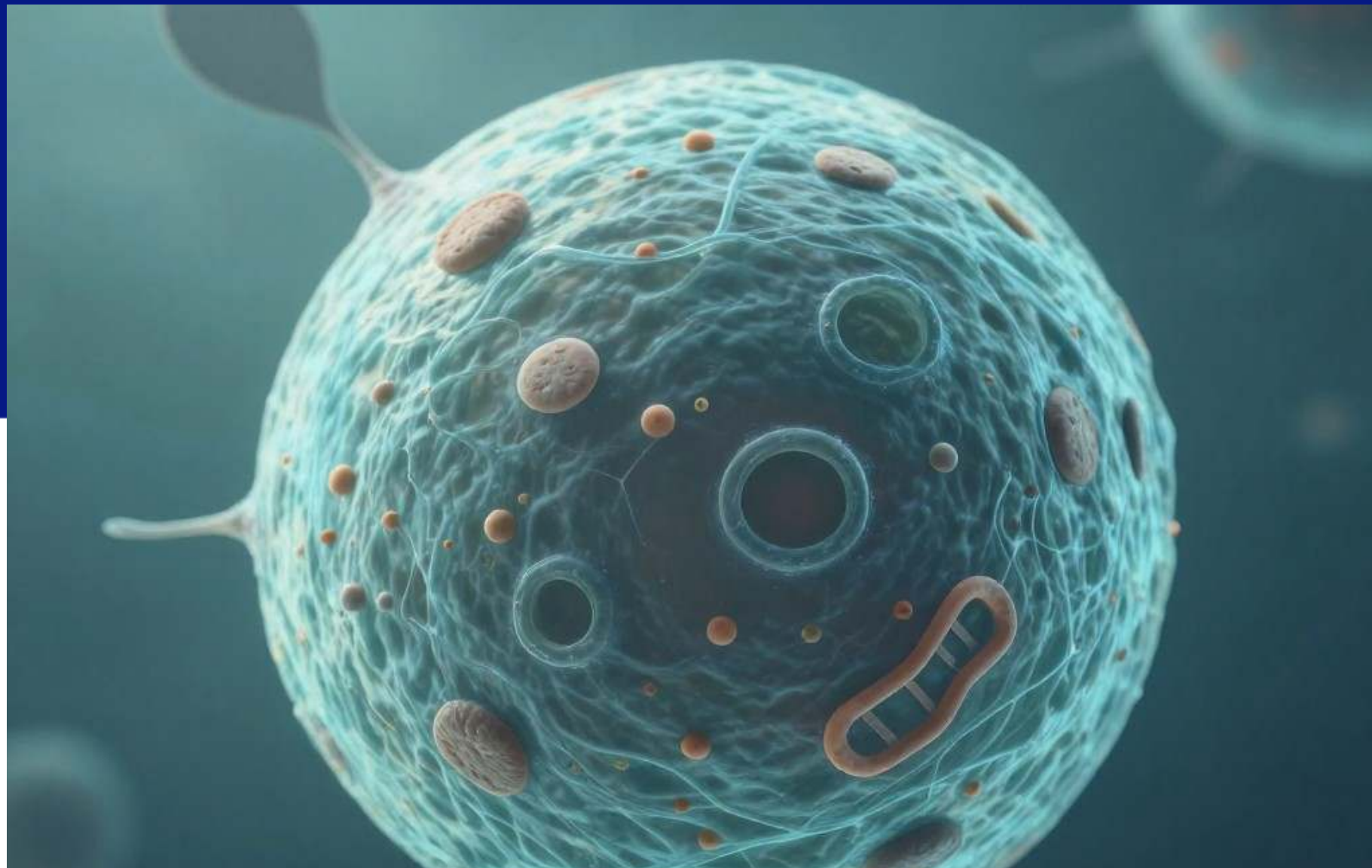


Прокариотическая клетка: основные темы и значение



Древнейшие клетки без ядра, поддерживающие жизнь на Земле.

Истоки и первые наблюдения прокариотов

В 1676 году Антони ван Левенгук впервые увидел прокариот через микроскоп. Эти организмы существуют свыше 3,5 миллиардов лет и считаются первыми формами жизни на планете.



Отличия прокариотов от эукариотов

Отсутствие ядра и органелл

В прокариотах нет оформленного ядра: ДНК свободно расположена в цитоплазме. В отличие от них, эукариоты имеют ядро и сложные мембранные органеллы.

Размеры клеток

Прокариотические клетки обычно гораздо меньше, чем эукариотические. Их размеры колеблются в пределах 1–5 микрометров, что обеспечивает компактность и быструю адаптацию.

Структурная простота

Строение прокариотов отличается простой организацией без комплексных систем, присущих эукариотам, что отражается на их функции и жизненных процессах.



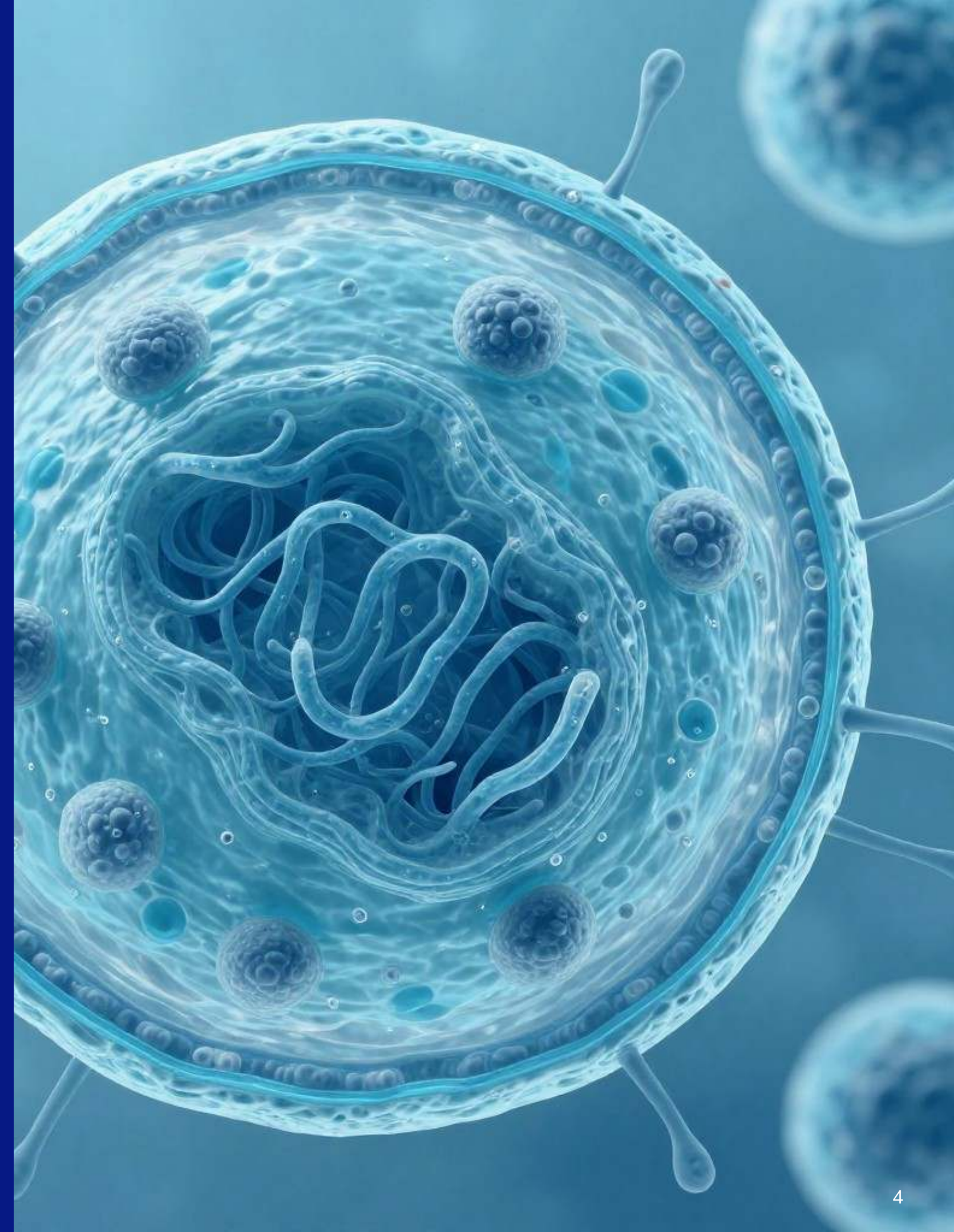
Строение прокариотической клетки

Основные компоненты клетки

Клетка включает мембрану, оболочку, цитоплазму, нуклеоид и рибосомы. Дополнительные элементы: плазмиды, жгутики и пили обеспечивают специфику функций.

Отсутствие органелл

Прокариоты лишены митохондрий, комплекса Гольджи и других мембранных органелл, что отличает их от эукариот и влияет на метаболизм.



Функции и строение клеточной оболочки

	Защита клетки Оболочка обеспечивает прочность и защищает от внешних вредных факторов, включая механические повреждения и патогены.
	Форма клетки Определяет форму и структурную устойчивость, обеспечивая поддержку внутренним компонентам клетки.
	Состав у бактерий Стенка бактерий содержит муреин — уникальный полимер, который придаёт прочность и устойчивость клетке.
	Специфика у архей У архей оболочка состоит из псевдомуреина или других биополимеров, обеспечивающих адаптацию к экстремальным условиям.

Сравнение клеточной стенки бактерий и архей

Показатель	Бактерии	Археи
Основной компонент	Муреин	Псевдомуреин
Чувствительность	Высокая к антибиотикам	Низкая, устойчива
Адаптация	Обычные условия	Экстремальные среды

Микробиологические исследования, 2023

Основные структурные и химические различия влияют на свойства клеток и их устойчивость к внешним воздействиям.

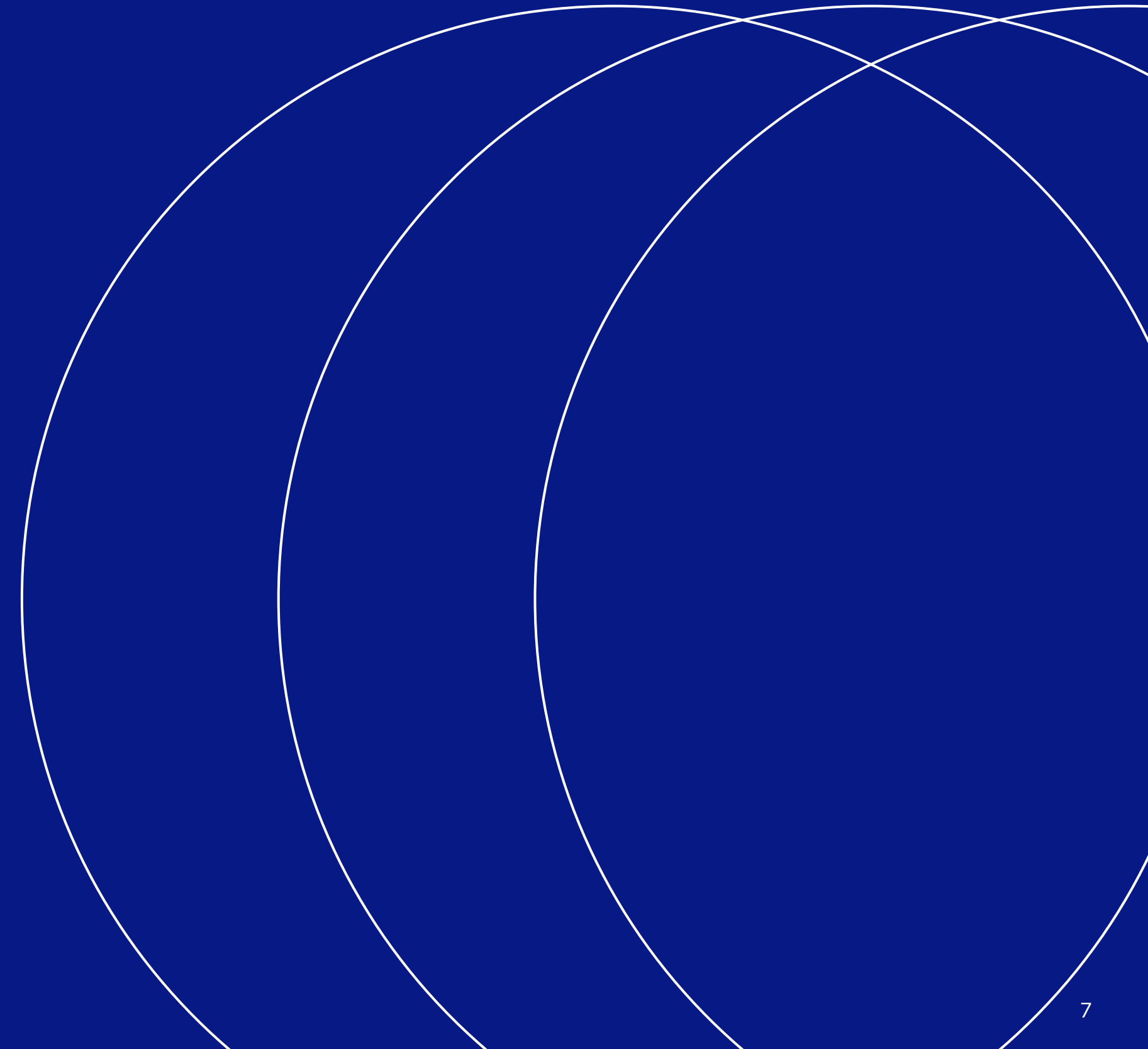
Различия в стенках обуславливают разную биологическую активность и среду обитания.

Клеточная мембрана — барьер и транспорт

Состоит из двойного слоя фосфолипидов с белками, контролирует вход и выход веществ, обеспечивая селективную проницаемость.

Участвует в энергетическом обмене, превращая химическую энергию в форму, доступную для клетки.

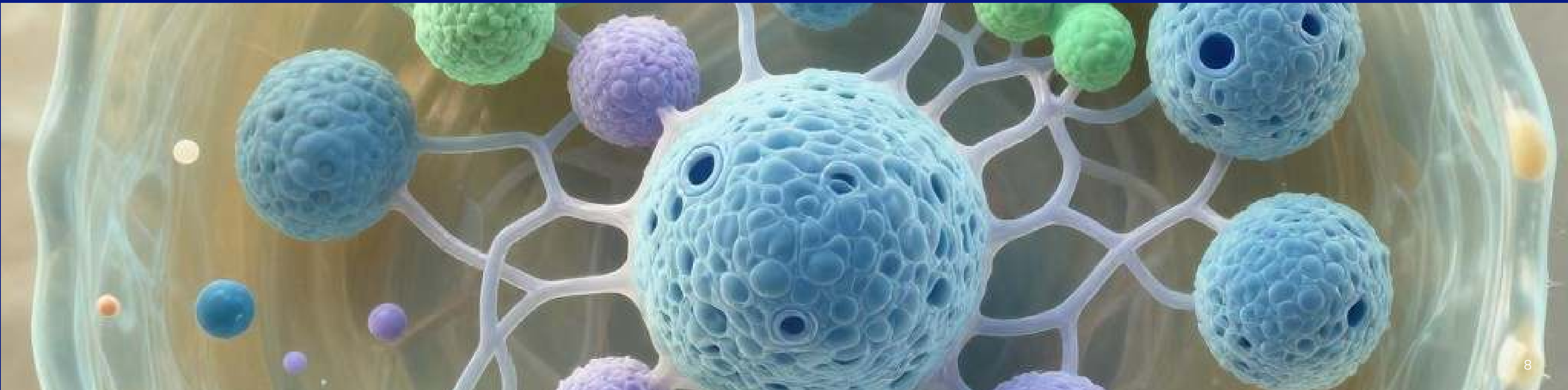
Образование мезосом связано с дыханием и делением, обеспечивая структурную поддержку и обмен веществ.



Цитоплазма — среда метаболизма

⌘ Полужидкое содержимое, где расположены ферменты, необходимые для различных биохимических реакций клетки.

⌘ Отсутствие мембранных органелл компенсируется сложной сетью реакций, обеспечивающих жизнедеятельность прокариота.



1

**кольцевая молекула ДНК
содержит все
необходимые гены для
функционирования
клетки.**

Нуклеоид — это область с единственной ДНК, отвечающей за наследственность и регуляцию клеточных процессов.

Роль плазмид в жизни прокариот

Гены устойчивости к антибиотикам

Плазмиды часто несут гены, позволяющие клеткам выживать в присутствии антибиотиков. Благодаря этому бактерии могут быстро приспосабливаться к неблагоприятным условиям.

Обмен генетической информацией

Плазмиды участвуют в конъюгации – процессе передачи генов между клетками, что способствует генетическому разнообразию и адаптации.



Рибосомы: биосинтез белка в прокариотах

Рибосомы прокариот имеют размер 70S и состоят из двух субъединиц — малой и большой, содержащих рибосомную РНК и белки, отвечающие за сборку аминокислот в белки.

Эти органеллы осуществляют трансляцию — процесс считывания информации с РНК и синтеза белков, необходимых для структуры и функционирования клетки.

В прокариотах рибосомы свободно плавают в цитоплазме, что позволяет им быстро реагировать на изменения окружающей среды и обеспечивать постоянный обмен веществ.

Белки, синтезируемые рибосомами, участвуют в самых разных процессах — от метаболизма до защиты клетки от внешних факторов и деления.

Сравнительные размеры клеток: прокариоты и эукариоты

Прокариоты обладают компактным строением, что способствует скорости обменных процессов и размножению. Эукариоты значительно крупнее и имеют сложную внутреннюю организацию.

Размер клеток отражает биологические функции: меньший размер прокариот облегчает обмен веществ, а большой размер эукариот связан с разнообразием функций и органелл.

Подвижность прокариот: жгутики и пили

⊞ Жгутики представляют собой длинные, подвижные структуры, которые вращаясь, обеспечивают перемещение бактерий в жидкой среде, позволяя им находить оптимальные условия для жизни.

⊞ Пили — короткие нитевидные образования, обеспечивают прикрепление к поверхностям и участвуют в передаче генетического материала между прокариотами, способствуя их адаптации и выживанию.



Бактерии и археи: сравнительная характеристика

Признак	Бактерии	Археи
Клеточная стенка	Муреин	Псевдомуреин или иные полимеры
Липиды мембраны	Преимущественно прямые	Эфирные связи
Среда обитания	Повсеместно	Экстремальные условия

Таблица показывает основные отличия в составе клеточной оболочки, липидов и местах обитания бактерий и архей.

Различия в мембранных компонентах и условиях обитания объясняют разную устойчивость и экологические ниши данных прокариотических групп.

Размножение прокариот: особенности бинарного деления

Копирование ДНК

Генетический материал удваивается, чтобы каждая новая клетка получила полный набор информации.

Удлинение клетки

Клетка растет, подготавливаясь к разделению на две дочерние клетки.

Разделение клетки

Происходит деление цитоплазмы и образование двух идентичных клеток, готовых к самостоятельной жизни.



Экспоненциальный рост бактерий

Начинается с одной клетки, популяция удваивается примерно каждые 20 минут при благоприятных условиях, быстро достигая больших численностей.

Экспоненциальный характер роста означает, что при оптимальных условиях численность прокариот увеличивается очень быстро, ограничиваясь ресурсами среды.

Источник: Канадский институт микробиологии, 2022

Экологические функции прокариот

Азотфиксация: ключ к плодородию почв

Бактерии рода *Rhizobium* живут в корнях растений и превращают азот из воздуха в доступные для растений соединения, улучшая рост и качество урожая.

Разложение органики и восстановление экосистем

Прокариоты расщепляют мёртвую биомассу до простых веществ, способствуя возобновлению почвы и круговороту элементов в природе.

Симбиоз в пищеварении животных

Множество бактерий в кишечнике помогают переваривать пищу, синтезировать витамины и защищают от патогенов, поддерживая здоровье хозяина.



Патогенные прокариоты и их воздействие на здоровье человека

Некоторые прокариоты вызывают серьёзные заболевания, например, туберкулёз, ангина, холера и чума, нанося существенный вред человеку и обществу.

Патогенные бактерии могут выделять экзотоксины — мощные яды, которые поражают ткани и органы хозяина, вызывая тяжёлые симптомы и осложнения.

Заражение прокариотами часто сопровождается воспалительными процессами, лихорадкой и нарушением функций жизненно важных систем организма.

Контроль и лечение инфекций требует комплексного подхода, включая антибиотики, профилактику и санитарно-гигиенические меры.



Практическая польза прокариот: биотехнологии и промышленность

Получение продуктов питания и биотоплива

Лактобактерии применяются для производства кисломолочных продуктов, обеспечивая их вкус и питательную ценность. Прокариоты также участвуют в изготовлении биотоплива, помогая решать энергетические задачи.

Использование в медицине и сельском хозяйстве

Streptomyces служат источником антибиотиков, а ГМО-прокариоты помогают улучшать сельскохозяйственные культуры и создавать лекарства, повышая устойчивость к болезням и стрессам.

Заключение: значимость прокариот для жизни и науки

Прокариоты играют незаменимую роль в природе и человеческой деятельности. Их изучение раскрывает секреты жизни, способствует развитию экологии, медицины и биотехнологий, обеспечивая устойчивость нашей планеты.

