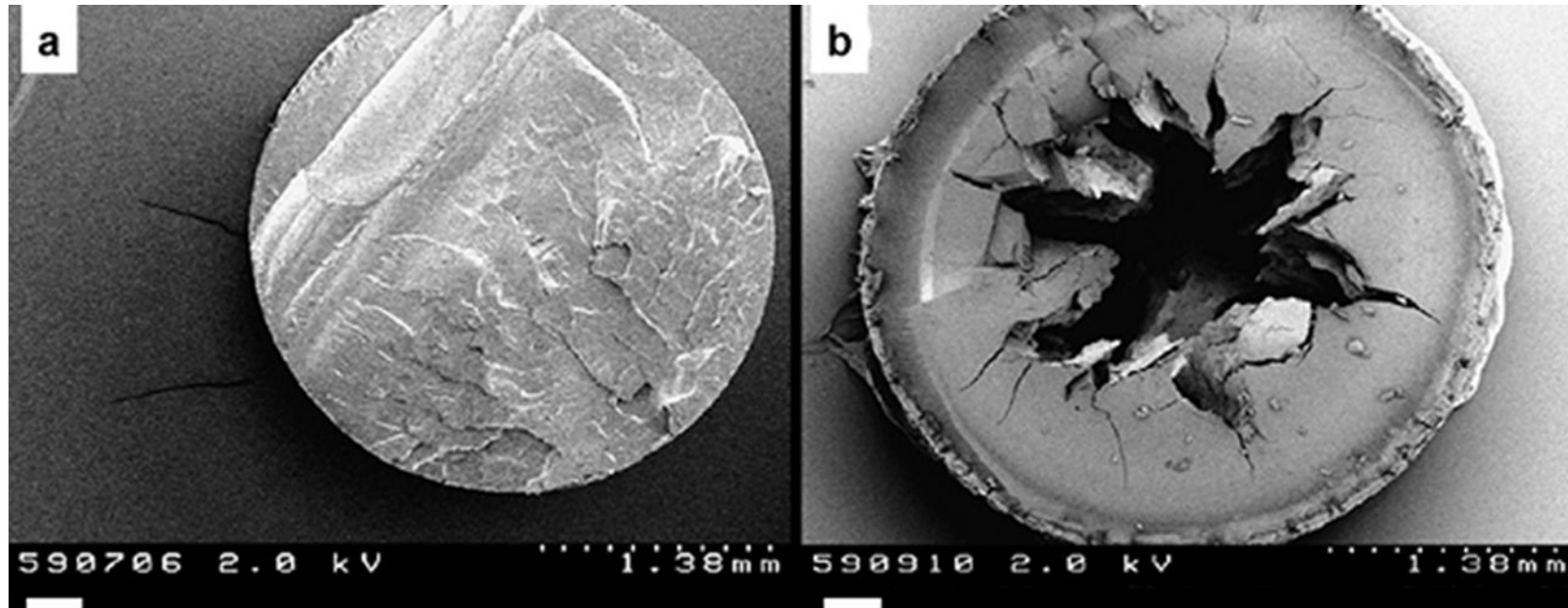


# БиодеUдация ИМПUлантата Воспалительный процесс

---

ВЫПОЛНИЛА: СТУДЕНТКА ГР. ЦНМ-16, ЯКУБОВА АЛЕКСАНДРА

**Биодеградация** – разрушение физического объекта под действием биологической среды, проявляющееся в уменьшении его массы и объема во время этого процесса.



- a) Исходное состояние;
- b) Состояние через 24 недели.

Изображения, полученные при помощи сканирующей электронной микроскопии, иллюстрирующие деградацию структуры поли (L- лактид) в моделируемой жидкости организма.

## По скорости биodeградации выделяют следующие группы материалов:

- Объекты, устойчивые к длительному контакту с агрессивной биологической средой (поверхности, устойчивые к биоповреждению, антиобрастающие покрытия, имплантаты с длительными сроками пребывания в организме);
- Объекты, функционирующие в течение длительного времени, но быстро распадающиеся после использования;
- Объекты, распадающиеся с контролируемой скоростью.

# Продукты биодеструкции имплантата

Естественные для организма  
вещества;  
Включаются в метаболические  
циклы клеток

Устойчивые к биодеградации  
вещества;  
Не могут быть вовлечены в  
метаболические циклы клеток

По механизму разрушения биоматериала биологическими средами выделяют следующие виды деструкции имплантата:

Гидролитическая

Клеточная

Бактериальная

Механическая

# Гидролитическая деструкция

## Неферментативный гидролиз

- Под действием гидроксид-ионов и ионов водорода;
- Наиболее подвержены гетероцепные полимеры (особенно содержащие кислород или азот);
- Зависит от: состава окружающей среды, температуры и pH, свойств материала.

## Ферментативный гидролиз

- Гидролиз за счет действия ферментативных систем среды
- В основном гидролитические ферменты (гидролазы) и окислительные ферменты (оксидоредуктазы)
- Источник ферментов - клетки, участвующие в воспалительном процессе: активированные макрофаги, нейтрофилы и др.

# Клеточная деструкция

**Фагоцитирующие макрофаги** ответственны за биodeградацию имплантируемых материалов.

При адгезии макрофаги подвергаются морфологическим изменениям, вызванным перестройкой клеточной мембраны и активацией клетки.

Активированные макрофаги высвобождают метаболитические продукты, такие как перекись водорода и лизосомальные ферменты.

# Бактериальная деградация

Многие виды синтетических полимеров подвержены биодеструкции под действием микроорганизмов.

Микроорганизмы способны утилизировать продукты деструкции полимеров, включая их в различные метаболические циклы



# Механодеструкция

При изготовлении изделий в материале могут возникать преднапряженные состояния, технологические дефекты (микротрещины, пузырьки воздуха), которые при взаимодействии имплантата со средой живого организма способны инициировать и ускорять последующие гидролитические и окислительные реакции биодеструкции.

# Методы определения

Параметры	Методы определения
Потеря веса	Гравиметрический
Изменение pH	pH-метрия
Изменения молекулярной массы	Вискозиметрический; гель-хроматография
Вымывание низкомолекулярных примесей, олигомеров	Спектроскопические; хроматографические
Механические свойства	Механические испытания
Морфология поверхности (дефекты, растрескивания)	Оптическая и электронная микроскопия