

ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ. ПРИНЦИПЫ И ВОЗМОЖНОСТИ.

Худойкулов Х.З.

Курсант кафедры клинической лабораторной диагностики Самаркандского государственного медицинского университета

Якубова Д.М.

Ассистент кафедры клинической лабораторной диагностики Самаркандского государственного медицинского университета

Набиева Ф.С.

Старший преподаватель кафедры клинической лабораторной диагностики Самаркандского государственного медицинского университета

Аннотация: В настоящее время одним из самых современных и динамично развивающихся методов молекулярной биологии является метод полимеразной цепной реакции (ПЦР, *Polymerase chain reaction, PCR*). Изящность, простота исполнения, непревзойденные показатели чувствительности и специфичности принесли новому методу небывалую популярность. За короткое время ПЦР-анализ распространился по всему миру, быстро выйдя из лабораторий научных институтов в сферу практического клинического использования.

Ключевые слова: полимеразная цепная реакция (ПЦР), ДНК, матрица, праймеры, диагностика.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) представляет собой метод амплификации специфических фрагментов ДНК, который революционизировал молекулярную биологию и генетические исследования. Разработанная в 1983 году Кэри Муллисом, ПЦР позволяет многократно копировать выбранные последовательности ДНК, делая возможным их детальное изучение и анализ.

ПЦР используется в различных областях, включая диагностику инфекционных заболеваний, судебные экспертизы, генетическое тестирование и исследования эволюции. В связи с этим, дальнейшее развитие техники ПЦР и её модификаций способствует прогрессу науки и медицины.

С развитием технологий ПЦР становится все более доступной, что способствует массовому применению её в учреждениях здравоохранения и научных лабораториях. В результате, ПЦР стала стандартом в молекулярной диагностике, обеспечивая высокую точность и скорость, особенно в условиях пандемий, когда своевременная диагностика критически важна.

Принцип работы ПЦР основан на циклическом процессе денатурации, аннелирования и элонгации. На первом этапе, при повышении температуры, double-spiral структура ДНК распадается на отдельные цепи. Затем, при понижении температуры, специальные праймеры, короткие последовательности нуклеотидов, связываются с целевыми участками матричной ДНК. На последнем этапе, при оптимальной температуре для активности ДНК-полимеразы, происходит синтез новых цепей ДНК, используя матрицу и праймеры. С циклическим повторением этого процесса количество копий целевого фрагмента растет экспоненциально, что позволяет достичь значительных концентраций даже в образцах с низким содержанием ДНК.

Существует несколько типов ПЦР, каждый из которых имеет свои специфические применения и преимущества.

1. Стандартная ПЦР- классический метод, позволяющий амплифицировать ДНК с высокой точностью. Применяется в клинической диагностике и научных исследованиях.
2. Количественная ПЦР (qPCR)- модификация, позволяющая одновременно амплифицировать и количественно оценивать выход целевой ДНК. Это делает qPCR незаменимой в исследованиях экспрессии генов и диагностики инфекционных заболеваний.
3. RT-PCR (обратная транскрипция ПЦР)- метод, используемый для анализа РНК, где сначала синтезируется комплементарная ДНК (кДНК). Он особенно важен для исследований вирусов и экспрессии генов.
4. ПЦР с цепной реакцией (nested PCR)- улучшенная версия стандартной ПЦР, которая позволяет повысить специфичность и чувствительность, особенно в случаях, когда исходный материал ограничен.

Эти методы открывают широкий спектр возможностей для исследований, диагностики и биотехнологий, продолжая служить основой для многих новейших научных открытий.

В последние десятилетия ПЦР претерпела множество усовершенствований, среди которых стоит отметить количественную ПЦР (qPCR) и цифровую ПЦР (dPCR). Количественная ПЦР позволяет не только выявлять наличие ДНК, но и quantitatively измерять её количество, что открывает новые горизонты в исследованиях биомаркеров и мониторинге лечения. Цифровая ПЦР, в свою очередь, обеспечивает более высокую точность и чувствительность, что делает её незаменимым инструментом в сложных случаях, например, при обнаружении минорных мутаций в опухолевом ДНК.

ПЦР также служит основой для других молекулярных техник, таких как секвенирование и клонирование, расширяя возможности генетических исследований. В дополнение, разработка "обратной" ПЦР (RT-PCR) позволяет

выявлять экспрессированные гены, основываясь на РНК, что крайне важно для изучения различных заболеваний, включая рак и вирусные инфекции.

С развитием технологий миниатюризации и автоматизации, ПЦР-оборудование становится все более компактным и доступным. Это упрощает использование ПЦР в полевых условиях и позволяет проводить диагностику непосредственно в клиниках, что значительно ускоряет процесс получения результатов и облегчает доступ к качественной медицинской помощи.

Не менее важным аспектом является постоянное совершенствование протоколов и реакционных смесей для ПЦР, что увеличивает ее эффективность и снижает риск ложноположительных и ложноотрицательных результатов. Эти улучшения способствуют расширению области применения ПЦР, включая экологические исследования, агрономию и криминалистику, подтверждая её статус универсального инструмента в научных исследованиях.

Кроме того, интеграция ПЦР с другими высокотехнологичными методами, такими как секвенирование генома и машинное обучение, открывает новые горизонты для диагностики и мониторинга заболеваний. Это позволяет не только выявлять патологии на ранних стадиях, но и предсказывать вероятность их развития, обеспечивая проактивный подход в лечении. С учетом всех этих факторов, ПЦР продолжает оставаться важнейшим инструментом в арсенале современных специалистов, обеспечивая множество возможностей для прогресса в медицине и смежных областях.

Заключение. Полимеразная цепная реакция (ПЦР)- это метод молекулярной биологии, позволяющий амплифицировать специфические фрагменты ДНК. ПЦР нашла широкое применение в диагностике заболеваний, судебной медицинской экспертизе, а также в исследованиях геномики и биотехнологии. Эта методика предоставила учёным мощный инструмент для анализа генетической информации, открыв новые горизонты в науке и медицине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Лопухов Л. В., Эйдельштейн М. В. Полимеразная цепная реакция в клинической микробиологической диагностике //Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия. – 2000. – Т. 2. – №. 3. – С. 96-106.
2. Рожнова Т. М., Макаров С. В., Тимашев П. С. Полимеразная цепная реакция. – 2020.
3. Данилова К. И. ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОЛИМЕРАЗНОЙ ЦЕПНОЙ РЕАКЦИИ //Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. – 2022. – С. 228-230.

4. Шевченко А. М. и др. ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ В МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ //Молодежь, наука, медицина. – 2022. – С. 823-827.
5. [ШШ Бердиярова, НА Юсупова. Особенности иммунометаболических нарушений иммунологической реактивности при гематогенных остеомиелитах.](#) Вестник науки и образования, 29-32.
6. [Клинико-лабораторная диагностика внебольничных пневмоний у детей ШШ Бердиярова, НА Юсупова, ХИ Ширинов](#) Вестник науки и образования, 80-83.
7. Ибрагимов Б.Ф., Ибрагимова Н.С. Роль гомоцистеина в патогенезе синдрома поликистозных яичников у женщин International scientific review, Boston, USA. January 22-23, 2020.
8. Шайкулов Х., Исокулова М., Маматова М. СТЕПЕНЬ БАКТЕРИОЦИНОГЕННОСТИ АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ СТАФИЛОКОККОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ В САМАРКАНДЕ //Евразийский журнал медицинских и естественных наук. – 2023. – Т. 3. – №. 1 Part 1. – С. 199-202.
9. Isomadinova L. K., Kudratova Z. E. Clinical and laboratory characteristics of vomiting in pregnant women in early pregnancy //Doctor's herald journal. – 2023. – Т. 2. - С. 52-56.
10. Исوماдинова Л. К., Даминов Ф. А. Современная лабораторная диагностика хронического пиелонефрита у детей //Journal of new century innovations. – 2024. – Т. 49. – №. 2. – С. 112-116.
11. Kamoliddinova I. L., Tuniq U. MODERN LABORATORY DIAGNOSIS OF PREGNANT WOMEN WITH ATHEROSCLEROSIS //Web of Discoveries: Journal of Analysis and Inventions. – 2024. – Т. 2. – №. 5. – С. 98-100.
12. Kudratova Z. E., & Shamsiddinova M. Sh. (2023). LABORATORY METHODS FOR DIAGNOSING UROGENITAL CHLAMYDIA. Open Access Repository, 10 (10), 5–7.
13. Kudratova Z. E. et al. CURRENT MODERN ETIOLOGY OF ANEMIA //Open Access Repository. – 2023. – Т. 10. – №. 10. – С. 1-4.
14. Sabirovna I. N., Shekhrozovna B. F. DIAGNOSTIC CRITERIA AND TREATMENT OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2023. – Т. 11. – №. 10. – С. 237-240.
15. Yusupova N., Firdavs O. Energy drinks. The composition of energy drinks and the effect on the body of their individual components //Thematics Journal of Microbiology. – 2022. – Т. 6. – №. 1.
1. 16. Tursunov Feruz O'Ktam O'G'Li, Raximova Gulchiroy Olim Qizi, Isroilova Umidaxon, Turayeva Shaxnoza ASSESSMENT OF CARBOHYDRATE

METABOLISM IN PATIENTS WITH DIABETES AND COVID-19 // ReFocus.
2022. №4.

16. Burkhanova D. S., Tursunov F. O., Musayeva F. THYMOMEGALY AND THE STATE OF HEALTH OF CHILDREN IN THE FIRST YEAR OF LIFE //Galaxy International Interdisciplinary Research Journal. – 2023. – T. 11. – №. 10. – C. 62-64.
17. Mamatova M. N. STUDY OF THE BIOLOGICAL PROPERTIES OF RABIES BY THE METHOD OF DIAGNOSIS OF THE" GOLD STANDARD" //GOLDEN BRAIN. – 2024. – T. 2. – №. 4. – C. 129-144.

