

Смерть.

Некроз.

АПОПТОЗ.

Смерть — это необратимое прекращение жизнедеятельности организма.

- **Естественная (физиологическая):**
 - Смерть от перерасхода жизненных ресурсов (от старости);
 - Смерть от недостатка жизненных ресурсов (недоношенность).
- **Неестественная (патологическая):**
 - Насильственная смерть;
 - Смерть от заболеваний.

Переход от жизни к смерти привел к развитию в медицине учения о терминальных состояниях.

- 1. Предагональное состояние;**
- 2. Терминальная пауза;**
- 3. Агония;**
- 4. Клиническая смерть.**

Характерной особенностью, объединяющей эти процессы в терминальные состояния, является быстро нарастающая гипоксия с развитием ацидоза вследствие накопления недоокисленных продуктов обмена веществ.

1. Первым этапом умирания является **преагональное состояние**. Сознание затемнено, рефлексы ослаблены, дыхание поверхностное и частое. Пульс нередко не прощупывается, тоны сердца ослаблены.

Может **длиться несколько часов**.

2. Вслед за этим наступает **терминальная пауза**. Характеризуется внезапной остановкой дыхания, резким угнетением деятельности сердца, прекращением биоэлектрической активности головного мозга, угнетением роговичных рефлексов. **Длительность до 3 – 4 мин.**

3. **Агональный период** (агония — борьба) — последняя вспышка борьбы организма за жизнь.

Началом ее служит появление первого вдоха. Резко изменяется внешний вид умирающего: лицо становится бледным, землистым, нос заострен, роговица теряет свой блеск, приоткрывается рот (маска Гиппократ).

Длится от нескольких минут до получаса и более.

4. После остановки дыхания и сердцебиения наступает период **клинической смерти**. Торможение распространяется на все отделы центральной нервной системы, но необратимые изменения еще не развиваются.

В среднем для человека **этот период равен 5 – 6 мин.** Продолжительность этого периода во многом зависит от энергетических запасов жизненно важных органов.

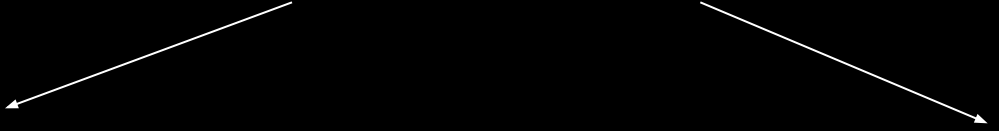
Последним этапом умирания является **биологическая смерть** — период развития необратимых изменений в организме, в первую очередь в клетках ЦНС. Хотя жизнедеятельность других органов и тканей еще может быть восстановлена.

Так, **дыхательный центр** иногда удается оживить через 1 час после наступления смерти, **деятельность сердца** — через несколько часов. **Электровозбудимость мышц** сохраняется 8 – 12 часов, **реакция зрачков** на введение атропина — до 15 – 20 часов после смерти. Способность отдельных тканей и органов переживать смерть организма как целого позволяет использовать их в хирургической практике для пересадок.

В настоящее время для констатации смерти используют **ориентирующие** и **достоверные** признаки смерти.

- **Ориентирующие:** неподвижное положение тела, бледность кожи, отсутствие сознания, дыхания, пульса, сердцебиения, чувствительности на болевые раздражения и реакции зрачка на свет.
- **Абсолютные:** трупное охлаждение, трупного окоченение, трупное высыхание, трупные пятна и трупное разложение.

ВИДЫ ГИБЕЛИ КЛЕТОК



```
graph TD; A[ВИДЫ ГИБЕЛИ КЛЕТОК] --> B[НЕКРОЗ]; A --> C[АПОПТОЗ]
```

НЕКРОЗ

АПОПТОЗ

Некроз (от гр. **nekros** – мёртвый) – омертвление клеток и тканей в живом организме в ответ на повреждение.

Апоптоз (от гр. **apoptosis** – листопад) – генетически запрограммированный процесс самоуничтожения клетки (естественная гибель клетки).

Виды некроза по этиологии:

- Травматический.
- Токсический.
- Трофоневротический.
- Сосудистый.
- Аллергический.

Виды некроза с учётом патогенеза:

- **Прямой** (токсический и травматический).
- **Непрямой** (сосудистый, аллергический, трофоневротический).

Этиологические формы:

- **травматический некроз** – возникает при действии физических факторов (высокие или низкие температуры, электроток).
- **токсический некроз** – встречается при действии на ткани организма токсинов биологической (токсины бактерий) или химической природы (кислоты, щелочи).
- **трофоневротический некроз** – развивается при нарушении иннервации органа.
- **сосудистый некроз** – связан с острым нарушением кровоснабжения органа или ткани.
- **аллергический некроз** – встречается в организме при аллергических реакциях.

Патогенетические формы:

- **прямой некроз** – возникает в том месте, где действует повреждающий агент.
- **непрямой некроз** – опосредованный некроз.

Морфогенез некроза

1. **ПАРАНЕКРОЗ** —подобные некротическим, но обратимые изменения.
2. **НЕКРОБИОЗ** — необратимые дистрофические изменения, хар-ся преобладанием катаболических р-ций над анаболическими.
3. **СМЕРТЬ КЛЕТКИ.**
4. **АУТОЛИЗ** — разложение мертвого субстрата под действием гидролитических ферментов и клеток воспалительного инфильтрата.

Макроскопические признаки некроза: Изменение цвета, консистенции и в ряде случаев запаха некротических тканей.

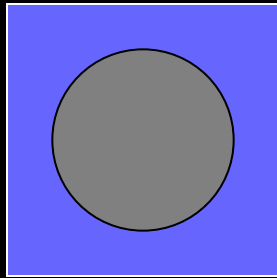
Мертвая ткань бывает белой или желтой, при пропитывании некротических масс кровью они могут приобретать окраску от красной до бурой, желтой или зеленой.

Некроз может иметь плотную или сухую консистенцию. При гнилостном расплавлении мертвая ткань издает характерный дурной запах.

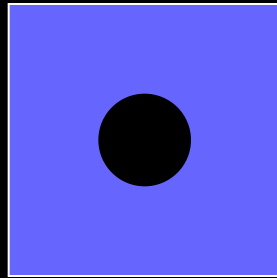
По цвету инфаркт может быть белым (селезенка, головной мозг), белым с геморрагическим венчиком (сердце, почки), красным (кишечник, легкие).

Микроскопические признаки некроза клетки

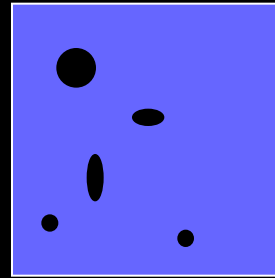
в ядре клетки



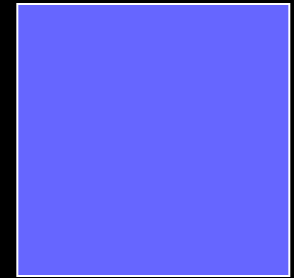
норма



кариопикноз



кариорексис



кариолиз

в цитоплазме клетки

1. Коагуляция и гомогенизация цитоплазмы.
2. Плазморексис.
3. Плазмолиз и цитолиз.

В ядре клетки происходит:

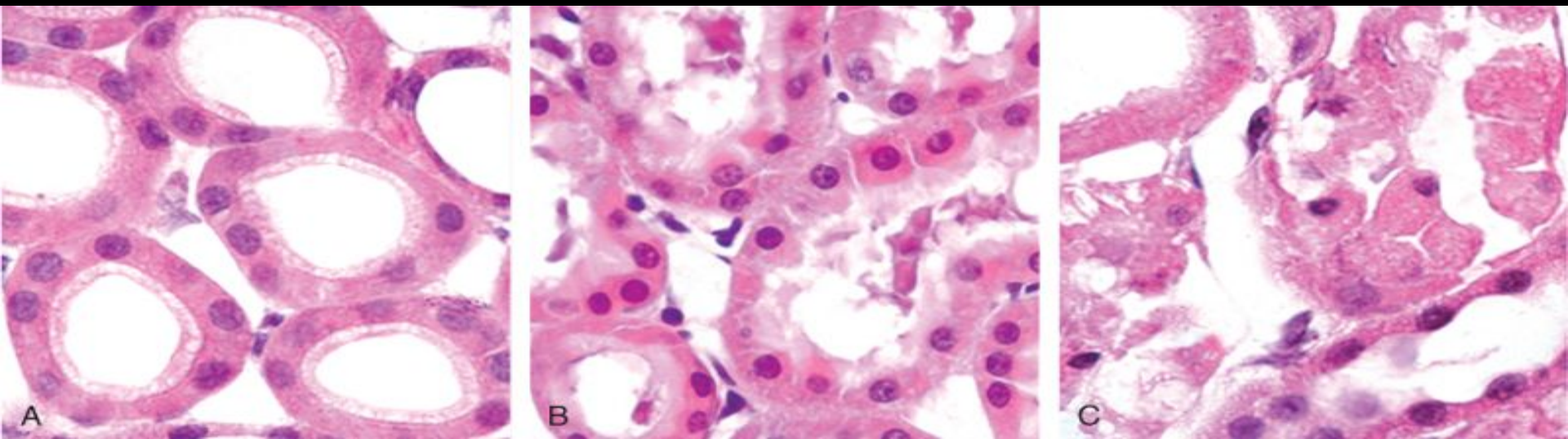
- **кариопикноз** – уплотнение и сморщивание ядра,
- **кариорексис** – распад ядра на отдельные фрагменты,
- **кариолиз** – расплавление ядра клетки, клетки остаются без ядер и называются клетки-тени.

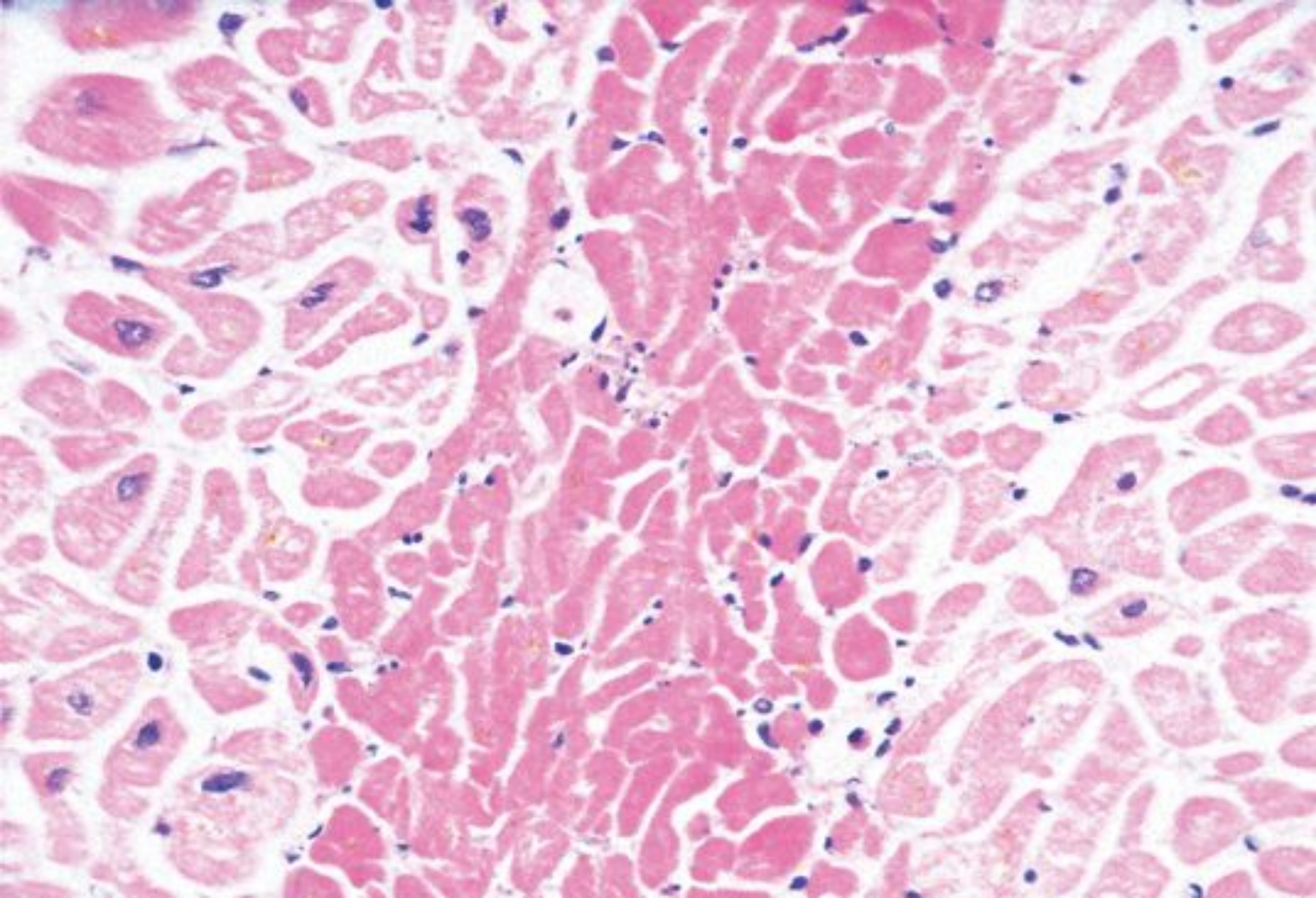
В цитоплазме клетки происходит:

- **денатурация и коагуляция** белков,
- **плазморексис** – распад цитоплазмы на глыбки,
- **плазмолиз** – гидролитическое расплавление.

Абсолютные микроскопические признаки некроза клетки

- 1. Кариолизис.**
- 2. Гомогенизация цитоплазмы.**
- 3. Эозинофилия.**
- 4. Формирование некротического детрита.**



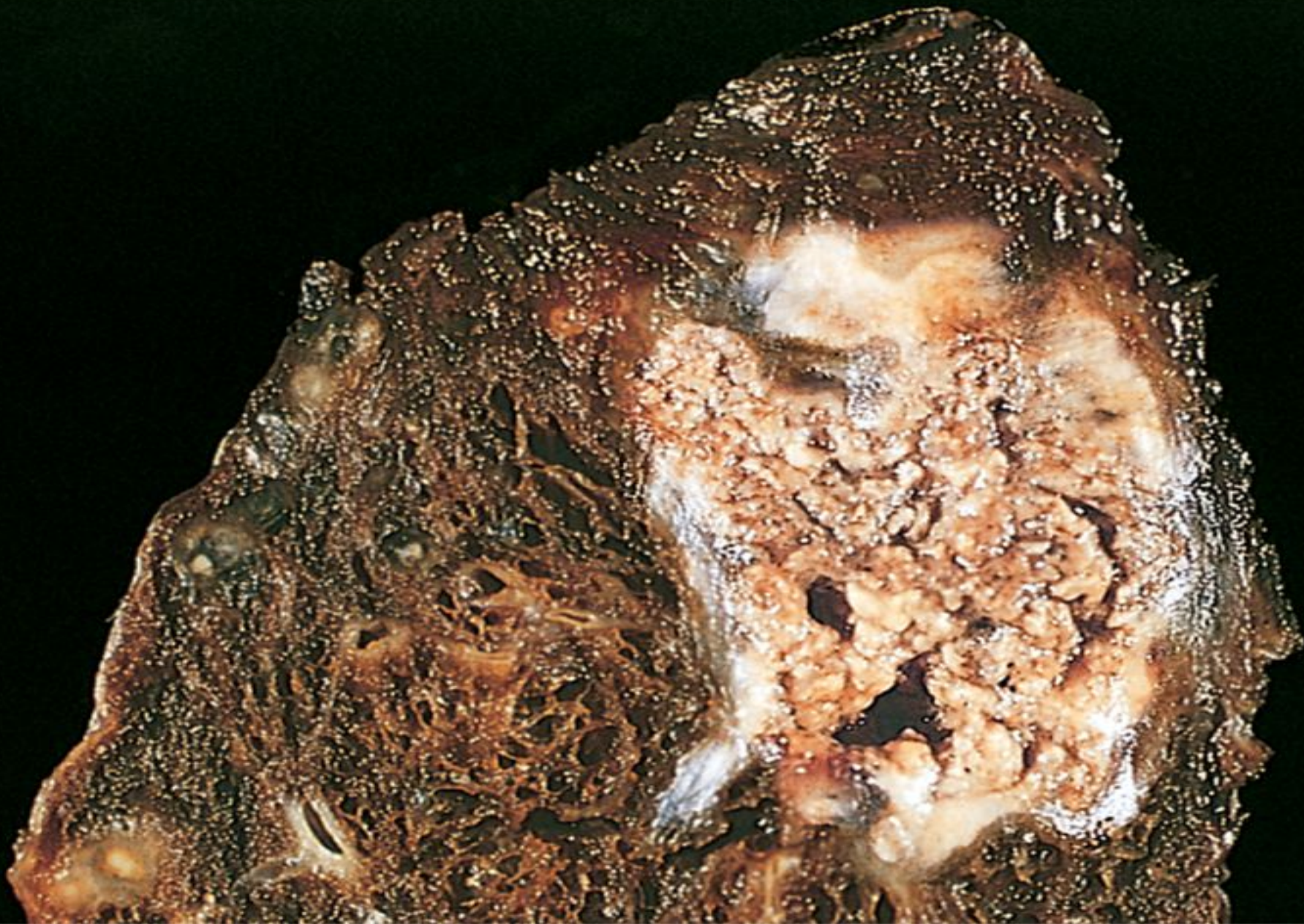


Острый инфаркт миокарда.

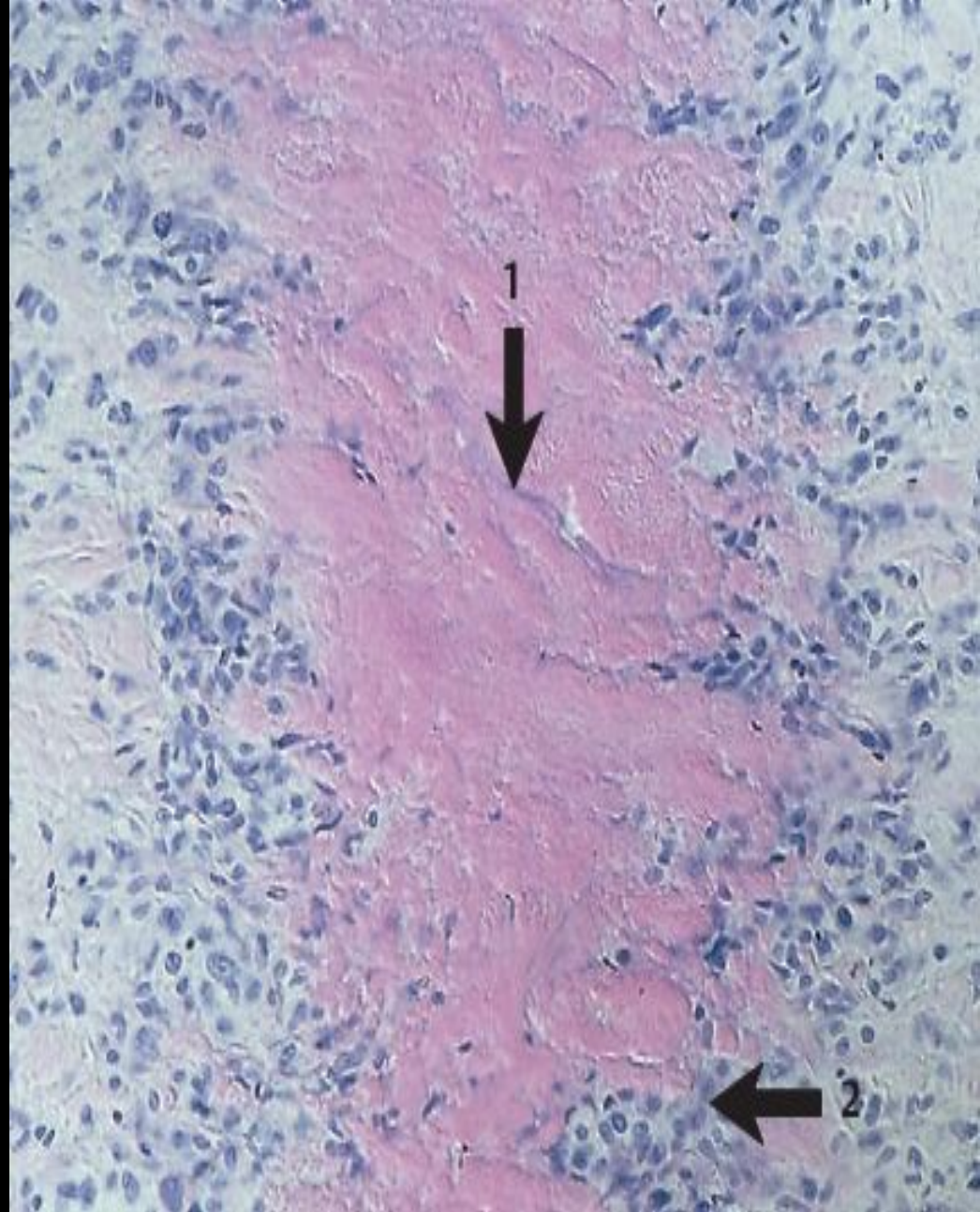
Клинико-морфологические формы некроза

- Коагуляционный (сухой) некроз.
- Колликвационный (влажный) некроз.
- Гангрена.
- Секвестр.
- Инфаркт.
- Жировой некроз (стеатонекроз).

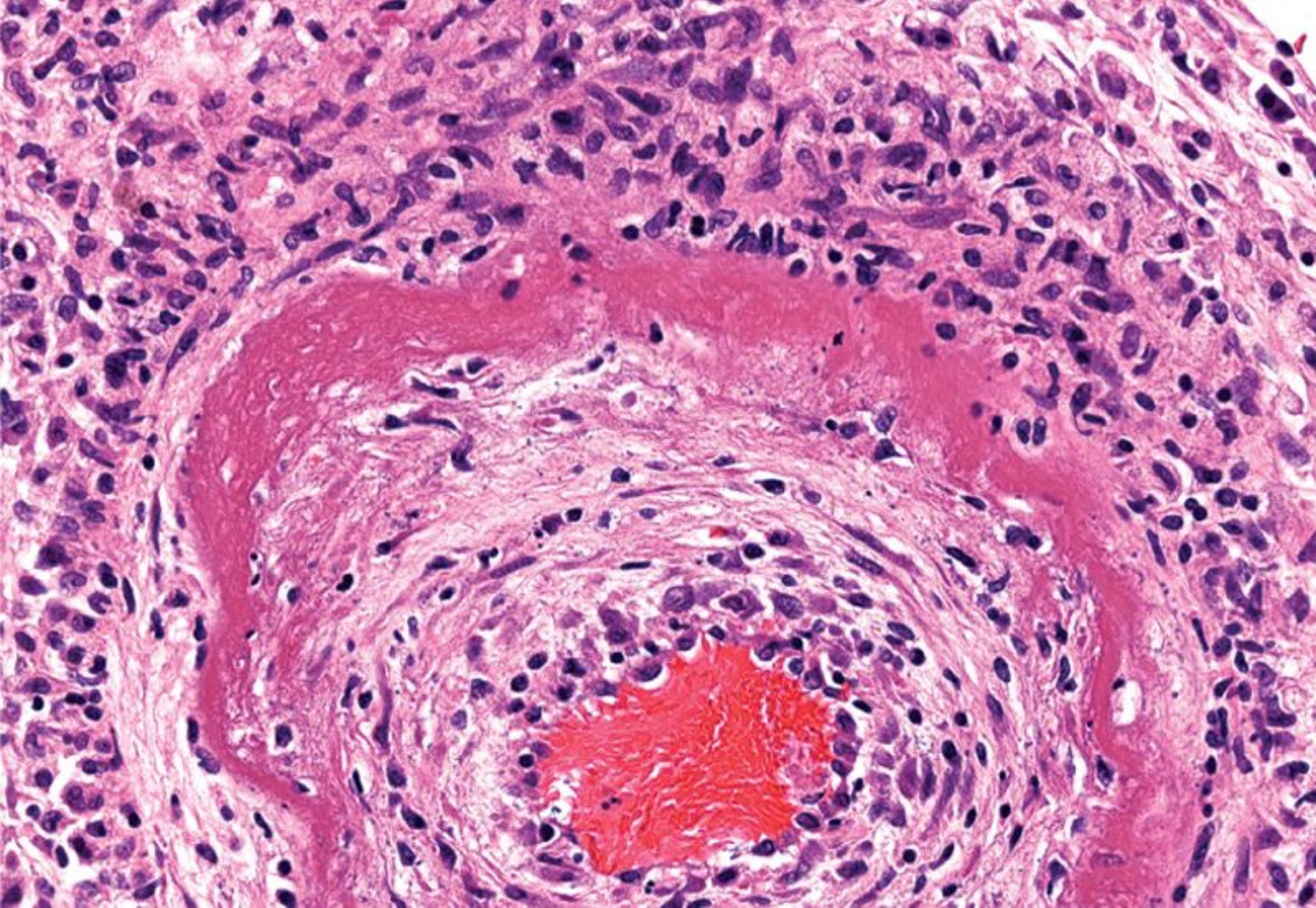
- Сухой некроз** — развивается в тканях с большим количеством белка и низким содержанием жидкости. Ткань при таком некрозе уплотняется. Разновидности :
- восковидный некроз** в мышцах живота при тифе,
- творожистый или казеозный некроз** при туберкулезе (участок некроза похож на творог, т. е. белого цвета, однородный мелкозернистый и сухой),
- фибриноидный некроз** при аллергических реакциях в соединительной ткани.
- Влажный некроз** — возникает в тканях, которые содержат много жидкости. Мертвая ткань имеет *кашицеобразный вид*. Чаще всего возникает в мозговой ткани с образованием *очага серого размягчения (очаг энцефаломалии)*.
- Гангрена** — некроз тканей, соприкасающихся с внешней средой (покровы тела, желудок, легкие, кишечник, матка, мочевого пузыря). Различают:
- сухую гангрену или мумификацию**, которая возникает при незначительном содержании жидкости в ткани. Например, при отморожении или ожоге конечности. Ткань уменьшается в объеме, сморщивается, усыхает, приобретает черный цвет.
- влажная гангрена** - связана с действием гнилостных микроорганизмов. Ткань увеличивается в объеме, издает неприятный запах, имеет грязно-черный цвет. Например, гангрена легких, кишечника.
- Нома** - омертвение слизистой оболочки и кожи щеки, вызванное гнилостной инфекцией. Развивается чаще у резко истощенных, плохо питающихся и ослабленных детей.
- пролежень** — некроз тканей, длительно подвергшихся давлению.
- Секвестр** — это участок некроза, который длительное время не лизируется и располагается в секвестральной полости среди живых тканей организма. Чаще всего это бывает в костях.
- Инфаркт или сосудистый некроз** — это самая частая форма некроза у взрослых, которая возникает при остром нарушении кровоснабжения органа из-за спазма артерии, тромбоза артерии или в результате закрытия артерии чужеродным телом.



Казеозный (коагуляционный) некроз при туберкулезе легких.



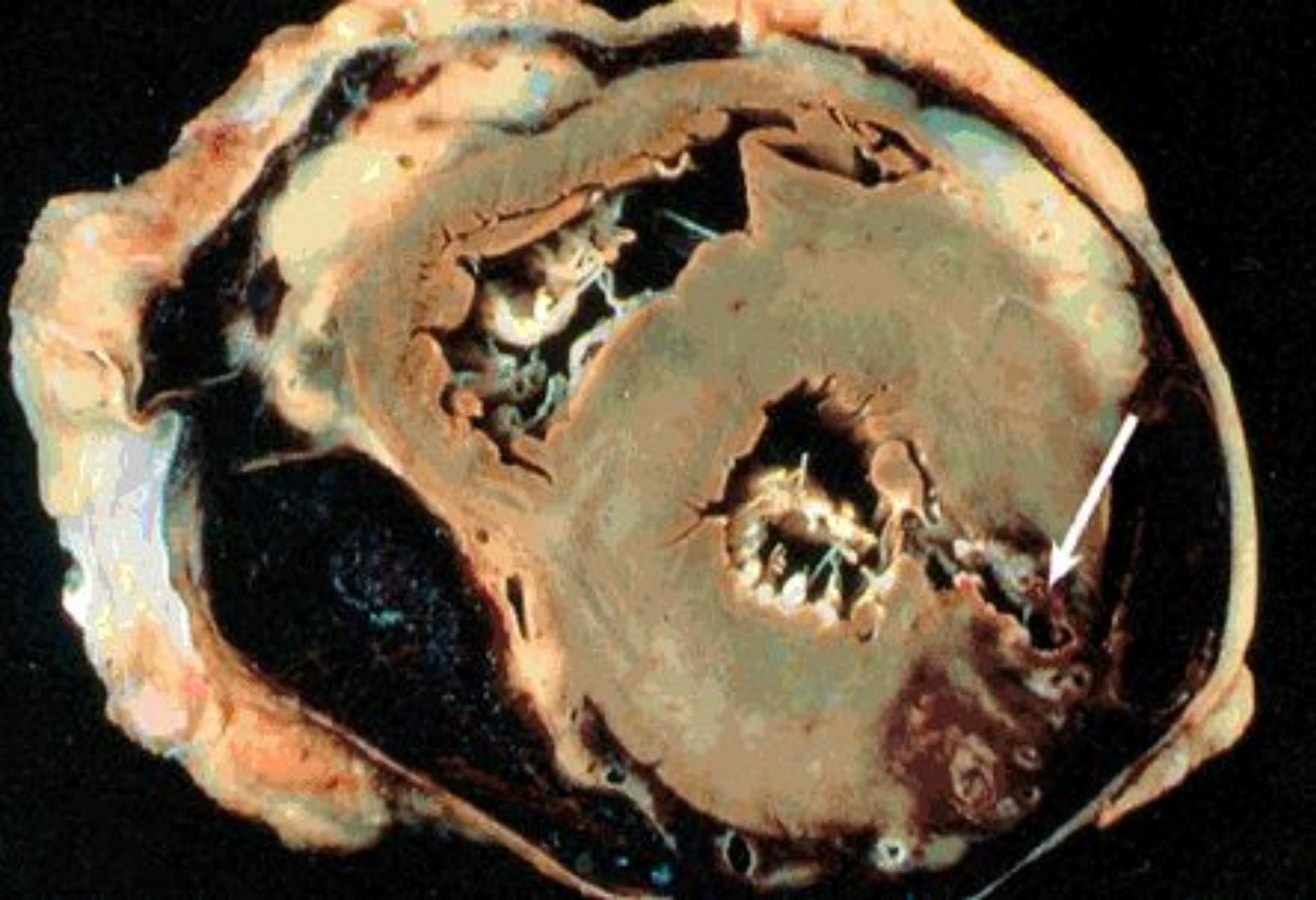
Фибриноидный (коагуляционный) некроз при ревматизме.



Фибриноидный (коагуляционный) некроз артерии.



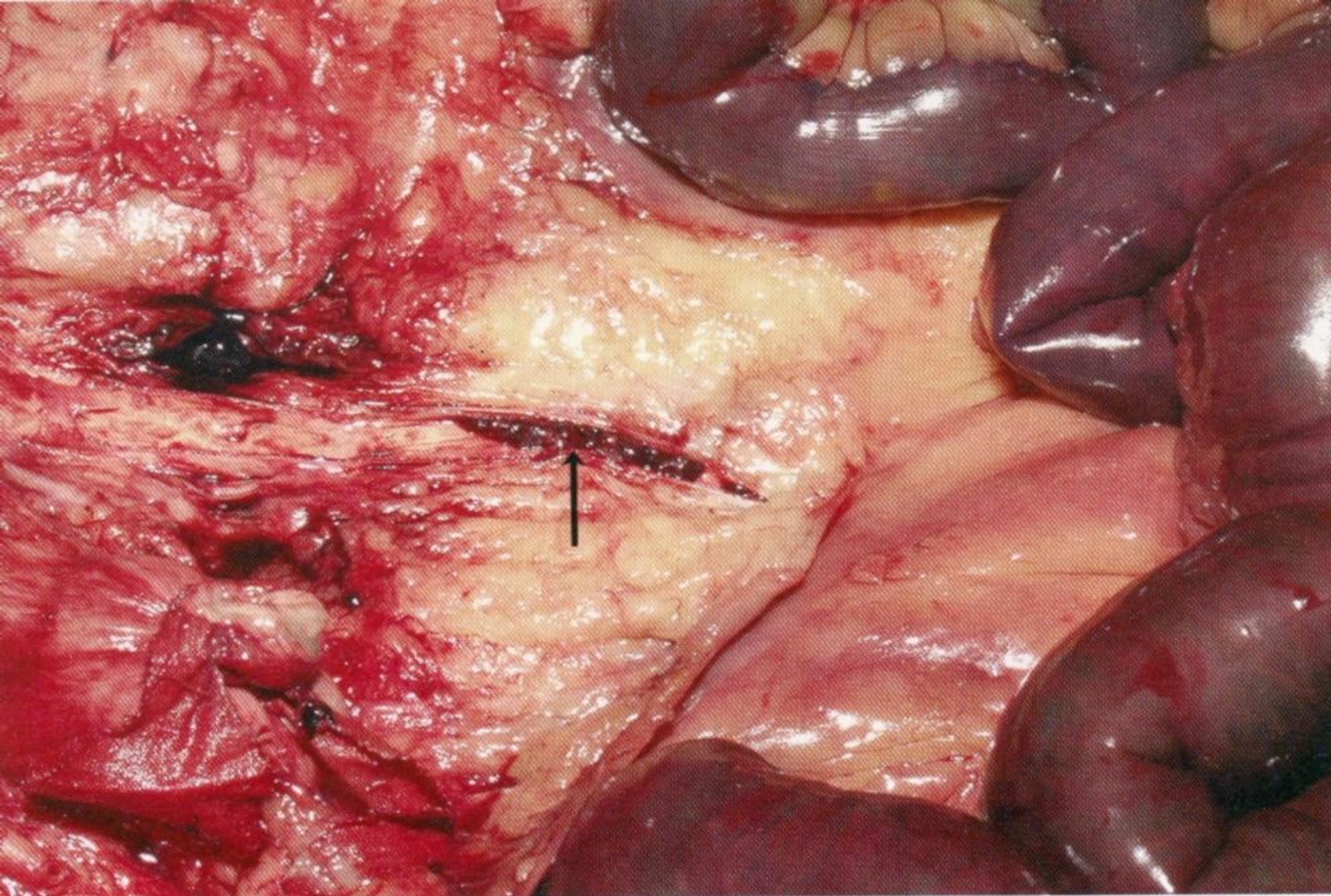
Колликвационный (влажный) некроз головного мозга.



Гемоперикард с тампонадой при миомаляции.



Гангрена (сухая) нижней конечности при атеросклерозе и сахарном диабете.



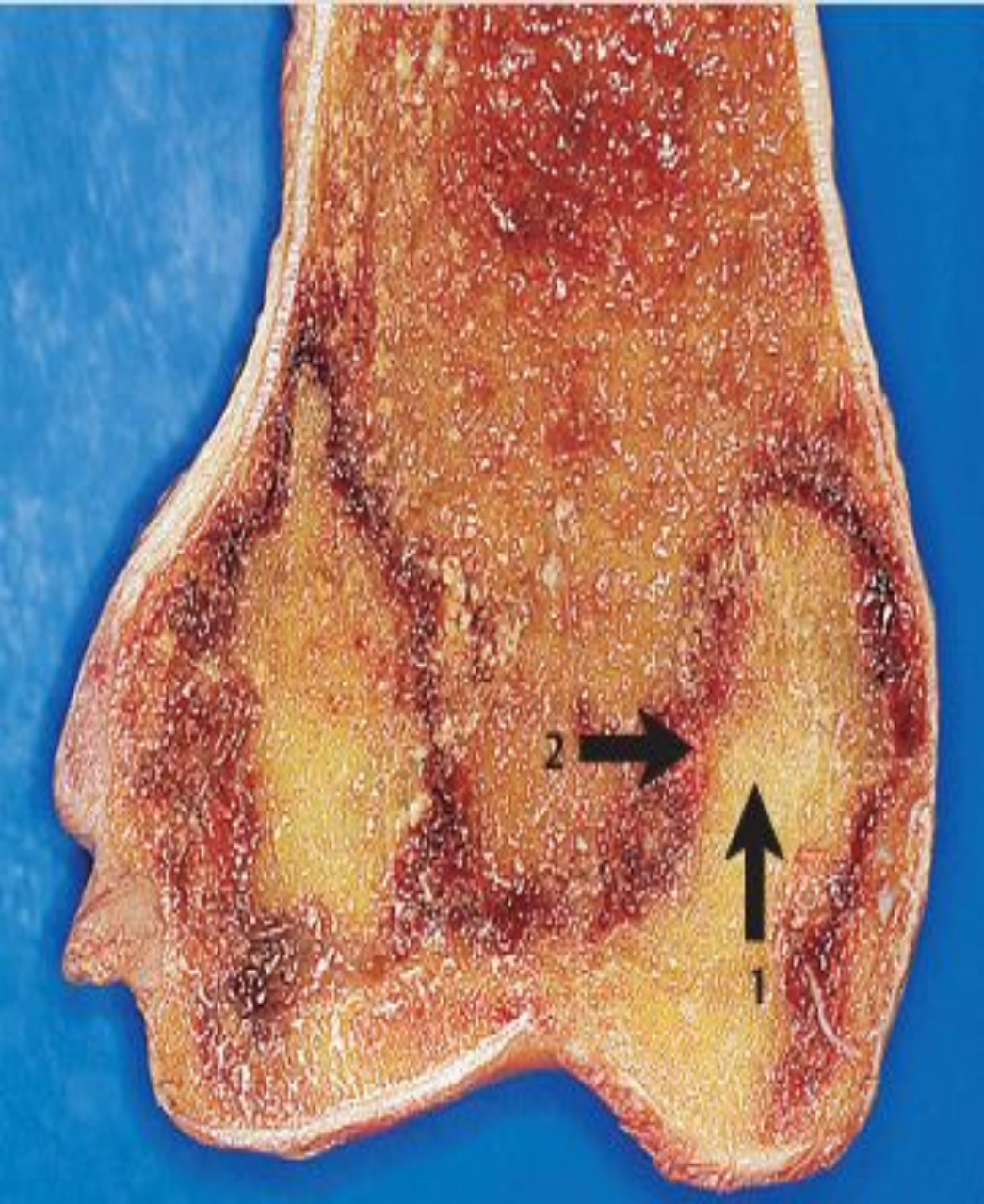
Гангрена (влажная) при тромбозе мезентериальных сосудов.



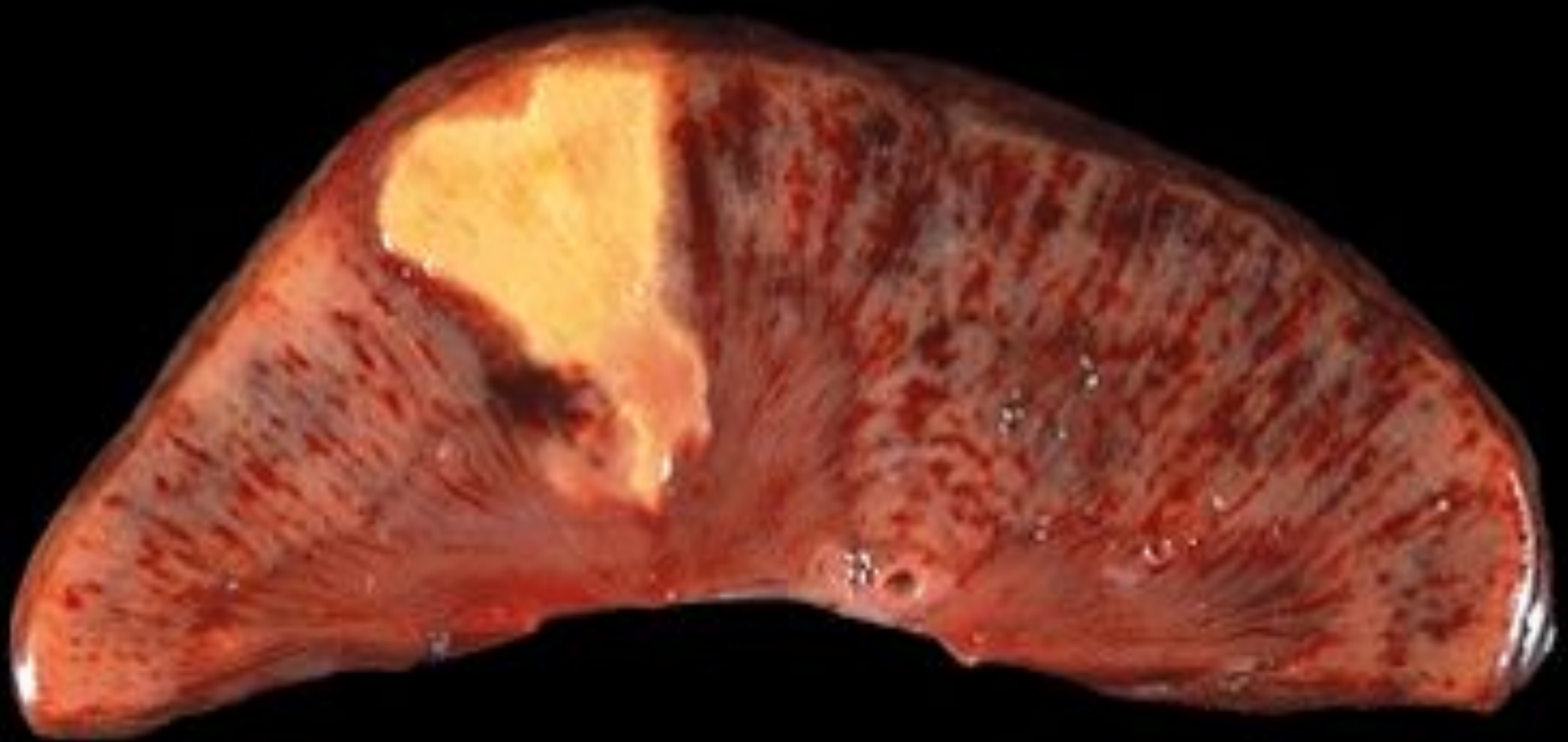
Номма.



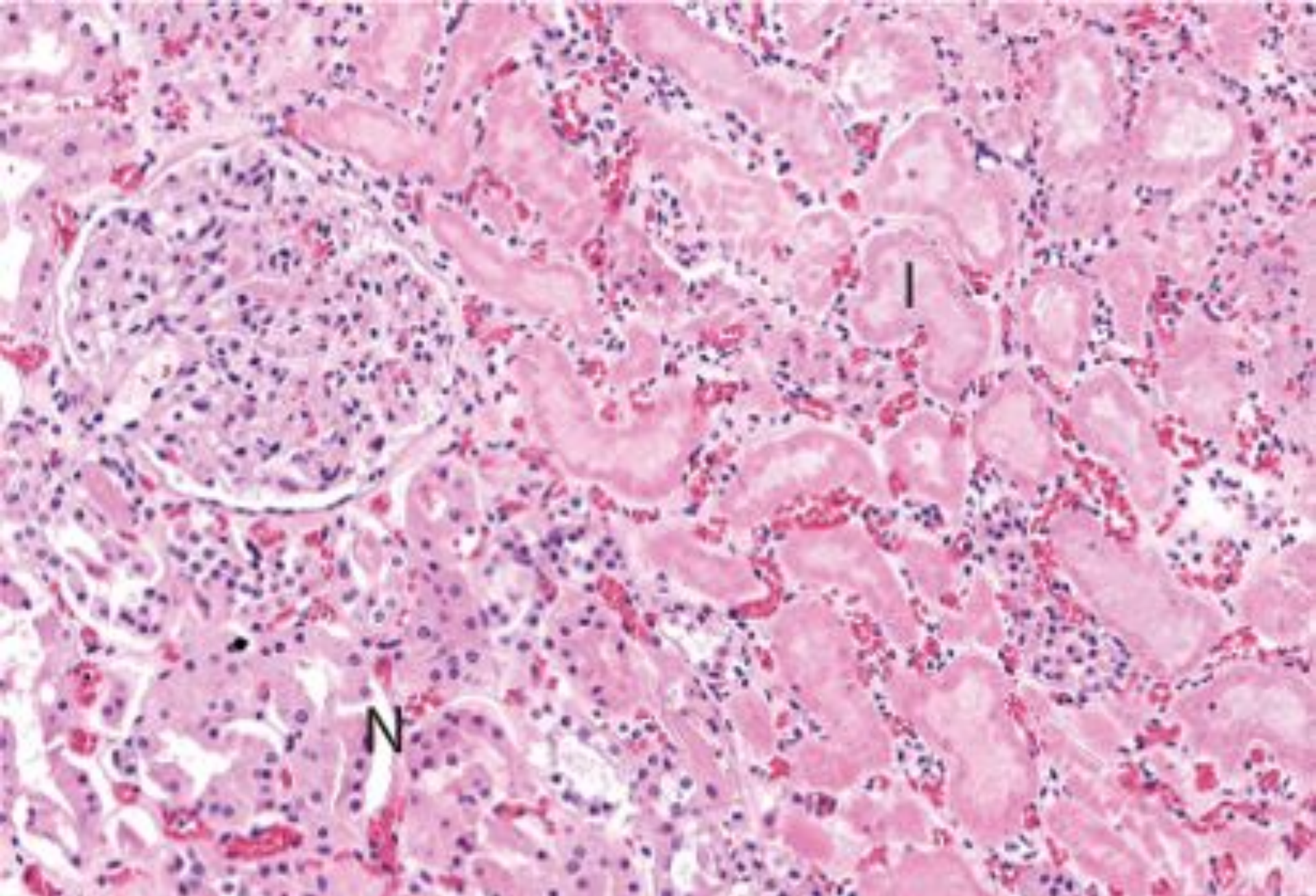
Пролежень в области крестца.



Секвестр при остеомиелите бедренной кости.



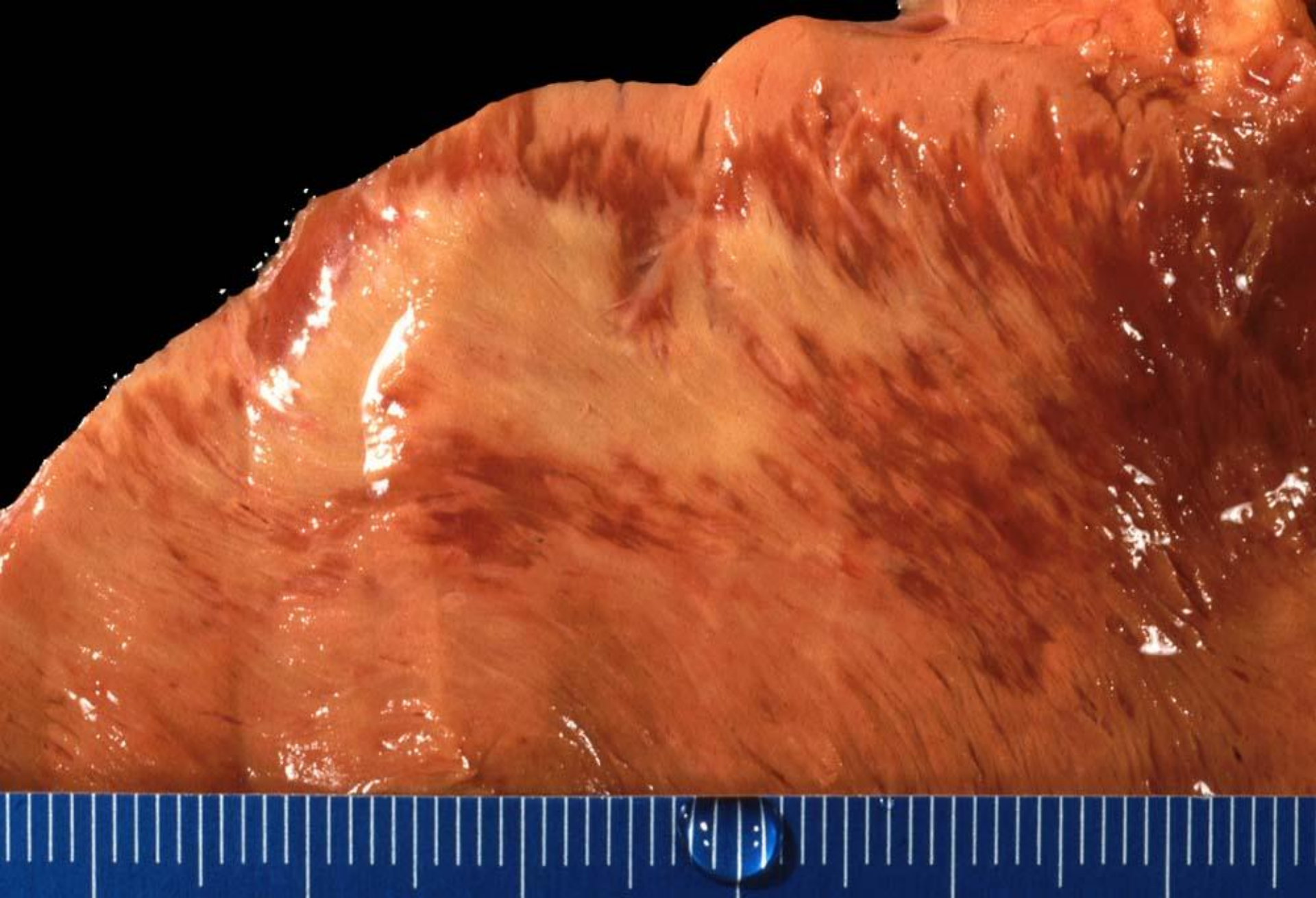
Белый клиновидный инфаркт почки.



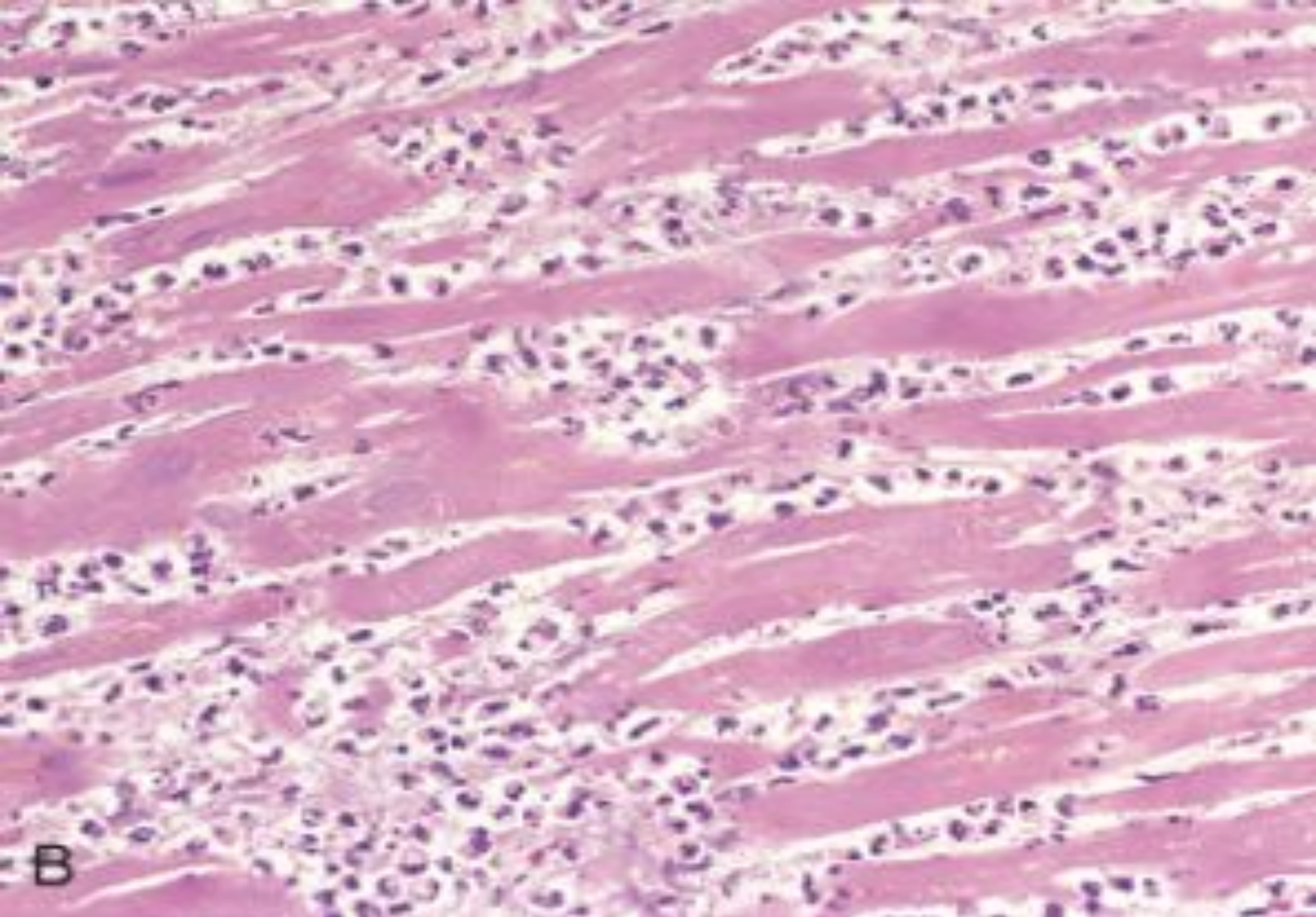
Инфаркт почки.



Белый клиновидный инфаркт селезенки.



Белый с геморрагическим венчиком инфаркт миокарда.



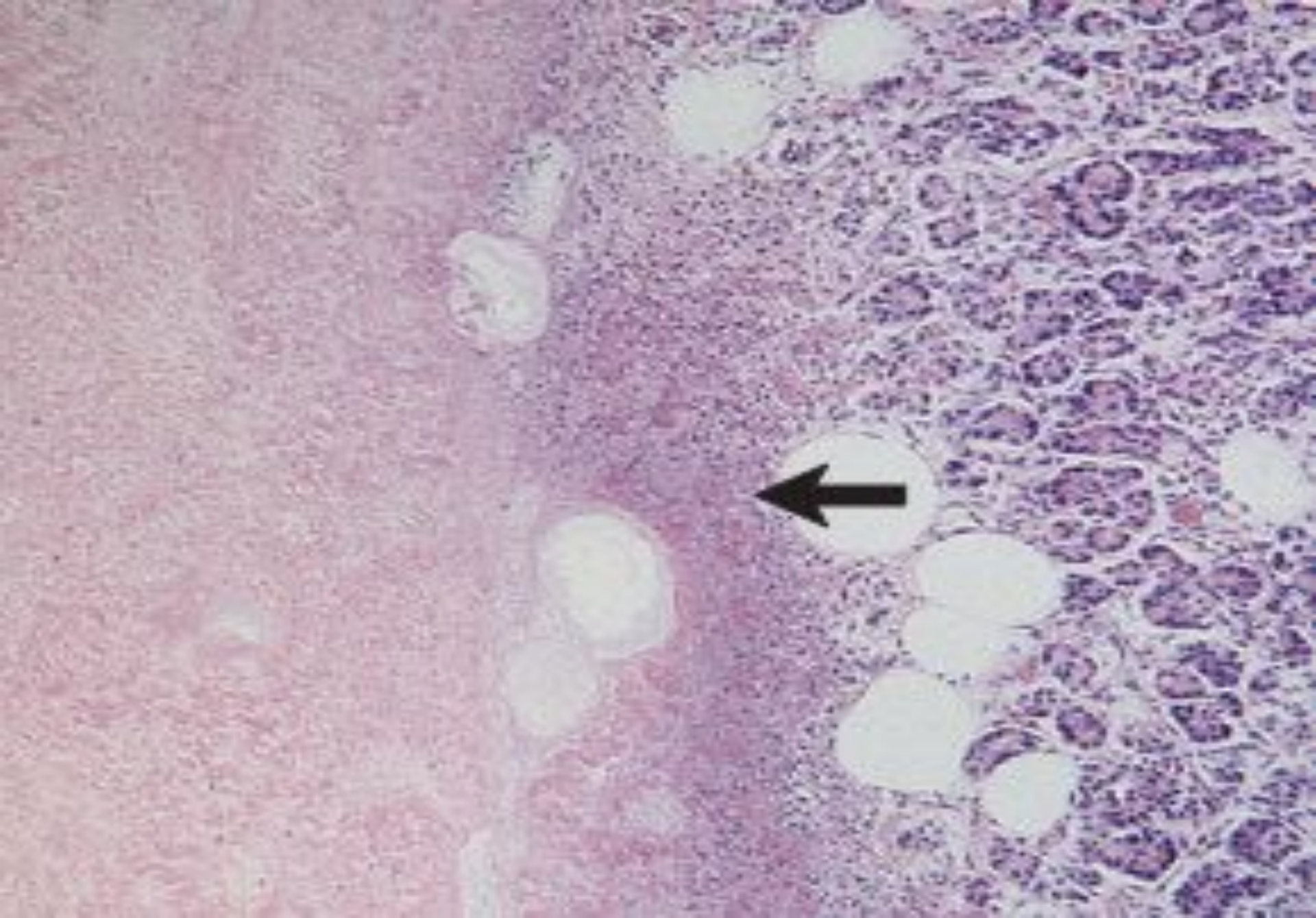
Острый инфаркт миокарда давностью 2 – 3 сут.



Геморрагический клиновидный инфаркт легкого.



Некроз жировой (ферментативный) поджелудочной железы.



Стеатонекрозы поджелудочной железы.

Исходы некроза

Благоприятные исходы:

- **Организация** или рубцевание — замещение некротических масс соединительной тканью.
- **Инкапсуляция** — отграничение участка некроза соединительной капсулой.
- **Петрификация** — пропитывание участка некроза солями кальция.
- **Оссификация** — появление в участке некроза костной ткани.
- **Мутиляция** - самоампутация или отпадение мертвой ткани.
- **Формирование кисты** — при исходе колликвационного некроза.

Неблагоприятные исходы:

- Септический аутолиз (нагноение).

Значение некроза:

- Снижение функции органа (кратковременное).
- Длительное снижение функции органа с инвалидизацией.
- Полное выпадение функции — гибель больного.

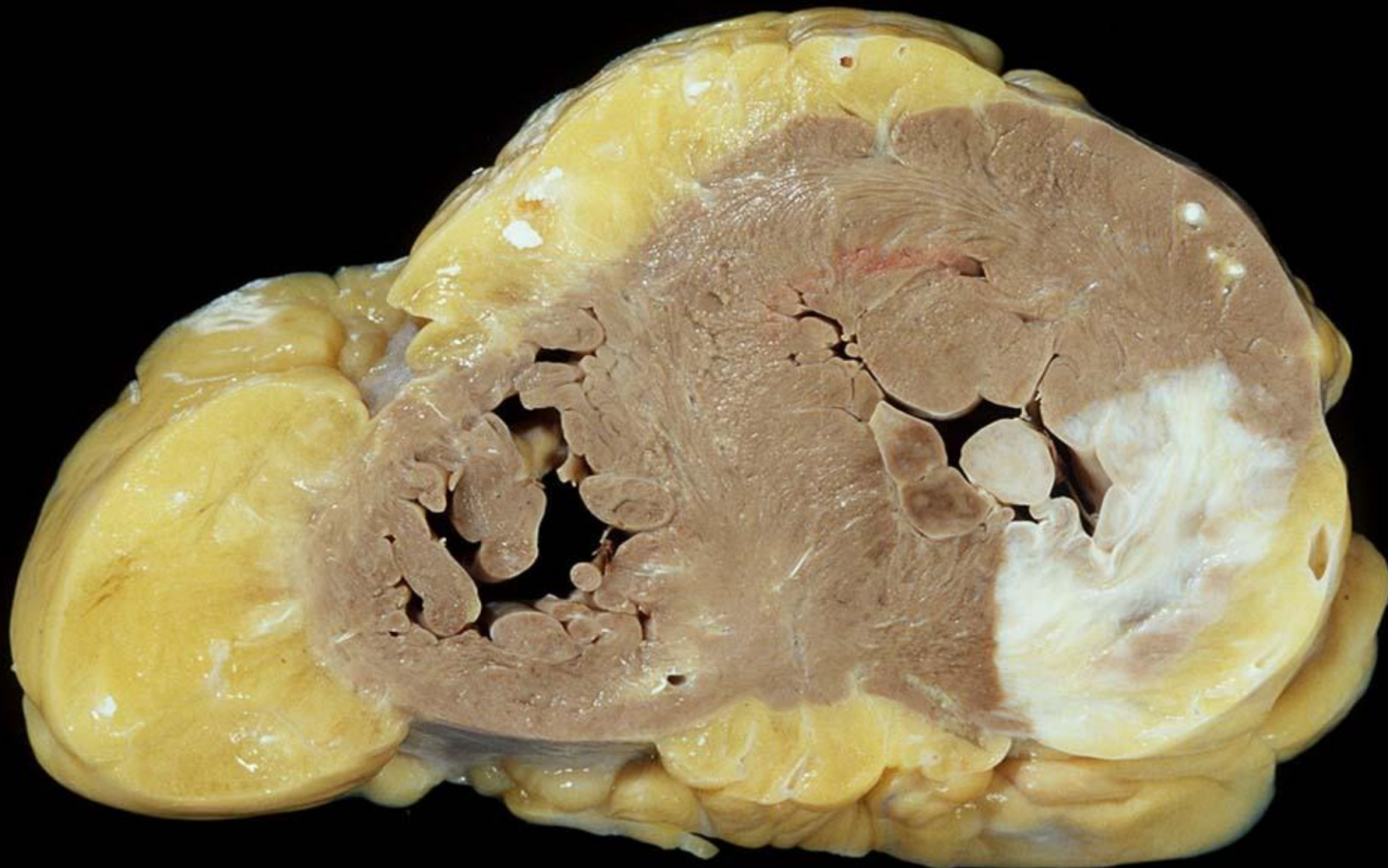
Исходы некроза

Благоприятные исходы:

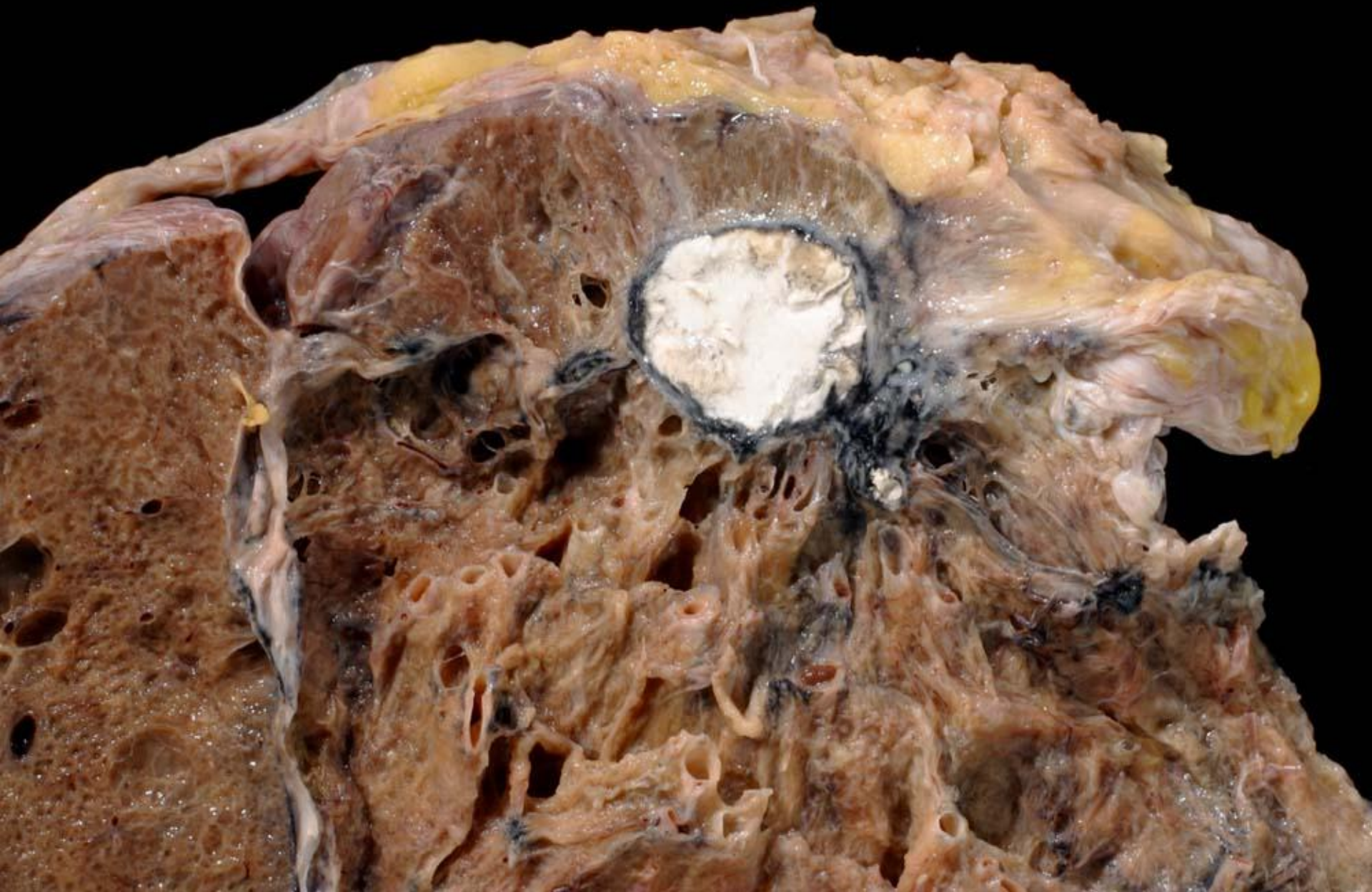
- Организация или рубцевание.
- Инкапсуляция.
- Петрификация.
- Оссификация.
- Мутиляция.
- Формирование кисты.

Неблагоприятные исходы:

- Септический аутолиз (нагноение).



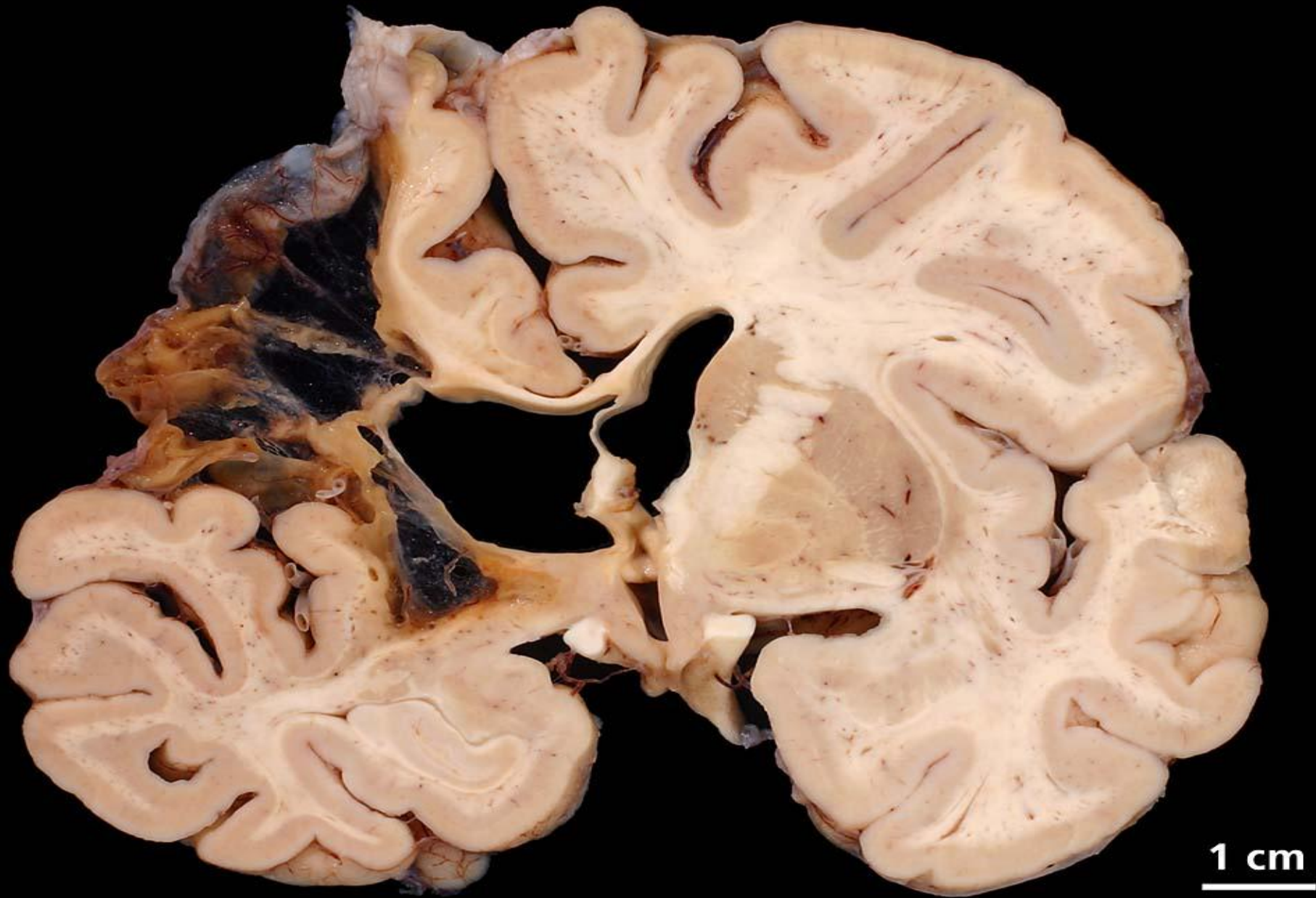
**Крупноочаговый постинфарктный кардиосклероз
(организация).**



Петрификация очага казеозного некроза.



Мутиляция (самоампутация) пальца при остеомиелите.



Киста в исходе инфаркта головного мозга.

Апоптоз развивается как в норме, так и при патологии.

Основная биологическая роль апоптоза в норме:

1. Установление равновесия между процессами пролиферации и гибели клеток.
2. Возрастная инволюция органов при старении (тимус, простаты, молочной железы, эндометрия).

Основная биологическая роль апоптоза при патологии:

Элиминация поврежденных клеток.

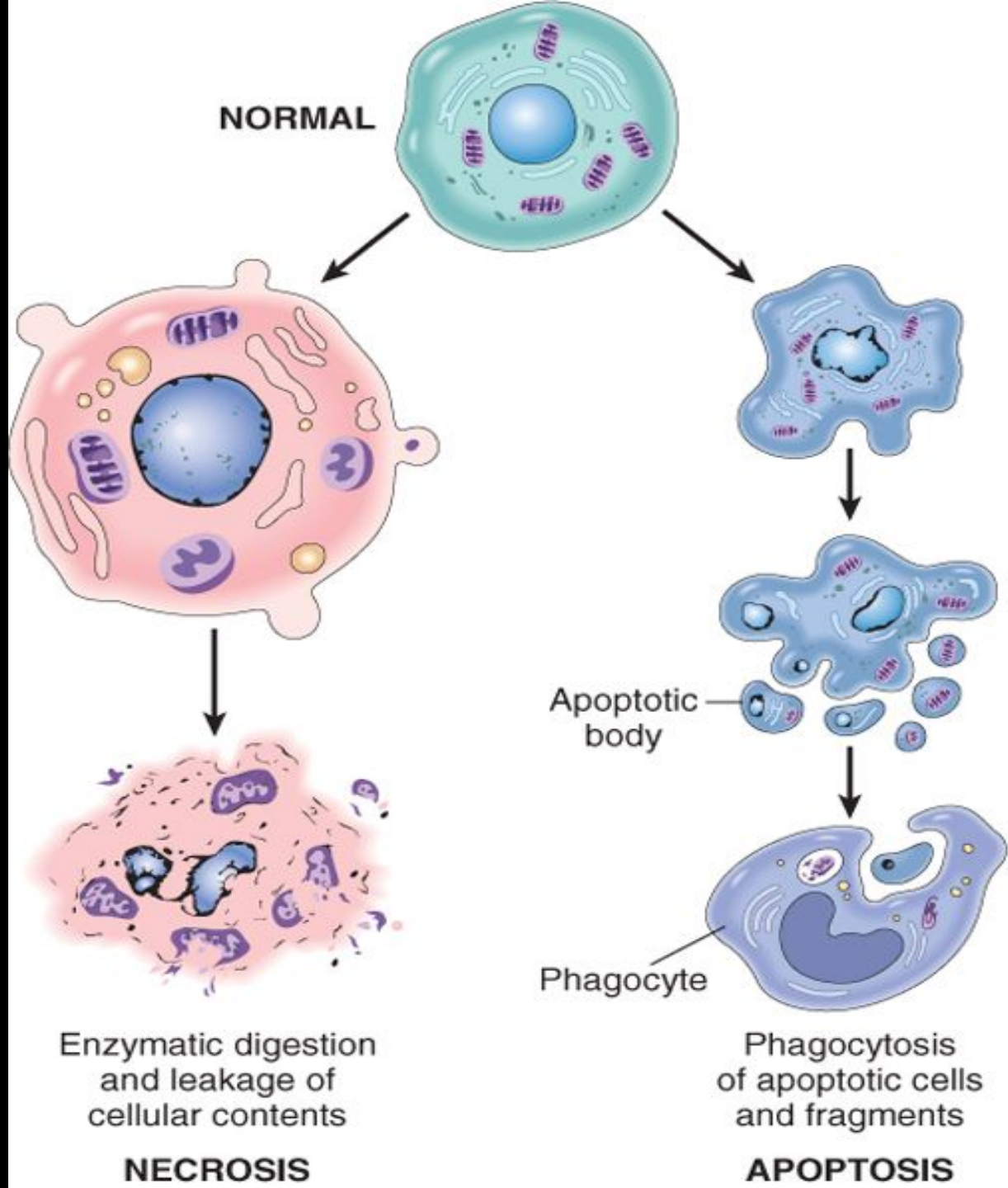
Морфологические признаки отличия некроза и апоптоза

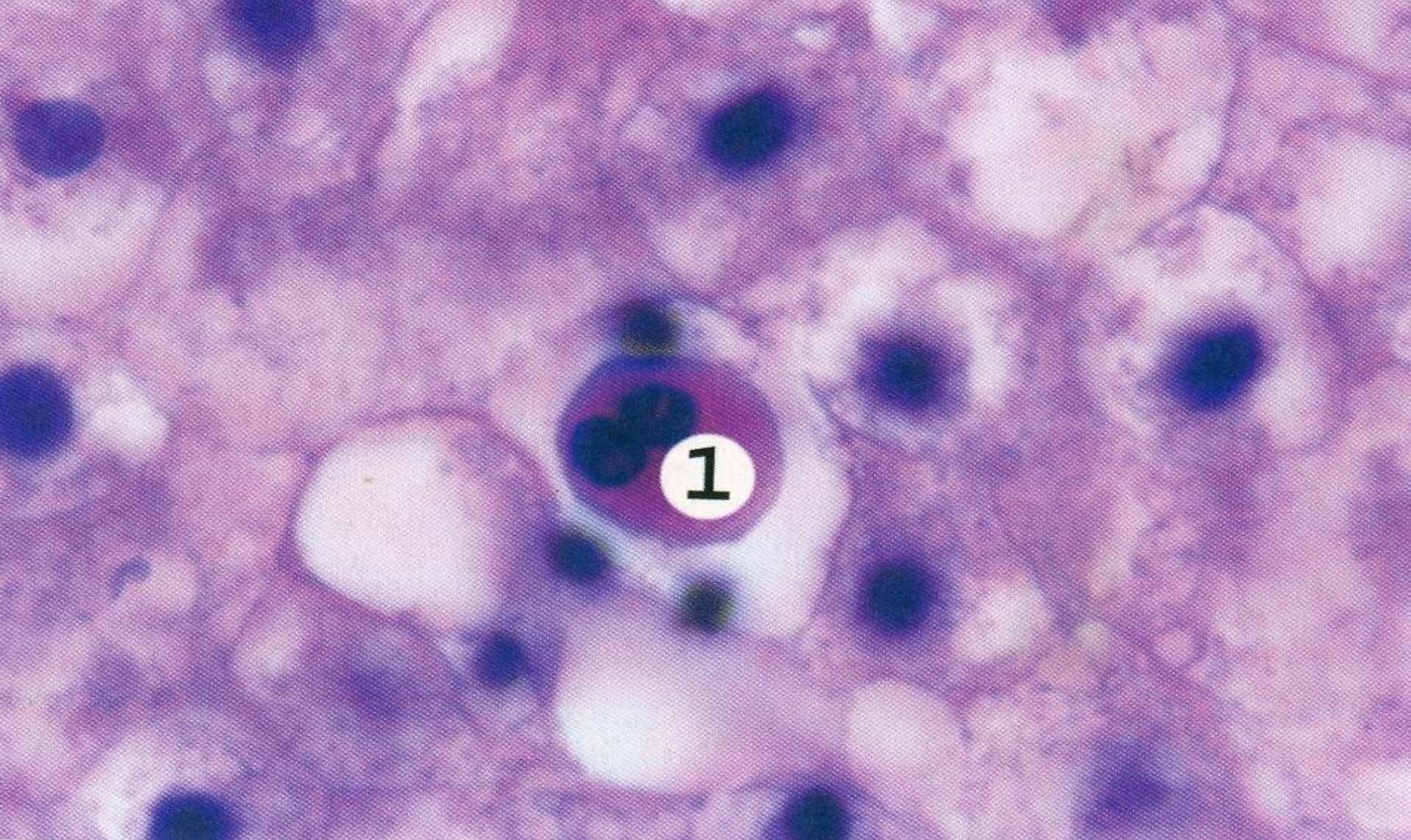
Некроз

- 1. Гибель клеток группами.**
- 2. Образование вокруг некроза зоны пограничного воспаления.**
- 3. Гибель всей клетки целиком.**

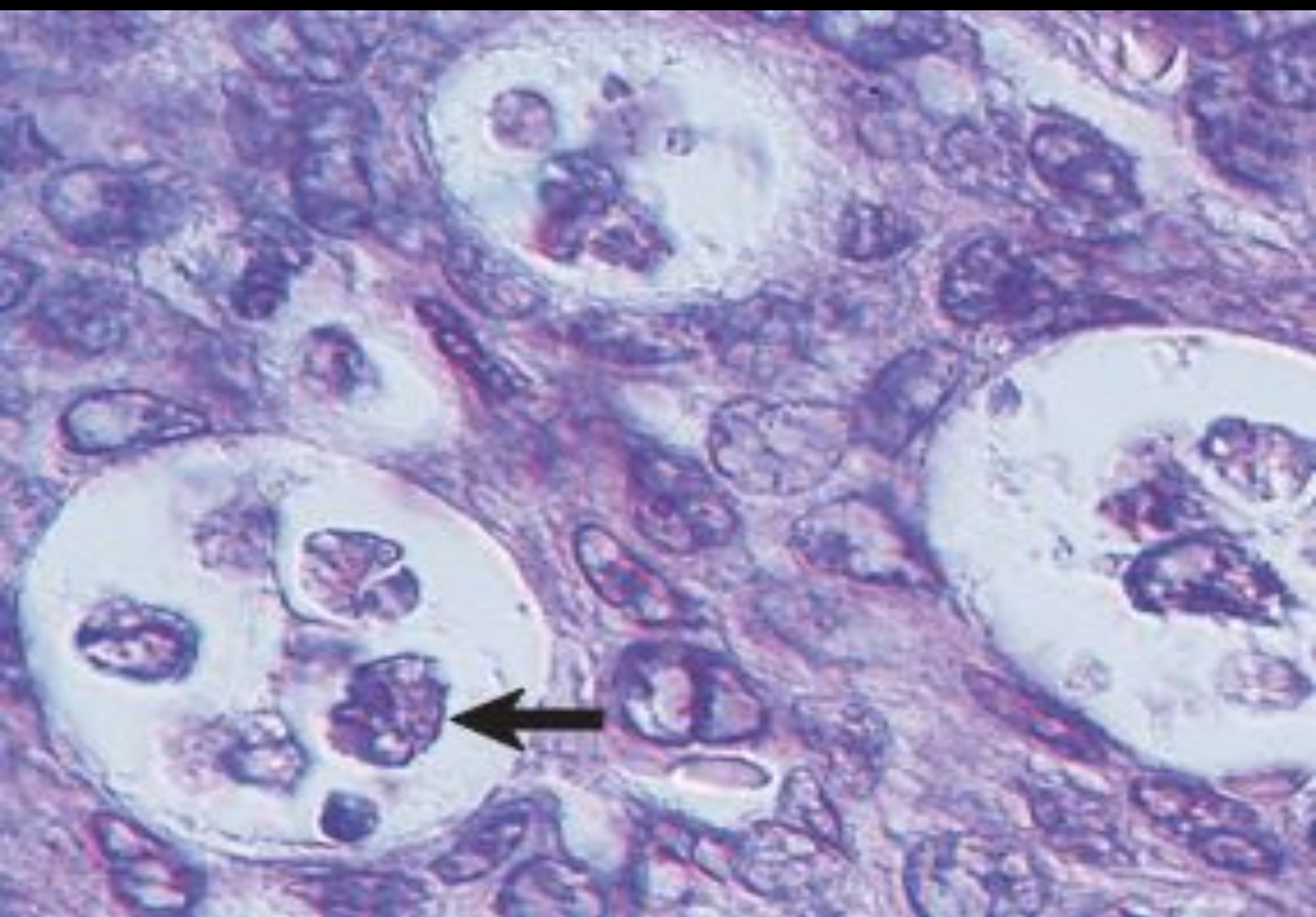
Апоптоз

- 1. Гибель отдельных клеток.**
- 2. Пограничное (демаркационное) воспаление отсутствует.**
- 3. Разделение клетки на апоптозные тела.**





Апоптозные тельца (тельца Каунсильмена) при вирусном гепатите. Апоптозное тельце (1) расположено между гепатоцитами, имеет округлую форму, содержит фрагменты ядра, окрашивается в розовый цвет и окружено ядерной оболочкой.



Апоптотические тела.

Примеры апоптоза:

1. Запрограммированная элиминация клеток в процессе эмбриогенеза (привизорные органы).
2. Отторжение клеток эндометрия в процессе менструального цикла.
3. Смерть клеток в опухолях при лучевой терапии.
4. Гибель клеток при некоторых вирусных заболеваниях, например при вирусном гепатите (т.н. тельца Каунсилмена).
5. Гибель клеток при отторжении трансплантата.