ، طراحی شده است. از پیش بینی کانل و پرینگل (۲۰۰۲) برای برون یابی اعداد سالمندان در آینده استفاده می شود: برای برآورد عملکرد بسته تقاضای فرم بسته، از یک منحنی چند جمله ای مکعبی استفاده شده است.



شکل ۶- اعتبارسنجی مدل با استفاده از تعداد تخلیه تأخیری

۵- تجزیه و تحلیل سیاست

ایرلند ، به ویژه در افراد مسن ، رشد چشمگیری را تجربه می کند که انتظار می رود تا سال ۲۰۲۱ به ۴,۱۵ درصد از جمعیت برسد. ضروری است که سیاست گذاران مراقبت های بهداشتی هنگام آزمایش سیاست های جدید ، تقاضای پیش بینی شده در آینده برای مراقبت از افراد مسن را در نظر بگیرند. بدتر شدن چشم انداز اقتصادی منجر به کاهش قابل توجهی در هزینه های بهداشت عمومی شده است ، که منجر به بسته شدن ۲۷۴,۱ تخت مراقبت حاد بین ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ شده است ، که نشان می دهد افزایش ظرفیت های تخت مراقبت های حاد یک سیاست مداخله ای عملی نیست. این سیاست ها تحت دو سناریو بررسی و ارزیابی شدند. اولین مورد تأثیر راه حل های پیشنهادی را در برنامه ریزی کوتاه مدت تحت شرایط تقاضای ایستای بررسی کرد ، در حالی که سناریوی دوم برای ارزیابی این سیاست ها در افق برنامه ریزی بلند مدت ، با فرض افزایش تقاضای مداوم ، طراحی شده است.

جدول ۱- شرح سیاست مداخلات

سیاست	نوع	توضیحات
سیاست اول	مداخله سهام	بر اساس الگوهای فعلی تأمین جامعه، طی ۵ سال آینده حدود ۲۰٪ مکان های خانه سالمندان بیشتری مورد نیاز خواهد بود. بنابراین این سیاست برای بررسی تأثیرات ۲۰ درصدی ظرفیت بستر بعد از حاد طراحی شده است
سیاست دوم	مداخله جریان	این مداخله سیاست پیش از حاد برای افزایش دسترسی پزشکان به خدمات جامعه برای جلوگیری از پذیرش غیرضروری در سیستم های حاد طراحی شده است. انتظار می رود که این کاهش نیاز به بستری شدن فشار در منابع حاد بیمارستان را کاهش دهد. این در مدل با کاهش ۱۵ درصدی در ورود افراد مسن و EDS حاد اجرا می شود
سیاست سوم	مداخله جریان	این مداخله سیاست حاد بر مراکز مراقبت طولانی مدت، به ویژه خانه های سالمندان، که بیماران برای مدت طولانی در آنها اقامت دارند، متمرکز شده است. هدف آن بررسی تأثیر افزایش میزان تخلیه از مراکز مراقبت طولانی مدت است. بهبود بسته های مراقبتی در منزل و ارائه طرح همیاری در منزل می تواند باعث کاهش پذیرش LTC یا افزایش میزان جریان LTC و همچنین کاهش میانگین LOS بیماران در امکانات LTC شود. این سیاست در مدل با افزایش ۱۰ درصدی تعداد بیماران مرخص شده از امکانات LTC در مدل اجرا می شود
سیاست چهارم	مداخله جریان و سهام	ترکیبی از سیاست های ۱ و ۲.
سیاست پنجم	جریان و سهام	ترکیبی از سیاست های ۱ و ۲ و ۳.

۶- سناریوها

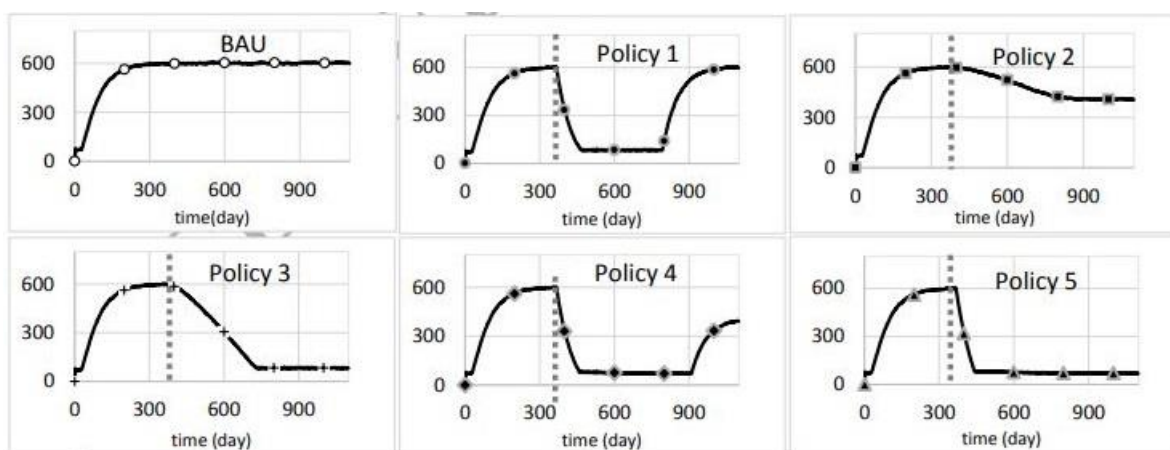
سناریوی اول: تقاضای ثابت را با استفاده از سال پایه ۲۰۱۰ فرض می کند. این مدل به مدت ۳ سال و ۱۰۹۵ روز (یعنی ۳۶۵ * ۳) بین ۱ ژانویه ۲۰۱۰ و ۳۱ دسامبر ۲۰۱۳ اجرا شده است.

هدف از این سناریو آزمایش و بررسی چگونگی رفتار سیستم بهداشتی در میان مدت با سطح تقاضای فعلی است. این مدل با تعداد بیماران در مراقبت های حاد با ظرفیت های بستر حاد و مراقبت های بعد از حاد تنظیم شده و با لیست های خالی انتظار برای خدمات مختلف مراقبت های بهداشتی آغاز شده است. سال اول یک دوره مقدماتی در نظر گرفته شده است: مداخلت سیاست گذاری پس از این سال اول معرفی می شوند. رفتار سیستم برای هر خط مشی به طور جداگانه ارائه می شود.

شکل زیر نتایج شبیه سازی سناریوی اول سیاست های مختلف را نشان می دهد. با فرض نیاز مداوم، مدل نشان می دهد، بیدون هیچ مداخله ی سیاستی، تخلیه با تأخیر به طور متوسط در روز ۶۰۰ بیمار به تعادل می رسد. به نظر می رسد که تأثیر گسترش ظرفیت پس از حاد (به عنوان مثال سیاست ۱) در تخلیه تأخیری

در کوتاه مدت کاملاً مفید باشد، بطوریکه تعداد تخلیه تأخیری در ابتدا به یک سطح ثابت کاهش می‌یابد، اما سپس به سطح اولیه خود باز می‌گردد. این رفتار تأثیر محدود زمان گسترش ظرفیت را حتی در صورت ثابت بودن تقاضا نشان می‌دهد: به محض استفاده کامل از ظرفیت اضافی، لیست‌های انتظار برای خدمات پس از حاد دوباره رشد می‌کنند. تی‌آی‌سی سیاست‌های مختلف فوری نیست و ممکن است مدتی طول بکشد تا ظاهر شود، که کاهش مداوم تعداد تخلیه تأخیر پس از اعمال آنها را توضیح می‌دهد (خط

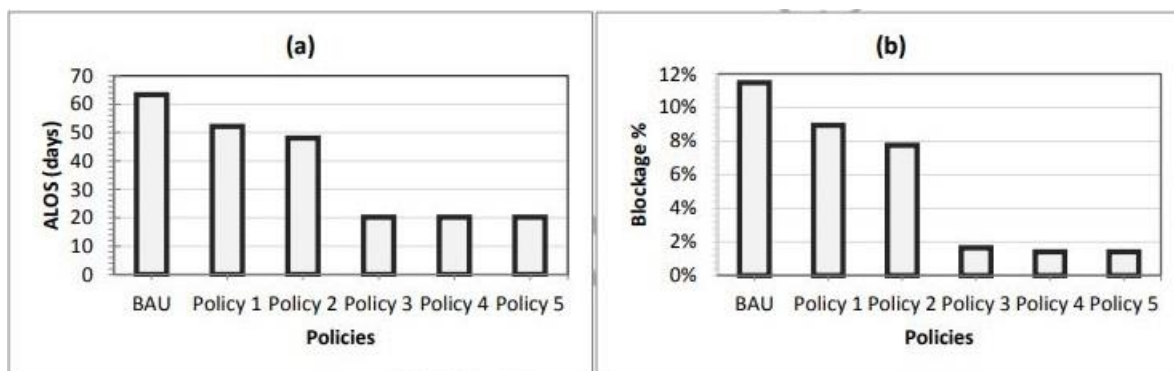
خاکستری)



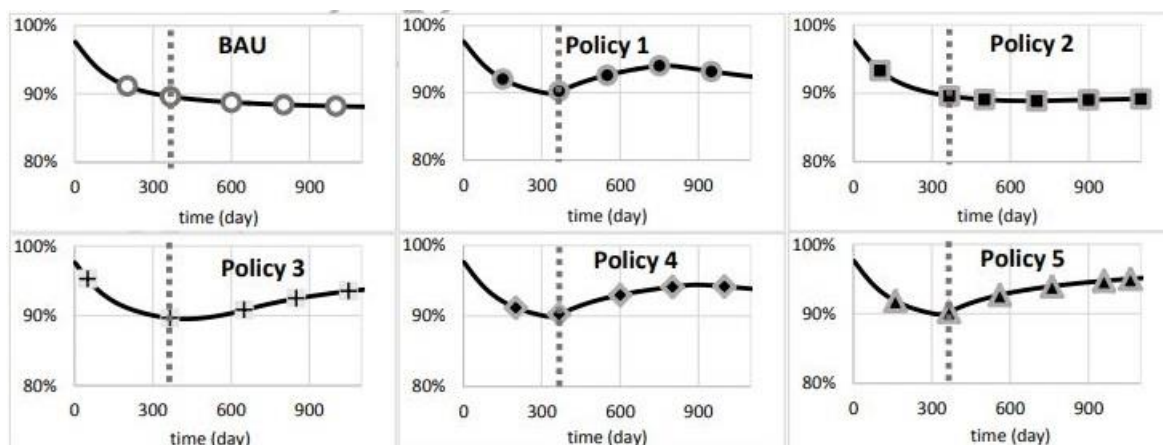
شکل ۷- تعداد تخلیه تأخیری (محور Y) تحت مداخلات مختلف سیاسی با فرض تقاضای ثابت. (خط خاکستری نقطه چین زمان شروع تقاضای سیاست را نشان می‌دهد. (خط خاکستری نقطه ای زمان شروع مداخلات سیاست را نشان می‌دهد).

طبق مدل، ALOS در بیمارستان‌های حاد از ۶۴ روز به ۲۰ روز و درصد تخت‌های مسدود شده پس از معرفی سیاست ۳ از ۵.۱۱٪ به کمتر از ۲٪ کاهش یافته است. این رقم نشان می‌دهد که تحت هر یک از سیاست‌ها، متوسط طول مدت اقامت بیماران مسن (ALOS) در مراقبت‌های حاد و درصد بسترهای حاد مسدود کاهش یافته است. کاهش تقاضای مراقبت حاد از طریق کاهش ۱۵ درصدی تقاضای اضطراری از بیماران مسن (سیاست ۲) برای کاهش درصد بسترهای مسدود شده از تقریباً ۱۲ درصد به ۸ درصد کافی است. در مقابل، به نظر می‌رسد سیاست ۳ به مهم‌ترین افت در تعداد تخلیه تأخیر رسیده است، اما با استفاده از سیاست ۵ هیچ پیشرفت قابل توجهی حاصل نشده است. حتی تحت سیاست ۴، بعد از یک دوره طولانی‌تر نسبت به

سیاست ۲ تخلیه های تاخیری همچنان افزایش می یابد. دسترسی به مراقبت های بعد از حاد می تواند با استفاده از سیاست های ۳، ۴ یا ۵ بسیار بهبود یابد، اگرچه تأثیر سیاست های ۴ یا ۵ بهبود کمی نسبت به سیاست ۳ را نشان می دهد.



شکل ۸- میانگین LOS بیماران مسن و سالخورده در مراقبت های حاد (a) و درصد انسداد بستر (b)



شکل ۹- دسترسی به تختخواب پس از حاد (محور Y) (سناریو ۱)

سناریو ۲: تغییر دائمی تقاضا

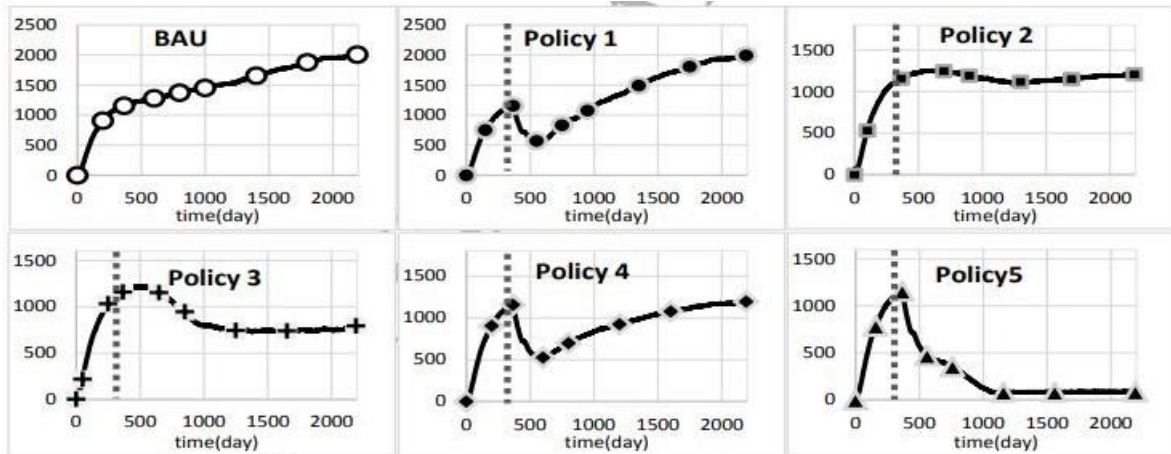
در سناریوی دوم، تغییرات مداوم در تقاضای بیماران و جمعیت شناختی در این مدل گنجانده شده است. هدف از این سناریو بررسی رفتار سیستم و سیاست های پیشنهادی در بلندمدت با فرض تقاضای رو به رشد

است. این مدل برای شش سال اجرا می شود که ۲۱۹۰ روز (یعنی ۳۶۵ * ۶) را از اول ژانویه ۲۰۱۰ تا ۳۱ دسامبر ۲۰۱۶ نشان می دهد. این سناریو از همان مفروضات استفاده شده در سناریو یک پیروی می کند، اما تقاضا با استفاده از معادلات زیرمدلسازی می شود.

$$Proj_Eld_pop(\tau) = \beta_3 \tau^3 + \beta_2 \tau^2 + \beta_1 \tau + \beta_0$$

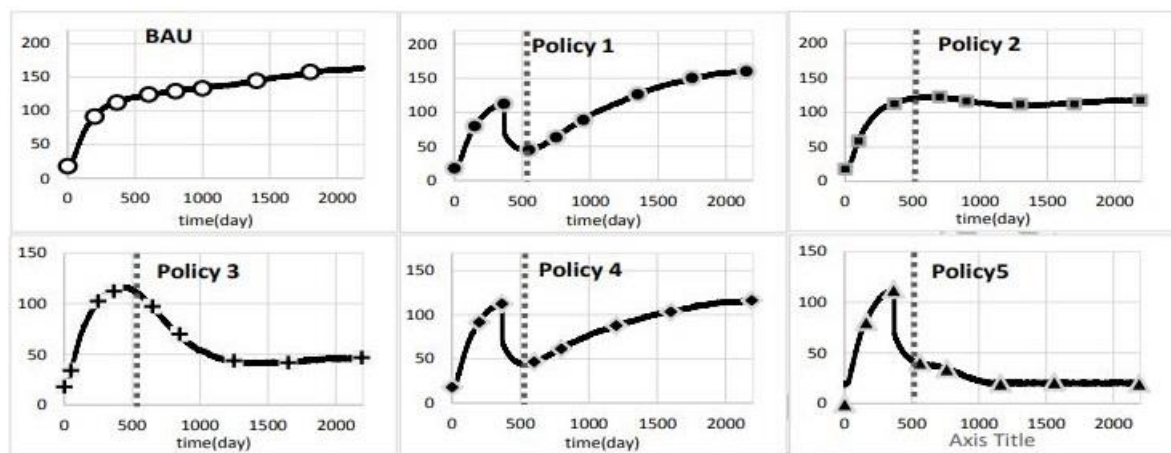
$$\tau = \frac{\left(t^* + \frac{\tau}{365} \right) - \mu}{\sigma}$$

مدل زیر نشان می دهد، بدون هیچ مداخله سیاستی، ارقام تخلیه تأخیری به رشد خود ادامه می دهد. تأثیر افزایش ظرفیت بستر LTC به عنوان مثال، (سیاست ۱) بر تخلیه تأخیری کم و موقتی است: تعداد تخلیه تأخیری در ابتدا کاهش می یابد، اما فقیط برای یک دوره کوتاه، و سپس به روند افزایش خود باز می گردد. افزایش دسترسی پزشکان عمومی به خدمات جامعه (سیاست ۲) با کاهش فشار بر سیستم مراقبت های حاد مجدداً بهبود کوتاه مدت ایجاد می کند، اما افزایش تقاضا دوباره تأثیر این سیاست را با گذشت زمان خنثی می کند. به طور مشابه، سیاست ۳ برای افزایش توان عملیاتی LTC بهبود برای مدت طولانی تری ادامه دارد. اما تقاضا برای خدمات LTC با گذشت زمان سریعتر از تخلیه از مراقبت های حاد افزایش می یابد. سیاست ۴ با وجود اینکه آمیزه ای از سیاست های ۱ و ۲ است، دوباره در کاهش مشکل تخلیه تأخیر ناکام می ماند در واقع، هیچ یک از چهار سیاست اول نمی تواند با افزایش تقاضای بلند مدت خدمات مقابله کند و تأثیرات آنها در مقایسه با رشد تقاضا ناچیز است با این حال، به نظر می رسد سیاست ۵ در کاهش تعداد تخلیه تأخیر از سایر موارد موثرتر است.

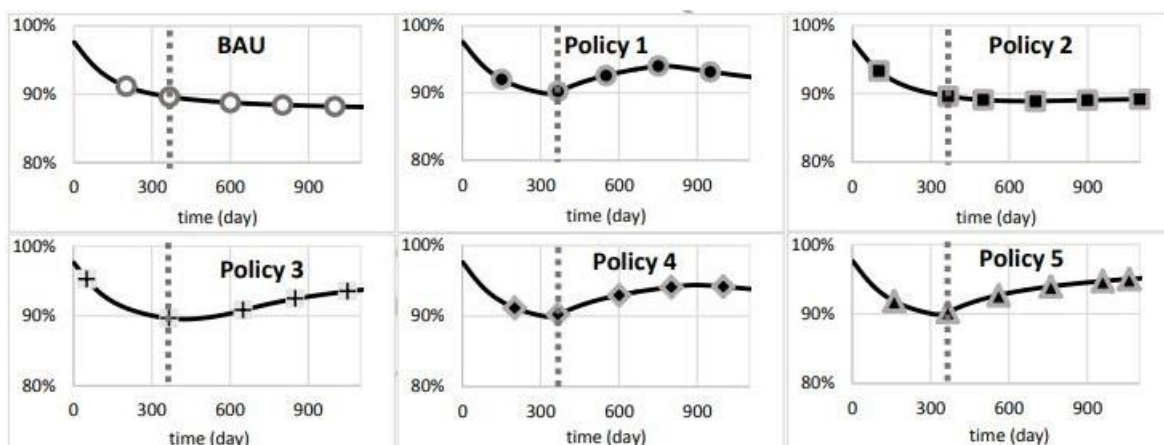


شکل ۹- تعداد تخلیه های تأخیری (محور ۷) تحت مداخلات مختلف سیاسی با فرض تقاضای ثابت (سناریو ۲).

شکل زیر نتایج دسترسی به تختخواب پس از حاد را تحت سیاست های مختلف نشان می دهد. سیاست های ۱ و ۴ برای مدتی قابلیت دسترسی پس از حاد را بهبود می بخشد، اما به محض افزایش تقاضا، رفتار آنها دوباره کاهش می یابد و به ترتیب به ۷۶٪ و ۸۵٪ برای این دو سیاست کاهش می یابد. دسترسی پس از حاد همچنین تحت سیاست های ۳ و ۴ همچنان پویایی پایدار را نشان می دهد. میانگین سطح اشغال حاد برای سیاست ۵ حدود ۸۲٪ است - کمترین سطح حاصل از هر یک از سیاست ها - و دسترسی به مراقبت های بعد از حاد به بیش از ۹۳٪ می رسد بیش از ۷۵٪ این موارد به دلیل تأخیر در انجام مراقبت های طولانی مدت است.



شکل ۱۰- ALOS بیماران مسن ضعیف در مراقبت های حاد (محور ۷) (سناریو ۲)



شکل ۱۱- دسترسی پس از حاد (محور ۷) (سناریو ۲).

۷- بحث و بررسی

مقدمات با توجه به هزینه های اجرای تخت حاد ۸۵۰ یورو برای هر شب و هزینه مراقبت از ۶۰۰ بیمار با تأخیر بیش از ۵,۰ میلیون یورو در روز است. از این رو ، کاهش تعداد تخلیه های تأخیری می تواند منجر به پس انداز مالی قابل توجهی شود که می تواند برای بهبود خدمات مراقبت مبتنی بر جامعه هدایت شود. مدیریت بهداشت و درمان، سیاست های مبتنی بر افزایش ظرفیت پس از حاد را برای واکنش به تقاضای فزاینده سالمندان پیشنهاد می کند. عواقب در نظر گرفته شده از این مداخله ، کاهش تعداد بیماران بستری در انتظار خدمات پس از حاد و تأمین تقاضای تأمین نشده به طور موثرتر با تسهیل تخلیه سریعتر و سریعتر به مراکز است. با این حال، این سیاست پیامد اجتناب ناپذیری از افزایش تقاضا برای مراقبت های پس از بیمارستان دارد. پس از مدتی ، ظرفیت خدمات پس از حاد دوباره پر می شود ، بنابراین اثربخشی گسترش پس از حاد محدود است. نتایج سیاست توسعه ظرفیت در حال اجرا در مدل نشان می دهد که افزایش ظرفیت پس از تجمع به سختی یک راه حل موقت ارائه می دهد و تأثیر آن در دوره های طولانی مدت ناچیز است.

وقتی ظرفیت تختخوابی بعد از حاد افزایش یابد، بیماران بیشتری در خدمات پس از حاد پذیرفته می شوند و در نتیجه امکان دسترسی به تخت های حاد افزایش می یابد. اما افزایش ظرفیت فقط می تواند راه حلی موقت ارائه دهد - به محض اینکه ظرفیت اضافی به مصرف رسید ، اوضاع به تدریج دوباره خراب می شود. تعداد بیمارانی که منتظر خدمات هستند به طور پیوسته جمع می شود ، زمان انتظار دوباره افزایش می یابد و نسبت تخت های حاد مسدود شده یک بار دیگر افزایش می یابد. سیاست توسعه ظرفیت نمونه ای از سیاست های مداخله در سهام است که دارای اثرات محدود زمانی است و حتی ممکن است تقاضای بیشتر را تحریک کند. از طرف دیگر ، شبیه سازی های مدل نشان می دهد اگر سیاست های مداخله در جریان با گسترش ظرفیت های مراقبت های ویژه همراه باشد ، می تواند در کاهش فشار روی تخت های مراقبت حاد بسیار موثر باشد. نشان داده شده است که ترکیبی از سه سیاست پیشنهادی مدیران بهداشت و درمان در این مورد بیش از اجرای هر یک از آنها به طور جداگانه در بهبود عملکرد سیستم مراقبت های بهداشتی موثرتر است. ایجاد کانال های جدید برای کاهش پذیرش اضطراری و مدت اقامت در مراقبت های طولانی مدت می تواند در صورت ثابت بودن تقاضا ، بهبود چشمگیری ایجاد کند.

شناخت تأثیرات اهرمی سیاست ها و یادگیری مربوط به درک عمیق تر از مشکلات می تواند به کاهش زمان و هزینه های اجرا کمک کند. مدل شبیه سازی بینش کمی در مورد تعداد تخلیه های تأخیری را ایجاد می کند که می تواند ناشی از اجرای مداخلت مختلف سیاست در طول زمان نقاط مختلف در طول مسیرهای بیمار باشد. اجرای سیاست های ترکیبی باعث کاهش متوسط مدت اقامت در مراقبت های حاد و آزاد شدن تختخواب ها برای پذیرش جدید می شود و می تواند فرصت هایی برای کاهش بیشتر ظرفیت تخت حاد ایجاد کند. خط مشی ۵ - ترکیبی از تمام سیاست های ارائه شده توسط مدیران مراقبت های بهداشتی - به کمترین میزان اشغال تخت و تاخیر در ترخیص دست یافت. کاهش تخلیه های تأخیری این امکان را به مدیر HSE می دهد تا در هزینه های قابل توجه صرفه جویی کند.

افزایش ظرفیت LTC را شاید بتوان از طریق سرمایه گذاری بیشتر در بخش خصوصی به دست آورد، که توسط سازوکارهای دولتی مانند مشوق های مالیاتی تشویق شود.

۸- نتیجه گیری

تقاضای فزاینده برای خدمات مراقبت های بهداشتی سالمندان به دلیل افزایش سن ، مدیران بهداشتی ایرلند را با مسائل مهم برنامه ریزی ظرفیت مواجه می کند. این مطالعه از مدل سازی مفهومی برای نشان دادن مسیرهای مختلف مراقبت از بیماران مسن استفاده کرده است و این مدل کیفی درک بهتری از منابع مورد نیاز در طول سفرهای مراقبت آنها را فراهم کرده است. یک مدل پویایی سیستم برای کمک به تیم تصمیم گیرنده در درک پیچیدگی پویای ناشی از عناصر مختلف سیستم ایجاد شده است. اگرچه این مدل از نظر اندازه و پیچیدگی محدود است ، اما در تلاش برای درک و حل مشکلات مربوط به ترخیص با تأخیر در بیماران مسن و پیش بینی نتایج مداخلات بالقوه مرتبط ، می تواند برای سیاست گذاران بسیار مفید باشد. فشارها بر مراقبت حاد این یافته ها در ارائه یادگیری بینشی برای برنامه ریزان بسیار مفید بود. این نتیجه همچنین اهمیت استفاده از ابزارهای پیشرفته برنامه ریزی مانند SD را توضیح می دهد و نشان می دهد که چگونه آنها می توانند سیاست های پیشنهادی را قبل از اجرای آنها ارزیابی کنند. تصمیم گیری در مورد سیاست های روشن برای خدمات بهداشتی در سطح ملی نویدبخش پشتیبانی از مرحله بعدی این پروژه است که مربوط به نقش جوامع محلی ایرلندی در برنامه ریزی طولانی مدت برای خدمات غیر حاد برای افراد مسن است. در این فرایند ، نتایج مدل از نظر در دسترس بودن خدمات جامعه و بیمارستان های حاد ، منوط به ویژگی های جمعیت شناختی حوضه های آبریز جوامع محلی خواهد بود. جمع آوری اطلاعات در حال انجام در هر جامعه محلی مورد نیاز خواهد بود تا مدل بتواند به تصمیم گیرندگان در شناسایی مداخلات سطح محلی مورد نیاز کمک کند.

٩- مرجع

Rashwan, W; Abo-Hamad, W; Arisha, A; 2015, *A System Dynamics View of the Acute Bed Blockage Problem in the Irish Healthcare System*, European Journal of Operational Research.