

نتایج درست
در آزمایشگاه تشخیص طبی
راهنمای اصلی برای شناسایی و اصلاح خطاها



جلد دوم

دکتر حسن افتخاری
دکترای علوم آزمایشگاهی
دانشگاه علوم پزشکی تهران

دکتر منصور بیات
عضو هیأت علمی دانشگاه آزاد اسلامی
واحد علوم و تحقیقات تهران

رسول سلیمانی استیاری
کارشناس ارشد ایمنی شناسی

شهریور ماه سال ۱۳۹۵

سرشناسه	: داسگوپتا، آمیتاوا
عنوان و نام پدیدآور	: Dasgupta, Amitava نتایج درست در آزمایشگاه تشخیص طبی راهنمای عملی برای شناسایی و اصلاح خطاها/ [آمیتاوا داسگوپتا، خورخه‌ال اسپولودا] ؛ مترجم منصور بیات، حسن افتخاری، رسول سلیمانی استیار.
مشخصات نشر	: تهران: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات، ۱۳۹۵.
مشخصات ظاهری	: ۲ ج.: جنول، نمودار.
شابک	: دوره ۷-4302-10-964-978 ؛ ج. ۹۱-4296-10-964-978 ؛ ج. ۰۲-4301-10-964-978
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: عنوان اصلی: Accurate results in the clinical laboratory : a guide to error detection and correction, c2013.
موضوع	: تشخیص آزمایشگاهی -- کنترل کیفی
موضوع	: Diagnosis, Laboratory -- Quality control
موضوع	: آزمایشگاه‌های پزشکی -- کنترل کیفی
موضوع	: Medical laboratories -- Quality control
شناسه افزوده	: بیوات، خورخه‌ال.
شناسه افزوده	: Sepulveda, Jorge L.
شناسه افزوده	: بیات منصور، ۱۳۴۹ -، مترجم
شناسه افزوده	: افتخاری، حسن، ۱۳۴۰ -، مترجم
شناسه افزوده	: سلیمانی استیار، رسول، ۱۳۴۲ -، مترجم
شناسه افزوده	: دانشگاه آزاد اسلامی، واحد علوم و تحقیقات
رده بندی کنگره	: ۱۳۹۵۳۷RB ۷۲/د
رده بندی دیویی	: ۰۷۵/۶۱۶
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۴۱۳۳۸۴

نام کتاب: نتایج درست در آزمایشگاه تشخیص طبی راهنمای عملی برای شناسایی و اصلاح خطاها (جلد دوم)

مترجمین: دکتر منصور بیات، دکتر حسن افتخاری، رسول سلیمانی استیار

چاپ اول: پاییز ۱۳۹۵

ناشر: دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات

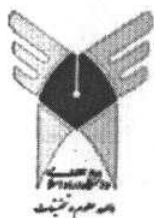
ISBN: 978-964-10-4301-0

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۱۰-۴۳۰۱-۰

تیراژ: ۲۰۰۰ جلد

قیمت: ۲۸۰۰۰۰ ریال

مرکز پخش: تهران، انتهای بزرگراه شهید ستاری، میدان دانشگاه آزاد اسلامی به سمت حصارک، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، ساختمان علوم انسانی تلفن: ۴۴۸۶۵۱۱۱



سخن مترجم

خدا را شاکریم که باز هم این توفیق را به ما داد تا بتوانیم یک اثر مفید را تقدیم جامعه علمی و مخصوصاً جامعه آزمایشگاهیان نماییم. کنترل کیفیت در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی یک مقوله ضروری برای صدور نتایج آزمایشات درست می‌باشد. عواملی که منجر به خطا در نتایج آزمایشات می‌شوند از نظر زمان وقوع به قبل از آزمایش (مربوط به نمونه‌گیری، نگهداری و حمل و نقل آن)، حین آزمایش (همه فرایندهایی که در داخل آزمایشگاه و برای رسیدن به نتیجه انجام می‌گیرند) و پس از آزمایش (فرایندهای ثبت و گزارش و ارسال نتایج) دسته‌بندی می‌شوند. در این کتاب خطاهای هر سه مرحله با جزئیات و با راهکارهای عملی برای پیشگیری از آنها مطرح شده‌اند. نقش شناسایی درست بیمار و نمونه‌گیری صحیح و خطاهای ناشی از آن به خوبی مطرح شده‌اند. نقش تغذیه بیمار قبل از خونگیری و نقش گیاهان و مکمل‌های گیاهی که بیماران استفاده می‌کنند در نتایج آزمایشات به خوبی مطرح شده‌اند. نقش داروها در ایجاد نوسانات و خطاها در تست‌هایی که توسط آنها زورهای اتوماتیک انجام می‌شوند به طور جامع بیان شده‌اند. میحث بسیار جامعی در تشخیص مسمومیت الکلی و تعیین حجم و زمان الکلی مصرف شده ارائه شده است. همچنین، انواع تست‌های اعتیاد و تست‌های ارزیابی مصرف مواد دارویی و تقلب‌هایی که توسط افراد خاطی در هنگام نمونه‌گیری وقوع می‌یابد به خوبی شرح شده‌اند. در جای‌جای مباحث مطرح شده تأکید شده است که آزمایشگاه باید تمهیداتی را به کار بگیرد که خطای مربوط به هر سه مرحله پیش، حین و پس آنالیز، هرچه سریعتر و قبل از گزارش نتایج به پزشک شناسایی و برطرف شوند و روند مدیریت کیفیت آزمایشگاه باید با این هدف سیاستگذاری و اجرا شود. امیدواریم که کارکنان و همکاران آزمایشگاهی با مرور مطالب و مندرجات کتاب بتوانند بر دانش و تجربه خود افزوده و کیفیت خروجی آزمایشگاه را که بر سرنوشت بیماران تأثیر بسزایی دارد بهبود بخشند.

مترجم: دکتر منصور بیات

شهریور ماه سال ۱۳۹۵ ه.ش

دیباجه (مؤلف)

نتایج تست‌های انجام شده در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی نقش حیاتی در سلامتی بیماران و مدیریت بیماری آنها دارد چراکه بیش از ۷۰ درصد تشخیص‌های پزشکی با تکیه بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی صورت می‌گیرد. پزشکان برای بدست آوردن نتایج درست به آزمایشگاه‌ها متکی هستند و نتایجی که در اثر وجود اختلالات در روند آزمایش یا در اثر خطاهای قبل از آنالیز به صورت غیرواقعی بالاتر یا پایین‌تر از محدوده طبیعی گزارش می‌شوند می‌توانند نقش تعیین‌کننده‌ای در تشخیص بیماری و مدیریت بیمار داشته باشند. معمولاً وقتی نتیجه یک آزمایش با وضعیت بالینی مشاهده شده در مریض همخوانی ندارد پزشکان اعتبار آن گزارش را زیر سوال برده و با متخصصین آزمایشگاه تماس می‌گیرند و از آنها توضیح و تفسیر نتیجه گزارش شده را طلب می‌کنند. باین‌حال، بسیاری از نتایج مهم اما نادرست آزمایشگاهی نیز بدون آنکه بر سوال بروند منجر به گمراه کردن پزشکان شده و آنها را در جهت تشخیص اشتباه و انتساب روش درمانی نادرست سوق داده و نهایتاً ممکن است منتهی به عواقب سوء و گاهی مرگ‌آور برای بیماران شوند. این کتاب به‌عنوان یک راهنما در نظر دارد آگاهی پزشکان و متخصصین آزمایشگاهی را در مورد منبع مختلف خطاها در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی افزایش داده و راه‌های اقدام برای کاهش و یا از بین بردن آنها را ارائه دهد. این کتاب نه تنها منابع خطای موجود در روش آزمایش را بررسی می‌کند بلکه به منابع خطا در مراحل پیش‌آنالیز نیز خواهد پرداخت چرا که خطاهای پیش‌آنالیز تقریباً ۶۰ درصد کل خطاهای آزمایشگاهی را تشکیل می‌دهند (فصل ۱). مهم‌ترین نوسانات پیش‌آنالیزی در سه فصل اول کتاب ارائه می‌شوند. در فصل ۲ تأثیر نژاد، جنس، سن، رژیم غذایی و تمرینات بدنی بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی ذکر می‌شود و در فصل ۳ تأثیر آماده‌سازی بیمار و جمع‌آوری نمونه مطرح می‌شوند. در فصل ۴ موضوعات اشتباه در تست و شناسایی بیمار و خطاها در آماده‌سازی نمونه‌ها مطرح می‌شوند.

عوامل اندوژن مختلفی، نظیر بیلی‌روبین، لیپمی و همولیز می‌توانند بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی تأثیر بگذارند و این مسائل مهم در فصل ۵ مورد بررسی قرار می‌گیرند. روش‌های ایمنی‌سنجی به‌طور گسترده در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی به‌کار برده می‌شوند و بیش از ۱۰۰ نوع روش ایمنی‌سنجی برای سنجش آنالیت‌های مختلف به‌صورت تجاری در بازار وجود دارند. در فصل ۶ انواع مختلف روش‌های ایمنی‌سنجی مطرح می‌شوند و بر مکانیسم‌های تداخل آنتی‌بادی‌های هتروفیل و اتوآنتی‌بادی‌ها بر روش‌های سنجش ایمنی، مخصوصاً بر روش‌های ساندویچ، تأکید بیشتری خواهد شد و روش‌های کلی برای از بین بردن چنین تداخل‌هایی مرور خواهند شد.

بسیاری از مردم از درمان‌های گیاهی استفاده می‌کنند و استفاده از آنها می‌تواند بر روی نتایج آزمایشات تاثیر بگذارد. علاوه، برخی درمان‌های گیاهی می‌توانند به آسیب اندام‌ها منجر شوند و یک نتیجه آزمایشگاهی پرت و پیش‌بینی نشده ممکن است نشان‌دهنده مسمومیت اندام یا بافت باشد. برای مثال، نتایج غیرطبیعی برای تست‌های عملکردی کبد در غیاب هپاتیت عفونی و در یک فرد به ظاهر سالم و بدون علامت، ممکن است مربوط به مسمومیت کبدی با آرامبخش گیاهی Kava باشد. این موضوعات مهم با جزئیات بیشتر در فصل ۷ مطرح می‌شوند.

شیمی بالینی عرصه گسترده‌ای در آزمایشگاه می‌باشد و به تنهایی حجم زیادی از ارزیابی‌های درخواست شده از آزمایشگاه تشخیص طبی را شامل می‌شود و به همین اندازه بر بخش بزرگی از تصمیم‌گیری‌ها - بالینی تاثیرگذار است. منابع ایجادکننده خطا در سنجش آنالیت‌های رایج در بخش شیمی بالینی در فصل ۹ مورد بحث قرار می‌گیرند، ولی خطاهای مربوط به ژنتیک بیوشیمی در فصل ۱۰ مطرح می‌نوند. در فصل ۱۱ مشکلات مربوط به سنجش انواع هورمون‌ها و تست‌های مربوط به اندوکراین مرور می‌شوند. فصل ۱۲ برای مرور مشکلات و چالش‌ها در عرصه سنجش بیومارکرهای سرطان اختصاص یافته است.

پیگیری سطح داروهای تجویز شده، آزمایشات اعتیاد به مواد افیونی و تعیین وجود الکل، عملیات عمده در آزمایشگاه‌های سم‌شناسی می‌باشند. این‌ها بسیار زیادی در تعیین سطح داروها، ایمنی سنجی های مواد افیونی، اسپکترومتری جرمی برای تایید حضور دارو و تعیین میزان الکل با استفاده از روش‌های آنزیماتیک، وجود دارند. این موضوعات مهم نیز در فصل ۱۳ تا ۱۶ مطرح می‌شوند و تاکید بیشتر بر روش‌هایی خواهد بود که تداخل‌ها را به حداس رسانده و با از بین می‌برند.

منابع خطاها در هماتولوژی و تست‌های انعقادی در فصل ۱۷ مطرح می‌شوند و موضوعات حیاتی در مبحث پزشکی انتقال خون در فصل ۱۸ مطرح می‌شوند. در فصل ۱۹، تست‌های پیش آمده در تست‌های ایمونولوژی و سرولوژی مطرح خواهند شد و منابع خطا در تست‌های میکروبیولوژی و ارزیابی‌های مولکولی، به ترتیب، در فصل‌های ۲۰ و ۲۱ مطرح می‌شوند. موضوعات ویژه در زمینه فارماکونومیک در فصل ۲۲ ارائه شده‌اند.

هدف از نوشتن این کتاب فراهم آوردن راهنمایی جامع برای متخصصین آزمایشگاهی و پزشکان به منظور شناخت منابع خطاها در نتایج تست‌های آزمایشگاهی بوده و راهکارهای برطرف کردن چنین خطاهایی و روش‌های شناسایی نمونه‌های ناهماهنگ ارائه می‌شوند. برای تضمین سلامتی بیماران نتایج

آزمایشات بایستی عاری از خطا باشند. این کتاب سعی دارد به عنوان یک راهنمای عملی برای آن دسته از متخصصین آزمایشگاهی و پزشکان عمل کند که مرتباً با نتایج مبهم و مخدوش برخورد می کنند. امیدواریم این کتاب بتواند برای این همکاران در جهت شناخت منابع خطاها کمک نموده و توانایی آنها را در حذف و از بین بردن چنین خطاهایی (در صورت امکان) افزایش داده و یا با آگاهی از منابع خطا، نوسانات مشاهده شده در نتایج را به درستی تفسیر و گزارش نمایند.

از همه همکارانی که وقت گرانبهای خود را صرف کردند تا فصل های این کتاب را بنویسند متشکریم. مطمئناً، بدون مشارکت بی شائبه آنان این پروژه به سرانجام نمی رسید. همچنین، از خانواده ایمان متشکریم که در طول سال گذشته، در اواخر هفته و هر روز عصرها، که ما مشغول نوشتن و اصلاح کردن فصل های این کتاب بودیم با ما نهایت سازگاری را داشتند و ما را تحمل کردند. نهایتاً، این خوانندگان عزیز کتاب باید در مورد موفقیت این پروژه داوری کنند. اگر خواننده ها بر مفید بودن این کتاب، بگذارید همه تلاش های سخت مولفین و ویراستاران کتاب جبران خواهد شد.

Amitava Dasgupta

Jorge L. Sepulveda

فصل ۱- نوسانات، خطاها و کیفیت نتایج در آزمایشگاه تشخیص طبی

۱	مقدمه.....
۲	خطاها در آزمایشگاه تشخیص طبی.....
۹	اعتلای کیفیت در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی.....
۱۴	نتیجه‌گیری.....
۱۵	رفرانس‌ها.....

فصل ۲- تاثیر سن، جنس، رژیم غذایی، ورزش و نژاد بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی

۱۷	مقدمه.....
۱۸	تاثیر تغییرات مرتبط با سن بر نتایج آزمایشات.....
۲۵	تاثیر تغییرات وابسته به جنس بر نتایج آزمایشات.....
۲۶	نقش رژیم غذایی بر نتایج آزمایشات.....
۳۱	تاثیر مکمل‌های غذایی بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی.....
۳۲	اثر تمرینات ورزشی بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی.....
۳۵	تاثیر نژاد و تبار در نتایج تست‌های آزمایشگاهی.....
۳۶	نتیجه‌گیری.....
۳۷	رفرانس‌ها.....

فصل ۳- تاثیر آماده‌سازی بیمار، جمع‌آوری نمونه، نگهدارنده‌ها

و نگهدارنده‌ها بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی

۴۱	مقدمه.....
۴۳	ریتیم‌های بیولوژیک و نتایج آزمایشات.....
۴۵	تفاوت‌های بین خون کامل، پلاسما و سرم برای انجام تست‌های آزمایشگاهی.....
	ضدانعقادها و نگهدارنده‌های مختلف، ترتیب خونگیری، مشکل تداخل ژل جداکننده ...
۵۲	... در لوله‌های تفکیک سرم و خونگیری ناکافی.....
۶۲	ترتیب پر کردن لوله‌های خونگیری مختلف.....

محل خونگیری؛ تفاوت بین نمونه خون‌های وریدی، سرخرگی و مویرگی؛ ...	
... و مشکلات گرفتن خون از کاتترها و ابزارهای داخل وریدی	۶۶
گرفتن نمونه ادرار، زمان بندی و روش جمع‌آوری	۷۱
نتیجه‌گیری	۷۵
رفرانس‌ها	۷۵

فصل ۴- مشکلات ناشی از آماده‌سازی نمونه و ثبت مشخصات

مقدمه	۷۹
حمل و نقل نمونه	۸۰
تاثیر سانتريزور کس بر نتایج آزمایشات	۹۴
تاثیر شرایط نگهداری بر نتایج آزمایشات	۱۰۰
تاثیر آلودگی مقاطع بر نتایج آزمایشات	۱۰۳
عواقب اشتباه در شناسایی سرخه بر نتایج آزمایشات	۱۰۵
نتیجه‌گیری	۱۱۲
رفرانس‌ها	۱۱۳

فصل ۵- تاثیر همولیز، لیپمی و بیلی‌روبینمی بر نتایج تست‌های آزمایشگاهی

مقدمه	۱۲۱
اثر همولیز نمونه بر نتایج آزمایشات	۱۲۴
لیپمی	۱۳۶
زردی	۱۳۹
روش‌های ارزیابی اثر ترکیبات اخلاک‌گر اندوزن بر تست‌های آزمایشگاهی	۱۴۰
نتیجه‌گیری	۱۴۱
رفرانس‌ها	۱۴۲

فصل ۶- طرح روش ایمنی‌سنجی و مکانیسم اثر عوامل مداخله‌کننده

۱۴۵	مقدمه
۱۴۶	روش های ایمنی سنجی و اصول کار آنها
۱۵۳	انواع نمونه های مورد استفاده در روش های ایمنی
۱۵۴	روش های عمده ایمونواسی
۱۵۴	نقاط ضعف روش های ایمنی سنجی
۱۵۶	تداخل ناشی از آنتی بادی های هترو فیل
۱۷۱	نتیجه گیری
۱۷۱	رفرنس ها

فصل ۷- تاثیر داروهای گیاهی بر نتایج تست های آزمایشگاهی

۱۷۵	مقدمه
۱۷۷	افزایش تست های عملکرد کبد و اثر مکمل های گیاهی
۱۸۹	درمان های گیاهی و هیپوگسم
۱۹۳	شیرین بیان و هیپوکالمی
۱۹۵	خزه دریایی (Kelp) و تست های غلط تیروئید
۱۹۶	تداخل بین دارو و درمان های سستی
۱۹۶	سطح خونی غیر منتظره دارو در پایش مستمر غلظت دارو
۲۱۰	تقلب در مکمل های گیاهی از طریق افزودن داروهای دیگر
۲۱۳	نتیجه گیری
۲۱۵	رفرنس ها

فصل ۸- ابهام در آزمایشات روتین شیمی بالینی: سنجش مولکول های کوچک

۲۲۱	مقدمه
۲۲۳	اندازه گیری کراتینین
۲۳۰	روش های اندازه گیری کراتینین
۲۳۹	اندازه گیری اوره
۲۴۳	اندازه گیری آمونیاک

۲۴۶	اندازه گیری اسید اوریک
۲۴۸	اندازه گیری گلوکز
۲۵۹	اندازه گیری الکترولیت ها
۲۸۳	سنجش گازهای خون
۲۸۸	سنجش لاکتات
۲۹۲	سنجش بیلی روبین
۲۹۷	آنالیز پروفایل لیپیدها
۳۰۳	نتیجه گیری
۳۰۴	رفرانس ها

فصل ۹- چالش ۱ در آزمایشات روتین شیمی بالینی: پروتئین ها و آنزیم ها

۳۱۱	مقدمه
۳۱۱	آلبومین و پروتئین تام
۳۱۴	سنجش ترانسفرازهای آلانین و آسپاراتات
۳۲۳	سنجش گاما گلوتامیل ترانسفراز و آلکالین فسفاتاز
۳۲۶	سنجش آمیلاز و لیپاز
۳۳۱	سنجش لاکتات دهیدروژناز
۳۳۳	سنجش کراتین کیناز
۳۳۶	سنجش تروپونین قلبی
۳۴۴	سنجش پپتید ناتریوریک نوع B
۳۴۸	نتیجه گیری
۳۵۰	رفرانس ها

فصل ۱۰- منشاء عدم صحت در تست های ژنتیک یوشیمی

۳۵۷	مقدمه
۳۵۸	آنالیز اسیدهای آمینه
۳۶۰	آنالیز اسیدهای آلی

۳۶۵	آنالیز آسیل کارنیتین ها
۳۶۶	نتیجه گیری
۳۶۷	رفرانس ها

فصل ۱۱- چالش ها در تست های هورمونی

۳۶۹	مقدمه
۳۷۶	چالش ها در اندازه گیری هورمون های هیپوفیزی
۳۸۶	چالش ها در اندازه گیری گونادوتروپین جفتی انسانی HCG
۳۸۹	چالش ها در تست تومور مارکرهای تیروئید
۳۹۱	تست های بررسی عملکرد آدرنال
۳۹۵	ارزیابی عملکرد پاراتیروئید
۳۹۹	تداخل ها در تست های بارداری و تولید مثل
۴۰۰	پروستات
۴۰۱	ارزیابی فاکتور رشد یک شبه نسولین
۴۰۲	اندازه گیری سایر هورمون ها از جمله انسولین
۴۰۵	ارزیابی پیش از تولد
۴۰۵	نتیجه گیری
۴۰۷	رفرانس ها

فصل ۱۲- مشکلات در اندازه گیری هورمون ها

۴۲۱	مقدمه
۴۲۲	کاربردهای بالینی نشانگرهای تومور
۴۲۵	آنتی ژن ویژه پروستات
۴۳۳	اندازه گیری CA-125
۴۳۷	پروتئین جنینی آلفا
۴۴۰	کارسینو امبریونیک آنتی ژن CEA
۴۴۴	آنتی ژن CA-19-9

۴۴۸	.....	بتا-۲- میکرو گلوبولین
۴۴۹	.....	گنادوتروپین جفتی انسانی HCG
۴۵۳	.....	تداخل ناشی از آنتی بادی های هتروفیل در تست های آزمایشگاهی تومور مارکرها
۴۵۶	.....	آنالیز تومور مارکرهای کم درخواست
۴۵۷	.....	نتیجه گیری
۴۵۹	.....	رفرنس ها

فصل ۱۳- مشکل تداخل در پیگیری درمان های دارویی

۴۶۵	.....	مقدمه
۴۶۶	.....	منابع تداخل شن آنالیزی در TDM
۴۷۲	.....	منابع تداخل آنالیزی در TLM
۴۷۵	.....	مکانیسم تداخل های آنالیزی در TLM
۴۷۷	.....	کروماتوگرافی و اسپکترومتر جرم
۴۸۰	.....	نمونه تداخل هایی که TDM را تحت تاثیر قرار می دهند
۵۰۱	.....	نتیجه گیری
۵۰۲	.....	رفرنس ها

فصل ۱۴- محدودیت های تست های تشخیصی اعتیاد

۵۰۷	.....	مقدمه
۵۰۸	.....	تست های اعتیاد: پزشکی در مقابل قانونی
۵۱۰	.....	موادی که در تست های سوء مصرف مواد ارزیابی می شوند
۵۱۰	.....	روش های آزمایش مواد
۵۱۸	.....	مشکلات در سنجش آمفتامین ها
۵۲۵	.....	مشکلات در آزمایش متابولیت کوکائین
۵۲۶	.....	چالش ها در سنجش اوبیات ها
۵۳۱	.....	چالش ها در سنجش متابولیت های ماری جوانا
۵۳۳	.....	مشکلات در سنجش داروی فنی سایکلیدین

۵۳۴	چالش‌ها در سنجش بنزودیاژین‌ها
۵۳۷	سختی‌های سنجش سایر داروها با روش‌های ایمنی
۵۳۹	تقلب‌ها در تست‌های سوء مصرف مواد
۵۴۳	داروهایی که در غربالگری روتین سم‌شناسی ردیابی نمی‌شوند
۵۴۷	نتیجه‌گیری
۵۴۸	رفرانس‌ها

فصل ۱۵- چالش‌ها در تست‌های تایید اعتیاد

۵۵۵	مقدمه: عوامل موثر در تفسیر نتایج تست اعتیاد
۵۵۹	روش‌های تست تایید
۵۶۳	تایید وجود آنتی‌ژن‌ها
۵۶۸	تست تاییدی بر مبنای متابولیت کوکائین، بنزوئیل اکونین
۵۶۹	تست‌های تاییدی اوپیات‌ها
۵۷۶	تست تاییدی برای متابولیت باریتور
۵۷۸	تست تاییدی فن‌سایکلیدین
۵۷۸	تست تاییدی بنزودیاژین‌ها
۵۸۰	تست‌های تاییدی برای باریتورات‌ها
۵۸۱	ارزیابی اعتبار نمونه
۵۸۵	نتیجه‌گیری
۵۹۶	رفرانس‌ها

فصل ۱۶- اندازه‌گیری الکل با استفاده از آنالیزورهای اتوماتیک. محدودیت‌ها و مشکلات

۵۸۹	مقدمه
۵۹۲	توسعه روش‌های آزمایشگاهی برای اندازه‌گیری اتانول
۵۹۴	روش‌شناسی روش‌های اتوماتیک فعلی
۵۹۹۱	کارایی روش‌های سنجش اتوماتیک اتانول
۶۰۲	مشکلات روش‌های جاری

۶۱۵	روش های حذف تداخل
۶۴۲	مثال های بیشتر
۶۴۵	نگاهی به آینده
۶۴۶	نتیجه گیری
۶۴۸	رفرانس ها

فصل ۱۷- مشکلات پیش آنالیزی و تداخل در تست های انتقال خون

۶۵۵	مقدمه
۶۵۸	اصول پایه ای روماتولوژی
۶۶۱	روش های استفاده شده در تست های ایمونوماتولوژی
۶۶۴	ارزیابی قبل از انتقال خون
۶۷۸	تداخل ها در آزمایش های انتقال خون
۶۸۷	مطالعات بیماران
۷۱۲	نتیجه گیری
۷۱۳	رفرانس ها

فصل ۱۸- مشکلات در تست های ایمونولوژی و سروتولوژی

۷۱۵	مقدمه
۷۱۵	چالش ها در ردیابی هموگلوبین پاتی ها
۷۲۳	شناسایی پروتئین های منوکلونال
۷۲۹	مشکلات در تست HIV
۷۳۲	آزمایش هپاتیت
۷۳۵	آنتی بادی های ضد هسته ای
۷۳۶	نتیجه گیری
۷۳۷	رفرانس ها

فصل ۱۹- منابع خطا در تست های خون شناسی و انعقاد

۷۴۱	 مقدمه
۷۴۱	 خطاها در اندازه گیری هموگلوبین و شمارش RBC
۷۴۳	 خطاها در تعیین MCV و اندازه گیری های مرتبط
۷۴۴	 خطاها در شمارش WBC و شمارش افتراقی
۷۴۶	 خطاها در شمارش پلاکت ها
۷۴۷	 خطاها در تست های تخصصی هماتولوژی
۷۵۴	 تست های انعقادی
۷۵۴	 خطاها در اندازه گیری PT و aPTT
۷۵۵	 خطاها در اندازه گیری زمان ترومبین
۷۵۹	 تست تجمع پلاکتی با نمونه های لیپمیک، همولیز شده، یا ترومبوسیتوپنیک
۷۵۹	 مشکلات در تست های ضدانعقاد و ضدانعقاد لوپوسی
۷۶۱	 مطالعه بیمار
۷۶۲	 نتیجه گیری
۷۶۴	 رفرانس ها

فصل ۲۰- چالش های تست های میکروبیولوژی پزشکی

۷۶۷	 مقدمه
۷۶۸	 خطاهای پیش آنالیزی
۷۷۷	 خطاهای آنالیزی در آزمایشگاه میکروبیولوژی
۷۹۲	 خطاهای پس آنالیزی یا خطاهای مربوط به گزارش نتایج
۷۹۳	 پیشگیری، ردیابی و پایش مستمر خطاها
۷۹۴	 نتیجه گیری
۷۹۵	 رفرانس ها

فصل ۲۱- منشاء خطاها در آزمایشات مولکولی

۷۹۷	 مقدمه
۷۹۸	 اساس روش های رایج استفاده شده برای تشخیص مولکولی

۸۰۳	 اصول تخلیص اسید نوکلئیک
۸۰۴	 ملاحظات پیش آنالیزی در تست‌های مولکولی
۸۰۹	 تداخل‌ها در تشخیص‌های مولکولی
۸۲۱	 تداخل‌ها در آزمایشات مولکولی
۸۳۰	 منابع خطا در تست ریزآرایه DNA
۸۳۱	 مدیریت کیفیت
۸۳۴	 نتیجه‌گیری
۸۳۵	 رفرانس‌ها

فصل ۲۲- مشکلات در ارزیابی‌های فارماکوژنومیک

۸۳۹	 مقدمه
۸۳۹	 توصیف روش‌ها
۸۴۷	 کاربردهای تست‌های فارماکوژنومیک
۸۶۷	 مطالعات موردی
۸۶۸	 نتیجه‌گیری
۸۶۹	 رفرانس‌ها
۸۷۲	 واژه نامه انگلیسی
۸۸۰	 واژه نامه فارسی