Review

Laboratory Critical Values; Brief review of definitions, diagnosis, utility of repeat testing, confirmation and reporting

Hana Saffar[1], Salma Sefidbakhat[2], Elham Mirzaian[2], Mahdis Khazaeli Najafabadi[2], Hiva Saffar[3*]

1. Associate Professor of Clinical and Anatomical pathology. Department of Pathology and cancer institute. Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
2. Assistant Professor of pathology. Department of Pathology. Shariati Hospital. Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
3. Associate Professor of Clinical and Anatomical pathology. Department of Pathology. Shariati Hospital. Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
*.Corresponding Author: E-mail: hsaffar@sina.tums.ac.ir

(Received 23 August 2021; Accepted 21 February 2021)

Abstract

Medical laboratories have significant role in diagnosis, management and follow up of the patients. Occasionally, some results are "critical", meaning that urgent/emergent intervention is required in order to prevent major morbidities or mortality. During the last 40 years, significant attention has been paid to these results by laboratory specialists or clinicians. Rapid communication and reporting of critical results to management team has been emphasized and been considered as a requirement by some regulators. While rapid reporting of critical values has been accepted universally, the details of confirmation and rout of reporting has not been standardized. Herein, we present a brief review of various aspects of critical value results, such as how to diagnose, confirm and report them and describe theses process in our country and through the world in order to reach a rather harmonized protocol capable of being established based on regional conditions.

Keywords: Laboratory results, Critical Results, Reporting, Repeat testing.

ClinExc 2021;11(1-12) (Persian).

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

نتایج بحرانی و خطرناک آزمایشگاهی: مروری اجمالی بر تعاریف، تشخیص، ضرورت تکرار، تائید و گزارش آنان

هانا صفار[۱]، سلمی سفیدبخت[۲]، الهام میرزاییان[۲]، مهدیس خزاییلی نجف‌آبادی[۲]، هیوا صفار[۳*]

چکیده

نقش آزمایشگاه بالینی در تشخیص، درمان و پیگیری بیماری، قطعی و قابل‌توجه می‌باشد. گاهی نتایج بعضی از آزمایش‌ها به‌گونه‌ای هست که اگر اقدام عاجل برای درمان آن انجام نگیرد، بیمار را در معرض خطر، عوارض جدی و حتی مرگ قرار می‌دهد. به این نتایج، نتایج بحرانی یا خطرناک می‌گویند. طی ۴۰ سال گذشته، این نتایج موردتوجه زیاد پزشکان بالینی و علوم آزمایشگاهی قرارگرفته است. با عنایت به تأثیر غیرقابل‌انکار مداخله درمانی فوری در کاستن از عوارض مربوطه در بیمار، گزارش فوری این نتایج توسط آزمایشگاه به گروه درمانگر، اکیداً توصیه‌شده است. لذا، شناسایی این نتایج در بین انبوه نتایج روزانه آزمایشگاه، تائید و گزارش فوری آن به گروه درمانگر، توسط مسئولان ذی‌ربط و انجمن‌های تخصصی الزامی شد. علی‌رغم توافق همگانی برای گزارش‌دهی فوری این نتایج، در تشخیص این نوع نتایج، چگونگی تائید و یا روند گزارش‌دهی آنان بین آزمایشگاه‌های مختلف، حتی در یک منطقه تفاوت وجود دارد. در مقاله مروری حاضر، جنبه‌های مختلف تشخیصی، تائید و گزارش این نتایج در سطح کشور و جهان موردبررسی اجمالی قرارگرفته تا شاید بتوان یک‌رویه هماهنگ و یکنواخت و متناسب با شرایط هر منطقه/آزمایشگاه به دست آورد.

واژه‌های کلیدی: نتایج آزمایشگاهی، نتایج بحرانی، گزارش‌دهی، تکرار آزمایش.

۱. دانشیار کلینیکال و سرجیکال پاتولوژی، بخش پاتولوژی انستیتو کانسر، مجتمع بیمارستانی امام‌خمینی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۲. استادیار کلینیکال و سرجیکال پاتولوژی، بخش پاتولوژی بیمارستان دکتر شریعتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۳. دانشیار کلینیکال و سرجیکال پاتولوژی، بخش پاتولوژی بیمارستان دکتر شریعتی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
* نویسنده مسئول: تهران، دانشگاه علوم پزشکی تهران، بیمارستان دکتر شریعتی، بخش پاتولوژی Email:hsaffar@sina.tums.ac.ir
تاریخ دریافت:۱۴۰۰/۷/۱ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۴۰۰/۱۰/۱۲ تاریخ پذیرش:۱۴۰۰/۱۲/۲

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

مقدمه

در پزشکی مدرن، آزمایشگاه بالینی نقش مهمی در تشخیص، درمان و پیگیری بیماران دارد. اهمیت ارتباط صحیح، مناسب و نزدیک، بین مسئولان آزمایشگاه و گروه درمانگر بیمار، بر کسی پوشیده نیست. اگرچه، در اکثر موارد نتایج آزمایش‌ها نقش اساسی در تشخیص صحیح و درمان مناسب بیماران دارد ولی اطلاع فوری از این نتایج ضرورتی ندارد؛ اما در موارد اندکی، نتیجه تعدادی از آزمایش‌ها حاکی از احتمال خطر بالقوه و جدی برای بیمار داشته و مداخله درمانی فوری برای پیشگیری و یا کاستن از عوارض ضروری و الزامی می‌باشد. این نتایج، به‌عنوان نتایج بحرانی یا خطرناک[1]، نام‌گذاری شده‌اند و توصیه اکید شده که هرچه سریع‌تر، آن‌ها را به گروه درمانگر بیمار اطلاع دهند(۶-۱). اولین بار مفهوم مقادیر بحرانی توسط Lundberg در سال ۱۹۷۲ مطرح و طی چند سال بعد در آزمایشگاه‌ها مورداستفاده قرار گرفت(۷). پس از معرفی نتایج بحرانی و نقش مثبت آن در کاستن از عوارض بیماری با گزارش فوری به گروه درمانگر، این مسئله، موردتوجه زیاد و تأکید فراوان قرار گرفت. به‌عنوان‌مثال: The Joint Commission (JC)(۸)، International Organization for Standardization[2] (۹)، کالج پاتولوژیست‌های امریکا College of American Pathologists (۱۰)، Clinical and laboratory Standard Institute[3] (۱۱) الزاماتی را مبنی بر چگونگی شناسایی، مدیریت و مستندسازی این مقادیر منتشر نمودند. از سال ۲۰۰۴، گزارش دقیق و به هنگام مقادیر بحرانی به‌عنوان یکی از الزامات ایمنی بیمار توسط JC[4] مطرح گردید(۸).

نتایج مطالعات گوناگون حاکی از تأثیر مثبت گزارش فوری نتایج خطرناک در روند درمان بیماران دارد. در یک مطالعه از ایتالیا، اعلام فوری نتایج به گروه درمانگر سبب تغییر در روند درمانی ۹۸ درصد بیماران مرتبط به بخش‌های جراحی و ۹۰/۹۶ درصد بیماران بستری بخش‌های داخلی گردید(۱۲). در یک مطالعه جامع در امریکا توسط Howantiz، قریب ۹۵ درصد پزشکان بالینی از گزارش فوری نتایج بحرانی به گروه درمانگر راضی و آن را بسیار مفید ارزیابی کرده بودند(۶).

نکته مهم در موارد مواجهه با نتایج بحرانی در آزمایشگاه‌های مختلف، عدم وجود یک الگوی معین و مشخص برای شناسایی، تائید و گزارش‌دهی می‌باشد و هر آزمایشگاه براساس تجربه و سلایق شخصی خود با آن برخورد می‌کند. به‌عنوان‌مثال: یک آزمایشگاه همان نتیجه را گزارش، آزمایشگاه دیگر آزمایش را مجدداً بر روی همان نمونه اولیه و بعضی دیگر روی نمونه جدید، تکرار و سپس نتایج را اعلام می‌کنند(۶-۱). این روند تکرار، گاهی سبب تأخیر خطرناک در شروع درمان مناسب و به هنگام بیمار خواهد شد. درحالی‌که قانون مشخص و معینی برای چگونگی تکرار نتایج خطرناک وجود ندارد، در بسیاری از موارد، اکثر آزمایشگاه‌ها، جهت اطمینان از صحت نتایج و برای افزایش دقت، قبل از گزارش نتایج به گروه درمانگر، آزمایش را تکرار و سپس نتیجه/نتایج را گزارش می‌کنند که این امر ممکن است سبب تأخیر در شروع درمان برای بیمار و هزینه اضافی گردد(۶-۱). در ایران مثل سایر کشورهای جهان، تشخیص نتایج بحرانی و گزارش فوری آن به گروه درمانگر جزو الزامات استانداردسازی و اعتباربخشی هر آزمایشگاه می‌باشد(۱۳). ولی نتایج اندک مطالعات انجام‌شده در ایران حاکی از تفاوت‌هایی در روند تشخیص، تائید و گزارش‌دهی این نتایج بین آزمایشگاه‌های مختلف می‌باشند(۱۹-۱۴). هدف از مطالعه حاضر، مروری کوتاه و مختصر در رابطه با نتایج بحرانی و نگرش به آن، ضرورت احتمالی تکرار، چگونگی روند گزارش‌دهی و ثبت و مستندسازی مراحل مختلف براساس مطالعات و تجربیات جهانی می‌باشد تا شاید بتوان یک سیاست روشن و یکنواخت و هماهنگ برای تشخیص و گزارش نتایج خطرناک به دست آورد.

[1]. Critical Laboratory Results
[2]. ISO
[3]. CLSI
[4]. Joint Commission

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

روش کار

برای تأمین اهداف مطالعه مروری حاضر، مطالعات مختلف در رابطه با مبنای تشخیصی نتایج بحرانی، چگونگی تائید نتایج، با/بدون تکرار آزمایش مربوطه و روند گزارش‌دهی نتایج در ایران و سایر کشورها موردبررسی و مطالعه قرار گرفتند. برای یافتن مطالعات از کلمات کلیدی فارسی و انگلیسی: نتایج خطرناک، نتایج بحرانی، گزارش‌دهی، تکرار آزمایش و Critical Result, Critical Values, panic values, Repeated testing, Reporting Results در Pub med و Google Scholar و از رفرنس‌های مقالات انتخاب‌شده استفاده شد.

نتایج و بحث

نتایج مرور مطالعات مختلف حاکی از یک توافق همگانی در اعلام فوری نتایج بحرانی/خطرناک به گروه درمانگر بیماران می‌باشد. پس از معرفی و تعریف اولیه نتایج بحرانی توسط Lundberg، تعاریف متعدد دیگری توسط متخصصین ولی با هم‌پوشانی متغیر نیز ارائه شد. درگذر زمان و با تائید نقش گزارش فوری این نتایج در تأمین سلامتی بیماران، برای سهولت تشخیص این نوع نتایج، اکثر آزمایشگاه‌ها فهرستی از نتایج بحرانی تهیه کردند تا نتایج خطرناک زودتر تشخیص داده‌شده و پس از تائید به گروه درمانگر اعلام گردند. از همان سال‌های اولیه برای تائید صحت این نتایج، آن را تکرار می‌کردند. در مجموعه این روند شامل تهیه لیست و فهرست مقادیر بحرانی، تشخیص و چگونگی تائید نتایج خطرناک، فرآیند گزارش‌دهی و ثبت آن، بین آزمایشگاه‌های مختلف تفاوت‌های قابل‌توجه وجود داشته که موردبحث قرار می‌گیرند.

الف: مفهوم نتایج بحرانی

واژه نتایج بحرانی یا خطرناک[5] برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ توسط Lundberg برای آن دسته از نتایج آزمایشگاهی که در صورت عدم‌مداخله فوری متناسب، زندگی بیمار را تهدید و یا منجر به عوارض خطرناک می‌گردید بکار گرفته شد(۷):

"Critical values represent a pathophysiological state different from normal which poses risk to a patient's unless an immediate action is taken."

پس از توصیف اولیه و سپس استفاده از نتایج بحرانی در درمان بیماران و حصول تبعات مثبت مداخله‌درمانی فوری، آزمایشگاه‌های مختلف در سرتاسر جهان این واقعیت را پذیرفته و به‌تدریج از آن در کمک به درمان فوری بیماران استفاده نمودند. طی چهار دهه گذشته تعاریف گوناگون و یا واژگان مختلف برای توصیف این نتایج توسط متخصصین و یا انجمن‌های تخصصی مختلف ارائه گردید؛ واژگانی چون: Critical risk results; critical test results; critical values; alarm values; panic values برای این‌گونه نتایج به کار گرفته شدند(۲۰). علیرغم تعریف اولیه توسط Lundberg و تعاریف متعدد دیگر در حال حاضر جامع‌ترین تعریف توسط Malone B به شکل زیر ارائه‌شده است(۲۱):

" Critical results signify a pathophysiologic state that is life-threatening or could result in irreversible harm, mortality, or significant patient morbidity, and thus requires urgent medical attention".

به این مفهوم که نتیجه بحرانی بیانگر وضعیت پاتوفیزیولوژیکی است که تهدیدکننده حیات بوده و یا می‌تواند منجر به آسیب غیرقابل‌برگشت و یا مرگ‌ومیر گردد و نیازمند مداخله درمانی سریع می‌باشد.

در رابطه با نتایج بحرانی، البته لازم است که بین آزمایش بحرانی[6] و نتایج بحرانی[7] تفاوت گذاشته شود. در موارد آزمایش بحرانی، ممکن نتیجه آزمایش، طبیعی، غیرطبیعی یا بحرانی باشد که در برخی موارد نیازمند مداخله فوری می‌باشد(مانند تست تروپونین در موارد درد جلوی قفسه‌سینه)، ولی در نتایج بحرانی، نتیجه به‌گونه‌ای هست که بیمار در معرض خطر فوری قرار داشته و نیاز به مداخله درمانی فوری می‌باشد.

[5]. Critical/ Panic Values

[6]. Critical Test
[7]. Critical Results

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

ب: تهیه لیست و فهرستی از میزان مقادیر بحرانی در آزمایشگاه

بر مبنای تخصص، حیطه کاری و تنوع بیمارانی که پذیرش می‌شوند حجم کاری آزمایشگاه‌ها متغیر و نتایج اکثر آزمایش‌ها نیاز به گزارش فوری و یا پیگیری سریع ندارند. به‌هرحال، نتایج تعداد اندکی از آزمایش‌ها روزانه(حدود ۰/۲ درصد(۱۷) الی ۲/۳ درصد(۱۲) از کل آزمایش‌ها، متغیر می‌باشد) بحرانی/خطرناک می‌باشند که برای پیشگیری از عوارض ناگوار و جدی احتمالی در بیمار، نیاز به پیگیری فوری دارند. با توجه به تعداد و تنوع آزمایش‌های انجام‌شده‌ی روزانه توسط هر آزمایشگاه، مناسب خواهد بود که فهرستی از مقادیر بحرانی برای هر بخش آزمایشگاه تهیه و در اختیار کارکنان قرار گیرد. این فهرست، بر اساس خصوصیات آزمایشگاه و بیمارستان، حجم کار و تنوع بیمارانی که پذیرش می‌شوند، می‌تواند متفاوت باشد. اصولاً، نتایج بحرانی با نظر مسئول فنی آزمایشگاه به همراه پزشکان و کادر درمانی تعیین می‌شوند و در صورت لزوم به‌طور دوره‌ای موردبازنگری قرار می‌گیرند. جدول نتایج بحرانی باید در محل انجام آزمایش‌ها و همچنین در واحد پذیرش آزمایشگاه در معرض دید کارکنان باشد(۱۳).

ج: تبیین دستورالعمل تائید نتایج بحرانی در آزمایشگاه(با تأکید بر عدم ضرورت تکرار کلیه نتایج قبل از گزارش)

پس از آماده شدن فهرست نتایج بحرانی و آموزش به کارکنان در این زمینه، لازم است دستورالعمل مشخصی که فرآیند تائید نتایج را قبل از گزارش مشخص نماید، تهیه گردد. درحالی‌که در هیچ منبعی قانون مشخصی مبنی بر ضرورت تکرار نتایج بحرانی در آزمایشگاه وجود ندارد(۱۶،۱۹،۲۲). در بسیاری از موارد آزمایشگاه‌ها جهت اطمینان از صحت نتایج و افزایش دقت، تست را تکرار و سپس گزارش می‌نمایند(۱۶). به نظر می‌رسد این تکرار روتین به سال‌ها پیش و قبل از استقرار تجهیزات خودکار آزمایشگاهی برمی‌گردد که بسیاری از مراحل انجام تست به‌صورت دستی انجام می‌شده است(۱۶، ۲۳).

طبیعی است که در چنین مواردی به‌عنوان مرحله‌ای از فرآیند کنترل کیفیت(۱۹) و افزایش دقت بیشتر(۲۴)، لازم بود تکرار تست انجام گیرد. درحالی‌که در حال حاضر، باوجود آنالیزرهای بیوشیمی و هماتولوژی پیشرفته و پیچیده، صحت نتایج آزمایشگاهی بسیار بهتر شده است(۲۵،۱۹). به‌طوری‌که میزان خطای مرحله آنالیز ۰/۱-۳/۸ درصد برآورد می‌گردد(۱۹) که از مرحله پره‌آنالیز واضح کمتر است. به‌این‌ترتیب با گذر زمان ضرورت تکرار روتین مقادیر آزمایشگاهی، هم موارد بحرانی و هم موارد غیربحرانی، زیر سؤال رفته است. خصوصاً اینکه می‌تواند به دلیل تأخیر در گزارش‌دهی خصوصاً در مقادیر بحرانی که سرعت عمل مداخله درمانی از اهمیت بیشتری برخوردار است اثر سوء بگذارد(۱۶). ضرورت تکرار مقادیر بحرانی و غیربحرانی در مطالعات مختلف موردبررسی قرارگرفته است(۲۰-۱۵، ۲۸،۲۴). به‌عنوان‌مثال در مطالعه‌ای که توسط Dighe و همکاران منتشر گردید، ۷۰ درصد آزمایشگاه‌های موردبررسی تکرار روتین مقادیر بحرانی را در دستور کار داشته‌اند(۲۹،۱۶).

در آنالیز Q-probe که توسط کالج پاتولوژیست‌های آمریکا صورت گرفت، ۸۶ آزمایشگاه موردبررسی قرار گرفتند. در مجموع ۶۰/۸ درصد نتایج تست‌های بیوشیمی و ۵۲/۶ درصد نتایج تست‌های هماتولوژی را تکرار و سپس گزارش می‌کردند(۲۳). مقادیر بالاتر تکرار در بیوشیمی شاید به این دلیل باشد که آنالیزرهای بیوشیمی برخلاف هماتولوژی ممکن است اتومات جهت تکرار برنامه‌ریزی شوند(۲۳). در همین بررسی، ۹۹ درصد موارد تکرار پتاسیم، گلوکز و WBC پس از تکرار همچنان بحرانی بودند. در مورد پلاکت ۱/۷ درصد واضح تفاوت داشته‌اند و ۱/۹ درصد از بحران خارج شدند. یا در مورد دیگری chima و همکارانش، ۵۸ تکرار تست سدیم، پتاسیم، پلاکت و PT را بررسی نموده‌اند و ۹۵/۳ درصد همخوانی بین نتایج مشاهده کردند(۳۰).

در یک بررسی جهت ارزیابی نتایج تکرار تست بیوشیمی در مقادیر بحرانی و غیربحرانی توسط

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

Rodrigues و همکاران، ۸۱/۳ درصد از موارد تکرار غیرضروری به نظر رسیده‌اند(۳۱،۱۹). مطالعه دیگری(۲۸) منتشر شد که نشان می‌داد در ۹۴۴ مقدار بحرانی هموگلوبین، پلاکت و گلبول سفید، ۹۰ تست خارج از محدوده قابل‌قبول بوده‌اند(۱/۹ درصد از موارد هموگلوبین ۲/۹ درصد از موارد WBC و ۳۵ درصد از مقادیر پلاکت). البته نتایج همچنان در محدوده بحران باقی‌مانده بودند که قاعدتاً در تصمیم‌گیری‌های بالینی تأثیری نداشت. این در حالی است که این تکرار منجر به تأخیر در گزارش‌دهی گردید و هزینه‌ای معادل با ۹۵ /۳۶۲۲ دلار آمریکا به سیستم تحمیل نمود. براساس نتایج به‌دست‌آمده نویسندگان پیشنهاد کردند به‌جز مقادیر بسیار کم پلاکت سایر شاخص‌های بحرانی CBC را می‌توان بدون تکرار گزارش نمود(۲۸).

در مورد دیگری توسط Onyenekwu و همکاران(۲۸)، از ۲۳ مورد بحرانی ۹۹ درصد تفاوت معنی‌داری نداشته‌اند که باز هم نشان از عدم ضرورت تکرار روتین مقادیر بحرانی داشت. بنابراین به نظر می‌رسد بیشتر مطالعات در سال‌های اخیر تفاوت قابل‌توجهی در نتایج تکرار تست، خصوصاً در مقادیر بحرانی به دست نیاورده‌اند. نکته مهمی که باید توجه شود این است که منظور از تفاوت مهم و معنادار[8] بین دو نتیجه تست پس از تکرار، در مراکز مختلف چگونه تعریف‌شده است و برخورد و سیاست آزمایشگاه در این مورد چگونه است. در بررسی CAP Q-probe، ۷۳ درصد در بخش هماتولوژی و ۷۸ درصد در بخش بیوشیمی سیاست مشخصی جهت تعریف تفاوت معنی‌دار نداشته‌اند و در مواردی که تعریف موجود بود در ۴۶ درصد موارد، کارکنان غیرآزمایشگاهی سیاست‌ها را مرور کرده بود و در مراکزی که سیاست مشخصی وجود نداشت در اکثر موارد(۹۳ درصد) کارکنان براساس مورد تصمیم گرفته بودند. در صورت وجود تعریف، بیشتر مراکز(به‌جز پتاسیم)، تفاوت را به شکل درصد تعریف کرده بوده‌اند(بیشتر از ۱۰ درصد). پس از تکرار در تست چنانچه تفاوت معنی‌دار نبود، ۶۰ درصد نتیجه اول را گزارش می‌کردند و اگر بود نمونه سوم درخواست می‌شد. اگر نتیجه تکرار تفاوت معنی‌داری نداشت ولی دیگر بحرانی نبود، تنها ۱۴ درصد مراکز همچنان نتیجه بحرانی را گزارش می‌کردند(۲۳).

در یک Survey توسط Fei و همکاران(۲۵)، که در کشور چین انجام شد، ۹۸ درصد آزمایشگاه‌ها سیاست مشخصی برای گزارش مقادیر بحرانی داشته‌اند. ۹۴ درصد مراکز، قبل از گزارش آن را تکرار می‌کردند. اگر نتیجه تفاوت معنی‌دار نداشت، ۶۷ درصد نتیجه اول، ۱۵ درصد نتیجه دوم و ۱۱ درصد میانگین را گزارش می‌نمودند و اگر تفاوت معنی‌دار نبود ولی دیگر بحرانی تلقی نمی‌شد بیشتر مراکز(۵۹/۴) عدد بحرانی را گزارش نمی‌کردند. در CAP Q-probe (۲۳) هم اکثراً در مواردی که تکرار از مقادیر بحران خارج می‌شد، نتیجه بحران را گزارش نمی‌کردند. نحوه گزارش در موارد نتایج همخوان و بدون تفاوت معنادار بیشتر به این شکل بود که اکثراً نتیجه اول را اعلام می‌نمودند و تقریباً هیچ آزمایشگاهی میانگین نتیجه اول و دوم را گزارش نمی‌کرد. در صورت عدم همخوانی اما، بار سوم تکرار می‌شد.

در کشور ما، در یک بررسی که توسط انجمن پاتولوژی ایران منتشر گردید(۱۸)، چگونگی تکرار تست(بحرانی و غیربحرانی) در مراکز آزمایشگاهی بیمارستانی و غیربیمارستانی بررسی گردید. از مجموع ۲۹۴ مرکز، ۷۶ درصد اعلام نمودند برنامه مشخص جهت تکرار تست دارند. تنها ۶۹ مرکز به این سؤال که سیاست آزمایشگاه در مواجهه با نتایج تکرار تست چگونه است پاسخ دادند. بیشتر مراکز اختلاف را بر مبنای درصد بیان می‌کردند. تعداد کمتری محدوده قابل‌قبول CAP/CLIA را ملاک قرار داده بودند و چند مرکز هم از معیارهای مختلف استفاده می‌کردند. در صورت عدم تفاوت معنادار، ۹۶ مرکز نتیجه اول، ۲۰ مرکز نتیجه دوم و ۱۳۷ مرکز میانگین را گزارش می‌کردند. در صورت

[8]. Significant Different

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

نتایج متفاوت، آزمایش برای بار سوم انجام می‌شد(بر روی همان نمونه یا نمونه مجدد).

در مطالعات مختلف، مبنای تفاوت در نتایج تکرار بیشتر یا به شکل درصد یا از منابعی مانند CAP/CLIA allowable error limit بوده یا توسط آزمایشگاه براساس روش‌کار و اهمیت بالینی تعریف‌شده بوده است(۱۵، ۲۳). براساس آنچه گفته شد به نظر می‌رسد با توجه به افزایش کیفیت روش‌های اندازه‌گیری، تکرار روتین مقادیر بحرانی کمک معناداری به افزایش صحت نتایج نمی‌کند و تنها می‌تواند باعث تأخیر در گزارش‌دهی گردد. بنابراین لازم است هر آزمایشگاه دستورالعمل چگونگی برخورد با نتایج بحرانی را تدوین کند. آنچه مهم است این می‌باشد که به‌نظر می‌رسد با وجود دستگاه‌های آنالیزر پیشرفته و هوشمند کنونی، تکرار روتین همه مقادیر بحرانی نه‌تنها بر کیفیت صحت نتایج نمی‌افزاید بلکه با تأخیر در گزارش‌دهی نهایتاً از نظر ایمنی بیمار اثرات سوء هم خواهد داشت(۱۹).

بیشترین مواردی که در منابع مختلف، ضرورت تکرار بر آن‌ها تأکید شده است، مقادیر کمتر یا بیشتر از محدوده قابل‌اندازه‌گیری Analytical AMR و دلتا چک می‌باشند. تکرار در محدوده AMR چنانچه واجد دلتا چک نباشد کمکی به بهبود کیفیت نمی‌کند(۱۹، ۲۴، ۳۳-۳۲). به‌عنوان‌مثال در آزمایشگاه هماتولوژی/انعقاد موارد Flag دستگاه(۳۴)، پلاکت پایین(۲۶) و INR فراتر از محدوده خطی بودن(۱۶) لازم است حتماً تکرار شوند. در مقادیر پایین شمارش سلولی در هماتولوژی بهتر است حتماً قبل از تکرار، نمونه از نظر وجود لخته بررسی شود و در مورد پلاکت، مشخصاً چنانچه سابقه‌ای موجود نیست با اسمیر تائید گردد(۲۶).

در کنار تدوین این سیاست لازم است پروتکلی در خصوص چگونگی مواجهه با تکرار تست نیز نوشته شود. لازم است در پروتکل، تفاوت معنادار بین دو نتیجه تکرار تعریف شود. می‌توان از معیارهای محدوده قابل‌قبول CAP/CLIA، واریاسیون بیولوژیک، اهمیت بالینی یا نظر افراد متبحر استفاده کرد(۲۴). همچنین می‌توان در پروتکل مکتوب نمود که در صورت معنادار بودن یا نبودن تفاوت دو نتیجه و یا خارج شدن نتیجه تکرار از مقادیر بحران در آزمایشگاه چه برخوردی باید صورت بگیرد. بدیهی است لازم است برنامه کنترل کیفیت که تمامی مراحل انجام تست را در برمی‌گیرد و شامل برنامه‌های کنترل کیفی داخلی و ارزیابی کیفی خارجی می‌باشد در نظر گرفته شوند(۳۵،۲۴). سپس آموزش کافی به کارکنان داده شود تا این باور قدیمی که تکرار منجر به افزایش صحت نتیجه می‌گردد و یا اینکه تأخیر جواب‌دهی در مقایسه با آن اهمیت کمتری دارد با آموزش و ارائه مستندات علمی اصلاح گردد(۲۶).

در خصوص تبیین پروتکل تکرار تست، این نکته هم قابل‌توجه است که اگرچه تکرار آزمایش بر روی همان نمونه اولیه انجام می‌شود ولی گاهی از نمونه جدید برای صحت نتایج استفاده می‌شود که سبب تأخیر بیشتر در اعلام نتایج می‌گردد(۲۳،۲۷،۳۳-۳۲،۳۷-۳۶). در مطالعه Lehman و همکاران(۲۳)، زمان تأخیر در گزارش‌دهی ۲۱-۱۷ دقیقه برآورد شده بود و ۲۰ درصد آزمایشگاه‌ها حداقل یک مورد عارضه نامطلوب ناشی از تأخیر در گزارش‌دهی طی یک سال داشتند. نتایج مطالعه‌ای از ایران حاکی از عدم تأثیر مثبت تکرار آزمایش با نتایج بحرانی بر نتیجه نهایی بوده و محققین، تکرار این‌گونه نتایج را به‌صورت همگانی جز در موارد خاص مانند نتیجه خارج از محدوده قابل‌قبول اندازه‌گیری توصیه نمی‌کنند(۱۹-۱۵). هم‌چنین نتیجه یک مطالعه از ایران، برای تعیین ضرورت تکرار آزمایش نشان داد که تکرار آزمایش سبب نتیجه بهتر نشده و برای جلوگیری از تکرار بی‌رویه آزمایش‌ها تعیین یک چهارچوب و برنامه مدون و دقیق برای موارد تکرار بسیار کارسازتر خواهد بود(۱۹). از طرف دیگر نتایج مطالعات حاکی از نقش قابل‌توجه اشتباهات گوناگون در خارج از مرحله انجام آزمایش در قبل از انجام آزمایش و یا پس از پایان آن، مثل؛ برچسب اشتباه، تشابه اسمی، اشتباه بین بخش‌های

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

مختلف و... در نتایج خطای آزمایشگاهی و/یا نتایج خطرناک دارند که در موارد تحلیل نتایج آزمایشگاهی باید موردتوجه قرار گیرند(۳۰، ۳۹-۳۸). با مرور مطالعات مختلف و باوجود دستگاه‌های بسیار حساس، دقیق و خودکار آزمایشگاهی، تکرار آزمایش‌ها با نتایج بحرانی، سبب افزایش صحت و یا دقت نتایج نشده، بلکه گاهی منجر به تأخیر در گزارش نتایج به گروه درمانگر و تأخیر در برقراری درمان مناسب و به‌هنگام و صرف هزینه‌های اضافی می‌شوند(۴۰).

بنابراین مطلوب است هر مرکزی با توجه به ساختار و فرآیندها و با در نظر گرفتن نوع تست‌های درخواستی، میزان بارکاری و توانمندی کارکنان، سیاستی سختگیرانه در خصوص موارد تکرار مقادیر بحرانی، تدوین و مورد تکرار را به آن محدود نماید. در بررسی سلیمانی و همکاران در شیراز، تکرار تست مبتنی بر قانون[9] منجر به کاهش تعداد تکرارها، هزینه کمتر و TAT کوتاه‌تر گردید و اثر سوئی بر صحت نتایج نگذاشت(۱۹).

د: اعلام نتایج خطرناک به گروه درمانگر بیمار

برای حصول به یک نتیجه مطلوب و برقراری درمان بهنگام و پیشگیری از عوارض خطرناک احتمالی، ضروری است که در کوتاه‌ترین زمان ممکن، نتایج بحرانی به اطلاع گروه درمانگر بیمار رسانده شود. بر مبنای یک گزارش از ایتالیا، اعلام نتیجه بحرانی منجر به تغییراتی در چگونگی درمان ۹۸ درصد از بیماران جراحی و ۹۰/۶ درصد از بیماران داخلی شد(۱۲). تأخیر در گزارش این نتایج، گاهی منجر به عوارض جدی و حتی مرگ بیمار می‌گردد.

سند CLSIGP47 بیان می‌کند مقادیر بحرانی باید ظرف یک ساعت از زمان شناسایی یا در دسترس بودن گزارش گردند(۴۱). در همین سند کلمه Clinical risk result به‌جای کلمه بحرانی[10] استفاده‌شده است که به نظر می‌رسد باهدف تأکید بر میزان خطر ایجادشده در بیماران باشد تا میزان خارج بودن نتیجه از محدوده رفرنس(۴۲،۲۵-۴۱). برخی منابع البته توصیه می‌کنند نتایج بحرانی ظرف ۳۰-۱۵ دقیقه از کامل شدن تست گزارش گردند(۴۳)، این در حالی است که به‌عنوان‌مثال در بررسی CAP Q-probe، ۲۰ درصد از مراکز حداقل یک بازخورد تأخیر در گزارش مقادیر بحرانی داشتند که اثر سوء بر بیمار گذاشته بود، در همین بررسی ۱/۴ مراکز، میانه زمان موردنیاز برای تکرار را ۱۴-۱۰ دقیقه و ۱۰ درصد مراکز ۲۱-۱۷ دقیقه اعلام نموده بودند(۲۳). بازیابی نمونه، آماده کردن دستگاه و تکرار تست نیازمند صرف زمانی است که تحت تأثیر چگونگی عملکرد کارکنان، نوبت‌کاری و حجم کار متفاوت است ولی به‌طور میانگین ۲۸ دقیقه طول می‌کشد. البته مشخصاً در مراکزی که تکرار به شکل اتومات بر روی دستگاه تنظیم‌شده است، چرخه زمانی پاسخ‌دهی[11] کمتر تحت تأثیر قرار می‌گیرد(۲۶).

در گزارش Sana و همکاران(۲۸)، تکرار تست با زمان آنالیز ۶ دقیقه، تقریباً با تأخیر ۵۹ دقیقه جهت ارتباط برای گزارش مورد بحرانی همراه بوده است که خصوصاً در بیماران بخش مراقبت ویژه یا اورژانس می‌تواند بسیار مهم باشد. در یک بررسی اروپایی(۲۷،۲۴)، میزان تأخیر تماس جهت گزارش مورد بحرانی ۳۵ دقیقه(برای منیزیوم) و تا ۴۲ دقیقه(سدیم و کلسیم) بوده است. این مسئله نیز اهمیت عدم تکرار روتین را تأکید می‌نماید که قبلاً اشاره شد. برای گزارش‌دهی مطلوب و مناسب، توصیه‌شده هر آزمایشگاهی یک سیاست مشخص و مکتوب برای چگونگی روند اعلام نتایج تعیین کند تا از تأخیر گزارش‌دهی جلوگیری شود. همچنین لازم است که شخص مسئول گزارش‌دهی منصوب، فرد گیرنده گزارش معین و نوع وسیله ارتباطی نیز تعیین گردند. حتی ضروری است فرد جایگزین برای گیرنده گزارش در صورت عدم پاسخ به تماس نیز معلوم شود. لازم است که همه این موارد به‌صورت مکتوب در هر آزمایشگاهی وجود داشته باشد و هر گزارشی نیز ثبت گردد(۶-۱). نتایج مطالعات گوناگون حاکی از تفاوت

[9]. Rule-based
[10]. Critical value
[11]. Turn Around Time: TAT

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

قابل‌توجه در سیستم گزارش‌دهی بین آزمایشگاه‌های مختلف در سرتاسر جهان دارد(۶-۴، ۱۴، ۴۵-۴۳). مثلاً در یک مطالعه جامع Q-Probes که بر روی ۶۲۳ آزمایشگاه مختلف آمریکایی انجام گرفت، دیده شد که در ۹۲/۸ درصد موارد گزارش توسط کارشناس مسئول آزمایش اعلام و در ۶۵ درصد موارد در بیماران بستری، گیرنده پیام پرستار مسئول بیمار بودند. در این مطالعه در ۷۱/۴ درصد آزمایشگاه‌ها هیچ برنامه مشخصی برای تماس ناموفق نداشتند(۶). در این مطالعه فاصله زمانی از زمان تشخیص تا اعلام نتایج بحرانی به‌طور میانگین ۶ دقیقه در بیماران بستری و ۱۴ دقیقه در بیماران سرپایی بود(۶). از طرف دیگر، در یک مطالعه از ایتالیا، عمده موارد گزارش‌دهی توسط مسئول آزمایشگاه انجام‌گرفته که در ۳۷/۳ درصد موارد گزارش به پزشک درخواست‌کننده آزمایش و در ۲۹/۴ درصد به پرستار مسئول بیمار گزارش‌شده و برخلاف ایالات‌متحده که اکثر موارد توسط کارشناس آزمایشگاه گزارش می‌شدند در ایتالیا فقط در ۱۱/۲ درصد موارد، گزارشگر، کارشناس مسئول بوده است. شایع‌ترین وسیله ارتباطی برای اعلام نتایج در این مطالعه در ۸۱ درصد موارد تلفن و در ۱۰ درصد موارد کامپیوتر بوده‌اند(۴۵). در یک مطالعه از ایران، عمده موارد گزارش توسط کارشناس مسئول آزمایش و به پرستار مسئول بخش بوده(۱۴) و موارد تأخیر گزارش‌دهی نیز شایع بوده است. تفاوت و تأخیر درروند اعلام نتایج در گزارش‌ها دیگر نیز دیده شد. همچنین در یک مطالعه از ترکیه تأخیر گزارش‌دهی بیش از یک ساعت شایع بوده است(۴۳).

وسیله ارتباطی برای اعلام نتایج بحرانی به گروه درمانگر بیمار نیز در مطالعات مختلف، متفاوت بوده است. درحالی‌که بیشترین موارد گزارش، تلفنی می‌باشند، در بعضی از آزمایشگاه‌ها از وسایلی مانند؛ بیسیم، کامپیوتر، ایمیل یا موبایل استفاده می‌شود. به‌عنوان‌مثال، در مطالعه‌ای Piva و همکاران اطلاع‌رسانی از طریق سیستم کامپیوتر با یک Notification به موبایل پزشک مسئول را معرفی نمودند. چنانچه پزشک یا فرد دیگر مسئول گروه درمان، دریافت نتیجه بر روی صفحه مونیتور را تائید کند رنگ سبز به معنای دریافت موفق نمایش داده‌شده و در غیر این صورت، پس از زمان مشخص تعریف‌شده، کلمه Expire نشان داده می‌شود و تماس تلفنی به‌عنوان روش جایگزین برقرار می‌گردد(۱۲). در خصوص تلفن که وسیله ارتباطی مرسوم می‌باشد، می‌توان از مراکز تلفن بهره گرفت که گزارش موارد بحران را سنترالیزه کنند(۴۵). البته به نظر می‌رسد ازآنجایی‌که کادر درمان در خصوص گزارش موارد بحران مسئولیت دارند و در واقع این فرآیند نوعی گزارش تفسیری تست آزمایشگاهی است، مرکزی نمودن گزارش‌دهی شاید خیلی مناسب نباشد(۱۲).

در ایران نیز بر مبنای الزامات اعتباربخشی(۱۳) لازم است فرآیند گزارش‌دهی کاملاً مشخص و مکتوب باشد. افراد مسئول تائید نتیجه و گزارش کننده باید مشخص باشند . همچنین فرد گیرنده نتیجه باید نتیجه دریافتی را تکرار(۱۲) و پس از تائید، اقدامات بعدی شامل درمان مناسب را بکار گیرد. توصیه می‌شود ارتباط، از طریق خطوط تلفنی یک‌طرفه که صرفاً به‌منظور گزارش مقادیر بحرانی در نظر گرفته‌شده‌اند برقرار گردد. همه موارد باید مستند گردند.

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

براساس نتایج مرور حاضر، یک توافق همگانی برای اعلام فوری نتایج بحرانی/خطرناک آزمایش به گروه درمانگر برای تأمین سلامتی بیماران و پیشگیری از عوارض جدی و خطرناک احتمالی وجود دارد. اگرچه گزارش موارد بحرانی در الزامات استانداردسازی آزمایشگاهی و اعتباربخشی الزامی است، ولی این قوانین کلی بوده و جزییات در آن دیده نشدند و همین سبب تفاوت در چگونگی عملکرد آزمایشگاه‌ها در موارد نتایج خطرناک شده است. لذا توصیه می‌شود ابتدا نتایج بحرانی با نظر مسئول فنی آزمایشگاه به‌همراه پزشکان و کادر درمانی تعیین گردند و به اطلاع کلیه کارکنان آزمایشگاه رسانده شوند. سپس دستورالعمل کامل و

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

مدون در خصوص چگونگی تائید نتیجه بحرانی با تأکید بر موارد نیازمند تکرار نوشته و آموزش کافی در این زمینه داده شود. هر آزمایشگاه براساس شرایط و امکانات موجود مناسب‌ترین مسیر ارتباطی را تعیین نماید. افراد گزارش کننده، گیرنده گزارش و جانشینان و روش‌های ارتباطی جایگزین در صورت تماس ناموفق به تفکیک در بیماران بستری و سرپایی باید کاملاً مشخص و مکتوب شوند و قاعدتاً لازم است تمامی مراحل گزارش مستند گردند. به‌این‌ترتیب ضمن هماهنگی مؤثرتر در یک مرکز شاهد یکنواختی بیشتری در مراکز مختلف خواهیم بود که نتیجه نهایی آن بهبود فرآیند ارائه خدمت و ایمنی بیمار می‌باشد.

References

1. Bruna Cláudia B. Rocha; José Adilson R. Alves; Félix Pedro D. Pinto; Maria Elizabete Mendes; Nairo M. Sumita. The critical value concept in clinical laboratory. J Bras Patol Med Lab. 2016;52(1):17-20.
2. Lippi G, Mattiuzzi C. Critical laboratory values communication: summary recommendations from available guidelines. Ann Transl Med. 2016;4(20):400.
3. AlSadah K, El-Masry O, Alzahrani F, Alomar A, Abdel Ghany M. Reporting Clinical Laboratory Critical Values: A Focus On The Recommendations Of The American College Of Pathologists. Ayub Med Coll Abbottabad. 2019;31(4):612-618.
4. Hanna D, Griswold P, Leape LL, Bates DW. Communicating critical test results: safe practice recommendations. Jt Comm J Qual Patient Saf. 2005 Feb;31(2):68-80.
5. Campbell C, Caldwell G, Coates P, Flatman R, Georgiou A, Horvath AR, Lam Q, Schneider H. Consensus Statement for the Management and Communication of High Risk Laboratory Results . Clin Biochem Rev. 2015 Aug;36(3):97-105.
6. Howanitz PJ, Steindel SJ, Heard NV. Laboratory critical values policies and procedures: a college of American Pathologists Q-Probes Study in 623 institutions. Arch Pathol Lab Med. 2002 Jun;126(6):663-669.
7. Lundberg G. When to panic over abnormal values. Med Lab Observer 1972; 4: 47-54.
8. Murphy J, APR N. Joint commission national patient safety goals, 2012. Safety. 2012;12(1).
9. International Organization for Standardization. ISO 15189:2012. Medical laboratories particular requirement for quality and competence. Geneva:IOS:2012.
10. College of American pathologist (2010) Laboratory Generak Check List (Compnents. GEN 41320, GEN 41330, and GEN 41340).
11. Clinical and Laboratory Standards Institute (clsi). Management of Critical- and Significant-Risk Results. 1st ed. CLSI guideline. GP47. Wayne: CLSI(2015).
12. Piva E, Pelloso M, Penello L, Plebani M. Laboratory critical values: automated notification supports effective clinical decision making. Clin Biochem. 2014 Sep;47(13-14):1163-1118.
13. Standardization guidelines for medical laboratories. Edited in 2019. Ministry of Health and Medical Education, Deputy of Treatment. https://vct.iums.ac.ir.
14. Dorgalaleh A, Shiravand Y, Dabbagh A, Tabibian S, Hosseini MS, Mansouri Tourghabeh H, Rashiet al. Hemostasis critical values among Iranian clinical laboratories "National Survey of 157 Clinical Laboratories". Int J Lab Hematol. 2019;41(6):778-781.
15. Baradaran Motie P, Zare-Mirzaie A, Shayanfar N, Kadivar M. Does routine repeat testing of critical laboratory values improve their accuracy?. Med J Islam Repub Iran. 2015; 29: 176.
16. Saffar H, Abdollahi A, Hosseini AS, Torabi Farsani M, Hajinasrollah G, Mohaghegh P. Necessity of Routine Repeat Testing of Critical Values in Various Working Shifts. Iran J Pathol. 2020 Summer;15(3):161-166.
17. Jafari E, Zarnegar F, Kalantari M, Dabiri S, Naghibzadeh-Tahami A. Critical Values in Laboratory Tests of Iranian Patients Referring to Laboratories: A Cross-sectional Study in Kerman. Arch Iran Med. 2021 Jun 1;24(6):473-477.
18. Saffar Hiva. Investigating the status of repeat testing in the biochemistry department in the country's laboratories.

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

Journal of the Iranian Journal of Pathology. 2019. No 80 (June and July).
19. Soleimani N, Azadi A, Esmaeili MJ, Ghodsi F, Ghahramani R, Hafezi A, Hosseyni T, Arabzadeh A, Farhadi M, Mohammadzadeh S. Termination of Repeat Testing in Chemical Laboratories Based on Practice Guidelines: Examining the Effect of Rule-Based Repeat Testing in a Transplantation Center. Journal of Analytical Methods in Chemistry. 2021;2021.
20. Toll A, Liu J, Gulati G, Behling E, Kocher W. Does Routine Repeat Testing of Critical Values Offer Any Advantage Over Single Testing? Arch Pathol Lab Med. 2011;135(4):440–444.
21. Malone B. The Dilemma Surrounding Critical Value Reporting. Clin Lab News. 2012;38(12):1.
22. Campbell C.A. and Horvath A.R.Harmonization of critical result management in laboratory medicine. Clinica Chimica Acta 2014. 432:135-147.
23. Lehman CM, Howanitz PJ, Souers Ret al. Utility of repeat testing of critical values: a Q-probes analysis of 86 clinical laboratories. Arch Pathol Lab Med. 2014;138:788-793.
24. Geaghan Sh. When Less Is Better Repeat Testing of Critical Values Can Delay Treatment and Waste Resources. AACC.org /Clinical Laboratory News. July 2015.
25. Fei Y, Zhao H, Wang W, He F, Zhong K, Yuan S, Wang Z. National survey on current situation of critical value reporting in 973 laboratories in China. Biochem Med (Zagreb) 2017;27(3):030707.
26. Pamela Sun Su, Garcia JD, Hayden JA. Repeating Critical hematology and coagulation values wastes resources, lengthens turnaround time and delays clinical action. Am J Clin Pathol.2018;149:247-252.
27. Onyenekwu CP, Hudson CL, Zemlin AE, Erasmus RT. The impact of repeat-testing of common chemistry analytes at critical concentrations. Clin Chem Lab Med. 2014; 52(12): 1739–1745.
28. Sana N, Moiz B, Raheem A. Clinical significance of repeat testing of critical results in ahematology laboratory. Int J Lab Hematol. 2020;00:1–3.
29. Dighe AS, Jones JB, Parham S, Lewandrowski KB. Survey of critical value reporting and reduction of false-positive critical value results. Archives of pathology & laboratory medicine. 2008 Oct;132(10):1666-1671.
30. Chima H.S.,Ramarajan V., Bhansali D. Is it necessary to repeat critical values in the laboratory?Todays technology may have the answer. Lab Med, 2009. 40(8):453-457.
31. M. S. P. Rodrigues, C. L. Souza, and M. V. Oliveira, "Repetition of biochemistry tests in a laboratory of public hospital in southwest of Bahia, Brazil, and associated cost," 1e Journal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial (JBPML). 2017;53(4):233-239.
32. Deetz CO, Nolan DK, Scott MG. An examination of the usefulness of repeat testing practices in a large hospital clinical chemistry laboratory. American journal of clinical pathology. 2012;137(1):20-25.
33. Niu A, Yan X, Wang L, et al. Utility and necessity of repeat testing of critical values in the clinical chemistry laboratory. PLoS One. 2013;8:e80663.
34. Munoz O. Workload efficiency in the hematology laboratory (masters thesis). Salt Lake City,UT:University of Utah. 2008.
35. Kratz A, Brugnara C. Automated hematology analyzers: State of the art. Clin Lab Med 2015;35:xiii–xiv.
36. Paxton A. clinical value reports: redundancy, necessity. CAP Today. 2010;24:1.
37. Dighe AS, Rao A, Coakley AB, Lewandrowski KB. Analysis of laboratory critical value reporting at a large academic medical center. Am J Clin Pathol. 2006 May;125(5):758-764.
38. Carraro P, Plebani M. Errors in a stat laboratory: types and frequencies 10 years later. Clin Chem. 2007 Jul;53(7):1338-1342.
39. Abdollahi A, Saffar H, Saffar H. Types and Frequency of Errors during Different Phases of Testing At a Clinical Medical Laboratory of a Teaching Hospital in Tehran, Iran. N Am J Med Sci. 2014 May;6(5):224-228.
40. Sun SP, Garcia J, Hayden JA.Repeating Critical Hematology and Coagulation Values Wastes Resources, Lengthens Turnaround Time, and Delays Clinical Action. Am J Clin Pathol. 2018 Feb 17;149(3):247-252.
41. Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Management of Critical- and Significant-Risk Results.

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]

1st edition.CLSI Guideline GP47. Wayne: CLSI. 2015.
42. White GH, Campbell CA, Horvath AR. Is this a critical,panic, alarm, urgent, or markedly abnormal result? Clin Chem. 2014;60:1569-1570.
43. Özcan O, Çakırca G, Motor S, Yönden Z. Delays in reporting critical values from clinical laboratories to responsible healthcare staff. Turkish Journal of Biochemistry. 2017;42(1):45-50.
44. McFarlane A, Aslan B, Raby A, Bourner G, Padmore R. Critical values in hematology. Int J Lab Hematol. 2015 Feb;37(1):36-43.
45. Plebani M, Piva E. Notification of critical values. Biochemia Medica 2010;20(2):173–178.

[Downloaded from ce.mazums.ac.ir on 2026-11-01]