مروری بر نقش میکروبیولوژی در درمان بیماری های نوظهور

A review of the role of microbiology in the treatment of emerging diseases.

امیررضا عبدالهی[۱]، عسل اکبری[۲]

۱. دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی، گروه علوم پایه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

۲. دانشجوی کارشناسی میکروبیولوژی، گروه علوم پایه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه

خلاصه:

امروزه رشته های علوم پایه بخصوص گروه زیست شناسی یا همان بیولوژی از ارزش بیشتری در بین پژوهشگران عرصه سلامت برخوردار است. علوم پایه گروه زیست شناسی دارای شاخه ها یا رشته های مختلف است که هرکدام از نظر کاربردی دارای ارزش خاصی هشتند. یکی از رشته های مهم و کاربردی گروه زیست شناسی، رشته میکروبیولوژی می باشد. این رشته دارای فعالیت علمی و تخصصی بیشتری است. رشته میکروبیولوژی می تواند در صنعت کشاورزی، شیلات، معدن، امنیت غذایی، پزشکی و داروسازی نقش داشته باشد. نقش میکروبیولوژی در داروسازی در بحث طراحی و تولید داروهای ضد باکتریایی، قارچی، انگلی و گاها برخی داروهای هوشمند در بحث درمان بیماری های خاص و به خصوص نوظهور می باشد. با توجه به اینکه در طول سالهای گذشته شاهد ظهور بیماری های جدید در جوامع مختلف هستیم، این موضوع ضروری به نظر میرسید تا نقش میکروبیولوزی در درمان بیماری های نوظهور را ورد مطالعه قرار دهیم که در این تحقیق به این موضوع پرداخته شده است.

کلمات کلیدی: میکروبیولوزی، بیماری های نوظهور، داروهای هوشمند

مقدمه و کلیات:

توضیح رشته میکروبیولوژی

میکروبیولوژی شاخه ای از علوم زیستی است که به مطالعه دقیق میکروارگانیسم‌ها شامل باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها می‌پردازد .این رشته ساختارعملکرد ژنتیک و رفتار میکروب‌ها را بررسی می‌کند و نقش آن‌ها را در سلامت، بیماری و کاربردهای صنعتی مشخص می‌سازد .میکروبیولوژی پایه بسیاری از علوم پزشکی، داروسازی، بیوتکنولوژی و ایمنی‌شناسی است.(۱)

در حوزه حرفه‌ای، میکروبیولوژی شامل گرایش‌های تخصصی مانند میکروبیولوژی پزشکی، ویروس‌شناسی، باکتری‌شناسی، قارچ‌شناسی، ایمنی‌شناسی و میکروبیولوژی صنعتی است .هرکدام از این حوزه‌ها از تکنیک‌های پیشرفته‌ای مانندPCR ، توالی‌یابی ژنوم، کشت سلولی، کلونینگ ژنتیکی و میکروسکوپ الکترونی استفاده می‌کنند .این ابزارها امکان مطالعه دقیق عوامل بیماری‌زا و طراحی راهکارهای درمانی را فراهم می‌کنند.(۲)

اهمیت این رشته با ظهور بیماری‌های نوظهور دوچندان شده است .فارغ‌التحصیلان میکروبیولوژی در آزمایشگاه‌های تشخیص طبی، مراکز تحقیقاتی، صنایع دارویی و غذایی، شرکت‌های بیوتکنولوژی و سازمان‌های سلامت نقش اساسی دارند .آینده این رشته بسیار پویا و مبتنی بر پژوهش‌های مولکولی و فناوری‌های نوین است.(۳)

پیشرفت های میکروبیولوژی

در سال‌های اخیر، پیشرفت‌های چشمگیری در میکروبیولوژی به ویژه در زمینه روش‌های مولکولی رخ داده است .تکنیک‌هایی مانندPCR ، ریل‌تایمPCR ، توالی یابی نسل جدید و متاژنومیکس امکان شناسایی سریع و بسیار دقیق عوامل بیماری زا و مطالعه میکروبیوم را فراهم کرده‌اند .این پیشرفت‌ها نقش مهمی در تحول تحقیقات پزشکی و زیستی ایفا کرده‌اند.(۴)

یکی از مهم‌ترین پیشرفت‌ها، استفاده از تکنیک Cryo-EM است که امکان مشاهده ساختار دقیق پروتئین‌ها و ویروس‌ها را فراهم می‌کند .این روش در توسعه واکسن‌های جدید و شناخت مکانیسم‌های مولکولی بیماری‌ها کاربرد گسترده داشته است .همچنین فناوری ویرایش ژن CRISPR امکان مطالعه عملکرد ژن‌ها و اصلاح مسیرهای ژنتیکی را فراهم کرده است.

پیشرفت‌های میکروبیولوژی تنها در حوزه پزشکی محدود نمی‌شود .در صنایع غذایی، توسعه پروبیوتیک‌ها و تکنیک‌های تخمیر پیشرفته، کیفیت و ایمنی مواد غذایی را افزایش داده است .در محیط زیست نیز از میکروارگانیسم‌ها در تصفیه زیستی، تجزیه آلاینده‌ها و تولید سوخت‌های زیستی استفاده می‌شود .این پیشرفت‌ها نشان‌دهنده گستردگی و اهمیت روزافزون این علم هستند.(۵)

میکروبیولوژی و داروها

میکروبیولوژی از ابتدا نقش کلیدی در تولید داروهای ضد میکروبی داشته است .کشف پنی‌سیلین و بسیاری از آنتی‌بیوتیک‌ها نتیجه مطالعات میکروبیولوژی بوده است .امروزه نیز بسیاری از داروهای ضدباکتری، ضدویروس و ضدقارچ بر اساس شناخت دقیق ساختار و مکانیسم عملکرد میکروارگانیسم‌ها ساخته می‌شوند.(۶)

در حوزه ویروس‌شناسی، میکروبیولوژیست‌ها با بررسی چرخه تکثیر ویروس‌ها، پروتئین‌های کلیدی آن‌ها و نحوه ورود به سلول، داروهای هدفمند مانند مهارکننده‌های پروتئاز و مهارکننده‌های RNA پلیمراز را توسعه داده‌اند .واکسن‌های نوین نیز بر اساس شناخت دقیق ساختارهای آنتی‌ژنی میکروب‌ها ساخته می‌شوند و محصول همکاری نزدیک میکروبیولوژی و ایمنی‌شناسی هستند.(۷)

یکی از چالش‌های مهم، مقاومت دارویی است که باعث بی‌اثر شدن بسیاری از داروهای موجود می‌شود .میکروبیولوژی با مطالعه ژن‌های مقاومت، انتقال پلاسمیدها و مکانیسم‌های تطبیقی میکروب‌ها به طراحی داروهای جدید کمک می‌کند .این تعامل بین میکروبیولوژی و داروسازی، اساس مبارزه با بیماری‌ها در آینده است.(۸)

بیماری‌های نوظهور

بیماری‌های نوظهور به بیماری‌هایی گفته می‌شود که برای اولین بار ظاهر شده یا به‌طور ناگهانی گسترش یافته‌اند .عواملی مانند جهش ژنتیکی پاتوژن‌ها، تماس نزدیک انسان با حیوانات وحشی، تغییرات اقلیمی و گسترش سفرهای بین‌المللی در ظهور این بیماری‌ها نقش دارند .نمونه‌های شناخته‌شده شامل ابولا، زیکا، سارس ، آنفولانزای پرندگان و کووید–۱۹ هستند میکروبیولوژی نقش اساسی در شناسایی و درک این بیماری‌ها دارد .تکنیک‌های مولکولی امکان شناسایی سریع ویروس‌ها و تحلیل جهش‌های آن‌ها را فراهم می‌کنند .بدون این ابزارها، کنترل اپیدمی‌ها و اتخاذ سیاست‌های بهداشتی مناسب بسیار دشوار خواهد بود .توالی‌یابی ژنوم SARS-CoV-2 نمونه‌ای از سرعت عمل میکروبیولوژی در بحران‌هاست.(۹)

در درمان و پیشگیری نیز نقش این علم غیرقابل جایگزین است .توسعه واکسن‌هایmRNA ، ساخت کیت‌های تشخیص سریع و پیش‌بینی رفتار ویروس‌ها نتیجه تحقیقات گسترده میکروبیولوژی است .این علم با ارائه داده‌های دقیق و علمی، پایه مقابله با بیماری‌های نوظهور و حفاظت از سلامت جهانی را تشکیل می‌دهد.(۱۰)

مواد و روش تحقیق:

مطالعه حاضر از نوع مروری مقطعی می باشد. برای نگارش این مقاله اطلاعات لازم از داده پایگاههای معتبر اینترنتی جمع آوری شدند.

نتیجه تحقیق:

با مطالعات انجام شده میتوان گفت که رشته میکروبیولوژی می تواند به عنوان یکی از علوم موثر در بحث کنترل و درمان بیماری های نوپدید موثر باشد. این رشته میتواند در طراحی داروهای هدفمند مبتنی بر پروتئین - لیگاند در سطح سلولی، دارئهای هوشمند، داروهای ضد باکتریایی و قارچی نوین، طراحی داروهای مبتنی بر مندسی ژنتیک، طراحی واکسن‌های نوترکیب، ، نانواکسن و تقویت پاسخ ایمنی، فناوری‌های DNA و mRNA در طراحی واکسن‌های نوترکیب نقش داشته باشد.

بحث و نتیجه گیری

در دهه های اخیر با بروز پدیدههای جوی، تغییرات محیطی، و سدایر عوامل شناخته شده و ناشناس، بیماری های ز جدیدی تحت عنوان "بیماریهای نوپدید "بروز نموده وسلامت مردم جهان را تحت تأثیر قرار داده اند . مهمترین علت پیدایش این بیماریها تسهیل و آسان شدن مسافرتهای بین المللی و تغییر در عادتهای غذایی و شیوه زندگی مردم، مهاجرتها، یا حاشیه نشینی و نظیر آنها است. تغییرات محیطی می تواند زمینه ساز نوپدیدی بیماریهای واگیر و حتی غیرواگیر شود. به دنبال این شیوع این بیماری ها انتخاب راههای تشخیص و درمان صحیح امری ضروری به نظر می رسد. رشته میکروبیولوژی با دامنه وسیع فعالتی خود همواره در طراحی و تولید داروهای نوین همیشه فعال بوده است.

Reference

1. Recombinant vaccines in 2022: a perspective from the cell factory. Microbial Cell Factories, 2022.
2. Biotechnology and Its Applications in Vaccine Development. BJSTR, 2021.
3. Recent Developments in Vaccine Design: From Live Vaccines to Recombinant Toxin Vaccines. Toxins, 2023.
4. Molecular engineering improves antigen quality and enables integrated manufacturing of a trivalent subunit vaccine candidate for rotavirus. 2021.
5. Prokaryote- and Eukaryote-Based Expression Systems: Advances in Post-Pandemic Viral Antigen Production for Vaccines. 2024.
6. Recombinant Subunit Vaccine Candidate against the Bovine Viral Diarrhea Virus. 2024.
7. Harnessing CRISPR technology for viral therapeutics and vaccines. PMC.
8. CRISPR/Cas-based gene editing for viral vaccine development.
9. Designing multifunctional recombinant vaccines. 2025.
10. Protein engineering strategies for rational immunogen design. Nature Reviews Bioengineering, 2021.

11. Harnessing synthetic biology for advancing RNA-based vaccines. Nature Communications, 2023.
12. Next-Generation Vaccine Platforms: Integrating Synthetic Biology, Nanotechnology, and Bioinformatics. 2025.
13. Nanoparticle-Mediated DNA and mRNA Delivery. 2021.
14. Immunoinformatics-Guided Vaccine Design: A Review with Key Tools and Methods. 2025.
15. Nanoparticle-Mediated Enhancement of DNA Vaccines. 2025.
16. Addressing the Cold Reality of mRNA Vaccine Stability. 2021.
17. Clinical and Pre-clinical Methods of Heat-Stabilization of Human Vaccines. 2024.
18. Post-marketing safety surveillance for the recombinant zoster vaccine. 2025.