Volume 21, Issue 4 (July- August 2022)

PAYESH

Journal of the Iranian Institute for Health Sciences Research

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]

[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

Prescription and the cost of laboratory tests for patients admitted to two hospitals of Kashan University of Medical Sciences in the Covid 19 pandemic

Razieh Eghtesadi[1], Meghdad Rahati[1*], Esmaeil Fakharian[1], shima sahrae[1]

1. Utilization management and cost conscious care committee(UM3C), Trauma Research Center, Kashan University of Medical Sciences and Health Services, Kashan, Iran

Received: 6 January 2022
Accepted for publication: 27 August 2022
[EPub a head of print- 5 September 2022]
Payesh: 2022; 21(4): 367-375

Abstract

Objective (s): Laboratory tests, despite their essential role in the diagnosis and management of many diseases, are often costly. Therefore, this study investigated the prescription and the cost of tests for patients admitted to two hospitals of Kashan University of Medical Sciences in the Covid 19 pandemic.

Methods: This was a cross-sectional study on a sample of patients with Covid-19 that admitted to two hospitals of Kashan University of Medical Sciences (a teaching hospital and a general hospital). We collected the data on prescription and laboratory tests and analyzed the data using the statistical tests.

Results: The results showed that 42 types of tests were prescribed in the first and third peaks of the Covid 19 pandemic in the two hospitals. Cr, BUN, K, Na tests were the most prescribed tests, and Troponin and CRP were the most expensive tests. There were no significant differences in prescribing and cost of tests in the general hospital, but in the teaching hospital there were significant differences in prescribing and cost of tests in the first and third peaks (P= 0.003).

Conclusion: Due to unknown nature of Covid 19 disease and the high incidence of the disease at the beginning of the pandemic, a definite decision for laboratory tests was not possible. However, the findings indicate that many of tests were requested for most patients at regular intervals, while it was more desirable that these were prescribed on a case-by-case basis.

Keywords: Laboratory tests - COVID-19 pandemic

[*] Corresponding author: Trauma Research Center, Kashan University of Medical Sciences and Health Services, Kashan, Iran
E-mail: mrahati90@yahoo.com

بررسی وضعیت تجویز و هزینه آزمایش های بیماران بستری در بحران کووید ۱۹؛ مقایسه دو بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی کاشان

راضیه اقتصادی[۱]، مقداد راحتی[۱*]، اسماعیل فخاریان[۱]، شیما صحرایی[۱]

۱. کمیته مدیریت مصرف و مراقبت با هزینه کرد هوشمند، مرکز تحقیقات تروما، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کاشان، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۱۰/۱۶
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۶/۵
[انتشار الکترونیک پیش از انتشار-۱۴ شهریور ۱۴۰۱]
نشریه پایش: ۳۷۵- ۳۶۷ :(۴)۲۱؛ ۱۴۰۱

چکیده

مقدمه: خدمات آزمایشگاهی علیرغم نقش اساسی که در تشخیص و مدیریت بسیاری از آسیب‌شناسی‌ها دارد، معمولاً بعنوان یکی از کانون‌های هزینه‌ی بخش سلامت مدنظر قرار می‌گیرند. لذا این مطالعه به بررسی وضعیت تجویز و هزینه آزمایشات بیماران بستری در دو بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی کاشان در همه‌گیری کووید ۱۹ پرداخت.

روش کار: پژوهش حاضر کاربردی و مقطعی بود. جامعه آماری، بیماران مبتلا به کوید۱۹ بستری در بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی کاشان (یک مرکز آموزشی درمانی و یک بیمارستان درمانی) در بازه زمانی اسفند ۱۳۹۸ تا اسفند ۱۳۹۹ بود. تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از میانگین، انحراف معیار، جداول توزیع فراوانی و از آزمون T زوجی انجام گرفت.

یافته ها: یافته‌ها نشان می‌دهد در پیک اول و سوم کوید۱۹ در دو بیمارستان، ۴۲ نوع آزمایش تجویز شده است. بیشترین تجویزها مربوط به آزمایشات Cr، BUN، K، Na و بیشترین هزینه‌ها مربوط به آزمایشات Troponin و CRP بوده است. در بیمارستان درمانی تفاوت معنی‌داری در تجویز و هزینه آزمایشات در پیک اول و سوم مشاهده نشد، اما در مرکز آموزشی درمانی تفاوت معنی‌داری در تجویز آزمایشات در پیک اول و سوم وجود داشت (Pvalue=۰/۰۰۳).

نتیجه‌گیری: با توجه به ناشناخته بودن بیماری کوید۱۹ و ابتلای زیاد مردم منطقه کاشان در شروع همه‌گیری، تصمیم‌گیری قطعی در مورد لزوم انجام تست‌های آزمایشگاهی امکان‌پذیر نبود. اما یافته‌ها بر این موضوع دلالت دارد که تعدادی از آزمایشات برای اکثر بیماران در فاصله زمانی مشخص درخواست شده است، در حالی که مطلوب‌تر آن بود که تجویز این آزمایشات موردی، با توجه ویژه به شرایط بالینی بیماران و از طریق هم‌اندیشی و تشکیل کمیته علمی انجام می‌گرفت.

واژگان کلیدی: تجویز آزمایشات، هزینه آزمایشات، همه گیری کوید۱۹

کد اخلاق: IR.KAUMS.MEDNT.REC.1399.137

* نویسنده پاسخگو: کاشان، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کاشان، مرکز تحقیقات تروما، کمیته مدیریت مصرف و مراقبت با هزینه کرد هوشمند
E-mail: mrahati90@yahoo.com

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]
[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

مقدمه

با گذشت کمتر از یک دهه از آخرین شیوع سندرم تنفسی خاورمیانه در سال ۲۰۱۲، ویروس جدیدی در چین پدیدار شد که در سراسر جهان شیوع پیدا کرد. این همه‌گیری که به عنوان بیماری کرونا ویروس جدید ۲۰۱۹ توسط سازمان جهانی بهداشت معرفی شد، با علائم سندرم حاد تنفسی شناخته می‌شود [۱]. بیماری‌های ناشی از ویروس‌های تنفسی سومین عامل شایع مهم مرگ و میر در جهان به شمار می‌روند و تبدیل به چالشی مهم در بهداشت جهانی شده‌اند [۲]. همه‌گیری بیماری‌ها علاوه بر فشار قابل توجهی که به سیستم مراقبت بهداشت و درمان وارد می‌کند و منجر به مرگ و بروز ناتوانی در میلیون‌ها نفر در سراسر جهان می‌شود، می‌تواند در نظام اجتماعی و اقتصادی ایجاد اختلال نماید، به طوری که ناشناخته بودن بیماری و عوارض آن، نبود داروی موثر و فقدان پروتکل جامع تشخیصی و درمانی منجر به هزینه‌های گزاف به نظام سلامت و جامعه می‌شود [۳-۲]. هزینه‌های مراقبت درمانی در همه‌گیری بیماری‌ها شامل هزینه‌های بستری، داروها، خدمات آزمایشگاهی، تصویربرداری و وسایل حفاظت فردی است [۴].

در این بین خدمات آزمایشگاهی علیرغم نقش اساسی که در تشخیص و مدیریت بسیاری از آسیب‌شناسی‌های انسانی دارد و ۶۰ تا ۷۰ درصد از اطلاعات عینی مراقبت از بیمار از نتایج تست‌های آزمایشگاهی بدست می‌آید [۷-۵] معمولاً بعنوان یکی از کانون‌های هزینه‌ی بخش سلامت مدنظر قرار می‌گیرند [۸-۹]. در این خصوص می‌توان به هزینه پاتولوژی بیماری‌ها در طب ملی انگلیس اشاره نمود که سالانه بالغ بر ۴ میلیون دلار (۴درصد کل بودجه طب ملی انگلیس) می‌باشد [۱۱-۱۰] و یا تعداد آزمایش‌های بالینی در آمریکای شمالی ارزش ۸۶ میلیون دلاری را نشان می‌دهد [۱۳-۱۲]. مطالعات نشان می‌دهد که آزمایشات تجویزی توسط کادر درمان از سال ۱۹۷۳ چند برابر شده است [۹] که در بین آن‌ها آزمایشات غیرمقتضی وجود دارد و طیف آن بسیار متغیر است، بطوریکه در آزمایشات خون‌شناسی و بیوشیمی از ۱۱تا ۷۰درصد، ادرار و میکروبیولوژی از ۵ تا ۹۵ درصد، آنزیم‌های قلبی و آزمایشات تیروئیدی از ۱۷ تا ۵۵ درصد متغیر است [۱۴]. بررسی‌ها نشان می‌دهد ۳ تا ۵۶ درصد از آزمایشات بیش از حد تکرار می‌شوند [۱۵]. بطوریکه در بحبوحه بحران کووید-۱۹ و رکود اقتصادی پیشرو، انتظار می‌رود رشد جهانی هزینه‌های آزمایشگاهی طی پنج سال آینده افزایش یابد [۱۶]. باید به این نکته توجه داشت که همیشه آزمایش بیشتر، بهتر نیست و تجویز بیش از حد آزمایش برای بیمار و سیستم سلامت مضر است [۱۸-۱۷]. لذا با توجه به اینکه ارائه‌دهندگان مراقبت‌های بالینی و بیماران از عواقب مراقبت-های غیرضرور، از جمله آسیب احتمالی مستقیم به بیماران و آسیب غیرمستقیم ناشی از کمبود ظرفیت مراقبت‌ها برای تشخیص و درمان به موقع آگاه هستند [۱۹] تصمیم‌گیری برای انجام آزمایش باید مبتنی بر عوامل بالینی و اپیدمیولوژیک بوده و با ارزیابی احتمال ابتلا به عفونت مرتبط باشد [۲۰].

در این راستا با توجه به افزایش خدمات غیرمقتضی در نظام سلامت و به تبع آن افزایش هزینه‌ها و از آنجا که استفاده نامناسب از مراقبت‌های سلامت یک نگرانی رو به رشد برای بیش از یک دهه بوده است و حتی جنبش بین‌المللی انتخاب خردمندانه، که اکنون ۲۰ کشور را در پنج قاره در بر می‌گیرد، شاهدی بر این نگرانی است [۲۱] و از طرفی بعلت اینکه کادر بهداشت و درمان در زمان همه-گیری‌ها مجبور به انجام کار با حجم زیاد و تحت فشار شدید هستند، تجویز زیاد آزمایشات می‌تواند منجر به بروز خطای زیاد در خدمات آزمایشگاهی شود، همانطور که اکنون در بسیاری از نقاط جهان اتفاق افتاده‌است [۲۲] ما در مطالعه‌ی حاضر به بررسی وضعیت تجویز و هزینه آزمایشات در دو بیمارستان دانشگاه علوم پزشکی کاشان در بحران کووید۱۹ پرداختیم.

مواد و روش کار

پژوهش حاضر کاربردی – مقطعی بود که در دانشگاه علوم پزشکی کاشان انجام شد. جامعه مورد مطالعه بیماران بستری مبتلا به کووید۱۹ در دو بیمارستان عمومی دانشگاه علوم پزشکی کاشان (مرکز آموزشی درمانی شهید بهشتی و بیمارستان سیدالشهداء) بود. داده‌های جمع‌آوری شده مربوط به آزمایشات تجویزی بیماران و هزینه‌های آن‌ها در پیک اول (اسفند سال ۱۳۹۸ و فروردین ۱۳۹۹) و پیک سوم (سال ۱۳۹۹) همه‌گیری بود. از آنجا که این دو بیمارستان در پیک دوم همه‌گیری کووید۱۹ در وضعیت سفید قرار داشتند و بیمار بستری نداشتند، پیک دوم در مطالعه آورده نشد.

متغیرهای مورد بررسی برای گردآوری داده‌ها شامل نام آزمایش، تعداد آزمایش، تعداد بیمار، سرانه آزمایش و هزینه آزمایش بود. داده‌ها از طریق نرم‌افزار اطلاعات بیمارستانی(Hospital Information System) جمع‌آوری شد. از آماره‌های توصیفی

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]

[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]

[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

شامل میانگین، انحراف معیار و جداول توزیع فراوانی و از آزمون T زوجی برای بررسی معنی‌داری تجویز و هزینه آزمایشات در پیک اول و سوم در دو بیمارستان مورد مطالعه استفاده گردید. برای تحلیل داده ها از نرم افزارExcel و SPSSv21 استفاده شد. این پژوهش با کد اخلاق IR.KAUMS.MEDNT.REC.1399.137 از دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی کاشان مورد تایید قرار گرفت. در این مطالعه موضوعات اخلاقی همچون رضایت آگاهانه از مشارکت‌کنندگان و محرمانه نگهداشتن اطلاعات رعایت شد.

یافته‌ها

یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد در مرکز آموزشی درمانی در پیک اول ۲۸۷۷ بیمار با میانگین سن ۵۷/۲۴ و میانگین مدت زمان بستری ۶/۱۱ روز پذیرش شدند و در پیک سوم تعداد مراجعین به ۵۰۱۷ نفر افزایش یافته و میانگین سن ۵۸/۵۶ و میانگین مدت زمان بستری ۵/۹ روز بوده است. در بیمارستان درمانی در پیک اول ۲۵۲ بیمار با میانگین سن ۶۴/۶۷ و میانگین مدت زمان بستری ۵/۷۵ روز پذیرش شدند و در پیک سوم تعداد مراجعین به ۷۱۳ نفر افزایش یافته و میانگین سن ۶۳/۱ و میانگین مدت زمان بستری ۵/۶ روز بوده است. مشخصات بیماران به تفکیک هر بیمارستان در جدول شماره ۱ آمده است. یافته‌ها نشان می‌دهد در پیک اول و سوم در دو بیمارستان، ۴۲ آزمایش توسط پزشکان تجویز شده که شامل موارد ذیل می‌باشد. یافته‌ها نشان می‌دهد در مرکز آموزشی درمانی در پیک اول ۳۸/۷۷ آزمایش به ازای هر بیمار و در پیک سوم ۲۳/۳ آزمایش به ازای هر بیمار تجویز شده است. در بیمارستان درمانی در پیک اول ۹/۰۷ آزمایش به ازای هر بیمار و در پیک سوم ۱۱/۴۷آزمایش به ازای هر بیمار تجویز شده است. اطلاعات تکمیلی در مورد تعداد آزمایش، تعداد بیمار، سرانه و هزینه آزمایش به تفکیک پیک اول و سوم در جدول شماره۲ آمده است. در ادامه، با توجه به حجم بالای داده‌ها، اطلاعات مربوط به ۹ آزمایش پرتکرار و پرهزینه آورده شده است که به تفکیک دو بیمارستان در پیک اول و سوم در جداول شماره ۳، ۴ و ۵ آورده شده است. با توجه به یافته‌ها، بیشترین آزمایشات انجام شده در پیک اول و سوم در مجموع دو بیمارستان مربوط به آزمایشات Cr ، Na، K، BUN می‌باشد. بیشترین هزینه آزمایشات در پیک اول و سوم در مجموع دو بیمارستان مربوط به آزمایشاتTroponin و CRP می‌باشد. در بیمارستان درمانی در پیک سوم، بیشترین تجویز پزشکان مربوط به آزمایش C.B.C و سپس Cr، Na، K، BUN و بیشترین میزان هزینه در پیک اول و سوم مربوط به آزمایشات CRP و C.B.C می‌باشد. برای تحلیل داده‌های گردآوری شده در خصوص تجویز و هزینه آزمایشات در پیک اول و سوم در دو بیمارستان از آزمون T زوجی استفاده گردید. نتایج تحلیل در جداول شماره،۶و۷ و۸ آمده است. در بیمارستان درمانی تفاوت معنی‌داری در تجویز آزمایشات در پیک اول و سوم مشاهده نشد(Pvalue=۰/۶۶۴) اما تفاوت معنی‌داری در تجویز آزمایشات در مرکز آموزشی درمانی در پیک اول و سوم وجود داشت (Pvalue=۰/۰۰۳). همچنین تفاوت معنی‌داری در تجویز آزمایشات در پیک اول بین مرکز آموزشی درمانی و بیمارستان درمانی وجود نداشت (Pvalue=۰/۱۳۳) و تفاوت معنی‌داری در تجویز آزمایشات در پیک سوم بین دو مرکز مشاهده نشد(Pvalue=۰/۴۴۵). همانطور که جدول شماره۷ نشان می‌دهد تفاوت معنی‌داری در هزینه آزمایشات در پیک اول و سوم در بیمارستان درمانی وجود نداشت (Pvalue=۰/۴۸)، اما تفاوت معنی‌داری در هزینه آزمایشات در مرکز آموزشی درمانی در پیک اول و سوم وجود نداشت (Pvalue=۰/۲).

C.B.C	Amylase	Mg	ESRhr	PCR
ALT	Fibrinogen	Ca	CRP	گلبول قرمز متراکم
AST	Alb	BUN	Lipase	
ALP	FBS	Cr	Bili.TD	
PTT	B.S	Na	Blood Culture No1	
PT	Hb A1C	k	Blood Culture No3	
VBG	PBS	D-Dimer	Blood Culture No2	
A.B.G	F.F.P	CPK	Ferritin	
TG	LDH	TPro	IgM	
TSH	Troponin I	Phos	IgG	

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]
[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

جدول ۱: مشخصات بیماران بستری در پیک اول و سوم کووید ۱۹ دانشگاه علوم پزشکی کاشان

بیمارستان	پیک اول			پیک سوم		
	تعداد بیمار بستری	میانگین سن بیماران بستری(سال)	میانگین مدت زمان بستری(روز)	تعداد بیمار بستری	میانگین سن بیمارن بستری(سال)	میانگین مدت زمان بستری(روز)
مرکز آموزشی درمانی	۲۸۷۷	۵۷/۲۴	۶/۱۱	۵۰۱۷	۵۸/۵۶	۵/۹
بیمارستان درمانی	۲۵۲	۶۴/۶۷	۵/۷۵	۷۱۳	۶۳/۱	۵/۶

جدول ۲: تعداد و هزینه آزمایشات در پیک اول و سوم کووید ۱۹ دانشگاه علوم پزشکی کاشان

بیمارستان	پیک اول				پیک سوم				
	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه
مرکز آموزشی درمانی	۱۱۷۶۷۹	۳۰۳۵	۳۸/۷۷	۴۸۳۹۸۵۹۰۷۰	٪۹۰	۳۰۶۹۵۷	۱۳۱۹۳	۲۳/۲۷	۱۶۸۹۸۷۳۴۷۶۵	٪۸۸
بیمارستان درمانی	۱۰۸۳۹	۱۱۹۵	۹/۰۷	۵۵۶۸۳۵۲۳۷	٪۱۰	۲۷۸۵۰	۲۴۲۹	۱۱/۴۷	۲۲۷۴۰۴۱۳۵۱	٪۱۲
جمع کل	۱۲۸۵۱۸	۴۲۳۰	۳۰/۳۸	۵.۳۹۶۶۹۴۳۰۷	٪۱۰۰	۳۴۸۰۷	۵۶۲۲	۲۱/۴۳	۱۹۱۷۲۷۷۶۱۱۶	٪۱۰۰

جدول ۳: تعداد و هزینه آزمایشات(پرتکرار و پرهزینه) در پیک اول و سوم کووید ۱۹ دانشگاه علوم پزشکی کاشان

نام آزمایش	پیک اول				پیک سوم					
	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه هر آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه هر آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه
Troponin	۴۱۰۰	۲۱۱۵	۱/۹۴	۶۵۰۸۶۲۵۱۴	٪۱۲	۱۰۳۶۹	۶۸۰۶	۱/۵۲	۱۲۱۰۸۰۸۲۲۸	٪۹
CRP	۶۸۹۶	۳۳۷۱	۲/۰۵	۶۴۹۳۱۴۲۷۳	٪۱۲	۱۸۲۰۷	۱۰۱۷۴	۱/۷۹	۱۴۴۹۵۱۵۰۲۲	٪۱۱
C.B.C	۱۱۶۲۵	۳۳۷۶	۳/۴۴	۴۵۷۷۹۳۰۱۳	٪۸	۲۷۳۴۱	۱۴۰۳۸	۱/۹۵	۸۵۳۰۶۸۳۴۹	٪۶
k	۱۵۶۵۱	۳۲۷۹	۴/۷۷	۴۱۹۵۴۵۷۵۶	٪۸	۳۱۰۶۰	۱۴۱۲۳	۲/۲۰	۶۶۲۰۱۴۹۴۳	٪۵
Na	۱۵۳۱۰	۳۲۸۱	۴/۶۷	۴۱۰۵۰۱۱۴۵	٪۸	۳۰۳۲۹	۱۳۸۶۰	۲/۱۹	۶۴۳۰۶۳۰۱۰	٪۵
A.B.G	۲۳۷۶	۵۵۴	۴/۲۹	۳۶۳۹۱۴۵۵۰	٪۷	۳۲۹۸	۱۶۳۲	۲/۰۲	۳۶۴۲۴۰۹۳۷	٪۳
Cr	۱۵۵۰۹	۳۳۳۴	۴/۶۵	۳۶۱۴۰۵۷۷۴	٪۷	۳۰۱۵۴	۱۴۰۱۹	۲/۱۵	۶۹۲۴۵۵۰۸۸	٪۵
BUN	۱۵۴۵۷	۳۳۳۴	۴/۶۴	۲۸۷۸۷۸۹۶۳	٪۵	۳۰۱۲۷	۱۴۰۱۱	۲/۱۵	۴۴۷۵۷۸۶۴۲	٪۳
Mg	۶۲۲۹	۱۷۷۲	۳/۵۲	۲۶۱۸۶۸۷۶۶	٪۵	۱۶۶۸۹	۸۷۶۵	۱/۹۰	۵۳۷۸۵۷۵۶۲	٪۴

جدول ۴: تعداد و هزینه آزمایشات (پرتکرار و پرهزینه) در پیک اول و سوم کووید ۱۹ مرکز آموزشی درمانی

نام آزمایش	پیک اول				پیک سوم					
	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه هر آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه هر آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه
Troponin	۴۰۴۴	۲۰۷۵	۱/۹۵	۳۷۷۱۸۹۵۸	٪۱۳	۹۴۹۶	۶۱۲۱	۱/۵۵	۱۹۵۳۹۸۵۹۶	٪۷
CRP	۴۶۱۶	۳۰۳۵	۲/۱۱	۸۸۸۱۵۴۳۸	٪۱۲	۱۶۸۷۰	۹۳۵۲	۱/۸۰	۱۲۷۶۱۴۳۲۷۶	٪۸
C.B.C	۱۰۵۳۹	۲۹۷۴	۳/۵۴	۴۰۰۵۵۸۵۷۵	٪۸	۲۴۹۹۷	۱۳۰۸۲	۱/۹۲	۷۳۱۵۳۰۴۴۹	٪۴
k	۱۴۴۵۶	۲۸۸۵	۵/۰۱	۷۸۹۳۸۰۳۸	٪۸	۲۸۷۲۵	۱۳۱۹۳	۲/۱۸	۵۸۲۱۹۷۳۷۲	٪۳
Na	۱۴۱۲۱	۲۸۸۷	۴/۸۹	۷۰۰۹۶۴۱۳	٪۸	۲۸۰۸۰	۱۲۹۳۱	۲/۱۷	۵۶۶۴۱۳۲۰۵	٪۳
A.B. G	۲۱۲۱	۴۸۹	۴/۳۴	۱۳۹۰۳۷۵۷	٪۶	۲۹۲۳	۱۵۴۰	۱/۹۰	۲۸۹۰۸۵۵۹۸	٪۲
Cr	۱۴۳۶۶	۲۹۳۹	۴/۸۹	۳۲۸۶۴۲۳۴۲	٪۷	۲۷۷۲۵	۱۳۰۶۸	۲/۱۲	۶۲۱۳۸۱۵۴۲	٪۴
BUN	۱۴۳۱۳	۲۹۳۹	۴/۸۷	۶۱۴۵۶۷۲۶	٪۵	۲۷۷۰۰	۱۳۰۶۰	۲/۱۲	۳۹۰۴۹۶۳۷۷	٪۲
Mg	۵۸۲۷	۱۶۶۱	۳/۵۱	۲۴۰۶۴۴۴۰۲	٪۵	۵۷۴۸	۸۳۰۱	۱/۹۰	۴۸۹۵۸۰۸۲۰	٪۳

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]
[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

جدول۵: تعداد و هزینه آزمایشات (پرتکرار و پرهزینه) در پیک اول و سوم کووید ۱۹ بیمارستان درمانی

	پیک اول					پیک سوم				
نام آزمایش	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه هر آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه	تعداد آزمایش	تعداد بیمار	سرانه هر آزمایش	هزینه آزمایش	درصد هزینه
Troponin	۵۶	۴۰	۱/۴۰	۱۳۱۴۳۵۵۶	٪۲	۸۷۳	۶۸۵	۱/۲۷	۱۵۴۰۹۶۳۲	٪۱
CRP	۴۸۰	۳۳۶	۱/۴۳	۶۰۴۹۸۸۳۵	٪۱۱	۱۳۳۷	۸۲۲	۱/۶۳	۱۷۳۳۷۱۷۴۶	٪۸
C.B.C	۱۰۸۶	۴۰۲	۲/۷۰	۵۷۲۳۴۴۳۸	٪۱۰	۲۳۴۴	۱۰۱۰	۲/۳۲	۱۲۱۵۳۷۹۰۰	٪۵
k	۱۱۹۵	۳۹۴	۳/۰۳	۴۰۶۰۷۷۱۸	٪۷	۲۳۳۵	۹۳۰	۲/۵۱	۷۹۸۱۷۵۷۱	٪۴
Na	۱۱۸۹	۳۹۴	۳/۰۲	۴۰۴۰۴۷۳۲	۷٪	۲۲۴۹	۹۲۹	۲/۴۲	۷۶۶۴۹۸۰۵	٪۳
A.B. G	۲۵۵	۶۵	۳/۹۲	۵۰۰۱۰۷۹۳	٪۹	۳۷۵	۹۲	۴/۰۸	۷۵۱۵۵۳۳۹	٪۳
Cr	۱۱۴۳	۳۹۵	۲/۸۹	۳۲۷۶۳۴۳۲	٪۶	۲۴۲۹	۹۵۱	۲/۵۵	۷۱۰۷۳۵۴۶	٪۳
BUN	۱۱۴۴	۳۹۵	۲/۹	۲۶۴۲۲۲۳۷	٪۵	۲۴۲۷	۹۵۱	۲/۵۵	۵۷۰۸۲۲۶۵	٪۳
Mg	۴۰۲	۱۱۱	۳/۶۲	۲۱۲۲۴۳۶۴	٪۴	۹۴۱	۴۶۴	۲/۰۳	۴۸۲۷۶۷۴۲	٪۲

جدول ۶: مقایسه آزمایشات پیک اول و سوم در هر بیمارستان

نام بیمارستان	مقایسه زوجی					t	درجه آزادی	معنی داری
	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪ پایین	بالا			
بیمارستان درمانی(پیک اول و سوم)	۰/۵۴۰	۰/۸۰۰۰۵	۰/۱۲۳۴۵	-۰/۱۹۵۲۷	۰/۳۰۳۳۶	۰/۴۳۸	۴۱	۰/۶۶۴
مرکز آموزشی درمانی (پیک اول و سوم)	۰/۵۴۴۵	۱/۱۰۷۲۴	۰/۱۷۰۸۵	۰/۱۹۹۴۸	۰/۸۸۹۵۷	۳/۱۸۷	۴۱	۰/۰۰۳

جدول ۷: مقایسه تجویز آزمایشات پیک اول و سوم در دو بیمارستان

نام بیمارستان	آزمون نمونه های مستقل					t	درجه آزادی	معنی داری
	انحراف میانگین	خطای استاندارد میانگین		فاصله اطمینان ۹۵٪ پایین	بالا			
مرکز آموزشی درمانی و بیمارستان درمانی(پیک اول)	-۰/۳۸۶۹۰	۰/۳۲۲۲۴		-۱/۰۲۷۹۵	۰/۲۵۴۱۴	-۱/۲۰۱	۸۲	۰/۱۰۷
مرکز آموزشی درمانی و بیمارستان درمانی (پیک سوم)	۰/۱۰۳۵۷	۰/۱۷۶۶۲		-۰/۲۴۷۷۸	۰/۴۵۴۹۳	۰/۵۸۶	۸۲	۰/۳۵۳

جدول ۸: مقایسه هزینه آزمایشات پیک اول و سوم در هر بیمارستان

نام بیمارستان	مقایسه زوجی					t	درجه آزادی	معنی داری
	میانگین	انحراف استاندارد	خطای استاندارد میانگین	فاصله اطمینان ۹۵٪ پایین	بالا			
بیمارستان درمانی(پیک اول و سوم)	-۴۰۸۸۵۸۵۹	۱۳۵۵۹۰۶۰۹	۲۰۹۲۲۰۸۵	-۸۳۱۳۸۸۶۸	۱۳۶۷۱۴۸	-۱/۹۵۴	۴۱	۰/۴۸
مرکز آموزشی درمانی بهشتی(پیک اول و سوم)	-۲۸۷۱۱۶۰۸۷	۷۶۹۸۵۴۹۳۵	۱۱۸۷۹۱۱۹۵	-۵۲۷۰۱۹۷۷۴	-۴۷۲۱۲۴۰۱	-۲/۴۱۷	۴۱	۰/۲۰

بحث و نتیجه‌گیری

ما در این مطالعه به بررسی وضعیت تجویز و هزینه آزمایشات در بحران کووید ۱۹ و مقایسه دو بیمارستان جنرال دانشگاه علوم پزشکی کاشان پرداختیم که با توجه به حجم بالای آزمایشات، در این قسمت به بررسی لزوم انجام تست‌های پرهزینه و پرتکرار پرداختیم. علایم گوارشی از جمله تهوع و استفراغ در بیماران مبتلا به کووید۱۹ شیوع ۳۹/۶ درصدی دارد [۲۳]. همچنین تهوع و استفراغ از عوارض داروهای مورد استفاده در درمان کووید مطرح شده‌است، بطوریکه QT interval prolongation به عنوان عارضه داروهای هیدروکسی کلروکین و کلترا مطرح شده‌است. در این راستا برای مدیریت اختلالات الکترولیتی در بیماران مبتلا به کوید ۱۹، کنترل سطح خونی K در پیشگیری از بروز این عارضه مهم است و حدود ۴ میلی اکی والان در لیتر توصیه شده‌است [۲۵-۲۴]. در این مطالعه نیز جهت این امر، تست‌های Na و K به ازای هر بیمار ۴/۷ بار در پیک اول و ۲/۲ بار در پیک سوم درخواست شده‌است. اما باید توجه داشت که این تست‌ها با توجه به

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]
[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

تعداد بالای درخواست آن‌ها از آزمایشات پرهزینه می‌باشد (۱۶درصد هزینه‌ها پیک اول و ۱۰درصد پیک سوم) و درخواست هر روزه آن بدون در نظرگرفتن شرایط بالینی بیمار نبایستی انجام گیرد تا از موارد غیر مقتضی جلوگیری شود. همانطور که در مطالعه میدانی و همکاران (۱۳۹۶) نیز اشاره شده، به ازای هر بیمار ۱/۶ مرتبه آزمایش سدیم و ۱/۷ مرتبه پتاسیم درخواست شده و ۱۲/۵درصد سدیم و ۱۴/۱درصد پتاسیم غیر مقتضی بوده‌است [۲۶]. در مطالعه لویدراکر و همکاران(۱۹۸۷) نیز از ۲۹۴ تست سدیم و پتاسیم درخواست شده، ۱۰۱ مورد سدیم و ۹۰مورد پتاسیم به منظور غربالگری بوده، از این تعداد تنها یک مورد سدیم و دو مورد پتاسیم غیرطبیعی بوده است که این اختلال الکترولیتی تاثیری بر روند بیماری نداشته است [۲۷].

نارسایی کلیوی به عنوان عارضه‌ی بیماری کووید۱۹و درمان آنتی بیوتیکی این بیماری مطرح است و درصورت شک به نارسایی کلیوی انجام آزمایشات BUN وCr الزامی است [۲۵]. همانطور که یافته‌های پژوهش نشان می‌دهد تست‌های BUN وCr به ازای هر بیمار ۴/۶ بار در پیک اول و ۲/۱ بار در پیک سوم درخواست شده-است. این آزمایشات نیز با توجه به تعداد بالای درخواست آن‌ها از آزمایشات پرهزینه می‌باشد (۱۲درصد هزینه‌ها پیک اول و۸درصد پیک سوم)، که تجویز آن‌ها بایستی بنا به ضرورت باشد و از موارد غیرضرور اجتناب شود. در این خصوص می‌توان به مطالعه میدانی و همکاران(۱۳۹۶) اشاره نمود که ایشان بیان کرده اند میانگین درخواست تست‌های BUN وCr به ازای هر بیمار ۱/۷ بار بوده و ۱۴/۷درصد موارد غیر مقتضی بوده است [۲۶]. در مطالعه لویدراکر و همکاران(۱۹۸۷) نیز نشان داده شده که از ۲۹۴ مورد تست BUN، ۱۲۱ مورد برای غربالگری و بدون یافته بالینی مرتبط انجام شده و تنها ۳ مورد غیرطبیعی بوده است [۲۷].

از آزمایشات روتین (آزمایشاتی که درخواست آن در روز اول بستری توصیه شده‌است و تکرار آن بر اساس نیاز فرد، صلاحدید پزشک و متناسب با بیماری زمینه‌ای مجاز است) در راهنمای کشوری تشخیص و درمان کووید۱۹ (نسخه هشتم) می‌توان به آزمایش CBC اشاره نمود [۲۵]. همانطور که یافته‌ها نشان می‌دهد این آزمایش به ازای هر بیمار ۳/۴ بار در پیک اول و ۱/۹ بار در پیک سوم درخواست شده‌است. علیرغم هزینه نسبتاً کم، تعداد زیاد انجام این آزمایش، آن را به یکی از آزمایشات پرهزینه تبدیل کرده است (۸ درصد کل هزینه‌ها در پیک اول و ۶درصد در پیک سوم). با توجه به مدت زمان نسبتاً کوتاه بستری و عدم امکان تغییر قابل توجه در یافته‌های این آزمایش، سؤال این است که آیا انجام آن واقعاً ضرورت داشته و یا دارد؟ پاسخ این سؤال را می‌توان در مطالعات سایر محققین مشاهده نمود. در مطالعه میدانی و همکاران(۱۳۹۶) به ازای هر بیمار ۱/۸ آزمایش CBC در خواست شده و از این تعداد ۶/۱درصد از این موارد غیر مقتضی تشخیص داده شده است. در مطالعه بلوم گاردن و همکاران (۲۰۱۶) از مجموع ۱۲۲ تست CBC درخواست شده در ۲۸۰ ویزیت،۲۰ درصد موارد غیرضروری بوده است[۲۸].

آزمایش منیزیم در راهنمای کشوری تشخیص و درمان کووید۱۹ (نسخه هشتم) آزمایش روتین محسوب می‌شود [۲۵]. هر دو داروی کلترا و هیدروکسی کلروکین که در اسفند ماه سال ۱۳۹۸ و فروردین ماه سال ۱۳۹۹جز پروتکل درمانی بودند منجر به عارضه هایپومنیزمی شده اند و به طولانی شدن فاصله QT منجر شده اند. در دستورالعمل کشوری کووید ۱۹ حفظ سطح خونی Mg در حدود۳ میلی اکی والان در لیتر توصیه شده‌است [۲۴]. در این مطالعه تست Mg به ازای هر بیمار ۳/۵۲ بار در پیک اول و ۱/۹ بار در پیک سوم درخواست شده‌است. این آزمایش نیز با توجه به تعداد بالای درخواست آن از آزمایشات نسبتاً پرهزینه بود (۵درصد هزینه-ها پیک اول و ۴درصد پیک سوم) که تجویز آن بایستی بنا به ضرورت باشد و از موارد غیرضرور اجتناب شود. در این راستا در مطالعه میدانی و همکاران(۱۳۹۶) نیز اشاره شده که ۷۹درصد موارد منیزیم درخواستی غیرمقتضی بوده است [۲۶].

در راهنمای کشوری تشخیص و درمان بیماری کووید۱۹(نسخه هشتم) آزمایش Troponin به عنوان آزمایش روتین معرفی نشده است ولی به عنوان فاکتور مشخص کننده پیش‌آگهی بیماری معرفی شده‌است. در این دستورالعمل احساس درد و فشار در قفسه سینه از علایم بیماری و از معیارهای ورود به فاز تنفسی محسوب شده است. پزشک جهت افزایش حساسیت تشخیص، چک شدن دو نوبت تروپونین به فاصله حداقل ۶ ساعت را دستورمی‌دهد [۲۵]. در این مطالعه تست Troponin به ازای هر بیمار ۱/۹۴بار در پیک اول و ۱/۵۲ بار در پیک سوم درخواست شده‌است. از آنجا که این آزمایش از پرهزینه‌ترین آزمایشات می‌باشد (۱۲درصد هزینه‌ها پیک اول و ۹درصد پیک سوم) تجویز آن بایستی بنا به ضرورت باشد و از موارد غیرضرور اجتناب شود. CRP مثبت، یک یافته ارزشمند در ابتلا به این بیماری می‌باشد و توصیه شده بیماران علامت‌داری که تب و

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]
[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

تنگی نفس ندارند و در آزمایشات CRP مثبت دارند پیگیری شوند [۲۴]. این آزمایش از فاکتورهای پیش بینی‌کننده‌ی پیشرفت بیماری بوده و از معیارهای ترخیص بیمار، افت ۵۰ درصد مقدار CRP نسبت به قبل می‌باشد. این آزمایش روتین محسوب می‌شود [۲۵]. در این مطالعه تست CRP به ازای هر بیمار ۲/۰۵ بار در پیک اول و ۱/۷۹ بار در پیک سوم درخواست شده‌است. از آنجا که این آزمایش از پرهزینه‌ترین آزمایشات می‌باشد(۱۲درصد هزینه‌ها پیک اول و ۱۱درصد پیک سوم) تجویز آن بایستی بنا به ضرورت باشد و از موارد غیرضرور اجتناب شود. تقریبا همه آزمایشات در مرکز آموزشی درمانی بهشتی نسبت به بیمارستان سیدالشهدا دفعات بیشتری درخواست شده است و این روند در پیک اول بحران کوید۱۹ شدیدتر بود و سپس سیر منطقی‌تری به خود گرفت و تقریباً کاهش قابل توجهی را در تمام موارد داشت. با توجه به این که بیمارستان شهید بهشتی مرکز اصلی ارجاع بیماران کووید بود و بیمارستان آموزشی است، واکنشی هیجانی در بدو مواجهه با بیماری کوید۱۹ داشت، اما در ادامه بحران با تشکیل کمیته علمی کوید۱۹ در هر دو بیمارستان و هم‌اندیشی پزشکان معالج با یکدیگر و همچنین افزایش تجربه آنان، از تجویز موارد غیرضروری کاسته شد. همانطور که در مطالعه برنگر(۱۹۹۵) نیز اشاره شده است. ایشان در یک نمونه‌ای شامل ۱۵۰۰ بیمار، بهره‌برداری از خدمات آزمایشگاهی را به وسیله پزشکان مختلف که به طور همزمان یک بیمار را درمان کرده اند در طول یک دوره هشت ماهه بررسی نموده است. یافته‌ها نشان می‌دهد که برای ۲۸درصد بیماران، یک تست را بیشتر از یک پزشک دستور داده بود و ۱۴درصد تست‌ها به فاصله ۵ روز تکرار شده است.

هیچ گونه تعارض منافعی از سوی نویسندگان گزارش نشده است.

سهم نویسندگان

راضیه اقتصادی: طراحی پژوهش، تحلیل داده‌ها، نگارش و اصلاح مقاله

مقداد راحتی: طراحی پژوهش، جمع آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها، نگارش و اصلاح مقاله

اسماعیل فخاریان: طراحی پژوهش، نگارش و اصلاح مقاله

شیما صحرایی: طراحی پژوهش، جمع آوری داده‌ها، تحلیل داده‌ها

تشکر و قدردانی

نویسندگان برخود لازم می‌دانند که از همه مسئولین و کارکنان مرکز آموزشی درمانی بهشتی و بیمارستان سیدالشهداء که در استخراج داده‌های مالی مشارکت داشتند تشکر و قدردانی نمایند.

منابع

1. Gorbalenya A, Baker S, Baric R, J. de Groot R, Drosten CH, L. Haagmans B, et al. The species severe acute respiratory syndrome-related coronavirus: classifying 2019-nCoV and naming it SARS-CoV-2. Nature Microbiology 2020; 5:536-544

2. Barratt R, Shaban RZ, Gilbert GL. Clinician perceptions of respiratory infection risk; a rationale for research into mask use in routine practice. Infection, Disease & Health 2019; 24:169-176

3. Doshmangir L, Mahbub Ahari A, Qolipour K, Azami-Aghdash S, Kalankesh L, Doshmangir P, etb al. East Asia's Strategies for Effective Response to COVID-19: Lessons Learned for Iran. Management Strategies in Health System 2020; 4: 370-373[In Persian]

4. Choi WS, J. Cowling B, Noh J, Young Song J, Wie S-H, Lee JS. Disease burden of 2013-2014 seasonal influenza in adults in Korea. Public Library of Science since One 2017; 12:1-11

5. G, Plebani M. A modern and pragmatic Lippi definition of laboratory medicine. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 2020; 58:1171

6. Lippi G, Plebani M. Laboratory abnormalities in patients with COVID-2019 infection. Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 2020; 58:1131-1134

7. Holland LL, Smith LL, Blick KE. Reducing laboratory turnaround time outliers can reduce emergency department patient length of stay: an 11-hospital study. American Journal of Clinical Pathology 2005; 124:672-674

8. Fryer AA, Smellie WS. Managing demand for laboratory tests: a laboratory toolkit. Journal of Clinical Pathology 2013; 66:62-72

9. Pageler NM, Franzon D, Longhurst CA, Wood M, Shin AY, Adams ES, Widen E, Cornfield DN. Embedding time-limited laboratory orders within computerized provider order entry reduces laboratory utilization. Pediatric Critical Care Medicine 2013; 14:413-9

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]
[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]

10. Driskell OJ, Holland D, Hanna FW, Jones PW, Pemberton RJ, Tran M, Fryer AA. Inappropriate requesting of glycated hemoglobin (Hb A1c) is widespread: assessment of prevalence, impact of national guidance, and practice-to-practice variability. Clinical Chemistry 2012; 58:906-15

11. Kwok J, Jones B. Unnecessary repeat requesting of tests: An audit in a government hospital immunology laboratory. Journal of Clinical Pathology 2005; 58:457-462

12. Naugler C and Wyonch R. What the doctor ordered: improving the use and value of laboratory testing. C.D. Howe Institute Commentary. https://www.cdhowe.org/public-policy-research/what-doctor-ordered-improving-use-and-value-laboratory-testing, 2021

13. US laboratory market report, Health Industry Distributors Association (HIDA), https://www.hida.org/hida/shop/Shared_Content/Shop/Departments/MarketReports.aspx, 2021

14. Plebani M. Errors in clinical laboratories or errors in laboratory medicine? Clinical Chemistry and Laboratory Medicine 2006; 44:750-759

15. Kiechle FL, Arcenas RC, Rogers LC. Establishing benchmarks and metrics for disruptive technologies, inappropriate and obsolete tests in the clinical laboratory. Clinica Chimica Acta 2014; 427:131-136

16. Global Clinical Laboratory Services Industry. Global industry analysts. https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/clinical-laboratory-services-market?gclid=Cj0KCQjwr4eYBhDrARIsANPywCjxpeLIqS_yFR9v1cawK21hucd_LrejBNGJuJddBDHJvn60qjXr2XEaAipAEALw_wcB, 2021

17. Sharfstein JM, Becker SJ, Mello MM. Diagnostic Testing for the Novel Coronavirus. Journal of the American Medical Association (JAMA) 2020; 323:1437–1438

18. Conroy M, Homsy E, Johns J, Patterson K, Singha A, Story R, Finnegan G, Shively K, Faherty K, Gephart M, Cape K, Exline MC, Ali N, Besecker B. Reducing Unnecessary Laboratory Utilization in the Medical ICU: A Fellow-Driven Quality Improvement Initiative. Critical care explorations 2021;3: 1-7

19. Brownlee S, Chalkidou K, Doust J, Elshaug AG, Glasziou P, Heath I, Nagpal S, Saini V, Srivastava D, Chalmers K, Korenstein D. Evidence for overuse of medical services around the world. Lancet 2017; 390:156-168

20. World Health Organization. Laboratory testing for coronavirus disease 2019 (COVID-19) in suspected human cases: interim guidance, 2 March 2020. World Health Organization. https://apps.who.int/iris/handle/10665/331329, 2021

21. Tromp M, Dozzi A, Walsh K. Choosing Wisely Canada: Rural medicine list of recommendations. Canadian Journal of Rural Medicine 2021;26:28-30

22. Sheridan C. Coronavirus and the race to distribute reliable diagnostics. Nature biotechnology 2020; 38:382

23. Zhang JJ, Dong X, Cao YY, Yuan YD, Yang YB, Yan YQ, Akdis CA, Gao YD. Clinical characteristics of 140 patients infected with SARS-CoV-2 in Wuhan, China. Allergy 2020; 75:1730-1741

24. Comprehensive National Guide for Diagnosis and Treatment of covid-19 (First Edition). Ministry of Health and Medical Education: Tehran; https://web.ssu.ac.ir/Dorsapax/userfiles/Sub28/09.pdf, 2021

25. Comprehensive National Guide for Diagnosis and Treatment of covid-19 (Eighth Edition). Ministry of Health and Medical Education: Tehran; http://treatment.sbmu.ac.ir/uploads/noskhe_8_.pdf, 2021

26. Meidani Z, Farzandipour M, Farrokhian A, Haghighat M. A review on laboratory tests' utilization: A trigger for cutting costs and quality improvement in health care settings. Medical Journal of The Islamic Republic of Iran 2016; 30:1-10

27. Rucker L, Hubbell FA, Akin BV, Frye E. Electrolyte, blood urea nitrogen and glucose level screening in medical admissions. Impact on patient management. Western Journal of Medicine 1987; 147:287-91

28. Bloomgarden Z, Sidel VW. Evaluation of utilization of laboratory tests in a hospital emergency room. American Journal of Public Health 1980; 70:525-8

29. Branger P , Van Oers R , Van der Wouden J, Van der L. Laboratory services utilization: a survey of repeat investigations in ambulatory care. The Netherlands journal of medicine 1995; 47: 208-13

[Downloaded from payeshjournal.ir on 2026-11-13]
[DOR: 20.1001.1.16807626.1401.21.4.5.3]
[DOI: 10.52547/payesh.21.4.367]