

Design, Implementation and Evaluation of a Registry System for Patients with Ureteral Stents

Sheida Naghizadeh¹ (M.S.), Mohamad Jebraeily^{2*} (Ph.D.), Saman Farshid³ (M.D.),
Bahlol Rahimi⁴ (Ph.D.)

¹ Master of Science in Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

² Associate Professor, Department of Health Information Technology, School of Allied Medical Sciences, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

³ Associate Professor, Department of Urology, School of Medicine, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

⁴ Professor, Health and Biomedical Informatics Research Center, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran; Department of Medical Informatics, School of Allied Medical Sciences, Urmia University of Medical Sciences, Urmia, Iran

 [10.18502/payavard.v20i2.22822](https://doi.org/10.18502/payavard.v20i2.22822)

Abstract

Received: 19 Jan. 2026

Accepted: 21 Jun. 2026

Background and Aim: Ureteral stent placement is one of the most common procedures for temporary treatment purposes in the field of urological diseases, which must be removed from the body after the end of their useful life. Given the importance of proper control and management of implanted stents, the development of a registration system can be useful in reminding patients to remove stents on time, following up on patients, and assessing their health outcomes. Therefore, the purpose of this study is to design, implement, and evaluate a registration system for patients with ureteral stents at Urmia University of Medical Sciences.

Materials and Methods: The present study is an applied descriptive-cross-sectional study conducted in 2024, comprising four main stages. The first stage involved determining the minimum data set and system capabilities using the two-stage Delphi method. Subsequently, a five-member working group, consisting of two urology specialists, two health information management specialists, and one medical informatics specialist, was formed to design a prototype of the registration system. In the third stage, the system was developed using the Visual Studio 2019 programming environment and the ASP.Net framework. Finally, the system's usability was evaluated using the QUIS standard questionnaire.

Results: Out of 185 initial data elements, 115 were approved in the first Delphi round and 25 in the second Delphi round, with over 75% expert consensus. A total of 140 data elements, categorized into seven main classes: demographic information, social history, medical history, clinical information, diagnostic procedures, therapeutic procedures, and patient discharge information. Essential capabilities of the ureteral stent registration system included system security, timely stent removal reminders, warnings for forgotten stent removals, and ease of use. Based on information from the first stage, the user interface and prototype of the registration system were designed. The system was then developed using the C# programming language and SQL Server 2019 database, subsequently implemented as a web-based system at the Imam Khomeini Educational and Medical Center in Urmia and users received necessary training. After three months of use, the system's usability was evaluated. The results indicated average scores in six key areas: vocabulary and system information (8.65), user interface (8.52), learnability (8.25), display (8.24), interaction with the system (7.92), and overall performance (7.85) out of 10 points.

Conclusion: In this study, a web-based registry system was developed to collect and analyze essential information of patients with ureteral stents. The use of this registry system be useful for rapid identification of patients with stents, provision of appropriate treatment, monitoring treatment outcomes, and management of complications due to forgotten stents.

Keywords: Registration System, Ureteral Stent, Kidney Diseases, Patient Monitoring

Journal of Payavard Salamat
Vol. 20, No. 2; Jun. 2026: 183-195

طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب

شیدا نقی‌زاده^۱، محمد جبرائیلی^{۲*}، سامان فرشید^۳، بهلول رحیمی^۴

چکیده

زمینه و هدف: جای‌گذاری استنت حالب، یکی از رایج‌ترین اقدامات برای اهداف موقت درمانی در زمینه‌ی بیماری‌های اورولوژی می‌باشد که بعد از پایان عمر مفید این استنت‌ها، باید از بدن خارج شوند. با توجه به اهمیت کنترل و مدیریت مناسب استنت‌های جای‌گذاری شده، توسعه‌ی سیستم ثبت می‌تواند در زمینه‌ی یادآوری جهت خارج سازی به‌موقع استنت‌ها و پیگیری بیماران و ارزیابی پیامد سلامت بیماران مفید باشد. هدف از انجام این پژوهش طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب در دانشگاه علوم پزشکی ارومیه است.

روش بررسی: مطالعه‌ی حاضر یک مطالعه‌ی کاربردی از نوع توصیفی-مقطعی است که در سال ۱۴۰۲ در چهار مرحله اصلی انجام شد. در مرحله اول مجموعه‌ی حداقل داده‌ها و قابلیت‌های سیستم با روش دلفی دو مرحله‌ای تعیین شد؛ در مرحله بعدی یک کارگروه ۵ نفره شامل ۲ متخصص اورولوژی، ۲ متخصص مدیریت اطلاعات سلامت و ۱ متخصص انفورماتیک پزشکی تشکیل شد تا پیش الگوی سیستم ثبت طراحی گردد. در مرحله سوم، سیستم با استفاده از محیط برنامه‌نویسی ۲۰۱۹ Visual Studio و چارچوب ASP. Net توسعه یافت. در مرحله آخر، کاربردپذیری سیستم با استفاده از پرسش‌نامه‌ی استاندارد QUIS ارزیابی گردید.

یافته‌ها: از ۱۸۵ عنصر داده اولیه، ۱۱۵ عنصر داده در دور اول دلفی و ۲۵ عنصر داده در دور دوم دلفی با توافق جمعی بیش از ۷۵ درصد از متخصصان تأیید شدند که در مجموع، ۱۴۰ عنصر داده در هفت کلاس اصلی شامل: اطلاعات دموگرافیک، سوابق اجتماعی، سوابق پزشکی، اطلاعات بالینی، اقدامات تشخیصی، اقدامات درمانی و اطلاعات ترخیص بیمار طبقه‌بندی شدند. همچنین مهم‌ترین قابلیت‌های سیستم ثبت استنت حالب شامل امنیت سیستم، رایانه یادآوری برای خروج به‌موقع استنت حالب، رایانه هشدار در مورد بیماران با فراموشی خروج استنت، یادگیری آسان استفاده از سیستم بود. بر اساس اطلاعات استخراج شده از مرحله اول، رابط کاربری و پیش الگوی سیستم ثبت طراحی شد. در مرحله بعدی سیستم با استفاده از زبان برنامه‌نویسی #C و پایگاه داده ۲۰۱۹ SQL Server توسعه یافت و در مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) ارومیه به‌صورت مبتنی بر وب پیاده‌سازی و آموزش‌های لازم به کاربران داده شد. پس از سه ماه استفاده‌ی کاربران، کاربردپذیری سیستم ارزیابی شد. نتایج نشان داد که میانگین نمره‌ها در شش حیطه اصلی به‌ترتیب: واژگان و اطلاعات سیستم ۸/۶۵، رابط کاربری ۸/۵۲، قابلیت یادگیری ۸/۲۵، صفحه نمایش ۸/۲۴، تعامل با سیستم ۷/۹۲ و عملکرد کلی ۷/۸۵ از ۱۰ نمره به‌دست آمد.

نتیجه‌گیری: در این مطالعه، یک سیستم ثبت مبتنی بر وب توسعه یافت تا اطلاعات ضروری بیماران دارای استنت حالب را جمع‌آوری و تحلیل کند. استفاده از این سیستم می‌تواند جهت شناسایی سریع بیماران دارای استنت، ارائه درمان مناسب، پایش نتایج درمان و مدیریت عوارض ناشی از استنت‌های فراموش شده مفید بوده و ارزیابی کیفیت خدمات را امکان‌پذیر می‌کند.

واژه‌های کلیدی: سیستم ثبت، استنت حالب، بیماری‌های کلیه، پایش بیماران

دریافت مقاله: ۱۴۰۴/۱۰/۲۹
پذیرش مقاله: ۱۴۰۵/۳/۳۱

* نویسنده مسئول:

محمد جبرائیلی؛

دانشکده پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی
ارومیه

Email:
jabraceli.m@umsu.ac.ir

doi 10.18502/payavard.v20i2.22822

۱ کارشناس ارشد فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

۲ دانشیار گروه فناوری اطلاعات سلامت، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

۳ دانشیار گروه اورولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

۴ استاد مرکز تحقیقات انفورماتیک سلامت و زیست پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران؛ گروه انفورماتیک پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی ارومیه، ارومیه، ایران

مقدمه

کاشت استنت‌های حالبی دبل جی (double j) یکی از رایج‌ترین اعمال جراحی در عمل‌های اورولوژیک است (۱ و ۲) که به‌صورت موقت در حالب گذاشته می‌شود و پس از دو تا شش هفته خارج می‌شود. این استنت‌ها معمولاً در درمان سنگ‌های مجاری ادراری استفاده می‌شوند (۳). همچنین در بیماران مبتلا به فیستول اورتروواژینال، می‌توان از DJ برای کنترل نشت ادرار استفاده کرد (۴). با گسترش استفاده از این استنت‌ها، مشکلات ناشی از تعبیه و نگهداری آن‌ها نیز آشکار شده است (۵). بیشتر استنت‌های دبل جی به‌صورت موقتی ساخته شده و باید طی مدت زمان مشخصی طبق دستور پزشک از بدن خارج گردند (۶ و ۵). به‌تازگی گزارش‌ها نشان می‌دهد که تا ۱۲ درصد از استنت‌ها پس از کاشت در داخل حالب فراموش شده و در زمان معین برداشت نمی‌شوند (۷). گرچه استفاده از استنت‌ها بی‌خطر است اما در صورت فراموشی، عوارض زودرس مثل درد، علائم تحریکی، هماجوری، عفونت ادراری و عوارض تأخیری مثل مهاجرت استنت، رسوب کلسیم، ایجاد فیستول بین حالب و عروق ایلایک گزارش شده است که در مراحل پیشرفته، نارسایی کلیوی نیز ممکن است رخ دهد و برداشتن این استنت‌ها ممکن است نیازمند جراحی‌های پیچیده باشد (۹ و ۸). در یک مطالعه‌ی گذشته‌نگر شامل ۱۹ مورد فراموشی استنت، یک مرگ مستقیم گزارش شد که به‌علت بی‌توجهی بیمار نسبت به استنت رخ داده بود (۱۰). مطالعه‌ای دیگر نشان داد که در ۱۰٪ بیماران، علی‌رغم توصیه پزشک برای خارج کردن به‌موقع استنت، فراموشی رخ داده و منجر به عفونت شده است (۱۱). به‌طور کلی، فراموش شدن استنت‌ها هزینه‌های درمانی، مشکلات حقوقی و مهم‌تر از همه تهدیدی برای ایمنی بیمار ایجاد می‌کند (۱۴-۱۲). در یک مطالعه در بریتانیا، از میان ۱۶۸ پرونده قصور پس از عمل، ۲۳ مورد مربوط به فراموش شدن استنت‌ها بود که اهمیت پایش بیماران پس از کاشت استنت را نشان می‌دهد (۱۵).

مسئولیت پایش و خارج کردن به‌موقع استنت بر عهده پزشک معالج است؛ هرچند که به بیماران درباره زمان برنامه‌ریزی شده جهت خارج کردن یا تعویض استنت اطلاع داده می‌شود (۱۶ و ۸). با ورود فناوری اطلاعات در حوزه‌ی سلامت، روش‌های مختلفی برای کاهش احتمال فراموشی باقی ماندن استنت‌ها و پیگیری بیماران دارای استنت به‌کار گرفته شده است. سیستم‌های دستی هنوز به‌دلیل خطاهای انسانی و غفلت، ناکارآمد می‌باشند. استفاده از سیستم‌های کامپیوتری و یادآورهای الکترونیکی قابل اعتماد و مؤثر است و کاهش میزان استنت‌های فراموش شده را

نشان می‌دهد. برای مثال، اولین سیستم خودکار ردیابی استنت در سال ۱۹۹۱ معرفی شد و میزان تأخیر در خارج کردن استنت‌ها از ۳/۶٪ به ۱/۱٪ کاهش یافت (۱۷). مشکلات ناشی از فراموشی خارج کردن استنت‌ها، ضرورت استفاده از روش‌های مطمئن و قابل اعتماد برای ردیابی استنت‌ها و پیگیری وضعیت بیماران از لحظه‌ی تعبیه استنت تا زمان خروج آن را برجسته می‌کند. از این‌رو، سیستم‌های مبتنی بر پرونده‌های الکترونیک بیمار و سیستم‌های ثبت با قابلیت یادآوری زمان دقیق برداشت استنت و پایش بیماران دارای استنت توسعه یافته‌اند (۲۰-۱۸). طراحی و اجرای صحیح این سیستم‌های اطلاعات، می‌تواند تصویری دقیق از عملکرد بالینی، نتایج بیماران، ایمنی و اثربخشی درمان ارائه دهد (۲۱).

سیستم ثبت بیماری به جمع‌آوری، سازمان‌دهی و مدیریت داده‌های بالینی و غیربالینی می‌پردازد و می‌تواند در ارزیابی نتایج مشخص در جمعیت‌های خاص مفید باشد. وجود یک سیستم ثبت کارآمد و مؤثر از اهمیت بالایی برخوردار است؛ زیرا می‌تواند اطلاعات معتبر و با کیفیتی را در اختیار ارائه‌دهندگان خدمات بهداشتی و مدیران قرار دهد تا تصمیم‌گیری و برنامه‌ریزی براساس شواهد علمی انجام شود (۲۴-۲۲). علاوه بر این، سیستم‌های ثبت بیماری می‌توانند بستر مناسبی برای انجام تحقیقات آینده، نظیر مطالعات کوهورت و کارآزمایی‌های بالینی فراهم آورند (۲۵). این تعاملات پژوهشی می‌تواند به بهبود کیفیت خدمات درمانی و افزایش کارایی سیستم‌های بهداشتی منجر شود (۲۷ و ۲۶). Tam و همکاران با طراحی و پیاده‌سازی یک سامانه مبتنی بر فضای ابری به ثبت و پایش بیماران دارای استنت در یک محیط بالینی پرداختند. این سیستم با شناسایی بیماران نیازمند پیگیری و همچنین ثبت وضعیت مراجعه یا عدم مراجعه‌ی آن‌ها، امکان انجام پیگیری‌های منظم و هدفمند را فراهم کرده و در بهبود فرایند پایش و کاهش خطر فراموشی یا باقی ماندن استنت در حالب مفید است (۲۸). در سال ۱۳۹۳، معاونت پژوهشی وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی ایران نیز تصمیم به ایجاد سیستم‌های ثبت برای بیماری‌ها و پیامدهای مختلف سلامت گرفت (۲۹). با توجه به افزایش میزان استفاده از استنت حالب برای بیماران نارسایی کلیوی و اهمیت پایش، کنترل و مدیریت صحیح استنت‌های کاشته شده، به‌نظر می‌رسد که توسعه‌ی سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب می‌تواند اطلاعات ضروری مربوط به این بیماران را به‌صورت یکپارچه جمع‌آوری، ذخیره، مدیریت و تحلیل نموده و به ارائه‌کنندگان خدمات سلامت و بیماران در زمینه یادآوری و خارج کردن به‌موقع استنت‌ها کمک کند. از این‌رو، هدف از انجام این پژوهش، توسعه و ارزیابی سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب در دانشگاه علوم پزشکی ارومیه می‌باشد.

روش بررسی

مطالعه‌ی حاضر یک مطالعه‌ی کاربردی از نوع توصیفی - مقطعی است که در سال ۱۴۰۳ در چهار مرحله انجام شد. در مرحله اول، مجموعه حداقل داده‌ها (Minimum Data Set) برای طراحی فرم‌های گزارش موارد در سیستم تعیین شد. در این مرحله با بررسی متون علمی و سیستم‌های ثبت اطلاعات طراحی شده در دیگر کشورها، عناصر داده مرتبط با استنت حالب استخراج شدند (۳۲-۲۸ و ۱۶ و ۸). پس از دسته‌بندی داده‌ها، پرسش‌نامه‌ای برای تعیین مجموعه حداقل داده‌ها طراحی شد که دارای ۳ بخش اصلی بود: بخش اول آن شامل مشخصات فردی پاسخ‌دهندگان و بخش دوم، حداقل مجموعه داده پیشنهادی شامل هفت طبقه‌ی اصلی اطلاعات جمعیت‌شناختی، سوابق اجتماعی، سوابق پزشکی، اطلاعات بالینی، اقدامات تشخیصی، اقدامات درمانی و اطلاعات ترخیص بیمار. در مجموع، ۱۸۵ عنصر داده در قالب سوالات بسته با گزینه‌های «ضروری است» یا «ضروری نیست» ارائه شد. بخش سوم پرسش‌نامه نیز شامل ویژگی‌ها و قابلیت‌های ضروری سیستم ثبت که بر اساس طیف لیکرت ۵ گزینه‌ای (۱=خیلی کم، ۲=کم، ۳=متوسط، ۴=زیاد و ۵=خیلی زیاد) تعیین شد. روایی پرسش‌نامه توسط سه نفر از متخصصان اورولوژی بررسی و تأیید شد. همچنین، جهت بررسی پایایی پرسش‌نامه از روش آزمون-بازآزمون استفاده گردید؛ به‌طوری‌که ابتدا پرسش‌نامه در بین ۷ نفر از جامعه‌ی پژوهش توزیع و در فاصله زمانی دو هفته، دوباره پرسش‌نامه به همان افراد ارائه شد. ضریب همبستگی درونی برای کل پرسش‌نامه ۷۸ درصد و ضریب همبستگی پیرسون (وجود پایایی بین دفعات آزمون) ۸۳ درصد به دست آمد. جامعه پژوهش شامل ۳۰ نفر از خبرگان در تخصص‌های اورولوژی، مدیریت اطلاعات سلامت و انفورماتیک پزشکی بود که به‌صورت هدفمند و قابل دسترس انتخاب شدند.

تصمیم‌گیری در انتخاب هر عنصر داده بدین صورت بود که موارد با توافق جمعی ۵۰ درصد و کمتر از مجموعه حداقل داده حذف شد. موارد با توافق جمعی

۷۵ درصد و بیشتر در مجموعه حداقل داده‌ی نهایی منظور گردید. موارد با توافق جمعی بین ۵۰ تا ۷۵ درصد، در دور دوم دلفی به نظرخواهی مجدد گذاشته شد. بنابراین، مواردی که حدنصاب لازم را در دور اول دلفی کسب نکرده بودند (۲۰ عنصر داده) برای همان گروه از خبرگان ارسال شد.

مرحله‌ی دوم: در این مرحله، یک کارگروه ۵ نفره شامل ۲ متخصص اورولوژی، ۲ متخصص مدیریت اطلاعات سلامت و ۱ متخصص انفورماتیک پزشکی که دارای تخصص و تجربه کاری در زمینه‌ی سیستم‌های ثبت بوده به‌صورت هدفمند و قابل دسترس تشکیل گردید تا بر اساس اطلاعات استخراج شده از مرحله اول، رابط کاربری و پیش‌الگوی سیستم ثبت طراحی شده و همچنین نمودارهای مختلف UML با نرم‌افزار Visual Paradigm ترسیم گردد.

مرحله‌ی سوم: سیستم دارای وب با استفاده از زبان برنامه‌نویسی C# و چارچوب ASP.Net توسعه یافت و از SQL Server ۲۰۱۹ برای طراحی پایگاه داده، ذخیره و مدیریت داده‌ها استفاده شد. سپس سیستم ثبت در مرکز آموزشی درمانی امام خمینی ارومیه پیاده‌سازی شد پس از آموزش‌های لازم به کاربران، اطلاعات پرونده‌های پزشکی بیماران دارای استنت که جهت درمان به آن مرکز مراجعه کرده بودند، به مدت سه ماه ثبت گردید.

مرحله‌ی چهارم: برای ارزیابی کاربردپذیری سیستم ثبت استنت حالب، از پرسش‌نامه‌ی استاندارد QUIS که شامل ۳۲ سوال در شش حیطه‌ی (تعامل کلی، صفحه نمایش سیستم، واژگان سیستم، قابلیت یادگیری، قابلیت‌های عمومی و رابط کاربری) بود، استفاده گردید. هر سوال با مقیاس ۱۰ درجه لیکرت (۰ تا ۹) سنجیده شد.

یافته‌ها

پرسش‌نامه‌ی حداقل عناصر داده‌ای برای ۳۰ نفر از خبرگان ارسال شد که ۲۲ نفر (۷۳/۳ درصد) پاسخ دادند که شامل ۱۴ نفر متخصص اورولوژی، ۵ نفر متخصص مدیریت اطلاعات سلامت و ۳ نفر متخصص انفورماتیک پزشکی بودند.

جدول ۱: مشخصات جمعیت‌شناسی خبرگان دور اول و دوم دلفی

متغیر	فراوانی	درصد
جنس	زن	۳۱/۸
	مرد	۶۸/۲
سن	کمتر از ۳۰	۹/۱
	۳۰-۴۰	۲۲/۷
	۴۰-۵۰	۵۰
	بیشتر از ۵۰	۱۸/۲

۶۳/۶	۱۴	اورولوژیست
۲۲/۷	۵	مدیریت اطلاعات سلامت
۱۳/۶	۳	انفورماتیک پزشکی
۹/۱	۲	کمتر از ۱۰
۳۱/۸	۷	۱۰-۱۵
۴۰/۹	۹	۱۵-۲۰
۱۸/۲	۴	بیشتر از ۲۰

مطابق جدول ۱، بیشتر شرکت‌کنندگان (۶۸ درصد) مرد بوده و در گروه سنی ۴۰-۵۰ (۵۰ درصد) با سابقه کار ۱۵-۲۰ (۴۰ درصد) قرار داشتند. از لحاظ تخصص نیز ۶۳ درصد از شرکت‌کنندگان متخصص اورولوژی بودند. نتایج نظرسنجی در مورد حداقل عناصر داده‌ای در سیستم ثبت استنت حالب نشان داد که از ۱۸۵ عنصر داده، ۱۱۵ عنصر داده در دور اول دلفی و ۲۵ عنصر داده در دور دوم دلفی به توافق جمعی بیش از ۷۵ درصد از متخصصان تأیید شدند. همچنین، ۴۵ عنصر داده با توافق کمتر از ۵۰ درصد از MDS پیشنهادی حذف شدند (جدول ۲).

جدول ۲: مجموعه حداقل عناصر داده‌ای سیستم ثبت استنت حالب

کلاس اطلاعاتی	عناصر داده‌ای
اطلاعات دموگرافیک	نام بیمار، نام خانوادگی، نام پدر، کدملی، تاریخ تولد، جنسیت، وضعیت تأهل، استان محل تولد، محل سکونت، میزان تحصیلات، نوع بیمه درمانی، کدبیمار، شماره تماس، تاریخ ثبت
سوابق اجتماعی	شغل بیمار، وضعیت اجتماعی- اقتصادی خانواده، سابقه و میزان مصرف سیگار، سابقه و میزان مصرف الکل، میزان تحرک بدنی و ورزش، میزان مصرف آب، سابقه استفاده از داروهای مخدر و غیرمجاز، سابقه خودکشی
سوابق پزشکی	سابقه فردی بیماری، نام بیماری، سابقه بستری، علت بستری، تاریخ و طول مدت بستری، داروهای در حال مصرف، حساسیت دارویی و نام دارو، حساسیت غذایی و نام ماده آلرژن، سابقه خانوادگی بیماری، نام بیماری، نسبت با بیمار، سابقه سنگ حالب، سابقه سنگ کلیه، سابقه رفلکس ادراری، سابقه هیدرونفروز، سابقه عمل حالب، سابقه تنگی حالب، سابقه UPJO، سابقه پولیپ حالب، سابقه تومور تخمدان، سابقه تومور رحم و ضامان، سابقه تومور لگن، سابقه آندومتریوز، سابقه هایپرپلازی پروستات، سابقه پروستاتیت، سابقه سرطان بیضه، سابقه سرطان کلیه
اطلاعات بالینی	فشار خون، نبض، گروه خونی، RH، تب، لرز، تهوع، استفراغ، ضعف و بی‌حالی، درد شکم، درد پهلوها، درد اطراف مجاری خروجی ادرار، درد بیضه‌ها، سوزش ادراری، هماچوری، تکرر ادرار، دفع ادرار قطره‌ای، شب ادراری، ادرار دردناک، احساس عدم تخلیه کامل ادرار، ادرار بدبو، احساس توده شکمی، تشخیص اصلی، طبقه‌بندی اتیولوژیک
اقدامات تشخیصی	Hb, Hct, M.C.V, M.C.H, Platelet, RDW-CV, PDW, MPV, P-LCR, PT, PTT, INR, BUN, Urea, Cr, Na, K, BS, PH, CRP, Urine (Color, Appearance, Sp. Gravity), Protein, Glucose, Ascorbic acid, Urobilinogen, Bilirubin, Ketone, Bacteria, گزارش‌های رادیولوژی، اسکن هسته‌ای، گزارش‌های سونوگرافی قبل از عمل، گزارش‌های سونوگرافی بعد از عمل، گزارش‌های MRI، پیلوگرافی وریدی، پیلوگرافی رتروگرا
اقدامات درمانی	نام پزشک، نام جراحی صورت گرفته، تشخیص اصلی، تاریخ تشخیص، نوع بیهوشی، مدت زمان عمل، نتیجه عمل جراحی، مشاوره‌های پس از عمل، نیاز به بستری در بخش مراقبت‌های ویژه، نیاز به تزریق خون، عوارض پیش از عمل، عوارض حین عمل، عوارض پس از عمل، علت استنت گذاری، سایز استنت، تاریخ جای گذاری استنت، تاریخ خروج استنت، نوع استنت
اطلاعات ترخیص بیمار	تاریخ ترخیص، وضعیت بیمار حین ترخیص، نام داروهای پس از عمل، نیاز مجدد به جای گذاری استنت، نوع مرکز پایش، مشاوره تغذیه، مشاوره در خصوص ضرورت پابندی به درمان، آموزش روش‌های خودمراقبتی پس از ترخیص، آموزش به خانواده در خصوص نحوه مراقبت از بیمار، توصیه‌های مربوط به مدت و شدت فعالیت‌های بدنی و ورزشی بیمار

در مجموع، ۱۴۰ عنصر داده در سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب نهایی شد که در هفت کلاس اصلی طبقه‌بندی شدند، شامل: اطلاعات دموگرافیک (۱۴ عنصر داده)، سوابق اجتماعی (۸ عنصر داده)، سوابق پزشکی (۲۷ عنصر داده)، اطلاعات بالینی (۲۴ عنصر داده)، اقدامات تشخیصی (۳۷ عنصر داده)، اقدامات درمانی (۱۸ عنصر داده) و اطلاعات ترخیص بیمار (۱۲ عنصر داده). همچنین از دیدگاه پاسخ‌دهندگان، سیستم ثبت استنت حالب باید دارای ویژگی‌ها و قابلیت‌هایی مانند ارایه یادآوری زمان خروج استنت حالب، ارایه هشدار در مورد فراموشی خروج استنت و حفظ محرمانگی اطلاعات بیمار داشته باشد (جدول ۳).

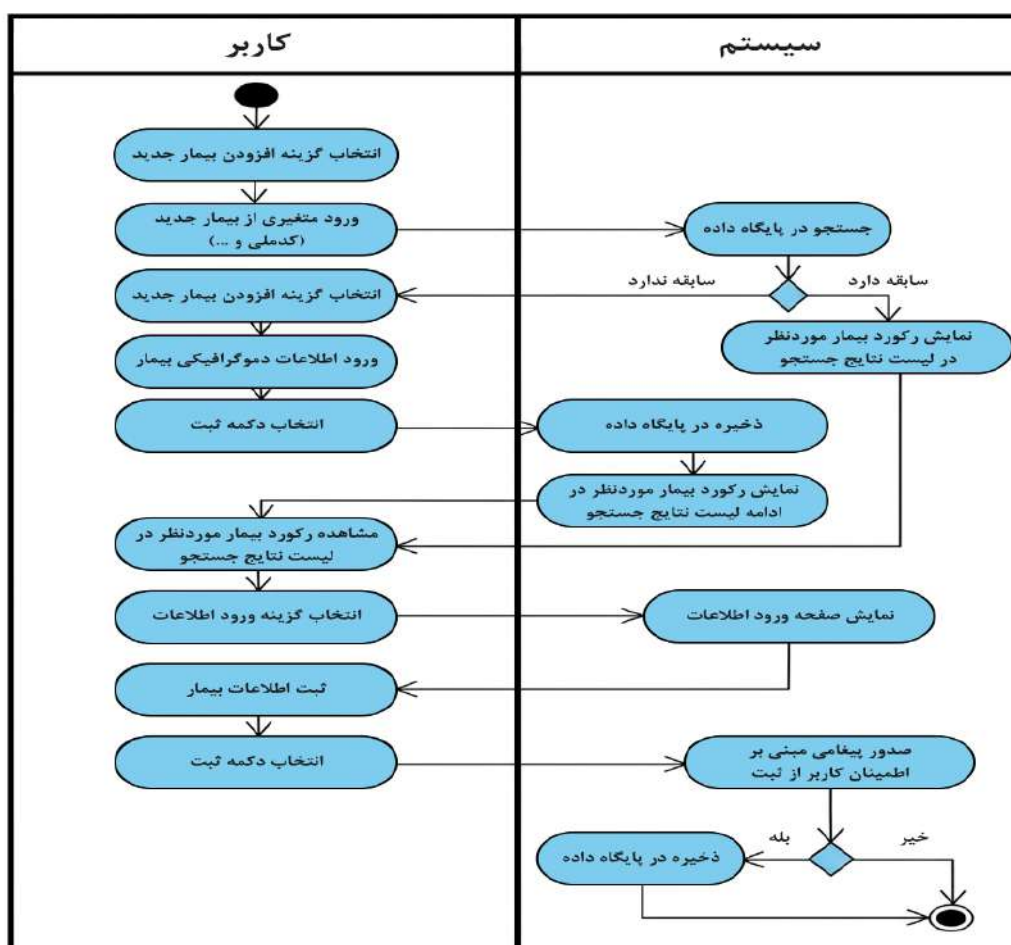
جدول ۳: ویژگی‌ها و قابلیت‌های مورد نیاز سیستم ثبت استنت مالاب (دامنه تغییرات ۵-۱)

ویژگی‌ها و قابلیت‌های سیستم	میانگین	انحراف معیار
استفاده از عناصر داده‌ای استاندارد و آیکون‌های واضح و مناسب	۴/۲۳	۰/۷۲
قابل دسترس بودن سیستم بدون محدودیت زمانی و مکانی	۴/۵۵	۰/۶۳
سرعت پاسخ‌گویی سیستم به درخواست‌ها	۴/۴۵	۰/۶۸
یادگیری آسان نحوه‌ی استفاده از سیستم	۴/۷۸	۰/۳۵
رابط کاربری مناسب و جذاب	۴/۵۱	۰/۴۴
سهولت استفاده از سیستم	۴/۲۵	۰/۷۳
امکان تهیه گزارش بر اساس نیاز کاربران	۴/۶۵	۰/۴۷
ارایه یادآوری برای خروج به موقع استنت حالب	۴/۹۲	۰/۲۳
امنیت سیستم و حفظ محرمانگی اطلاعات بیمار	۵	۰
ارایه هشدار در مورد بیماران با فراموشی خروج استنت	۴/۸۳	۰/۳۶
به‌روزرسانی و خدمات پشتیبانی سیستم	۴/۳۶	۰/۵۲

مطابق جدول ۳ مهم‌ترین ویژگی و قابلیت‌های مورد نیاز سیستم ثبت استنت حالب شامل امنیت سیستم و حفظ محرمانگی اطلاعات بیمار (۵)، ارایه یادآوری برای خروج به موقع استنت حالب (۴/۹۲)، ارایه هشدار در مورد بیماران با فراموشی خروج استنت (۴/۸۳)، یادگیری آسان نحوه‌ی استفاده از سیستم (۴/۷۸)، امکان تهیه گزارش بر اساس نیاز کاربران (۴/۶۵)، قابل دسترس بودن سیستم

بدون محدودیت زمانی و مکانی (۴/۵۵) و رابط کاربری مناسب و جذاب (۴/۵۱) می‌باشد.

مرحله‌ی دوم: در مرحله طراحی، با استفاده از نرم‌افزار Visual Paradigm نسخه‌ی ۱۷/۱ نمودارهای مختلف UML، از جمله نمودار فعالیت که مجموعه‌ای از تراکنش‌های ممکن بین کاربر و سیستم را نمایش می‌دهند، ترسیم شد (شکل ۱).



شکل ۱: نمودار فعالیت ثبت اطلاعات بیمار در سیستم ثبت استنت مالاب

همان‌طور که در شکل ۱ مشاهده می‌شود، این نمودار فعالیت مربوط به ورود اطلاعات بیمار توسط کاربر در سیستم ثبت استنت حالب را نشان می‌دهد که پس از انتخاب گزینه‌ی بیمار جدید، اطلاعات بیمار در فرم‌های هفت‌گانه ثبت می‌گردد به ویژه اطلاعات مربوط به علت استنت‌گذاری، سبب استنت، تاریخ‌گذاری استنت، تاریخ خروج استنت، نوع استنت گردآوری و ذخیره می‌شود.

مرحله‌ی سوم: برای توسعه و پیاده‌سازی سیستم، از ۲۰۱۹ SQL Server به‌عنوان محیط برنامه‌نویسی و چارچوب ASP.Net و زبان #C استفاده شد. در

شکل‌های مربوط، رابط کاربری (UI) و صفحه اصلی سیستم نمایش داده شده است (شکل ۴ و ۳). در این مرحله سیستم ثبت در مرکز آموزشی درمانی امام خمینی (ره) ارومیه با آدرس ureterstentreg.umsu.ac.ir راه‌اندازی شد. سپس اطلاعات بیمارانی که جهت درمان مشکلات مربوط به تنگی حالب مراجعه کرده و کاندید عمل جراحی جای‌گذاری استنت حالب بودند، توسط کاربران به مدت سه ماه در سیستم ثبت و پایش گردید.

شکل ۲ صفحه‌ی اصلی سیستم ثبت استنت حالب قابل دسترس برای کاربران مجاز در بستر اینترنت را نشان می‌دهد.



شکل ۲: صفحه ورود به سیستم ثبت استنت حالب

کاربران با ورود نام کاربری، رمز عبور و کد امنیتی به سیستم دسترسی پیدا کرده و از قابلیت‌های سیستم استفاده می‌کنند. جدید، انتخاب و اطلاعات دموگرافیک بیمار ثبت می‌شود (شکل ۳).

نام پدر	نام خانوادگی	نام *	تاریخ ثبت
جنسیت	استان محل تولد	تاریخ تولد	کد ملی
کد بیمار	نوع بیمه	سطح تحصیلات	وضعیت تاهل
شهر	استان	شماره موبایل	

شکل ۳: افزودن بیمار جدید و ورود اطلاعات دموگرافیکی در سیستم

پزشکی، اطلاعات بالینی، اقدامات تشخیصی، اقدامات درمانی و سایر موارد را تکمیل کند که نمونه‌هایی از این فرم‌ها در شکل ۴ نمایش داده شده است.

پس از ثبت اطلاعاتی مانند نام و نام خانوادگی، کد ملی و سایر عناصر داده‌ای ضروری، پروفایل بیمار ایجاد می‌شود. سپس کاربر می‌تواند سایر فرم‌های اطلاعات مانند تاریخچه

تاریخ ثبت: 1402/07/13

اطلاعات عمل

نام پزشک: دکتر سامان فرشید

نام جراح: دکتر سامان فرشید

نام جراح صورت گرفته: جاکنداری استنت

تشخیص اصلی: سنگ حالب

تاریخ تشخیص: 1402/07/21

نوع بیهوشی: بیهوشی عمومی

مدت زمان عمل: 60

نتیجه عمل جراحی: موفق

مشاوره سایر پزشکان: دارد

عارضه بعد از عمل: درد پهلوها

عارضه حین عمل: ندارد

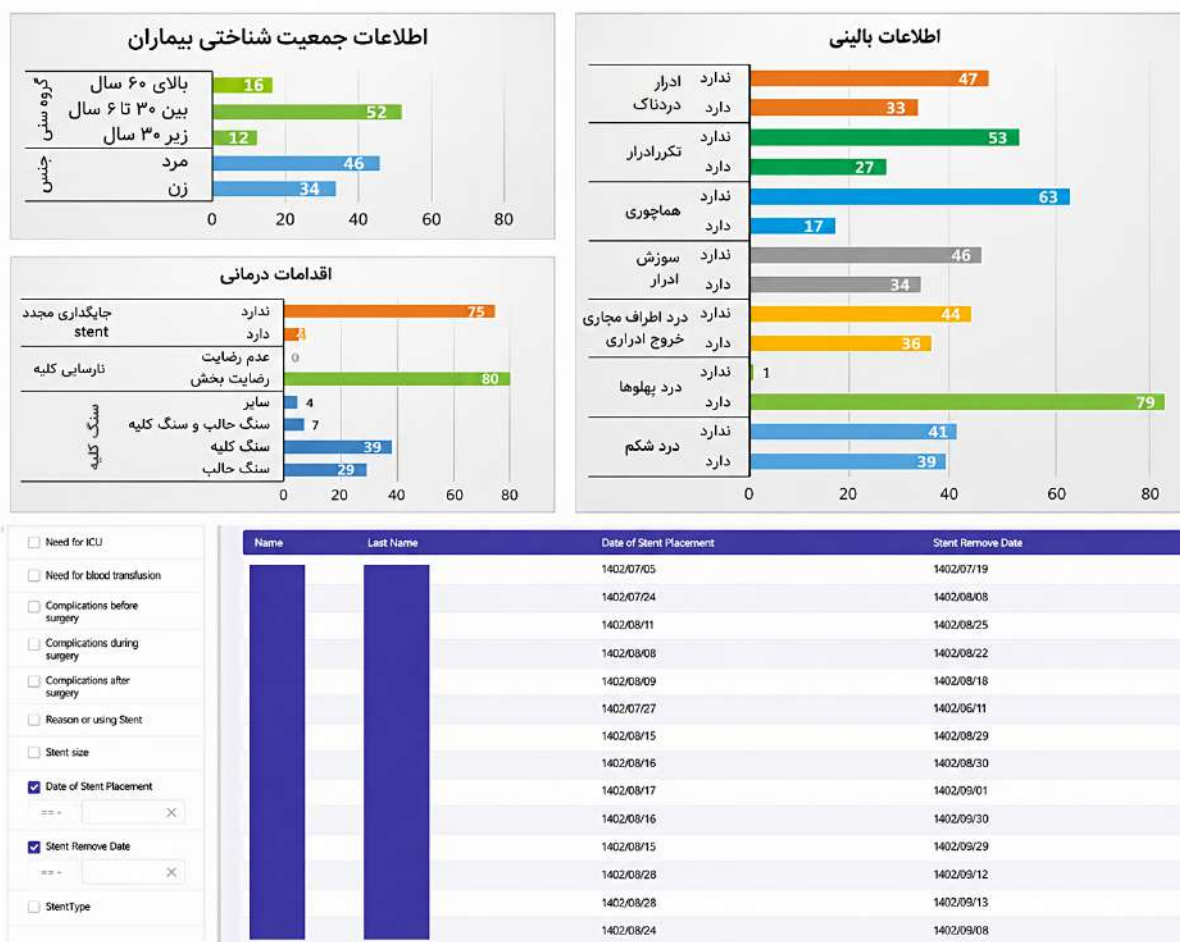
نیاز به تزریق خون: ندارد

نیاز به بستری در بخش مراقبت های ویژه: ندارد

شکل ۴: فرم های ورود اطلاعات بیمار در سیستم ثبت استنت مالب

مطابق شکل ۴، اطلاعات ضروری مانند تشخیص اصلی، علت استنت گذاری، نوع استنت، سایز استنت، تاریخ جای گذاری استنت، تاریخ خروج استنت و ... در سیستم ثبت استنت حالب به طور کامل ثبت و ذخیره می شود. قابلیت گزارش گیری سیستم ثبت، این امکان را می دهد تا براساس انتخاب

فیلدهای مختلف از جمله اطلاعات دموگرافیکی بیماران (سن و جنس)، اطلاعات بالینی (علائم اصلی و بیماری همراه)، اقدامات درمانی (تشخیص اصلی و جراحی) گزارش های مفیدی تولید گردد که در تصمیم گیری های بالینی و مدیریتی مؤثر واقع شود (شکل ۵).



شکل ۵: گزارش های تولید شده در سیستم ثبت مالب براساس فیلدهای تعیین شده

مهم‌ترین بخش گزارش‌گیری در سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب، فیلتر کردن براساس تاریخ جای‌گذاری و تاریخ خروج استنت می‌باشد که کاربر با استفاده از این ویژگی می‌تواند بیمارانی را که باید در روزهای آینده جهت برداشتن استنت به بیمارستان مراجعه نمایند شناسایی و در زمان مقرر به بیماران از طریق تماس تلفنی و سیستم پیامک، اطلاع‌رسانی کنند.

پرسش‌نامه‌ی استاندارد QUIS انجام شد. پرسش‌نامه شامل ۳۰ سوال در ۶ بخش مختلف است که توسط ۱۱ نفر از کاربران تکمیل شد که شامل ۳ نفر متخصص اورولوژی، ۶ نفر کارشناس فناوری اطلاعات سلامت و ۲ نفر کارشناس پرستاری بودند میانگین نمره‌های به دست آمده نشان می‌دهد که کاربران، کاربردپذیری سیستم را در حیطه‌های مختلف در سطح خوبی (میانگین بیش از ۷/۵ از ۹)

مرحله‌ی چهارم: در این مرحله، ارزیابی کاربردپذیری سیستم با استفاده از ارزیابی کردند (جدول ۴).

جدول ۴: ارزیابی کاربردپذیری سیستم ثبت استنت حالب (دامنه تغییرات ۱-۹)

حیطه ارزیابی	آیتم‌ها	میانگین	انحراف معیار
تعامل با سیستم	کارکرد کلی سیستم	۸/۲۵	۰/۷۷
	میزان سختی کار با سیستم	۸/۱۴	۰/۷۲
	احساس شما در رابطه با کار با سیستم	۷/۸۵	۰/۹۱
	طراحی کلی سیستم	۷/۷۲	۰/۸۰
	کار مداوم با سیستم	۷/۴۳	۰/۸۸
	قابلیت‌های تنظیم سیستم	۸/۱۶	۰/۶۸
صفحه نمایش سیستم	میزان خوانا بودن حروف در صفحه نمایش	۸/۸۴	۰/۵۳
	انجام آسان وظایف با استفاده از عبارات مشخص	۸/۶۵	۰/۴۲
	سازماندهی اطلاعات	۸/۲۵	۰/۴۹
	توالی صفحه نمایش	۷/۲۲	۰/۸۱
اصطلاحات و اطلاعات سیستم	استفاده از اصطلاحات در سیستم	۸/۳۶	۰/۷۳
	مجموعه اصطلاحات مربوط به کار با سیستم	۸/۴۵	۰/۵۱
	مکان پیغام‌ها در صفحه نمایش	۸/۶۱	۰/۴۷
	پیام برای ثبت داده‌های ضروری	۸/۸۵	۰/۳۶
	پیام‌های سیستم در خصوص تکمیل وظایف	۸/۹۲	۰/۱۷
	پیام‌های خطا در سیستم	۸/۷۳	۰/۲۸
قابلیت‌های یادگیری سیستم	یادگیری کار با سیستم	۸/۱۳	۰/۸۸
	یافتن خصوصیات سیستم از طریق آزمون و خطا	۸/۷۶	۰/۴۳
	به‌خاطر سپاری و استفاده از قابلیت‌های سیستم	۸/۵۵	۰/۵۷
	انجام سریع و آسان وظایف	۸/۶۲	۰/۲۷
	پیام راهنما در صفحه نمایش	۷/۲۱	۰/۹۴
	سرعت سیستم	۷/۱۵	۰/۸۷
قابلیت‌های کلی سیستم	در دسترس بودن سیستم	۷/۵۲	۰/۶۸
	تعداد قابلیت‌های سیستم	۷/۴۴	۰/۷۳
	تصحیح اشتباهات کاربر (در هنگام ورود داده)	۸/۷۳	۰/۳۸
	طراحی متناسب با کاربران مختلف	۸/۴۱	۰/۶۳
	استفاده از رنگ‌ها و صداها	۸/۶۳	۰/۴۷
	بازخورد سیستم	۸/۲۲	۰/۷۱
کاربردپذیری و رابط کاربری سیستم	پاسخ سیستم به اشتباهات	۸/۵۴	۰/۴۸
	پیام‌ها و گزارش‌های سیستم	۸/۷۱	۰/۴۳

جدول ۴ نشان می‌دهد که میانگین نمره‌های کسب شده در شش حیطه‌ی اصلی ارزیابی به ترتیب: واژگان و اطلاعات سیستم ۸/۶۵، رابط کاربری ۸/۵۲، قابلیت یادگیری ۸/۲۵، صفحه نمایش ۸/۲۴، تعامل با سیستم ۷/۹۲ و عملکرد کلی ۷/۸۵ می‌باشد. این نتایج بیانگر آن است که بیشترین رضایت کاربران از اصطلاحات و اطلاعات سیستم و کمترین رضایت مربوط به قابلیت‌های کلی سیستم است.

بحث

پژوهش حاضر با هدف طراحی، پیاده‌سازی و ارزیابی سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب انجام شد تا از طریق ثبت دقیق و کامل اطلاعات به متخصصان اورولوژی در پایش بیماران و بهبود فرایند درمان به‌ویژه یادآوری زمان خروج استنت کمک نماید و موجب ارتقای پیامد سلامت و هزینه‌های پزشکی خدمات شود. شناسایی و تعیین حداقل عناصر داده‌ای ضروری که بتواند نیازهای کاربران سیستم ثبت را با توجه به اهدافش تأمین کند از گام‌های اولیه و ضروری در توسعه‌ی هر سیستم ثبت بیماری است (۱۴). اهمیت این موضوع در مطالعه‌ی Narayan و همکاران به وضوح نشان داده شده است؛ به‌طوری‌که با تمرکز بر داده‌های کلیدی و ساختارمند از جمله زمان تعبیه و خروج استنت، یک رجیستری دقیق، طراحی و توسعه یافت که امکان شناسایی خودکار بیماران، بهبود فرایند فراخوانی و کاهش موارد استنت‌های فراموش شده به میزان قابل توجه را فراهم ساخت. این یافته‌ها بر اهمیت حیاتی تعریف دقیق حداقل عناصر داده‌ای در اثربخشی سیستم‌های ثبت بالینی تأکید می‌کند (۳۰). در ادامه‌ی این رویکرد، Ulker و همکاران نیز بر اهمیت به‌کارگیری عناصر داده‌ای ضروری در مدیریت و پایش استنت‌های حالب تأکید کرده‌اند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که استفاده از ابزارهای الکترونیک و سیستم‌های مبتنی بر یادآوری و ثبت خودکار می‌تواند با بهبود فرایند پیگیری بیماران، کاهش خطاهای انسانی و افزایش هماهنگی در فرایندهای بالینی، نقش مهمی در ارتقای کارایی سیستم‌های ثبت استنت ایفا کند (۳۳). در پژوهش ما نیز عناصر داده‌ای در هفت کلاس اصلی شامل: اطلاعات دموگرافیک، سوابق اجتماعی، سوابق پزشکی، اطلاعات بالینی، اقدامات تشخیصی، اقدامات درمانی و اطلاعات ترخیص بیمار طبقه‌بندی شدند.

به‌منظور تحلیل نیازمندی‌ها و طراحی ساختار منطقی سیستم، با استفاده از نرم‌افزار Visual Paradigm نسخه‌ی ۱۷/۱ نمودارهای مختلف UML

مانند مورد- کاربرد، توالی، فعالیت و کلاس ترسیم شد. به‌طور مشابه، اولیایی و همکاران نیز در طراحی سیستم ثبت خود از مدل‌سازی UML برای تحلیل فرایندها، تعاملات سیستم و نقش کاربران پیش از پیاده‌سازی استفاده کرده بودند (۳۴).

انتخاب فناوری‌های مورد استفاده در توسعه‌ی سیستم‌های ثبت مانند نوع پلتفرم، زبان برنامه‌نویسی و حتی سیستم مدیریت پایگاه داده، به عوامل مختلفی نظیر هدف کاربردی سیستم، زیرساخت‌های موجود و همچنین الزامات داده‌ای و قابلیت‌های عملکردی سیستم بستگی دارد. در مطالعه‌ی Lynch و همکاران سیستم ثبت استنت حالب مبتنی بر وب طراحی شد که از زبان برنامه‌نویسی php، جهت طراحی رابط کاربری و از پایگاه داده‌ی SQL Server جهت ذخیره‌سازی اطلاعات بیماران و مدیریت داده‌ها استفاده گردید (۳۱). در مطالعه‌ی حاضر نیز با توجه به این که سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب مبتنی بر وب می‌باشد از چارچوب ASP.NET، بر روی سرویس‌دهنده، از زبان برنامه‌نویسی C# به‌منظور برنامه‌نویسی سطح بالا و رابط کاربری و همچنین از پایگاه داده‌ی SQL Server جهت ذخیره و مدیریت داده استفاده شد.

بدلی و همکاران در سال ۱۴۰۲ به ارزیابی قابلیت استفاده از سیستم ثبت مسمومیت‌های ناشی از سوء مصرف مواد از دیدگاه کاربران پرداختند. نتایج نشان داد که میانگین امتیاز کسب‌شده در ابعاد ۶ گانه‌ی ارزیابی به ترتیب در مجموعه اصطلاحات سیستم ۸/۵۲، صفحه‌نمایش ۸/۳۶، قابلیت یادگیری ۸/۲۸، قابلیت کلی ۸/۰۴، رابط کاربری ۷/۹۸ و تعامل کلی ۷/۷۳ بود (۳۵). نتایج ارزیابی کاربردپذیری سیستم ثبت بیماران دارای استنت حالب در تحقیق ما نیز نشان می‌دهد که میانگین نمره‌های کسب شده در شش حیطه‌ی اصلی ارزیابی به ترتیب: واژگان و اطلاعات سیستم ۸/۶۵، رابط کاربری ۸/۵۲، قابلیت یادگیری ۸/۲۵، صفحه نمایش ۸/۲۴، تعامل با سیستم ۷/۹۲ و عملکرد کلی ۷/۸۵ بود. این نتایج بیانگر آن است که بیشترین رضایت کاربران از اصطلاحات و اطلاعات سیستم و کمترین رضایت مربوط به قابلیت‌های کلی سیستم است.

مطالعه‌ی حاضر با چند محدودیت همراه بود. در مرحله اول تعیین حداقل عناصر داده‌ای سیستم ثبت در جست‌وجو و بازیابی منابع، مرور نظام‌مند انجام نشد و فقط به بررسی متون علمی مرتبط اکتفا شد. همچنین برخی از متخصصان اورولوژی در مرحله‌ی دلفی به علت مشغله‌ی کاری همکاری نداشته و به پرسش‌نامه پاسخ ندادند.

در این مطالعه، یک سیستم ثبت مبتنی بر وب توسعه یافت تا اطلاعات ضروری بیماران دارای استنت حالب را جمع‌آوری و تحلیل کند. این سیستم ثبت با قابلیت ارایه گزارش‌های لازم، می‌تواند به متخصصان اورولوژی کمک کند تا بیماران را که باید در روزهای آینده جهت برداشتن استنت مراجعه نمایند، شناسایی و در زمان مقرر به بیماران اطلاع‌رسانی کرده تا احتمال فراموشی خروج استنت‌های کاشته شده را به حداقل برساند. استفاده از این سیستم ثبت می‌تواند جهت شناسایی سریع بیماران دارای استنت، ارایه درمان مناسب، پایش نتایج درمان و مدیریت عوارض ناشی از استنت‌های فراموش شده مفید بوده و ارزیابی

تشکر و قدردانی

این مقاله بخشی از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته فناوری اطلاعات سلامت دانشگاه علوم پزشکی ارومیه با عنوان «توسعه و ارزیابی سامانه ثبت بیماران دارای استنت حالب» با کد طرح ۱۲۱۰۴ می‌باشد که توسط کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست‌پزشکی دانشگاه علوم پزشکی ارومیه با کد اخلاق IR.UMSU.REC.1402.057 تأیید گردید. در پایان از همه شرکت‌کنندگان در این پژوهش تشکر و قدردانی می‌گردد.

References

1. Wang X, Ji Z, Yang P, Li J & Tian Y. Forgotten ureteral stents: A systematic review of literature. BMC Urology 2024; 24(52): 1-7.
2. Lange D, Bidnur S, Hoag N & Chew BH. Ureteral stent-associated complications—where we are and where we are going. Nature Reviews Urology 2015; 12(1): 17-25.
3. Lin TF, Lin WR, Chen M, Yang TY, Hsu JM & Chiu AW. The risk factors and complications of forgotten double-J stents: A single-center experience. Journal of the Chinese Medical Association 2019; 82(10): 767-71.
4. Distler FA, Veelken R, Wagner A, Klein T, Huettenbrink C & Pahernik S. A forgotten ureteral stent: Potential risks for the urinary function. Urologia Internationalis 2022; 106(2): 209-12.
5. Janssen P & Tailly T. New stent technologies. Urologic Clinics 2022; 49(1): 185-96.
6. Harrison NL, Dassanayake SN, Juliebo-Jones P, Guven S, Gauhar V, Tokas T, et al. Frequency and indications for double-J stenting in endourology: A review by the EAU section of endourology. World Journal of Urology 2026; 44(1): 278.
7. Baumgarten AC, Rydberg MG, Bates JN, Teigland CM & Roy OP. Reducing the incidence of retained double-J ureteral stents: A multidisciplinary approach. Urology Practice 2016; 3(5): 325-31.
8. Bernasconi V, Tozzi M, Pietropaolo A, De-Coninck V, Somani BK, Tailly T, et al. Comprehensive overview of ureteral stents based on clinical aspects, material and design. Central European Journal of Urology 2023; 76(1): 49-56.
9. Liu R, Wan Z & Zhang Y. Effect of indwelling ureteral stents on sexual function: A real-world observational study. International Urology and Nephrology 2025; 57(1): 121-5.
10. Choi J, Chung KJ, Choo SH & Han DH. Long-term outcomes of two types of metal stent for chronic benign ureteral strictures. BMC Urology 2019; 19(34): 1-8.
11. Forbes C, Scotland KB, Lange D & Chew BH. Innovations in ureteral stent technology. Urologic Clinics 2019; 46(2): 245-55.
12. Gosein SS, Forster JA & Bolton JF. Nineteen-year forgotten ureteral stent removed under local anaesthetic from a transplanted kidney. The Annals of the Royal College of Surgeons of England 2025; 107(7): 528-30.

13. Salem H, Soria D, Lund JN & Awwad A. A systematic review of the applications of expert systems (ES) and machine learning (ML) in clinical urology. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 2021; 21(223): 1-36.
14. Molina WR, Pessoa R, Donalisio da Silva R, Kenny MC, Gustafson D, Nogueira L, et al. A new patient safety smartphone application for prevention of “forgotten” ureteral stents: results from a clinical pilot study in 194 patients. *Patient Safety in Surgery* 2017; 11(1): 1-4.
15. Osman NI & Collins GN. Urological litigation in the UK National Health Service (NHS): An analysis of 14 years of successful claims. *BJU International* 2011; 108(2): 162-5.
16. Davis NF, Murray G, O-Connor T, Browne C, Mac-Craith E, Galvin D, et al. Development and evaluation of a centralised computerised registry for ureteric stents: Completing the audit cycle. *Irish Journal of Medical Science* 2017; 186(4): 1057-60.
17. Sali GM & Joshi HB. Ureteric stents: Overview of current clinical applications and economic implications. *International Journal of Urology* 2020; 27(1): 7-15.
18. Shamsher MA, Shinwari SM, Ahmad I, Afnan M, Riaz M, Khan I, et al. Forgotten double-J ureteral stents: Clinical burden, complications, and predictors of encrustation in a Tertiary care center. *African Journal of Urology* 2026; 32(33): 1-10.
19. Ghazi-Saeedi M, Akhlaghi-Kalahroodi M, Rostam-Niakan-Kalhor S & Omidvari-Abarghuei E. Identifying system information requirements: The first step in designing a registration system for patients with rheumatoid arthritis. *Journal of Payavard Salamat* 2019; 12(5): 376-85[Article in Persian].
20. Gentilini A, Neez E & Wong-Rieger D. Rare disease policy in high-income countries: An overview of achievements, challenges, and solutions. *Value in Health* 2025; 28(5): 680-5.
21. Gupta K, Feiertag N, Jacobs D, Abramson M, Alaimo A, Harris A, et al. Implementation and usability of an electronic medical record-based ureteral stent tracker. *Urology* 2023; 173(1): 81-6.
22. Lazem M & Sheikhtaheri A. Barriers and facilitators for disease registry systems: A mixed-method study. *BMC Medical Informatics and Decision Making* 2022; 22(97): 1-19.
23. Boulanger V, Schlemmer M, Rossov S, Seebald A & Gavin P. Establishing patient registries for rare diseases: Rationale and challenges. *Pharmaceutical Medicine* 2020; 34(3): 185-90.
24. Frokh Eslamlo Sh, Jebraeily M, Ghasemnejad Berenji H, Moghaddam Tabrizi F & Ayatollahi H. Minimum data set for implementing a registry for women infected with human papillomavirus. *Journal of Health Administration* 2025; 28(3): 13-27[Article in Persian].
25. Voza FA & Ginzburg E. Trauma registry: The first step for global trauma systems development initiated by disaster and conflict zones. *Surgery* 2025; 182(1): 109309.
26. Azadi-Cheshmekabodi H, Sadoughi F & Nasiri S. A model for spinal muscular atrophy disease registry for Iran. *Payesh (Health Monitor)* 2025; 24(4): 439-55[Article in Persian].
27. Mankowski MA, Bae S, Strauss AT, Lonze BE, Orandi BJ, Stewart D, et al. Generalizability of kidney transplant data in electronic health records—the epic cosmos database vs the scientific registry of transplant recipients. *American Journal of Transplantation* 2025; 25(4): 744-55.
28. Tam CA, Newman MW, Dauw CA, Ghani KR, Roberts WW, Ambani SN, et al. Developing and implementing a cloud-based software solution for tracking ureteral stents: A pilot study. *Journal of Endourology* 2021; 35(3): 285-8.

29. Mojarab S, Rafei A, Akhondzadeh S, Jeddian A, Jafarpour M & Zendehtel K. Diseases and health outcomes registry systems in IR Iran: Successful initiative to improve public health programs, quality of care, and biomedical research. *Archives of Iranian Medicine* 2017; 20(11): 696-703.
30. Narayan P, Wood H, Mukhtar S & Papikinos P. 114 urology stent recall registry. *British Journal of Surgery* 2022; 109(1): 39-62.
31. Lynch MF, Ghani KR, Frost I & Anson KM. Preventing the forgotten ureteral stent: Implementation of a web-based stent registry with automatic recall application. *Urology* 2007; 70(3): 423-6.
32. Kim TJ, Lee KS, Kim D, Ahn HK, Hong CH, Chung BH, et al. Development and validation of the stent tracking algorithm registry for monitoring and retrieving forgotten ureteral stents. *Journal of Endourology* 2021; 35(8): 1130-4.
33. Ulker V, Atalay HA, Cakmak O, Yucel C, Celik O & Kozacioglu Z. Smartphone-based stent tracking application for prevention of forgotten ureteral double-J stents: A prospective study. *International Brazilian Journal of Urology* 2019; 45(1): 376-83.
34. Oliaei S, Karimi A, Shamsabadi A, Mirzapour P, Mojdeganlou H, Nazeri Z, et al. Retracted: Design, development, and evaluation of a registry system for hyperbaric oxygen therapy: A methodological study. *Health Science Reports* 2022; 5(5): 1-9.
35. Badali B, Jebraeily M, Dalirrad M, Boushehri B & Pahlevanynejad Sh. Substance abuse poisoning registry development based on lessons learned from a pilot implementation. *Frontiers in Health Informatics* 2023; 12(156): 1-7.