مروری بر اهمیت و ارزش تشخیصی متدهای نوین آزمایشگاهی در تشخیص بیماری

A review of the importance and diagnostic value of modern laboratory methods in disease diagnosis

الهویردی قنبری[۱]، صفا ارونقی[۲]، سما غفاری[۳]

۱. دانشجوی دکتری تخصصی میکروبیولوزی، گروه علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد زنجان
۲. دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی، گروه علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه
۳. دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی، گروه علوم پایه، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

خلاصه :

استفاده از تکنولوژی نوین در تمامی جنبه‌های از جمله آزمایشگاه پزشکی از اهمیت زیادی برخوردار است. چرا که می‌تواند بهبود قابل توجهی در تشخیص، درمان و مراقبت از بیماران داشته باشد. استفاده از تکنولوژی نوین مانند سنسورهای هوشمند می‌تواند به تشخیص دقیق‌تر بیماری‌ها کمک کند. این امر می‌تواند منجر به تعیین درست تشخیص و در نتیجه تجویز درمان مناسب شود. بررسی اهمیت و ارزش تشخیصی متدهای نوین آزمایشگاهی، شامل روش‌های مولکولی توالی‌یابی نسل جدید (NGS)، فناوری‌های Omics و کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌های عفونی، ژنتیکی و بدخیمی‌ها. این مطالعه به صورت مروری انجام شد. منابع علمی معتبر از پایگاه‌های اطلاعاتی PubMed و PMC جستجو شدند. مقالات انتخاب‌شده شامل پژوهش‌ها و مرورهای مرتبط با متدهای نوین آزمایشگاهی و شاخص‌های ارزش تشخیصی (حساسیت، ویژگی، نسبت شانس و مساحت زیر منحنی ROC) بودند.

کلمات کلیدی: متدهای نوین، آزمایشگاه، بیماری

کلیات تحقیق:

آزمایشگاه‌های پزشکی یکی از ارکان اساسی نظام سلامت محسوب می‌شوند و نقش کلیدی در تشخیص، پایش و مدیریت بیماری‌ها ایفا می‌کنند. روش‌های سنتی تشخیصی مانند کشت میکروبی و آزمون‌های سرولوژیک به دلیل زمان‌بر بودن، حساسیت محدود و ناتوانی در شناسایی برخی عوامل بیماری‌زا، با محدودیت‌های قابل توجهی همراه هستند. این محدودیت‌ها به‌ویژه در بیماری‌های عفونی با قابلیت انتقال بالا می‌تواند منجر به تأخیر تشخیصی و افزایش بار بیماری شود (۱). در آزمایشگاه‌های جدید با تکنولوژی پیشرفته، نمونه برداری به صورت خودکار و دقیق‌تر انجام می‌شود. برای مثال، در آزمایشگاه‌های جدید، از دستگاه‌های خودکار نمونه‌برداری و تحلیل استفاده می‌شود که علاوه بر دقت بالا، زمان کمتری را نیز می‌طلبند. همچنین، این دستگاه‌ها قابلیت انجام تست‌های گسترده‌تر را دارند و خطر اشتباه در تشخیص بیماری‌ها کاهش می‌یابد. در این نوع آزمایشگاه‌ها، نیروی انسانی نیز به صورت کمتری نیاز است و هزینه‌های نگهداری و تعمیر دستگاه‌ها نیز کمتر است. به علاوه، نتایج تست‌ها به صورت الکترونیکی ثبت و ذخیره می‌شوند که باعث سهولت در دسترسی به اطلاعات برای پزشکان و بیماران می‌شود.

پیشرفت‌های فناورانه در دهه‌های اخیر موجب تحول اساسی در آزمایشگاه‌های تشخیصی شده و امکان حرکت به‌سوی تشخیص سریع، دقیق و شخصی‌سازی‌شده را فراهم کرده است. متدهای نوین آزمایشگاهی با شناسایی مستقیم عوامل بیماری‌زا یا تغییرات مولکولی میزبان، نقش مهمی در تشخیص زودهنگام، انتخاب درمان مناسب و بهبود پیش‌آگهی بیماران دارند. نمای کلی این تحول و جایگاه متدهای نوین تشخیصی در شکل ۱ ارائه شده است (۲،۳).

شکل شماره (۱)



شکل ۱. نمای کلی متدهای نوین تشخیصی آزمایشگاهی و ارزش تشخیصی آن‌ها

این شکل روند تحول از روش‌های سنتی به متدهای نوین شامل PCR و آزمون‌های تقویت اسید نوکلئیک (NAAT)، توالی‌یابی نسل جدید (NGS)، فناوری‌های Omics و هوش مصنوعی را نشان می‌دهد که منجر به تشخیص سریع‌تر، دقیق‌تر و تصمیم‌گیری درمانی هدفمند می‌شود.

حفظ پایداری یکی از تحولات آزمایشگاهی سال ۲۰۲۵ است. با خرید تجهیزات با مصرف انرژی کمتر، کاهش ضایعات و پذیرش فرآیندهای سبزتر، آزمایشگاه‌ها در حال اجرای تغییراتی هستند که نه تنها با اهداف محیط‌زیستی هم‌راستا است، بلکه به صرفه‌جویی‌های بلندمدت نیز منجر می‌شود. آزمایشگاه‌ها هم‌اکنون از پیشرفت‌های فناوری جدید بهره‌برداری کرده‌اند و این روند به نظر نمی‌رسد که به این زودی کاهش یابد. در طول سال ۲۰۲۵، آزمایشگاه‌ها آماده‌اند تا به ابزارها و نرم‌افزارهای پیچیده‌تری دسترسی پیدا کنند که قادر به ساده‌تر کردن جریان‌های کاری عملیاتی خواهند بود. این تغییرات به آن‌ها این امکان را می‌دهد که با بهبود کارایی و دقت، مراقبت بهتری به بیماران ارائه دهند.

مواد و روش

این مطالعه به‌صورت یک مقاله مروری انجام شد. جستجوی نظام‌مند منابع علمی در پایگاه‌های PubMed و PMC صورت گرفت. مقالاتی انتخاب شدند که به بررسی روش‌های مولکولی، توالی‌یابی نسل جدید، فناوری‌های Omics و کاربرد هوش مصنوعی در تشخیص بیماری‌ها پرداخته بودند. معیارهای ارزیابی ارزش تشخیصی شامل حساسیت، ویژگی، نسبت شانس و مساحت زیر منحنی ROC در نظر گرفته شد (۴).

نتیجه تحقیق:

امروزه بحث تشخیص و درمان بیماری ها از دیدگاه علم پزشکی خیلی مهم می باشد. در دنیای امروزی استفاده از خدمات پاراکلینیکی مث تصویربرداری، سنوگرافی و انجام ازمایش های دقیق و البته به موقع در درمان خیلی از بیماری ها از ارزش بیشتری برخوردار است. استفاده از مواد و کیت های تشخیصی با اختصاصیت و دقت بالا و همچنین بهره مندی از تجهیزات به روز آزمایشگاهی از دیدگاه علم پزشکی خیلی مهم می باشد. در گذشته پیشرفت علم آزمایشگاه زیاد قابل لمس نبود ولی اما همه پزوهشگران امروزه بر این عقیده هستند که تکنیک های آزمایشگاهی و متدهای نوین آزمایشگاه می تواند در تشخیص خیلی از بیماری های نادر و صعب العلاج مفید باشد. این مطالعه بصورت مروری به اهمیت متدهای نوین ازمایشگاهی در بحث تشخیص بیماری ها می پردازد. تجهیزات آزمایشگاهی هوشمند، به دلیل دقت و سرعت بالا در نمونه‌برداری و تحلیل، از اهمیت بالایی برخوردار هستند. این تجهیزات شامل دستگاه‌های خودکار نمونه‌برداری، دستگاه‌های تحلیل آزمایش‌های خونی و ادراری، دستگاه‌های اندازه‌گیری فشار خون و دستگاه‌های تصویربرداری مانند اکسیمتر و سونوگرافی می‌شوند.

بحث و نتیجه گیری:

مرور مطالعات نشان می‌دهد که متدهای نوین آزمایشگاهی نقش اساسی در ارتقای ارزش تشخیصی آزمایش‌ها دارند. این ارزش تنها به افزایش دقت و سرعت تشخیص محدود نمی‌شود، بلکه شامل تشخیص زودهنگام، بهبود پیامدهای درمانی، کاهش خطاهای تشخیصی و ارتقای تصمیم‌گیری‌های بالینی است. ادغام روش‌های مولکولی، توالی‌یابی پیشرفته، فناوری‌های Omics و هوش مصنوعی، افق‌های جدیدی در تشخیص و مدیریت بیماری‌ها ایجاد کرده است.

از دیدگاه نظام سلامت، به‌کارگیری این متدها اگرچه مستلزم هزینه اولیه بالاتر است، اما در بلندمدت با کاهش بستری‌های غیرضروری، درمان‌های نامناسب و گسترش بیماری‌ها، مقرون‌به‌صرفه خواهد بود. در مجموع، متدهای نوین آزمایشگاهی آینده‌ای نویدبخش برای تشخیص دقیق، سریع و شخصی‌سازی‌شده بیماری‌ها ترسیم می‌کنند.

Reference

1. Molecular Diagnostic Methods in Infectious Diseases. PMC7290552.
2. New Diagnostic Technologies in Laboratory Medicine. PMC9601131.
3. Advances in Laboratory Molecular Diagnostics. PMC6761925.
4. Innovative Diagnostic Technologies in Laboratory Medicine. PMC5759162.
5. Novel Diagnostic Methods and Their Clinical Value. PMC10999035.
6. Modern Laboratory Medicine and Diagnostic Innovation. PMC4975285.