doi 10.22034/26.4.66

Original Article

Iran University of Medical Sciences

JHA

Journal of Health Administration

Process mapping of sonography services in a military hospital using value stream map

Parviz Shahroudi [1], Ehsan teymourzadeh [2], Ahmad Ameryoun [3], Maryam yaghoubi [2*]

[1] *Students' Research Committee, Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*
[2] *Health Management Research Center, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*
[3] *Faculty of Health, Baqiyatallah University of Medical Sciences, Tehran, Iran.*

ARTICLE INFO

Corresponding Author:
Maryam yaghoubi
e-mail addresses:
yaghoobbi997@gmail.com

Received: 30/Sep/2023
Modified: 13/Dec/2023
Accepted: 20/Dec/2023
Available online: 05/Dec/2024

Keywords:
Sonography
Lean
Value stream mapping
Quality improvement

ABSTRACT

Introduction: Value stream mapping (VSM) is one of the most important and widely used tools for lean thinking to identify non-value adding activities and improve the service delivery process. The aim of this study was to design a value stream map to improve the sonography service process in a military hospital..

Methods Value stream mapping (VSM) is one of the most important and widely used tools for lean thinking to identify non-value adding activities and improve the service delivery process. The aim of this study was to design a value stream map to improve the sonography service process in a military hospital.

Results: The results showed that on average, the waiting time for sonography was 42.6 minutes and the main service cycle time was 30.6 minutes. On average, the total time for each sonography procedure was 73.3 minutes. The most frequently waste in the sonography process was related to "correction waste", such as unclear sonography orders, incomplete registration of sonography orders, and mistakes in specifying the type and organ of sonography by the referring physician. Finally, the possibility of sending a prescription for appointment scheduling and receiving responses through social networks (such as WhatsApp, etc.), precise scheduling and appointment booking, and training clinic physicians for prescription and strengthening information technology infrastructure were introduced as some of the main solutions..

Conclusion: cause of time wastage, and most of the patient's attendance time is spent waiting. Therefore, it is necessary to reduce patients' waiting time with management measures such as queue management and appointment scheduling systems as well as the use of new technologies.

What was already known on this topic:

- Lean management helps organizations optimize their processes.
- The main idea behind lean management is to eliminate any activities that do not add value for customers.
- Lean management is a management approach focused on improving efficiency.

What this study added to our knowledge:

- Waste caused by corrections can be one of the most significant types of waste in sonography services .
- Small changes based on lean management can significantly reduce patient waiting times.
- Keeping patients informed about the treatment process is very effective in reducing waste.

Introduction

Lean management is a systematic approach to optimizing efficiency by minimizing waste and maximizing value for customers through better resource utilization[1]. Lean management evaluates processes to identify waste and inefficiencies, providing solutions to improve them and reduce costs[2]. In the establishment of lean production, various techniques can be used, such as re-engineering, participative management systems, process documentation, and arrangement system of workplace (5S). One of these techniques is value stream mapping (VSM) [3,4]. Value stream mapping is a graphical model that has standard symbols and shows the flow of materials, manpower and equipment, this technique was developed under the name of lean healthcare, with the aim of improving the way hospitals are organized and managed in health systems[5,6]. The current value stream map describes the basic activities of the healthcare process as they are performed, then this map is used to systematically identify value-added and non-value-added activities[7]. By analyzing the current state of the system, inefficiencies and wastes such as long waiting times, inconsistencies in patient flow, and unoptimized schedules can be identified. Therefore, the goal of VSM is to reduce unnecessary and non-value-added process steps and time[8]. Lean methods have brought good results in some hospitals, such as a 60% reduction in the turnaround time for clinical test results without the use of new equipment, reducing the hospitalization time by 29%, and preventing spending 1.25 million dollars in the construction of an emergency unit[9].

Since the imaging units and especially the sonography unit, are considered one of the most important and busiest diagnostic imaging units in hospitals, therefore the purpose of this research was to determine the opportunities to improve sonography processes using value flow mapping.

Methods

The present study was a mixed study (quantitative-qualitative) which was counducted based on the lean approach in 2022. In the quantitative phase, the research population included patients who received one of the five types of sonography services (kidney and bladder, uterus and adnexa, abdomen and pelvis, breast, and color Doppler sonography). In this phase, time duration of sonography process was measured for 100 convenently selected patients (25 patients for each type of sonography) by using a data collection form to determine the waiting time.In the qualitative stage, focus group discussion sessions were held to determine the current map, and identify the wastes and provide solutions for the wastes.

The current research process was as follows:

1- Drawing the sonography process: At first, the sonography process was drawn, which included five main sub-processes and 19 activities.

2- Drawing the current value stream map and timing: after confirming the drawn process and activities, the time of the activities and sub-processes was mesaured and the current value stream map was drawn.

3- Organizing a group discussion session (determining wastes and appropriate solutions): After drawing the current value stream map, during three group discussion sessions, the wastes were determined and categorized based on the seven waste patterns (storage, correction, waiting, additional movement, additional processing, excess production, transfer). After that, applicable solutions were determined.

4- Drawing the future flow map: Finally, the future value stream map was drawn with Edrawmax7 software.

Results

Based on the description of the steps of the value stream map, the process of routine and emergency outpatient sonography (morning, evening and night) includes five sub-processes (queuing and registration, admission, performing sonography, interpretation and result reporting). In general, the average total time for the sonography process was estimated to be 73.3 minutes. During this process, in average, 42.6 minutes (57.3 percent) of the patients' time is spent waiting and 30.6 minutes (42.7 percent) is used for the main cycle of the service delivery process. With this trend, the percentage of value-added to non-value-added activities in the whole process is 56.35 (Table 1).

Table 1: Value stream map data by sonography type*

Type of sonography	time (minutes)	LT	WT	CT	CT/LT (%)	VA	NVA	VAR (%)
Color doppler	Minimum / best conditions	17	4	13	76.47	2	1	66.6
	Maximum/worst conditions	163	84	79	48.46	40	20	66.6
	Average	63.55	31.65	31.9	50.19	10.3	7.1	59.1
Breast	Minimum	29	10	19	65.51	1	5	100
	Maximum	214	147	67	31.30	30	15	66.6
	Average	88.06	48.59	39.5	44.85	11.94	7.31	62.02
Abdomen and pelvis	Minimum	13	5	8	61.53	5	1	83.3
	Maximum	145	80	65	44.82	25	5	12
	Average	53.15	28.3	24.85	46.75	7.12	6.2	53.45
Uterus and appendages	Minimum	15	5	10	66.66	1	1	100
	Maximum	239	192	47	19.66	20	15	57.14
	Average	67.85	40.65	27.2	40.08	8.8	5.45	61.75
Kidney and bladder	Minimum	17	7	10	58.82	1	1	100
	Maximum	281	238	43	15.30	20	10	۶۶/۶۶
	Average	93.96	64.08	29.87	31.79	7.68	9.21	٤٥/٤٧
Total	Minimum	15	4	8	76.47	1	1	100
	Maximum	281	238	67	15.30	40	20	66.6
	Average	73.3	42.6	30.6	42.73	9.1	7.05	5.35

* lead time (LT), cycle time (CT), waiting time (WT), percentage of cycle time to total time (LT/CT), time of non-value-added activities (NVA), time of value-added activities (VA), percentage of time Value-Adding to Non-Value-Adding Activities (VAR)

The results of the group discussion sessions showed that the most frequent wastes in the sonography process were related to correction wastes (six cases), additional processing wastes (five cases), and additional movement wastes (four cases). In addition, in order to improve the sonography process and eliminate the identified wastes, 19 solutions were selected as executable solutions, and a future roadmap was drawn (Table 2).

Table 2: Wastes and solutions related to the ultrasound process

Wastes	Wastes in the sonography process	Solutions
Storage	Completing the capacity to accept all types of sonography and patient's requirement to stay on the waiting list	Organizing emergency sheets without indication The possibility of sending a prescription to take an appointment and receive an answer through available messengers (WhatsApp, etc.) Accurate timing and turn-taking within capacity
	Different types of sonography and different times to provide the services	
Correction	Distortion of the sonography order	Teaching doctors how to record orders correctly Order sheet control by reception Training doctors for correct prescription according to insurance laws Strengthening information technology infrastructure Strengthening the electronic system and backup
	Incomplete recording of the sonography order, including not including signature, date, and other order defects	
	Mistake in compiling the type and organ of sonography by the referring doctor	

Table 2: Continue

Wastes	Wastes in the sonography process	Solutions
Correction	Incorrect declaration of the type of sonography by the patient	
	Loss of patient medical records	
	Failure to retrieve medical records in patients with previous visits due to electronic system failure	
Waiting	Delaying patients for a visit by a doctor	Online phone line assignment Counseling to guide patients Scheduling and making appointments for patients on time
	The length of time it takes to evacuate the ultrasound room by the previous patient (putting on clothes, removing the gel, etc.)	
	The doctor is late	
	Waiting for common equipment (gloves, ultrasound gel, ultrasound film, etc.)	
Additional movement	The lack of neatness in the arrangement of the equipment and frequent movement of the secretary in the sonography room	Using the 5S system Arrange devices Grooming and use of layout techniques
	Move for common equipment like glove, phone, etc.	
	Loss of patient records	
	Not having documents from the patient	
Additional processing	Insistence of clients (patient and companion) to do ultrasound without prior appointment	Compilation of patient guide before and after sonography Preparation of educational pamphlets
	Expect an appointment according to the desired day of the patient	
	Multiple phone calls from different clinics at the same time	
	Frequent visits of patients without previous appointments and their frequent questions about the readiness of the procedure, the time of the procedure and the time of receiving the report	
	Different preparation for all types of sonography and additional traffic of patients	
Excess production	Collecting patients in the early working hours and messing up the daily schedule	Determining appointments to perform various types of frequent sonography Determination and order in the implementation of appointments
	Unnecessary sonography request without indication	
	Unexpected and unscheduled visit of emergency patients	
	Performing sonography outside of the program and based on relationships	
Transfer	Transferring patient examination essentials between sonography rooms	Using the 5S arrangement system
	A long distance from the emergency room and specialized clinics from sonography department	

Other results showed that the current 19 activities decreased to 13 activities by implementing proposed solutions to value stream and by mapping the future value stream. In fact, the number of activities decreased by 40 percent, and the waiting time and the duration of the sub-processes of queuing and registration was significantly reduced. In addition, the percentage of non-value-added activities decreased by 53% from 13 activities to seven activities.

Discussion

The current study aimed to improve the sonography service process in a military hospital using value stream mapping. By examining the sonography delivery process, the steps of the value stream map were drawn. We found that the sonography process included five sub-processes (queuing and registration, admission, performing sonography, interpretation and result reporting), and the sub-process of performing sonography took the highest time with a maximum of 40 minutes. Three important wastes in this process were correction, additional processing and additional movement. Based on research findings, almost half of the current activities were non-value adding and could be eliminated as waste. Anisi [10] also states that between 79% and 85.2% of a patient's time in the process of visiting the gynecology clinic is spent waiting, and the main activities take less than 20% of the total time. Another study in the Netherlands revealed that in the esophageal cancer treatment process, about 13% of all activities were value-added ones, and the majority of the process was wastes[11]. Therefore, determining wastes and eliminating non-value-added activities is one of the basic principles of lean production systems[12]. The most frequent wastes in the sonography process were related to the waste in correction, which needed solutions such as training medication documentation to physicians, controling of the order form by the admission department, and setting up a computer recording system. Another research showed that the proper implementation of the solutions resulted to the prevention of insurance deductions, savings in patient prescriptions, and savings in patient time[13] . In the current study, to reduce the time of the process, wastes and non-value activities were eliminated and the future value stream map was mapped. Similar studies used this method. In a study aimed at mapping the medical record processes of a charity hospital, current flow was mapped through a value stream map, then the wastes were identified and eliminated in the future value stream map. The time spent in this process was approximately 56 days, which was reduced to 28 days after the proposed improvements[14]. Today, web-based medical appointment system and improved organizational communication can be effective in reducing this type of waste[15]. The use of workplace arrangement techniques such as 5S in hospitals is one of the leading methods in management and productivity, reducing unnecessary movements and patient waiting time[16]. Chan's study[17] in 2014 showed that process redesign could effectively reduce triage and consultation waiting time. In other studies, patient and visitor education was strongly emphasized[18]. In the present study, counseling and education were suggested for the necessary preparations before performing sonography on patients. Another important finding of this study was that the 19 activities decreased to 13 activities by implementing proposed solutions, so that the number of activities decreased by 40%, and the waiting time and the duration of the sub-processes of queuing and registration was reduced and finally the total time of sonography process decreased significantly. This is supported by Lummus [19] in 2006, who mentioned that the lean approach had an impact on both reducing waiting time and total service time. In general, the implementation of lean technique in this healthcare organization reduced errors, eliminated non-value-added activities, standardized patient flow, and simultaneously made health and treatment facilities more competitive. Studies show that by making small changes based on lean management principles and techniques, eliminating wastes and providing appropriate solutions in the existing processes, we can witness fundamental improvements in the processes[20]. In the current study, many proposed solutions could only be implemented by modifying existing activities without any additional costs, such as using new equipment and human resources.

Declerations

Ethical considerations: This study has the ethics approval(IR.BMSU.BAQ.REC.1399.058) from the Ethics Committee in Biomedical Research of Baqiyatallah University of Medical Sciences.

Funding: This study was conducted without any financial support.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Authors' Contributions: M.Y: Conceptualization, Study design, Supervision, Data analysis, Writing–review; P.S: Data collection, Data analysis,

Writing-original draft; E.T: Study design, Supervision, Writing– review; A.A: Study design, Supervision, Writing– review. All authors reviewed and approved the final manuscript.

Consent for Publication: Not applicable.

Data Availability: Due to the confidentiality of the data used in this study, it is not possible to share it.

Decleration of Artificial Intelligence: No artificial intelligence tools were used in conducting this study or writing the manuscript.

Acknowledgments: We would like to thank from the "Clinical Research Development Centre of Baqiyatallah hospital" for their kind cooperation.

References

1. Vijayakumar S, Suresh P. Lean based cycle time reduction in manufacturing companies using black widow based deep belief neural network. Computer & Industrial Engineering Journal 2022;1:73. doi: 10.1016/j.cie.2022.108735
2. Leksic I, Stefanic N, Veza I. The impact of using different lean manufacturing tools on waste reduction. Advances in Production Engineering & Management 2020;15(1):81-92. doi:10.14743/apem2020.1.351
3. Coetzee R, Van Dyk L, Van der Merwe K. Lean implementation strategies: how are the Toyota Way principles addressed? The South African Journal of Industrial Engineering 2016;27(3):79-91. doi: 10.7166/27-3-641
4. Marin-Garcia JA, Carneiro P, Miralles C, editors. Effect of lean manufacturing practices on non-financial performance results: empirical study in Spanish sheltered work centers. Production Systems and Supply Chain Management in Emerging Countries: Best Practices: Selected papers from the International Conference on Production Research (ICPR); 2012 Aug 2-3: Santiago-chili, Springer.p. 3-23. doi: 10.1007/978-3-642-26004-9_1
5. Tyagi S, Choudhary A, Cai X, Yang K. Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. International Journal of Production Economics 2015 ;160:202-12. doi: 10.1016/j.ijpe.2014.11.002
6. Lawal AK, Rotter T, Kinsman L, Sari N, Harrison L, Jeffery C, et al. Lean management in health care: definition, concepts, methodology and effects reported (systematic review protocol). Syst Rev.2014;3(1):1-6. doi: 10.1186/2046-4053-3-90
7. Gillespie A, Reader TW. Patient-centered insights: using health care complaints to reveal hot spots and blind spots in quality and safety. MilbankQ. 2018;96(3):530-67. doi: 10.1111/1468-0009.12343
8. Mazzocato P, Holden RJ, Brommels M, Aronsson H, Bäckman U, Elg M, et al. How does lean work in emergency care? a case study of a lean-inspired intervention at the Astrid Lindgren Children's hospital,Stockholm, Sweden. BMC Health Serv Res. 2012;12(1):1-13. doi: 10.1186/1472-6963-12-28
9. Graban M. Lean hospitals: Improving quality, patient safety, and employee engagement. 3rd ed . New York: Productivity Press; 2016. doi: 10.1201/9781315382863
10. Anisi S, Marzban S, Zarei E, Sepehri MM. Identifying process improvement opportunities in gynecology clinic by value stream mapping. IIOAB J. 2017;8(1):27-32. URL: https://www.iioab.org/articles/IIOABJ_8.1_27-32.pdf
11. Aij KH, Widdershoven G, Visse M. Lean process mapping techniques: Improving the care process for patients with oesophageal cancer. Global Journal of Management and Business Research 2014;14(2):57-64. URL: https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/download/1238/8-Lean-Process-Mapping-Techniques_html?inline=1
12. Etemadi A, Kasraei A. Designing lean supply chain framework in the offshore sector of the oil and gas industry with a sustainable development approach. Journal of Environmental Sciences and Technology 2020; 22(5):313-26. [Persian] doi: 10.22034/jest.2021.40876.4509
13. Wolf ZR, Hughes RG. Best practices to decrease infusion-associated medication errors. J Infus Nurs. 2019;42(4):183-92. doi: 10.1097/NAN.0000000000000331
14. Moraes CF, Vinícius Bonato S, de Campos Junges V, Luiz de Moura G, Wachs P. Value stream mapping: an application lean in the process of accountability in a philanthropic hospital. Brazilian Journal of Management 2023;16(2). doi: https://doi.org/10.5902/1983465970957
15. Kitsios F, Giatsidis I, Kamariotou M. Digital transformation and strategy in the banking sector: evaluating the acceptance rate of e-services. J Open Innov: Technol Mark Complex. 2021;7(3):204. doi: 10.3390/joitmc7030204

16. Ishijima H, Eliakimu E, Mshana JM. The “5S” approach to improve a working environment can reduce waiting time: findings from hospitals in Northern Tanzania. The TQM Journal2016 ;13;28(4):664-80. doi: 10.1108/TQM-11-2014-0099
17. Chan HY, Lo SM, Lee LLY, Lo WYL, Yu WC, Wu YF, et al. Lean techniques for the improvement of patients’ flow in emergency department. World J Emerg Med. 2014; 5(1): 24-8. doi: 10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2014.01.004
18. Yen PH, Leasure AR. Use and effectiveness of the teach-back method in patient education and health outcomes. Fedl Pract. 2019;36(6):284-9. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6590951/
19. Lummus RR, Vokurka RJ, &Rodeghiero B. Improving quality through value stream mapping: a case study of a physician’s clinic. Total Quality Management & Business Excellence 2006;17(8):1063-1075 doi: 10.1080/14783360600748091
20. Chandra D. Reducing waiting time of outdoor patients in hospitals using different types of models: a systematic survey. International Journal of Advance Research and Innovation 2015;3(1):1-10. doi: 10.51976/ijari.311501

نشریه مدیریت سلامت

دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ایران

doi 10.22034/26.4.66

مقاله اصیل

طراحی نقشه بهبود فرایند ارایه خدمات سونوگرافی در یک بیمارستان نظامی با استفاده از نقشه جریان ارزش

پرویز شاهرودی[1]، احسان تیمورزاده[2]، احمد عامریون[3]، مریم یعقوبی[2*]

[1] کمیته تحقیقات دانشجوئی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) ، تهران، ایران.

[2] مرکز تحقیقات مدیریت سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) ، تهران، ایران.

[3] گروه مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی ، دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) ، تهران، ایران.

اطلاعـــات مقاله

نویسنده مسئول:

مریم یعقوبی

رایانامه:

yaghoobbi997@gmail.com

وصول مقاله: ۱۴۰۲/۰۷/۰۸

اصلاح نهایی: ۱۴۰۲/۰۹/۲۲

پذیرش نهایی: ۱۴۰۲/۰۹/۲۹

انتشارآنلاین: ۱۴۰۳/۰۹/۱۵

واژه‌های کلیدی:

سونوگرافی

ناب

نقشه‌برداری جریان ارزش

بهبود کیفیت

چکیـــــده

مقدمه: نقشه برداری جریان ارزش از مهم‌ترین و پرکاربردترین ابزارهای تفکر ناب است که از آن به منظور شناسایی فعالیت‌های غیرارزش‌افزا و بهبود فرایند ارائه خدمات استفاده می‌شود. این مطالعه با هدف طراحی نقشه بهبود فرایند ارایه خدمات سونوگرافی در یک بیمارستان نظامی با استفاده از نقشه جریان ارزش انجام شد.

روش‌ها: پژوهش حاضر مطالعه ترکیبی (کمی - کیفی) بر اساس رویکرد ناب است که در سال ۱۴۰۱ در یک بیمارستان نظامی انجام شد. در مرحله کمی، با استفاده از روش نمونه‌گیری آسان تعداد ۱۰۰ نمونه انتخاب شد و از طریق روش مشاهده، زمان انجام سونوگرافی از ورود بیمار تا اتمام فرایند اندازه‌گیری و بر اساس آن نقشه فعلی ارزش ترسیم شد. سپس در مرحله کیفی، با استفاده از روش بحث گروهی متمرکز و با مشارکت ۷ نفر از خبرگان انواع اتلاف و علل ریشه‌ای و راهکارهای آنها تعیین و بر اساس آن، نقشه آینده جریان ارزش با نرم‌افزار Edraw max 7 ترسیم گردید.

یافته‌ها: نتایج نشان داد که به‌طور متوسط در انجام سونوگرافی،۴۲/۶ دقیقه صرف زمان انتظار و ۳۰/۶ دقیقه صرف زمان چرخه اصلی فرایند ارائه خدمت می‌شود و به‌طور متوسط، زمان کل انجام هر سونوگرافی، ۷۳/۳ دقیقه است. بیشترین اتلاف در فرایند سونوگرافی مربوط به اتلاف ناشی از تصحیح است که مواردی همچون مخدوش بودن دستور سونوگرافی، ثبت ناقص دستور سونوگرافی، اشتباه در تدوین نوع و عضو سونوگرافی از طرف پزشک ارجاع دهنده است. در نهایت، امکان ارسال نسخه جهت اخذ نوبت و دریافت جواب از طریق نرم‌افزارهای موجود (واتساپ و غیره)، زمان‌بندی دقیق و نوبت‌دهی در حد ظرفیت، آموزش پزشکان درمانگاه به منظور انجام نسخه‌نویسی و تقویت زیرساختهای فناوری اطلاعات بهعنوان برخی از راهکارهای اصلی معرفی شدند.

نتیجه‌گیری: زمان انتظار زیاد بین فعالیت‌ها و زیرفرایندهای ارائه خدمات سونوگرافی، عامل اصلی اتلاف زمان بیمار است و درصد بیشتر زمان حضور بیمار صرف زمان انتظار می‌شود. بنابراین، لازم است با اقدامات مدیریتی از قبیل مدیریت صف و سیستم‌های نوبت‌دهی و به‌کارگیری فناوری‌های جدید از زمان انتظار بیمار کاسته شود.

آنچه میدانیم:

- به کمک مدیریت ناب، سازمان‌ها می توانند فرایندهای خود را بهینه کنند.
- ایده اصلی در مدیریت ناب، حذف هر فعالیتی است که برای مشتری ارزش افزوده ندارد.
- مدیریت ناب یک روش مدیریتی با تمرکز روی بهبود کارایی است.

آنچه این مطالعه اضافه کرده است:

- اتلاف ناشی از تصحیح می تواند از مهمترین اتلاف ها در خدمات سونوگرافی باشد.
- می توان با ایجاد تغییراتی کوچک مبتنی بر مدیریت ناب زمان انتظار بیماران را به طور قابل توجه کاهش داد.
- مطلع شدن بیمار از فرایند درمان در کاهش اتلاف ها بسیار موثر است.

مقدمه

مدیریت ناب از روش‌های توسعه‌یافته در شرکت‌های بزرگی مانند تویوتا و با هدف حذف سیستماتیک ضایعات، کاهش زمان و رضایت مشتری از طریق استفاده بهتر از منابع می باشد[۱]. مدیریت ناب، فرایندها را برای شناسایی ضایعات و ناکارآمدی ها ارزیابی می کند و سپس راه‌حل هایی برای بهبود و کاهش هزینه ارا یه می‌ د هد[۲]. این تفکر امکان تشخیص، جداسازی و سازماندهی زمان و مراحل فرآیندهای ارزش‌آفرین و غیرارزش آفرین را دارد[۳, ۴]. در استقرار تولید ناب، می‌توان از تکنیک‌های مختلفی از جمله مهندس مجدد، نظام مدیریت مشارکتی، مستندسازی فرآیندها و نظام آراستگی محیط کار(5s) استفاده کرد. یکی از این تکنیک ها، نقشه‌برداری جریان ارزش(Value Stream Mapping) است[۵, ۶]. نقشه‌برداری جریان ارزش یک مدل ترسیمی است که دارای نشانه های استاندارد می‌باشد و علاوه بر مسیر انجام کار، جریان مواد، نیروی انسانی و تجهیزات را نشان می‌دهد[۷, ۸]. آنچه که در این مدل قابل توجه است، بررسی شاخص‌های زمانی برای بهبود مدیریت زمان، شناسایی و کنترل فعالیت‌های ارزش آفرین و غیرارزش‌آفرین و شناسایی تمامی اتلافات موجود در جریان ارزش است[۸]. نگاشت جریان ارزش در این ابزار بسیار کارامد است زیرا سناریوی فعلی و آینده سازمان را به نمایش می‌گذارد[۹]. استفاده از تکنیک نقشه‌برداری جریان ارزش تنها به یک صنعت خاص محدود نمی شود[۱۰] و در تولید صنایع جانبی خودرو [۱۱]، صنایع نساجی[۱۲]، صنایع غذایی[۱۳]]، صنعت مخابرات [۱۴] و صنعت نفت و گاز [۱۵] کاربرد گسترده‌ای دارد. بعدها این تکنیک با نام مراقبت‌های بهداشتی ناب، با هدف بهبود شیوه سازماندهی و مدیریت بیمارستان‌ها در سیستم‌های سلامت ایجاد شد[۱۶, ۱۷]. نقشه فعلی جریان ارزش، فعالیت‌های اساسی فرآیند مراقبت سلامت را همان‌طور که انجام می‌شود، توصیف مینماید، سپس این نقشه برای شناسائی نظام‌مند فعالیت‌های ارزش‌افزا و غیرارزش‌افزا به‌کار می‌رود. بین ۳۲ تا ۶۲ درصد فرآیند های مراقبت سلامت ارزش افزوده‌ای برای بیمار ندارد[۱۸]. با تجزیه و تحلیل وضعیت فعلی سیستم، می‌توان ناکارآمدی ها و ضایعات مانند زمان انتظار طولانی، ناهماهنگی در جریان بیمار و برنامه های بهینه نشده را شناسایی کرد. بنابراین، هدف VSM کاهش مراحل و زمان فرآیند غیر ضروری و بدون ارزش افزوده است[۱۹]. از مهم ترین چالش‌های نظام مراقبت سلامت و به‌ویژه بیمارستان‌ها، فرایندهای بسیار پیچیده، پر از اتلاف و فاقد سازماندهی، ارتباط ضعیف میان کارکنان و بیماران و هزینه‌های فزاینده مراقبت است[۲۰]. علاوه‌برآن، افزایش روزافزون هزینه‌های سلامت نیازمند به‌کارگیری ابزارهای کیفیت و رویکردهای نوین مدیریتی است[۲۱]. روش‌های ناب در برخی بیمارستان‌ها نتایج خوبی مانند کاهش زمان گردش جواب آزمایش های بالینی به میزان ۶۰ درصد بدون استفاده از تجهیزات جدید، کاهش ۲۹ درصدی زمان بستری بیماران و پیشگیری از صرف ۱/۲۵ میلیون دلاردر ساخت واحد اورژانس به‌همراه داشته است[۲۲]. در مطالعه ارتقاء فرایندهای اورژانس با استفاده از نقشه‌برداری جریان ارزش، پژوهشگران دریافتند بیشترین اتلاف مشاهده شده در فرآیندهای اورژانس، زمان انتظار برای انجام سونوگرافی است. با توجه به نقشه فعلی جریان ارزش ۶۸/۵ درصد از زمان حضور فرد در اورژانس صرف زمان انتظار می شود[۲۳]. آلهو و همکاران[۲۴]، در تحقیق خود ساختار نقشه ی جریان ارزش را در سه مرحله متفاوت به‌منظور شناسایی فرآیند موجود، شناسایی اتلاف‌ها و طراحی نقشه‌ی جریان ارزش بهینه مورد استفاده قرار دادند. بیمارستان مورد مطالعه یکی از بزرگترین بیمارستان‌های فوق تخصصی و آموزشی تهران و دارای ۴۵ بخش بستری، ۷۲۲ تخت ثابت و ۶۳۳ تخت فعال و همچنین دارای ۲۲ اتاق عمل می باشد و ماموریت‌های خاص و عام به آن واگذار می‌گردد و ظرفیت ارائه خدمات آن در بخش‌ها می‌باید به درستی مورد استفاده قرار گیرد. با توجه به ماموریت های اساسی این مرکز درمانی، به‌هنگام بودن و پاسخگویی به‌موقع به نیاز های درمانی ضروری بوده و لذا بررسی و اصلاح و بازبینی فرآیندها دارای اهمیت بسیار می‌باشد. از آنجا که واحدهای تصویربرداری و به‌ویژه واحد سونوگرافی یکی از مهم‌ترین

و پرکارترین واحد تشخیصی تصویری بیمارستان مذکور به شمار رفته و بر اساس بررسی‌های صورت گرفته، اصلاح فرآیندهای این حوزه در تحلیل کمیته خطاهای پزشکی و رضایتمندی جزو سیاست‌های اصلی تولیت بیمارستان بود، از این رو اصلاح فرآیندهای بخش مذکور در این مطالعه مد نظر قرار گرفت. مدیریت ارائه خدمات سونوگرافی به بیماران سرپائی و بستری می‌تواند نقش به سزائی در تسهیل ارائه خدمت به بیماران داشته باشد. هدف از انجام این تحقیق، تعیین فرصت‌های بهبود فرآیندهای سونوگرافی با استفاده از نقشه‌برداری جریان ارزش بود، به‌طوریکه در این مطالعه، با به‌کارگیری اصول تفکر ناب به‌ویژه نقشه‌برداری جریان ارزش، اتلاف‌های موجود در وضعیت فعلی شناسائی و طراحی مجدد از فرآیند مبتنی بر حذف اتلاف صورت گرفت

روش‌ها

این مطالعه از نظر هدف کاربردی، توصیفی- موردی است که در سال ۱۴۰۱ به روش ترکیبی (کمی –کیفی) انجام شد. جامعه پژوهش در مرحله کمی شامل مراجعین به سونوگرافی بیمارستان بود که یکی از پنج نوع سونوگرافی کلیه و مثانه، سونوگرافی رحم و ضمائم، سونوگرافی شکم و لگن، سونوگرافی سینه و سونوگرافی کالر داپلر را دریافت کردند. در مرحله کمی، زمان‌سنجی تعداد ۱۰۰ نمونه با استفاده از روش نمونه‌گیری آسان انجام شد (هر نوع سونوگرافی ۲۵ بیمار). در این مرحله از فرم گردآوری داده برای تعیین زمان انتظار استفاده شد. در مرحله کیفی، برای تعیین نقشه فعلی و شناسائی اتلاف‌ها و ارائه راهکار جلسه بحث گروهی تشکیل شد که نمونه پژوهش در این جلسه شامل مسئول پذیرش، مدیریت درمانگاه و مدیریت بخش سونوگرافی و دو کارشناس بخش سونوگرافی و دو صاحب‌نظر مدیریت خدمات بهداشتی درمانی بوده که در فرایند مورد مطالعه درگیر و آشنایی کافی داشتند. در مجموع، تعداد هفت نفر اعضای این جلسه را تشکیل می‌دادند. در مرحله کمی به‌منظور تشریح فرایند و زیر فرایندهای انجام سونوگرافی و همچنین زمان‌سنجی فعالیت ها، از روش مشاهده و فرم گردآوری داده برای تعیین زمان انتظار استفاده شد. به‌منظور افزایش قابلیت اعتماد داده‌ها، مشاهده در تمام روزهای هفته و در شیفت های مختلف انجام شد. همچنین، به‌منظور شناسائی فرایندها علاوه بر روش مشاهده، مصاحبه با بیماران و همراهان آنها در طی انجام مراحل مختلف سونوگرافی انجام گرفت. در مرحله کیفی، به‌منظور شناسایی اتلاف‌ها و فرصت‌های بهبود و همچنین، ریشه‌یابی علل و ارائه راه حل‌های بهبود نیز جلسات بحث گروهی تشکیل شد.

فرایند پژوهش حاضر به شرح زیر بود:

۱-ترسیم فرایند سونوگرافی: در ابتدا فرایند سونوگرافی ترسیم شد که شامل پنج زیرفرایند اصلی و ۱۹ فعالیت بود.

۲-ترسیم نقشه فعلی جریان ارزش و زمان‌سنجی: پس از تایید فرایند و فعالیت‌های ترسیم شده، زمان‌سنجی از فعالیت‌ها و زیرفرایندها انجام شد و نقشه فعلی جریان ارزش ترسیم شد (شکل یک). در زمان‌سنجی از فرایند سونوگرافی، تحلیل بر اساس شاخص‌های زمانی زیر صورت گرفت:

- زمان چرخه Cycle Time (CT): زمانی که به‌طور معمول یک متخصص بالینی برای کامل کردن کارهای ارائه مراقبت صرف می‌کند.
- زمان انتظار Waiting Time (WT): فاصله زمانی بین تکمیل یک چرخه از کار (فعالیت یا فرایند) و شروع یک چرخه دیگر از کار.
- زمان انجام کار Lead Time (LT): زمانی که صرف می‌شود تا یک بیمار تمام فعالیت‌های یک فرایند یا زنجیره ارزش را از آغاز تا پایان طی کند. LT = CT + WT
- فعالیت ارزش‌افزا Value Added (VA)**:** فعالیتی است که فرایند بیماری بیمار را به‌شیوه‌ای که برای بهبود بیمار مفید است، تغییر دهد یا راحتی و حس سلامتی بیمار را ارتقا دهد.
- فعالیت غیرارزش افزا(Non-Value-Added (NVA: فعالیتی غیرارزش افزا است که روند بیماری بیمار را

به‌شیوه‌ای که برای بهبود، راحتی و حس سلامتی بیمار مفید است، تغییر ندهد (شکل یک).

۳-تشکیل جلسه بحث گروهی (تعیین اتلاف ها و راهکارهای متناسب): پس از آن، طی سه جلسه بحث گروهی سه ساعته اتلاف‌های فرایند استخراج و بر اساس الگوی هفت‌گانه اتلاف (اتلاف انبارش، اتلاف تصحیح، اتلاف انتظار، اتلاف حرکت اضافه، اتلاف پردازش اضافی، اتلاف تولید مازاد، اتلاف انتقال) دسته‌بندی گردید. پس از شناسایی فعالیت های ارزش‌افزا و غیرارزش‌افزا و همچنین، شناسایی اتلاف‌ها، راه‌کارهای بهبود در نقشه‌ی جریان ارزش مشخص شده و راهکارهای قابل اجرا مشخص گردید. انتخاب راهکارهای قابل اجرا و نهایی به روش نمره‌دهی لیکرت سه تایی و بر اساس قابلیت اجرا از سه منظر (مالی، زمانی و بدون نیاز به اصلاحات زیرساختی) بود (جدول سه).

۴-ترسیم نقشه آینده جریان و نهایی کردن: درنهایت، نقشه آینده جریان ارزش ترسیم و مورد تایید مدیریت سونوگرافی قرار گرفت. سپس، با نرم افزار Edrawmax7 ترسیم گردید.

یافته‌ها

براساس توصیف گام‌های نقشه جریان ارزش، فرایند انجام سونوگرافی سرپایی روتین و اورژانسی (صبح و عصر و شب) شامل پنج فعالیت اصلی (نوبت‌دهی و ثبت، پذیرش، انجام سونوگرافی، تفسیر سونوگرافی و پاسخدهی) می‌با شد. زیرفرایند انجام سونوگرافی با حداکثر ۴۰ دقیقه و میانگین ۱۴/۳۴ دقیقه بالاترین زمان را به خود اختصاص داد و زمان انتظار بین پذیرش و انجام سونوگرافی با حداکثر ۱۱۹ دقیقه و میانگین ۱۷/۹۴ دقیقه بالاترین زمان انتظار را به خود اختصاص داد(جدول یک).

جدول۱: زمان‌سنجی زیرفرایندهای اصلی سونوگرافی و زمان انتظار بین آنها

زمان (دقیقه)	نوبت دهی و ثبت	زمان انتظار بین نوبت‌دهی و پذیرش	پذیرش	زمان انتظار بین پذیرش و انجام سونوگرافی	انجام سونوگرافی	زمان انتظار بین انجام سونوگرافی و تفسیر	تفسیر سونوگرافی	زمان انتظار بین تفسیر سونوگرافی و پاسخدهی	پاسخ دهی
حداکثر	۷	۵۲	۷	۱۱۹	۴۰	۸۰	۱۰	۲۵	۲۰
حداقل	۱	۱	۱	۱	۵	۱	۱	۱	۲
میانگین	۲/۴۸	۱۶/۸۴	۲/۸۷	۱۷/۹۴	۱۴/۳۴	۲/۳۶	۴/۴۸	۲/۴۵	۶/۶۵

در نگاه کلی، میانگین زمان کلی انجام فرایند سونوگرافی ۷۳/۳ دقیقه برآورد شد که در طی این فرآیند، به‌طور متوسط ۴۲/۶ دقیقه از زمان (۵۷/۳ درصد) مراجعین صرف زمان انتظار می‌گردد و ۳۰/۶ دقیقه زمان (۴۲/۷ درصد) صرف چرخه اصلی فرایند ارائه خدمت می‌گردد. با این روند درصد زمان فعالیت‌های ارزش‌افزا به غیرارزش افزا در کل فرایند ۵۶/۳۵ است (جدول دو).

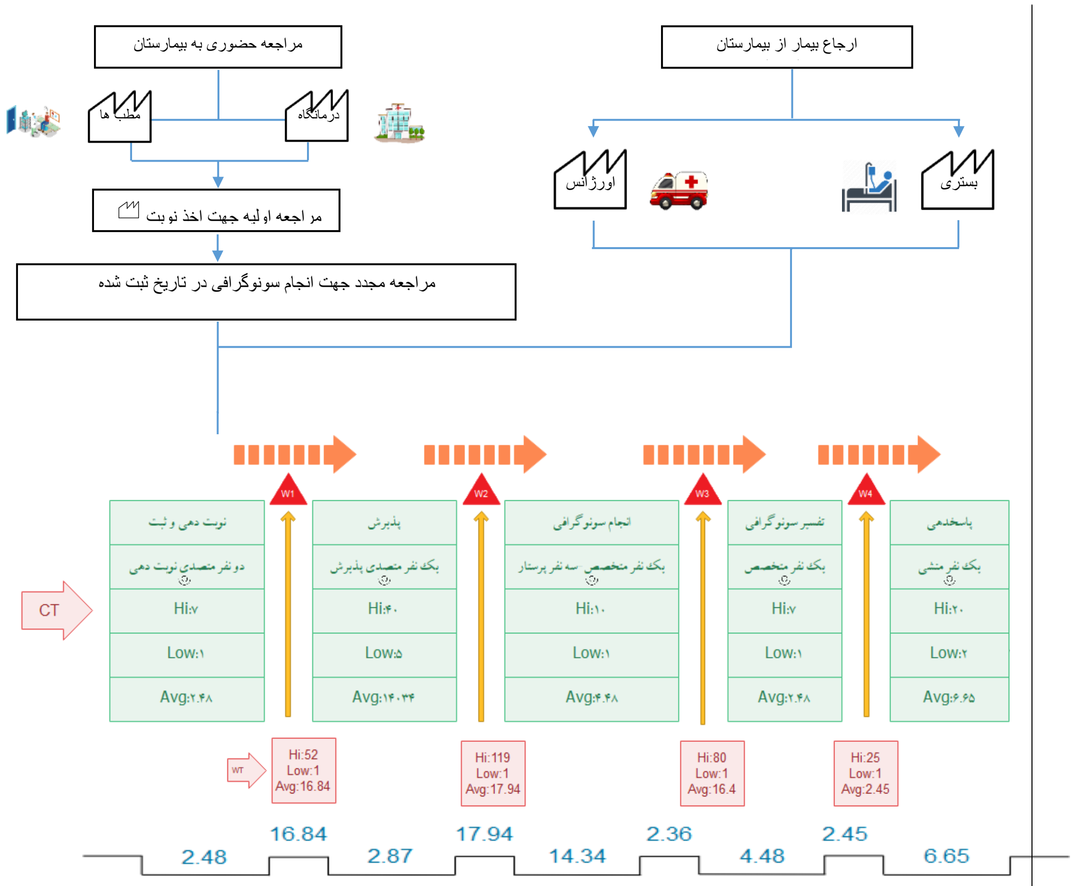
جدول۲: اطلاعات جعبه‌های داده نقشه جریان ارزش به تفکیک نوع سونوگرافی

نوع سونوگرافی	زمان(دقیقه)	LT	WT	CT	٪CT/LT	VA	NVA	٪VAR
کالر داپلر	حداقل / بهترین شرایط	۱۷	۴	۱۳	۷۶/۴۷	۲	۱	۶۶,۶
	حداکثر / بدترین شرایط	۱۶۳	۸۴	۷۹	۴۸/۴۶	۴۰	۲۰	۶۶,۶
	میانگین	۶۳/۵۵	۳۱/۶۵	۳۱/۹	۵۰/۱۹	۱۰/۳	۷/۱	۵۹/۱
سونوگرافی سینه	حداقل	۲۹	۱۰	۱۹	۶۵/۵۱	۱	۵	۱۰۰
	حداکثر	۲۱۴	۱۴۷	۶۷	۳۱/۳۰	۳۰	۱۵	۶۶/۶
	میانگین	۸۸/۰۶	۴۸/۵۹	۳۹/۵	۴۴/۸۵	۱۱/۹۴	۷/۳۱	۶۲/۰۲
شکم و لگن	حداقل	۱۳	۵	۸	۶۱/۵۳	۵	۱	۸۳/۳
	حداکثر	۱۴۵	۸۰	۶۵	۴۴/۸۲	۲۵	۵	۱۲
	میانگین	۵۳/۱۵	۲۸/۳	۲۴/۸۵	۴۶/۷۵	۷/۱۲	۶/۲	۵۳/۴۵
رحم و ضمائم	حداقل	۱۵	۵	۱۰	۶۶/۶۶	۱	۱	۱۰۰
	حداکثر	۲۳۹	۱۹۲	۴۷	۱۹/۶۶	۲۰	۱۵	۵۷/۱۴
	میانگین	۶۷/۸۵	۴۰/۶۵	۲۷/۲	۴۰/۰۸	۸/۸	۵/۴۵	۶۱/۷۵

جدول ۲: ادامه

نوع سونوگرافی	زمان(دقیقه)	LT	WT	CT	./.CT/LT	VA	NVA	./.VAR
کلیه و مثانه	حداقل	۱۷	۷	۱۰	۵۸/۸۲	۱	۱	۱۰۰
	حداکثر	۲۸۱	۲۳۸	۴۳	۱۵/۳۰	۲۰	۱۰	۶۶/۶۶
	میانگین	۹۳/۹۶	۶۴/۰۸	۲۹/۸۷	۳۱/۷۹	۷/۶۸	۹/۲۱	۴۵/۴۷
کل	حداقل	۱۵	۴	۸	۷۶/۴۷	۱	۱	۱۰۰
	حداکثر	۲۸۱	۲۳۸	۶۷	۱۵/۳۰	۴۰	۲۰	۶۶/۶
	میانگین	۷۳/۳	۴۲/۶	۳۰/۶	۴۲/۷۳	۹/۱	۷/۰۵	۵۶/۳۵

اختصـــارات جدول: زمان انجام کار (LT)، زمان چرخه (CT)، زمان انتظار (WT)، درصـــد زمان چرخه به کل زمان (LT/ CT) ، زمان فعالیت‌های غیرارزش‌افزا (NVA)، زمان فعالیت‌های ارزش‌افزا (VA)، درصد زمان فعالیت‌های ارزش‌افزا به غیرارزش افزا (VAR)



نوع سونوگرافی				
کالر داپلر	سونوگرافی سینه	شکم و لگن	رحم و ضمائم	کلیه و مثانه
LT:63.55	LT:88.06	LT:53.15	LT:67.75	LT:93.95
WT:31.65	WT:48.56	WT:28.3	WT:40.65	WT:64.08
CT:31.9	CT:39.5	CT:24.85	CT:27.2	CT:29.87
VA:10.3	VA:11.94	VA:7.12	VA:8.8	VA:7.68
NVA:7.1	NVA:7.31	NVA:6.2	NVA:5.45	NVA:9.21
VAR:59.1	VAR:62.02	VAR:53.45	VAR:61.75	VAR:45.47

اختصارات جریان ارزشی			
V	ارزش افزا	W	انتظار
NVA	غیر ارزش افزا	LT	زمان انجام کار
NNVA	غیر ارزش افزایی اجتناب ناپذیر	CT	زمان چرخه
Hi	حداکثر	WT	زمان انتظار
Low	حداقل	WAR	درصد فعالیت های ارزش افزا
Avg	میانگین	Min	دقیقه

شکل ۱: نقشه اولیه جریان ارزش فرآیند سونوگرافی

نتایج حاصل از جلسات بحث گروهی درخصوص تعیین اتلاف‌ها و راهکارهای حذف آنها نشان داد که بیشترین اتلاف در فرایند سونوگرافی مربوط به اتلاف ناشی از تصحیح (شش مورد)، اتلاف ناشی از پردازش اضافی (پنج مورد) و اتلاف ناشی ازحرکت اضافی (چهار مورد) می‌باشد. همچنین، برای بهبود فرایند سونوگرافی و حذف اتلاف‌های به‌وجود آمده، ۱۹ راهکار به‌عنوان راهکار قابل اجرا انتخاب و جریان نقشه آینده بر اساس آنها ترسیم شد (جدول سه).

جدول۳: اتلاف‌ها و راهکارهای مربوط به فرایند سونوگرافی

نوع اتلاف	اتلاف‌ها درفرایند انجام سونوگرافی	راهکارها
اتلاف ناشی از انبارش (دو مورد)	تکمیل بودن ظرفیت پذیرش انواع سونوگرافی و ماندن در فهرست انتظار	-ساماندهی برگه‌های اورژانسی بدون اندیکاسیون -امکان ارسال نسخه جهت اخذ نوبت و دریافت جواب از طریق پیام‌رسان‌های موجود (واتساپ و..) -راه‌اندازی سیستم نوبت‌دهی از طریق اینترنت
	انواع سونوگرافی‌های مختلف و زمان‌های مختلف انجام آن	
اتلاف ناشی از تصحیح (شش مورد)	مخدوش بودن دستور سونوگرافی	-آموزش ثبت درست دستورات به پزشکان -کنترل برگه دستور توسط پذیرش -آموزش پزشکان درمانگاه در نسخه نویسی صحیح متناسب با قوانین بیمه‌ای -تقویت زیرساخت‌های فناوری اطلاعات -تقویت سیستم الکترونیک و پشتیبان‌گیری
	ثبت ناقص دستور سونوگرافی شامل عدم درج امضا، تاریخ، نقص دستور	
	اشتباه در تدوین نوع و عضو سونوگرافی از طرف پزشک ارجاع‌دهنده	
	اعلام نادرست نوع سونوگرافی از طرف بیمار	
	از بین رفتن سوابق پزشکی بیمار	
	عدم بازیابی سوابق پزشکی در بیماران دارای مراجعات قبلی به دلیل نقص سیستم الکترونیکی	
اتلاف نا شی از انتظار (چهار مورد)	معطلی بیماران برای ویزیت پزشک	-اختصاص خط تلفن آنلاین -مشاوره جهت راهنمائی بیماران -زمان‌بندی و نوبت‌دهی به‌موقع به بیماران
	طولانی بودن مدت زمان تخلیه اتاق سونوگرافی توسط بیمار قبلی (پوشیدن لباس – پاک کردن ژل و غیره)	
	دیر آمدن پزشک	
	انت ظار برای تجهیزات مشترک (دستکش، ژل سونوگرافی، فیلم سونوگرافی و غیره)	
اتلاف ناشی از حرکت اضافه (چهار مورد)	نبود آراستگی در چیدمان تجهیزات و حرکت مکرر منشی در اتاق سونوگرافی	-استفاده از نظام 5S -مرتب‌نمودن دستگاه‌ها -آراستگی و استفاده از تکنیک‌های چیدمان
	حرکت برای تجهیزات مشترک مانند تلفن و دستکش	
	از بین رفتن سوابق بیمار	
	همراه نداشتن مدارک از طرف بیمار	
اتلاف ناشی از پردازش اضافی(پنج مورد)	اصرار مراجعین (بیمار و همراه) جهت انجام سونوگرافی بدون نوبت قبلی	- تدوین برگه‌های راهنمای بیمار قبل و بعد از سونوگرافی -تهیه جزوات آموزشی
	توقع نوبت‌گیری متناسب با روز دلخواه بیمار	
	تماس‌های تلفنی متعدد از درمانگاه‌های مختلف به‌صورت همزمان	
	مراجعات مکرر بیماران بدون نوبت قبلی و سوالات مکرر آنها در مورد آمادگی انجام، زمان انجام و زمان اخذ جواب	
	آمادگی متفاوت در انواع سونوگرافی‌ها و تردد اضافی بیماران	
اتلاف ناشی از تولید مازاد (چهار مورد)	تجمیع بیماران در ساعات اولیه کاری و به‌هم ریختن برنامه روزانه	-تعیین نوبت برای انجام انواع سونوگرافی‌های پرتکرار -قاطعیت و نظم در اجرای نوبت‌دهی
	درخواست سونوگرافی غیرضروری بدون اندیکاسیون	
	مراجعه غیر مترقبه و بدون برنامه بیماران اورژانسی	
	انجام سونوگرافی خارج از برنامه و روابطی	
اتلاف ناشی از انتقال (دو مورد)	جابه‌جائی ملزومات معاینه بیمار بین اتاق‌های سونوگرافی	-استفاده از نظام آراستگی 5S
	فاصله زیاد اورژانس و درمانگاه‌های تخصصی از سونوگرافی	

در بخش دیگری از مطالعه، ۱۹ فعالیت وضعیت موجود با ورود راهکارهای پیشنهادی به جریان ارزش و با ترسیم نقشه آینده جریان ارزش به ۱۳ فعالیت کاهش یافت و موجب ارتقای فرایند سونوگرافی گردید (جدول چهار). در واقع، تعداد فعالیت‌ها،۴۰ درصد کاهش یافت و زمان انتظار و زمان انجام زیرفرایندهای نوبت‌دهی و پذیرش به‌میزان قابل توجهی کاهش یافت. همچنین، درصد فعالیت‌های غیرارزش‌افزا به‌میزان ۵۳ درصد کاهش پیدا کرده و از ۱۳ فعالیت به هفت فعالیت رسید.

جدول۴: توصیف فعالیت‌ها در جعبه فرایند نقشه جریان ارزش سونوگرافی (فعلی و آینده)

زیر فرایندها	فعالیت‌ها در نقشه فعلی جریان ارزش	فعالیت‌های نقشه آینده جریان ارزش
نوبت‌دهی و ثبت	۱-مراجعه بیمار به واحد نوبت‌دهی جهت اخذ کد واحد ۲-جستجوی بیمار در نوبت‌دهی بر اساس سامانه اطلاعات بیمارستان (HIS) بر اساس کد واحد و ثبت و یا تائید اطلاعات ۳- اعلام نوبت به بیمار برای همان روز یا تعیین روز پذیرش ۴- تشکیل پرونده در سیستم HIS ۵-چاپ برگه آمادگی‌های لازم سونوگرافی ۶-تحویل برگه پذیرش به بیماران در روز پذیرش و راهنمایی بیمار به واحد پذیرش ۷-اعلام مبلغ پرداختی ۸- اخذ وجه ۹- تحویل رسید به بیمار ۱۰- جدا کردن برگه دفترچه و ضمیمه به قبض پرداختی	۱-مراجعه بیمار به واحد نوبت دهی جهت اخذ کد واحد ۲-جستجوی بیمار در نوبت‌دهی بر اساس HIS بر اساس کد واحد و ثبت و یا تائید اطلاعات ۳- تشکیل پرونده در سیستم HIS ۴-جدا کردن برگه دفترچه و ضمیمه به قبض پرداختی
پذیرش	۱۱- ارزیابی مدارک بیمار و بررسی آمادگی بیمار برای انجام سونوگرافی ۱۲- وارد کردن کد برگه پذیرش درHIS ۱۳-تحویل برگه حاوی اطلاعات کامل بیمار و هدایت بیمار به سالن انتظار	۵- ارزیابی مدارک بیمار و بررسی آمادگی بیمار برای انجام سونوگرافی ۶- وارد کردن کد برگه پذیرش درHIS ۷-تحویل برگه حاوی اطلاعات کامل بیمار و هدایت بیمار به سالن انتظار
انجام سونوگرافی	۱۴--تطبیق برگه با بیمار توسط پزشک ۱۵-گرفتن شرح حال بیمار ۱۶- انجام سونوگرافی ۱۷-آموزش به رزیدنت‌ها ۱۸- مشورت در مواقع ضروری با سایر متخصصین	۸-تطبیق برگه با بیمار توسط پزشک ۹-گرفتن شرح حال بیمار ۱۰- انجام سونوگرافی ۱۱-آموزش به رزیدنت‌ها ۱۲- مشورت درمواقع ضروری با سایر متخصصین
تفسیر سونوگرافی	۱۹-تفسیر یافته‌های سونوگرافی و نوشتن جواب	۱۳-تفسیر یافته‌های سونوگرافی و نوشتن جواب

بحث

مطالعه حاضر با هدف بهبود فرایند ارایه خدمات سونوگرافی در یک بیمارستان نظامی با استفاده از نقشه جریان ارزش انجام شد. در این پژوهش با بررسی فرایند خدمت سونوگرافی، گام‌های نقشه جریان ارزش ترسیم و مشخص گردید که فرایند انجام سونوگرافی سرپایی روتین و اورژانسی شامل پنج زیرفرایند (نوبت‌دهی و ثبت، پذیرش، انجام سونوگرافی، تفسیر سونوگرافی و پاسخ‌دهی) است، که از بین آنها زیر فرایند انجام سونوگرافی بالاترین زمان و زیرفرایند نوبت‌دهی کمترین زمان را به خود اختصاص داده است. براساس یافته‌ها، به‌طور متوسط، ۵۷/۳ در صد زمان مراجعین صرف زمان انتظار می‌گردد و ۴۲/۷ در صد صرف زمان چرخه اصلی فرایند ارائه خدمت می‌شود که با این روند نسبت زمان فعالیت‌های ارزش‌افزا به غیرارزش‌افزا در کل فرایند، ۵۶/۳۵ درصد بود. در بررسی اتلاف‌های مختلف حین اجرای فرایند سونوگرافی، نتایج نشان داد سه اتلاف مهم در این فرایند، اتلاف ناشی از تصحیح، اتلاف ناشی از پردازش اضافی و اتلاف ناشی ازحرکت اضافی است. بیشترین اتلاف در فرایند سونوگرافی مربوط به اتلاف ناشی از تصحیح بود. با توجه به اینکه زیر فرایند انجام سونوگرافی در این مطالعه یک فعالیت اصلی است، یافته مذکور مبنی بر بالاتر بودن زمان انجام این زیر فرایند نسبت به سایر زیرفرایندها منطقی به‌نظر می‌رسد. در مطالعه منتظرالفرج [۲۳] با هدف ارتقای فرایندهای اورژانس نیز زیرفرایند گچ‌گیری که فعالیت درمانی و اصلی بیمار اورژانسی است، بیشترین زمان را به خود اختصاص داده است که می‌تواند بیانگر این حقیقت باشد که در برنامه‌ریزی های بهبود، عمده تلاش ها باید متمرکز بر فعالیت اصلی باشد و راهکارهای کاهش زمان مربوط به فعالیت‌های اصلی بررسی شوند. براساس یافته‌ها، حدود نصف فعالیت های موجود غیرارزش‌افزا بوده و به‌عنوان اتلاف می‌توان آنها را حذف نمود. انیسی و مرزبان[۲۵] نیز در فرایند ویزیت بیماران سرپایی درمانگاه زنان، عنوان می‌کنند بین ۷۹ تا ۸۵/۲ درصد زمان بیمار در فرایند ویزیت درمانگاه زنان، صرف زمان انتظار می‌شود و فعالیت‌های اصلی کمتر از ۲۰ درصد از کل زمان را به خود

اختصـاص می‌دهند. در مطالعه دیگری در هلند مشـخص شـد در فرایند درمان بیماران سـرطان مری حدود ۱۳ درصـد از کل فعالیت ها ارزش‌افزا بوده و کل فرایند تاحدزیادی درگیر اتلاف بوده اسـت[۲۶]. از این رو، تعیین اتلاف و حذف فعالیت‌های غیرارزش‌آفرین یکی از اصـول پایه‌ای سیستم‌های تولید ناب است[۲۷]. بیشترین اتلاف در فرایند سونوگرافی مربوط به اتلاف ناشی از تصحیح بود. براساس تعریف، این اتلاف عموما به دوباره‌کاری‌هایی اشاره دارد که در اثر نقص فرایندها اتفاق می‌افتد یا به دلیل تصحیح اطلاعاتی است که در ابتدا تهیه شده‌اند که از آنها می‌توان به پذیرش مجدد به دلیل ترخیص غلط، خطاهای دارویی، تکرار آزمایش‌ها به‌دلیل نبودن اطلاعات صـحیح و عفونت بیمار ستانی اشاره کرد[۲۵]. در پژوهش حاضر، به راهکارهایی همچون آموزش دستورالعمل مستندسازی به پزشکان، کنترل برگه دستور توسط پذیرش، و راه‌اندازی سیستم ثبت کامپیوتری اشاره شده که به نظر می‌رسد این راهکارها در صورت اعمال درست بتواند منجر به پیشگیری از کسـورات بیمه ای، صـرفه‌جوئی در نسـخه بیماران و صـرفه‌جوئی در وقت بیماران شـود. مطالعات نشـان داده است استفاده از سیستم‌های ثبت کامپیوتری و همچنین کاربرد و ثبت صـحیح اطلاعات در بیمارسـتان‌ها و مراکز مراقبت‌های سـلامت اولیه موجب سـازماندهی فرایندهای مراقبتی، دقیق تر شـدن روش های درمانی و کاهش خطاهای انسـانی می‌شـود[۲۸]. یکی دیگر از اتلاف‌های فرایند سـونوگرافی، اتلاف ناشـی از پردازش اضـافی(پنج مورد) بود. به‌طورکلی، این اتلاف شـامل انجام فرایندهای اضافی است که از گذشته لازم دانسته می‌شوند ولی ارزش افزوده ندارند. از این موارد می‌توان به دوباره نوشـتن اطلاعات، پرسیدن سوال‌های تکراری توسط افراد مختلف تیم درمان، تشریفات اداری فراوان، کنترل دستی داده‌های الکترونیکی، تهیه نسـخه چاپی از اطلاعات الکترونیک و کسـب اطلاعات اضـافی در زمان پذیرش بیمار اشـاره کرد[۲۵]. در پژوهش حاضر، برای کاهش زمان کل فرایند، اتلاف ها و فعالیت های فاقد ارزش حذف و جریان ارزش آینده ترسیم شد. پژوهش‌های مشابه از این روش استفاده نمودند. برای نمونه، نتایج پژوهش صـورت گرفته در ترکیه به کمک تولید ناب و نقشـه‌برداری جریان ارزش مبتنی بر شـبیه‌سـازی نشـان داد که از دیدگاه بیمار، ارزش افزوده فعالیت‌ها پایین بوده و مراحل زیادی وجود دارد که می‌توان آن را اتلاف تلقی کرد. ازاین‌رو، اتلاف ها و مراحل فاقد ارزش برای بیمار حذف شـدند و جریان ناب با کمک جریان ارزش آینده ترسـیم شـد و در نهایت، مقدار قابل توجهی از زمان بدون ارزش افزوده کاهش یافت[۲۹]. مطالعه دیگری با هدف ترسیم جریان ارزش سوابق پزشکی یک بیمارستان خیریه و شـناسـایی فرصـت‌های بهبود در این فرآیند، انجام و جریان‌های جاری از طریق نقشـه جریان ارزش ترسـیم شدند. سپس، اتلاف‌ها شناسایی و در فرآیند جریان ارزش آینده حذف گردید. درنهایت، زمان صـرف‌شـده در این فرآیند پس از اصلاحات پیشنهادی و ترسیم نقشه وضعیت آینده، از۵۶ روز به ۲۸ روز کاهش یافت[۳۰]. مطالعه دیگری به همین موضوع اشاره نموده و بیان کرده است که بررسـی رفتار و مسـیر حرکت بیمار، نقش مؤثری در شناسایی گلوگاه‌های نظام و طراحی الگوی مدیریت زمان انتظار بیماران خواهد داشـت[۳۱]. از این طریق و با حذف کارهای غیر ضـروری، کارکنان می‌توانند خود را وقف فعالیت‌هایی کنند که ارزش بیشـتری به بیمارسـتان می بخشد. [۲۸]. امروزه سیستم‌های نوبت‌دهی الکترونیک و تقویت اطلاع‌رسانی سـازمان از طریق وب‌سـایت سـازمان می‌تواند درکاهش این نوع اتلاف‌ها اثرگذار باشـد[۳۲]. سـومین اتلاف مورد اشـاره اتلاف ناشـی ازحرکت اضـافی (چهار مورد) اسـت که به‌مواردی همچون حرکات غیر ضروری افراد، قدم زدن اضافی و جستجو برای وسایلی که به‌راحتی در دسترس نیستند، مانند حرکات غیر ضروری جهت جستجوی دستور عمل اشاره کرد. چیدمان خطوط و فضـاهای کاری باید طوری طراحی شـوند که کارکنان برای انجام کارشـان حداقل حرکتِ لازم را انجام دهند. توجه به حرکت حداقلی باید هم در مورد تجهیزات و هم نیروی‌کار باشـد اما اولویت با کم کردن حرکات اضـافی نیروی کار اسـت. اسـتفاده از تکنیک‌های چیدمان و آراسـتگی محیط کار مانند 5S در بیمارسـتان‌ها یکی از روش‌های پیشـرو در مدیریت و بهره‌وری، کاهش حرکات اضافی و زمان انتظار بیمار می‌باشد[۳۳]. مطالعه چان[۳۴] در سال ۲۰۱۴ نشان داد که طراحی مجدد فرآیند می‌تواند به‌طور موثری زمان انتظار تریاژ و زمان انتظار برای مشاوره

را کاهش دهد. راهکارها در این پژوهش افزایش تعداد اتاق های مشـــاوره، جابجایی کمد دارو و چیدمان فیزیکی درست، رعایت اصول آراستگی، بازسازی ایستگاه پرستاری و طراحی مجدد علائم برای تسـهیل جریان بیمار در طول هر فرآیند بود. در مطالعه مهابادی [۳۵]در سال۱۳۹۴ و بر اســاس روش اتلاف‌های هفت‌گانه، در مجموع تعداد ۳۰ اتلاف مرتبط با فرآیند ارائه خدمات ارتوپدی شـناسـایی و برای رفع آنها در مجموع ۱۶ راهکار پیشـنهاد شـد. نتایج بررسی تاثیر برخی از این راهکارها بر متوسط زمان حضور بیمار جهت دریافت خدمات ارتوپدی نشـــان داد کـــه راهکار اجرای نظام آراستگی به‌تنهایی متوسط زمان حضور بیمار جهت دریافت خدمات ارتوپدی را از ۱۳۹ به ۱۱۸ دقیقه کاهش داده اسـت. اجرای نظام آراسـتگی منجر به کاهش اتلاف‌های ناشـی ازحرکت اضـافی می‌شـود. در مطالعات دیگر، آموزش بیمار و مراجعه کننده مورد تاکید فراوان قرار گرفته ا ست[۳۶]. در پژوهش حا ضر، در مقوله آموزش به بیمار، مشاوره جهت راهنمائی بیماران و آموزش به بیماران برای آمادگی‌های لازم سونوگرافی پیشنهاد شده اسـت. علاوه‌براین، در مطالعات تاکید بر این اسـت که بیماران با هر وسـیله در دسـترس و در تمام فرصـت‌های موجود از رویه‌ها مطلع شـوند و مدیران و برنامه‌ریزان برای ارائه اطلاعات پزشـکی و چگونگی ارایه خدمت متناسـب با سطح خواندن بیمار معمولی تلاش کنند. این موضوع بستر کاهش اتلاف‌ها را فراهم می‌آورد[۳۷]. یافته مهم دیگر این مطالعه عبارت بود از اینکه گام‌های ۱۹گانه وضعیت موجود با ورود راهکارهای پیشـــنهادی در بحث گروهی به جریان ارزش و با ترسـیم نقشـه آینده جریان ارزش، به ۱۳ گام کاهش یافت، به‌گونه‌ای که تعداد گام‌ها۴۰ درصـد کاهش دا شته و زمان انتظار و زمان انجام زیرفرایندهای نوبت‌دهی و پذیرش و در نهایت زمان کل انجام سـونوگرافی به‌طور قابل توجهی کاهش یافت. لوموسـو و همکاران[۳۸] در سال ۲۰۰۶ نیز در مطالعه خود ذکر کردند که رویکرد ناب هم در کاهش زمان انتظار و هم در زمان کل انجام خدمت به بیمار تاثیر داشـته اسـت .پژوهش‌های مرتبط نشـان می‌دهند که نقشـه جریان ارزش ابزار قدرتمندی برای به حداقل رسـاندن زمان انتظار بیماران بوده و هزینه‌های مدیریت سنتی را کاهش می‌دهد[۳۹]. دیویس و همکاران [۴۰]بیان کردند که سـازماندهی مجدد اورژانس، تعداد بیمارانی که در انتظار ویزیت هسـتند و زمان انتظار را کاهش می‌دهد. به‌طورکلی، اجرای تکنیک ناب در سازمان های مراقبت بهدا شتی، باعث کاهش خطاها، حذف فعالیت های بدون ارزش افزوده، اسـتانداردسـازی جریان بیمار و همزمان رقابتی‌تر کردن امکانات بهداشـتی و درمانی می شـود[۴۱]. مطالعه انجام شـده در اردن و امارت متحده عربی به اهمیت شـیوه های ناب و بهبود کیفیت برای مدیریت بیمارسـتان به‌منظور ارائه خدمات بهتر اشـاره و تاکید می‌کند به‌کارگیری این روش موجب کاهش هزینه خدمات، دسـترسـی بهتر، خدمات پزشـکی ارزان برای افزایش رضایت بیماران و مزیت رقابتی بیمارستان می‌شود. مطالعه دیگری درکانادا ضـمن اسـتفاده از مدیریت ناب در اصلاح فرایندهای آزمایشگاه بالینی بیمارستان خاطر نشان می‌کند مدیریت ناب در بیمار ستان راهی برای ر سیدن به کیفیتی اسـت که به سـمت رضـایت بیمار هدف‌گیری می شـود، به‌عبارتی، فرآیند ناب تکنیکی برای مدیریت فرآیند اسـت[۴۲]. مطالعات نشـان می‌دهد که می‌توان با ایجاد تغییراتی کوچک مبتنی بر اصـول و تکنیک‌های مدیریت ناب و حذف اتلاف ها و ارا یه راهکار های مناسـب در فرآیندهای موجب بهبودهای اسـاسـی در فرآیندها شـد به‌طوری‌که با ایجاد تغییر در ساعت شروع به کار پز شکان در درمانگاه و کاهش فا صلهٔ بین پذیرش و معاینهٔ بیماران، می‌توان زمان انتظار بیماران را کاهش داد[۴۳]. بسیاری از راهکارهای پیشـنهادی پژوهش حاضـر نیز تنها با اصـلاح فعالیت‌های موجود و بدون صـرف هزینهٔ اضـافی مانند به‌کارگیری تجهیزات و نیروی انسانی جدید قابل انجام بود و زمان انتظار بیماران مراجعه کننده جهت دریافت خدمات سونوگرافی کاهش یافت. از آنجایی که درصد بیشتر زمان حضـور بیمار در درمانگاه صـرف زمان انتظار می‌شـود، بنابراین، می‌توان با اقدامات مدیریتی از قبیل مدیریت صـف، اسـتفاده از فناوری‌های جدید در سـیسـتم‌های نوبت‌دهی و تکنیک‌های سـازماندهی محیط کار از زمان انتظار بیمار کاسـت. برای کاهش ازدحام، بی‌نظمی و معطلی بیماران، سیستم‌های نوبت‌دهی اینترنتی به‌وضوح می‌توانند اتلاف های ناشـی از ازدحام بیماران را کاهش دهند. تحقیقات نشان می‌دهند سیستم‌های نوبت‌دهی با

نظم‌دهی بـه الگوی ورود بیمـاران می توانـند از تجمع بیش‌ازحد بیماران در ســاعات ارایه خدمت بکاهند و نقش مهمی در مدیریت زمان انتظار بیمار داشته باشند. علاوه بر موارد ذکر شده، ا ستاندارد سازی رویه‌ها و روش‌های کاری برای کاهش اتلاف ها، اد غام و به کارگیری بر نا مه های مدیریت ارزش با فرایند اعتباربخشی مراقبت‌های سلامت، حساس سازی مدیران بخش بهدا شت و درمان به مباحث مدیریت فرایند و مدیریت ناب و تقویت زیرســـاخت‌های فناوری اطلاعات در بیمارستان پیشنهاد می‌گردد.

اعلان ها

ملاحظات اخلاقی: این مطالعه دارای کد اخلاق به شماره IR.BMSU.BAQ.REC.1399.058 از کمیته اخلاق در پژوهش‌های زیست پزشکی دانشگاه علوم پزشکی بقیه الله (عج) است.

حمایت مالی: این پژوهش بدون هیچگونه حمایت مالی انجام شده است.

تضاد منافع: نویسندگان اظهار می‌دارند که تضاد منافعی وجود ندارد.

مشارکت نویسندگان: مریم یعقوبی: مفهوم سازی، طراحی مطالعه، سرپرستی مطالعه، تحلیل داده، بررسی و ویرایش؛ پرویز شاهرودی: گردآوری داده، تحلیل داده، نگارش پیش نویس؛ احسان تیمورزاده : طراحی مطالعه، سرپرستی مطالعه، بررسی و ویرایش؛ احمد عامریون طراحی مطالعه، سرپرستی مطالعه، بررسی و ویرایش. تمام نویسندگان متن نهایی مقاله را مطالعه و تایید کردند.

رضایت برای انتشار: مورد ندارد .

دسترسی به داده ها: به دلیل محرمانگی داده‌هایی که در این مطالعه استفاده شده، امکان به اشتراک‌گذاری آن فراهم نیست.

استفاده از هوش مصنوعی: در فرایند اجرای این مطالعه و نوشتن مقاله از ابزارهای هوش مصنوعی استفاده نشد.

تشکر و قدردانی: با تشکر از همکاری‌ها، راهنمایی‌ها و مشاوره‌های ارزشمند معاونت پژوهش و فناوری- واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان بقیه الله (عج)

References

1. Vijayakumar S, Suresh P. Lean based cycle time reduction in manufacturing companies using black widow based deep belief neural network. Computer & Industrial Engineering Journal 2022;1:73. doi: 10.1016/j.cie.2022.108735
2. Leksic I, Stefanic N, Veza I. The impact of using different lean manufacturing tools on waste reduction. Advances in Production Engineering & Management 2020;15(1):81-92. doi:10.14743/apem2020.1.351
3. Henrique DB, Rentes AF, Godinho Filho M, Esposto KF. A new value stream mapping approach for healthcare environments. Production Planning & Control 2016 ;27(1):24-48. doi: 10.1080/09537287.2015.1051159
4. Poksinska B. The current state of lean implementation in health care: literature review. Qual Manag Health Care. 2010;19(4):319-29. doi: 10.1097/QMH.0b013e3181fa07bb
5. Coetzee R, Van Dyk L, Van der Merwe K. Lean implementation strategies: how are the toyota wayprinciples addressed? The South African Journal of Industrial Engineering2016;27(3):79-91. doi: 10.7166/27-3-641
6. Marin-Garcia JA, Carneiro P, Miralles C, editors. Effect of lean manufacturing practices on non-financial performance results: empirical study in Spanish sheltered work centers. Production Systems and Supply Chain Management in Emerging Countries: Best Practices: Selected papers from the International Conference on Production Research (ICPR); 2012 Aug 2-3: Santiago-chili, Springer.p. 3-23. doi: 10.1007/978-3-642-26004-9_1
7. Tyagi S, Choudhary A, Cai X, Yang K. Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. International Journal of Production Economics 2015 ;160:202-12. doi: 10.1016/j.ijpe.2014.11.002
8. Lawal AK, Rotter T, Kinsman L, Sari N, Harrison L, Jeffery C, et al. Lean management in health care:definition, concepts, methodology and effects reported (systematic review protocol). Syst Rev. 2014;3(1):1-6. doi: 10.1186/2046-4053-3-90
9. Lorenzon dos Santos D, Giglio R, Helleno AL, Campos LM. Environmental aspects in VSM: A study about barriers and drivers. Production Planning & Control 2019;30(15):1239-49. doi: 10.1080/09537287.2019.1605627

10. Singh H, Bahl A, Kumar A, Mann GS. Materials and information flow analysis and optimization of manufacturing processes in MSMEs by the application of value stream mapping (VSM) technique. MaterialsToday: Proceedings. 2018;5(14):28420-6. doi: 10.1016/j.matpr.2018.10..128

11. Jasti NVK, Kota S, Sangwan KS. An application of value stream mapping in auto-ancillary industry: a case study. The TQM Journal 2020;32(1):162-82. doi: https://doi.org/10.1108/TQM-11-2018-0165

12. Hodge GL, Goforth Ross K, Joines JA, Thoney K. Adapting lean manufacturing principles to the textile industry. Production Planning and Control. 2011;22(3):237-47. doi: 10.1080/09537287.2010.498577

13. Wesana J, Gellynck X, Dora MK, Pearce D, De Steur H. Measuring food and nutritional losses through value stream mapping along the dairy value chain in Uganda. Resources, Conservation and Recycling 2019;150:104416. doi: 10.1016/j.resconrec.2019.104416.

14. Stadnicka D, Ratnayake RC. Enhancing performance in service organisations: a case study based on value stream analysis in the telecommunications industry. International Journal of Production Research 2017;55(23):6984-99. doi: 10.1080/00207543.2017.1346318

15. Vasconcelos Ferreira Lobo C, Damasceno Calado R, Dalvo Pereira da Conceição R. Evaluation of value stream mapping (VSM) applicability to the oil and gas chain processes. International Journal of Lean Six Sigma 2020;11(2):309-30. doi: https://doi.org/10.1108/IJLSS-05-2018-0049

16. D'Andreamatteo A, Ianni L, Lega F, Sargiacomo M. Lean in healthcare: a comprehensive review. Health Policy. 2015;119(9):1197-209. doi: 10.1016/j.healthpol.2015.02.002

17. Eriksson A, Holden RJ, Williamsson A, Dellve L. A case study of three Swedish hospitals? strategies for implementing lean production. Nordic Journal of Working Life Studies 2016 ;25;6(1):105-31. doi: https://doi.org/10.19154/njwls.v6i1.4912

18. Gillespie A, Reader TW. Patient-centered insights: using health care complaints to reveal hot spots and blind spots in quality and safety. MilbankQ. 2018;96(3):530-67. doi: 10.1111/1468-0009.12343

19. Mazzocato P, Holden RJ, Brommels M, Aronsson H, Bäckman U, Elg M, et al. How does lean work in emergency care? a case study of a lean-inspired intervention at the Astrid Lindgren Children hospital,Stockholm, Sweden. BMC Health Serv Res. 2012;12(1):1-13. doi: 10.1186/1472-6963-12-28

20. Yaduvanshi D, Sharma A. Lean six sigma in health operations: challenges and opportunities—'Nirvana for operational efficiency in hospitals in a resource limited settings. Journal of Health Management 2017;19(2):203-13. doi: 10.1177/0972063417699665

21. Skinner J, Staiger D. Technology diffusion and productivity growth in health care. Rev Econ Stat. 2015;97(5):951-64. doi: 10.1162/REST_a_00523

22. Graban M. Lean hospitals: improving quality, patient safety, and employee engagement. 3rd ed. New York: Productivity Press; 2016. doi: https://doi.org/10.4324/9781315380827

23. Montazeralfaraj R, Bahrami MA, Ghodosinejad J, Zareie Zargaz A. Identifying improvement opportunities in emergency department processes using value-stream mapping: a case study. Management Strategies in Health System 2018;2(4):305-14. doi: 20.1001.1.24766879.1396.2.4.8.4 [in Persian]

24. Ulhoa TF, Souza FPP, Rosella DD, Espôsto KF. Value flow structure and analysis to support lean initiatives in surgical centers. J Lean Syst. 2020;5(2):56-75. Available from: https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/lean/article/view/3525

25. Anisi S, Marzban S, Zarei E, Sepehri MM. Identifying process improvement opportunities in gynecology clinic by value stream mapping. IIOAB J. 2017;8(1):27-32. URL: https://www.iioab.org/articles/IIOABJ_8.1_27-32.pdf

26. Aij KH, Widdershoven G, Visse M. Lean process mapping techniques: improving the care process for patients with oesophageal cancer. Global Journal of Management and Business Research 2014;14(2):57-64. URL: https://journalofbusiness.org/index.php/GJMBR/article/download/1238/8-Lean-Process-Mapping-Techniques_html?inline=1

27. Etemadi A, Kasraei A. Designing lean supply chain framework in the offshore sector of the oil and gas industry with a sustainable development approach. Journal of Environmental Sciences and Technology 2020; 22(5):313-26. [Persian] doi: 10.22034/jest.2021.40876.4509

28. Wolf ZR, Hughes RG. Best practices to decrease infusion-associated medication errors. J Infus Nurs. 2019;42(4):183-92. doi: 10.1097/NAN.0000000000000331

29. Doğan NÖ, Unutulmaz O. Lean production in healthcare: a simulation-based value stream mapping in the physical therapy and rehabilitation department of a public hospital. Total Qual ManagBus Excell. 2016; 27(1-2):64-80. doi: 10.1080/14783363.2014.945312

30. Moraes CF, Vinícius Bonato S, de Campos Junges V, Luiz de Moura G, Wachs P. Value stream mapping: an application lean in the process of accountability in a philanthropic hospital. Brazilian Journal of Management 2023;16(2). doi: https://doi.org/10.5902/1983465970957
31. Kelen GD, Wolfe R, D'Onofrio G, Mills AM, Diercks D, Stern SA, Wadman MC, Sokolove PE. Emergency department crowding: the canary in the health care system. NEJM Catal. 2021 doi: 10.1056/CAT.21.0217
32. Kitsios F, Giatsidis I, Kamariotou M. Digital transformation and strategy in the banking sector:Evaluating the acceptance rate of e-services. Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. 2021;7(3):204. doi: 10.3390/joitmc7030204
33. Ishijima H, Eliakimu E, Mshana JM. The "5S" approach to improve a working environment can reduce waiting time: findings from hospitals in Northern Tanzania. The TQM Journal 2016 ;28(4):664-80. doi: https://doi.org/10.1108/TQM-11-2014-0099
34. Chan HY, Lo SM, Lee LLY, Lo WYL, Yu WC, Wu YF, et al. Lean techniques for the improvement of patients' flow in emergency department. World J Emerg Med 2014; 5(1): 24-8. doi: 10.5847/wjem.j.issn.1920-8642.2014.01.004
35. Mahabadi A, Ketabi S, Sajadi SM. Investigate the parameters which affect the patients waiting time in emergency department of orthopedic services in Ayatollah Kashani hospital with the lean management approach. Health Information Management 2014; 11(7): 1016-25. [In Persian] Available at: URL: https://him.mui.ac.ir/article_11358.html?lang=en
36. Yen PH, Leasure AR. Use and effectiveness of the teach-back method in patient education and health outcomes. Fedl Pract. 2019;36(6):284-9. URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6590951/.
37. Ortiz J, Wang S, Elayda MA, Tolpin DA. Preoperative patient education: can we improve satisfaction and reduce anxiety? Rev Bras Anestesiol. 2015;65(1):7-13. doi: 10.1016/j.bjan.2013.07.009
38. Lummus RR, Vokurka RJ, Rodeghiero B. Improving quality through value stream mapping: a case study of a physician clinic. Total Quality Management & Business Excellence 2006;17(8):1063-1075 doi: 10.1080/14783360600748091
39. Jackson, TL. Mapping clinical value streams; New York: Productivity Press ; 2013. doi: https://doi.org/10.1201/b14919
40. Davis BM. Applying lean to the perioperative environment. AORN Journal 2010;92(56). doi:https://doi.org/10.1016/j.aorn.2010.09.012
41. Kamma TK. Framework for lean thinking approach to healthcare organizations: value stream mapping to reduce patient waiting time. Southern Illinois University, Carbondale; 2010. Abailable at: URL: https://opensiuc.lib.siu.edu/theses/290/
42. Thakur V, Akerele OA, Randell E. Lean and six sigma as continuous quality improvement frameworks in the clinical diagnostic laboratory. Crit Rev Clin Lab Sci. 2023;60(1):63-81. doi: 10.1080/10408363.2022.2106544
43. Chandra D. Reducing waiting time of outdoor patients in hospitals using different types of models: a systematic survey. Int J Curr Adv Res. 2015;3(1):81-7. doi: 10.21123/ijcar.03.01.31