Род Esherichia

- Представлен 6-ю видами и многочисленными биоварами и сероварами, различными биохимическими, антигенными и патогенными свойствам.
- Открыты Теодором Эшерихом. Он выделил микрорганизм из кишечника детей и назвал **Bacterium coli communis.**
- В 1937 г. род был включен в семейство кишечных бактерий **Enterobacteriaceae**.
- В 1958 г. был признан типовым родом семейства.

E. coli (рис.)

Морфологические и культуральные свойства

Эшерихии – мелкие и крупные, длиной 2 – 6 мкм Грам «-» палочки. В мазках располагаются одиночно или попарно. Подвижны или неподвижны. Большинство штаммов имеют капсулу или микрокапсулу. Аэробы или факультативные анаэробы. Оптим. Т° 37 °С, pH 6,5 – 7,4. Хорошо растут на простых средах, образуя на агаре колонии средней величины, влажные, блестящие, прозрачные и непрозрачные, в S-форме – круглые с ровным краем, в R-форме – более плоские, сухие.

Чистая культура E. coli в мазке по Граму

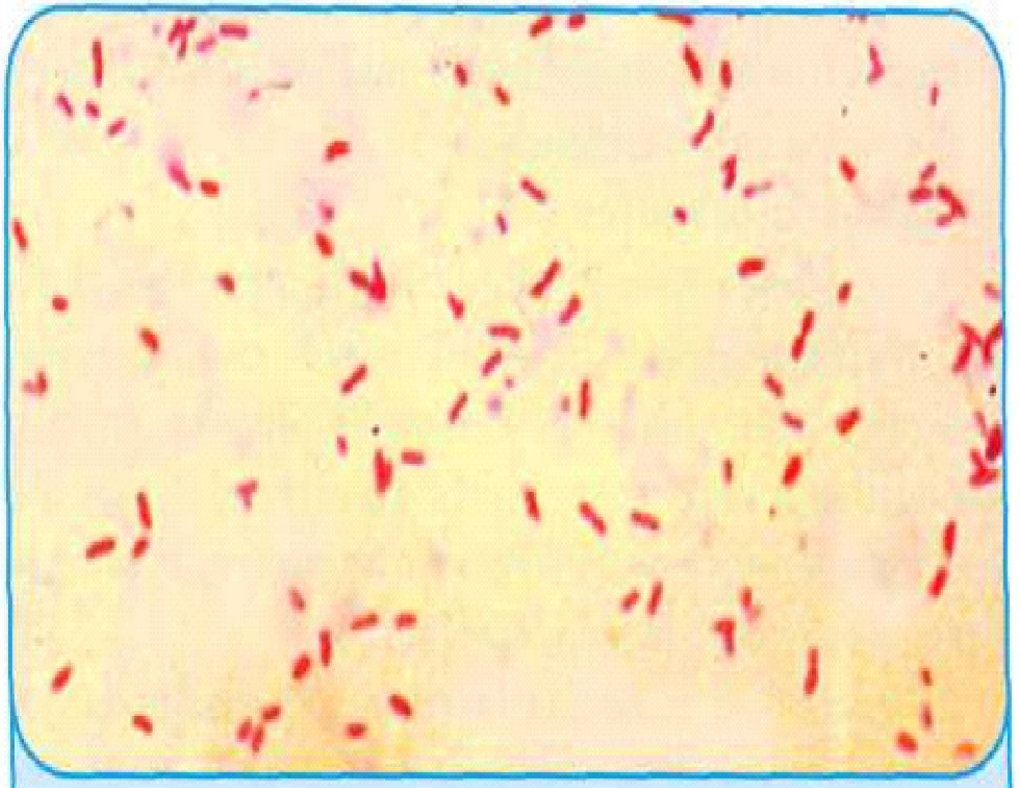


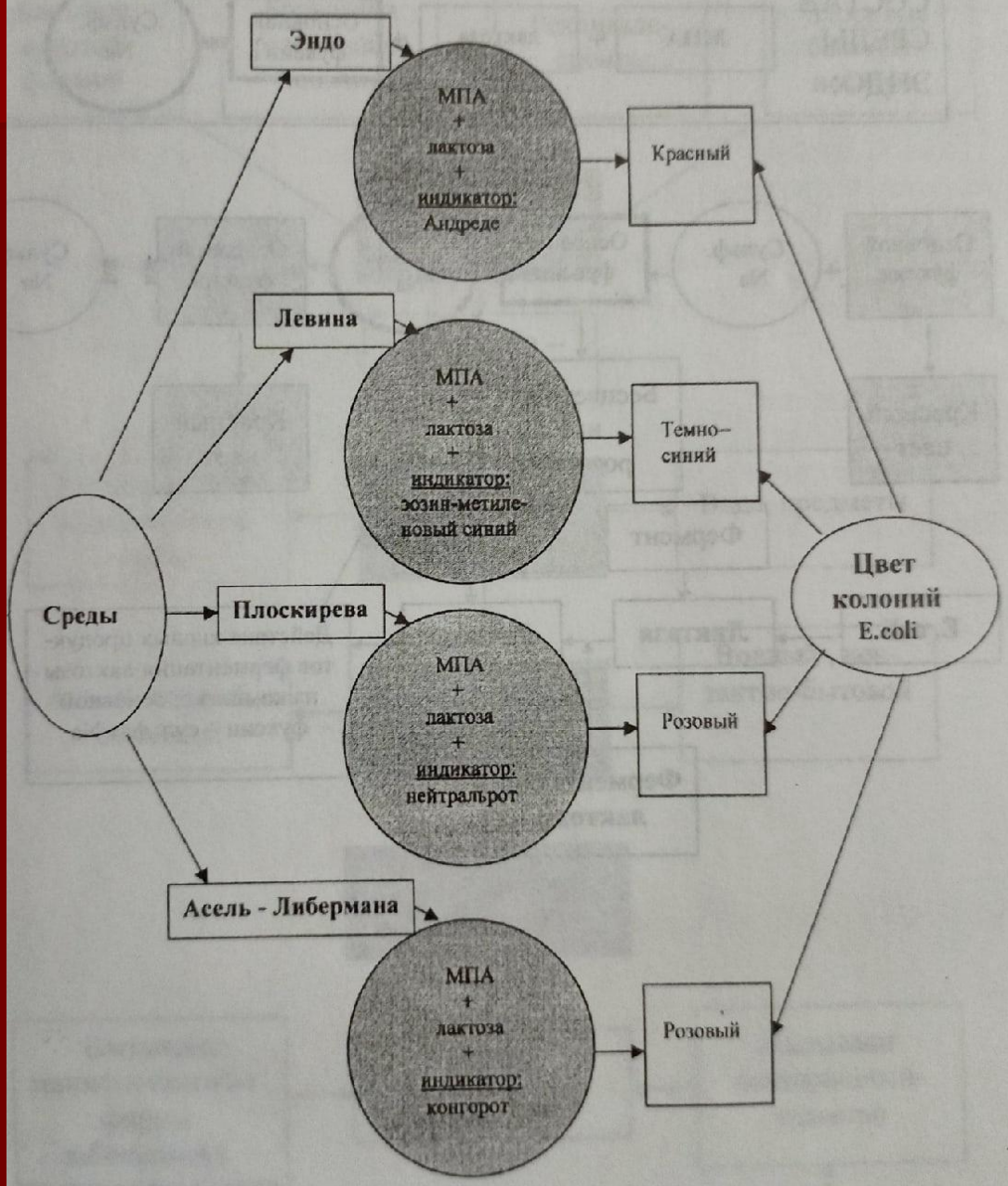
Рис. 3.40. Чистая культура E. coli. Окраска по Граму

В бульоне растут диффузно или образуют осадок, иногда пленку на поверхности и пристеночное кольцо.

На среде Эндо лактозо «+» непатогенные штаммы эшерихий образуют колонии темно-малинового цвета с металлическим блеском или без него, на среде Левина (ЭМС) – колонии темно-синего цвета; штаммы, неферментирующие лактозу, дают бесцветные колонии.

На дифференциальных средах с лактозой и индикатором (Эндо, Левина и др.) непатогенные штаммы образуют окрашенные колонии, так как ферментируют лактозу (лактозоположительны). По этому признаку эшерихии отличаются от шигелл, сальмонелл и иерсиний, которые лактозоотрицательны и их колонии бесцветны.

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ СРЕДЫ ДЛЯ ЭШЕРИХИОЗОВ

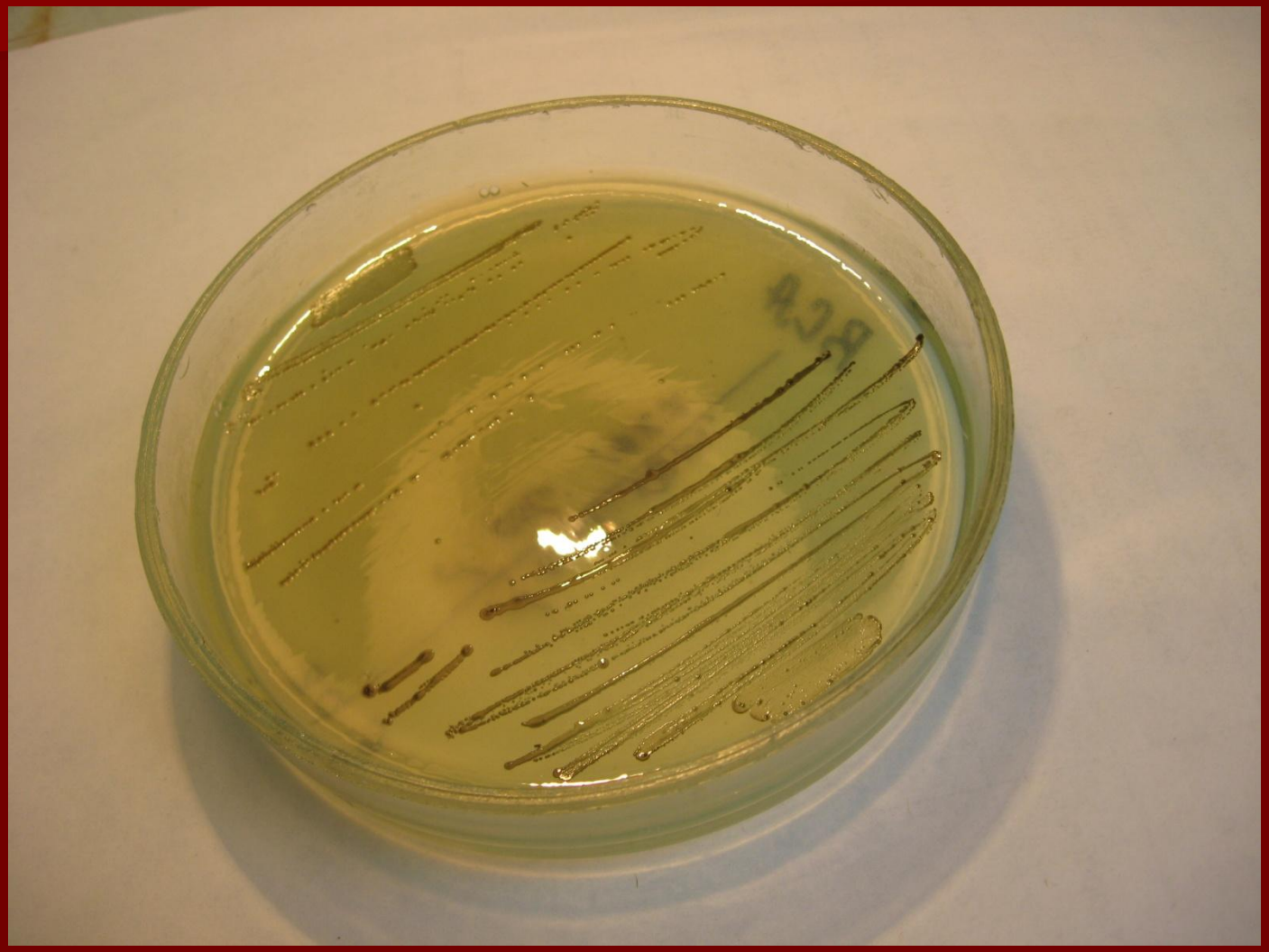


Рост кишечной палочки на среде Эндо

Рост кишечной палочки на среде Плоскирева

Рост кишечной палочки на среде Левина

Рост кишечной палочки на ВСА



Устойчивость

- Месяцами сохраняются в почве, воде, испражнениях. Хорошо переносят высушивание, способны размножаться в пищевых продуктах, особенно в молоке. Быстро гибнут при кипячении и дезинфекции.

Биохимические свойства

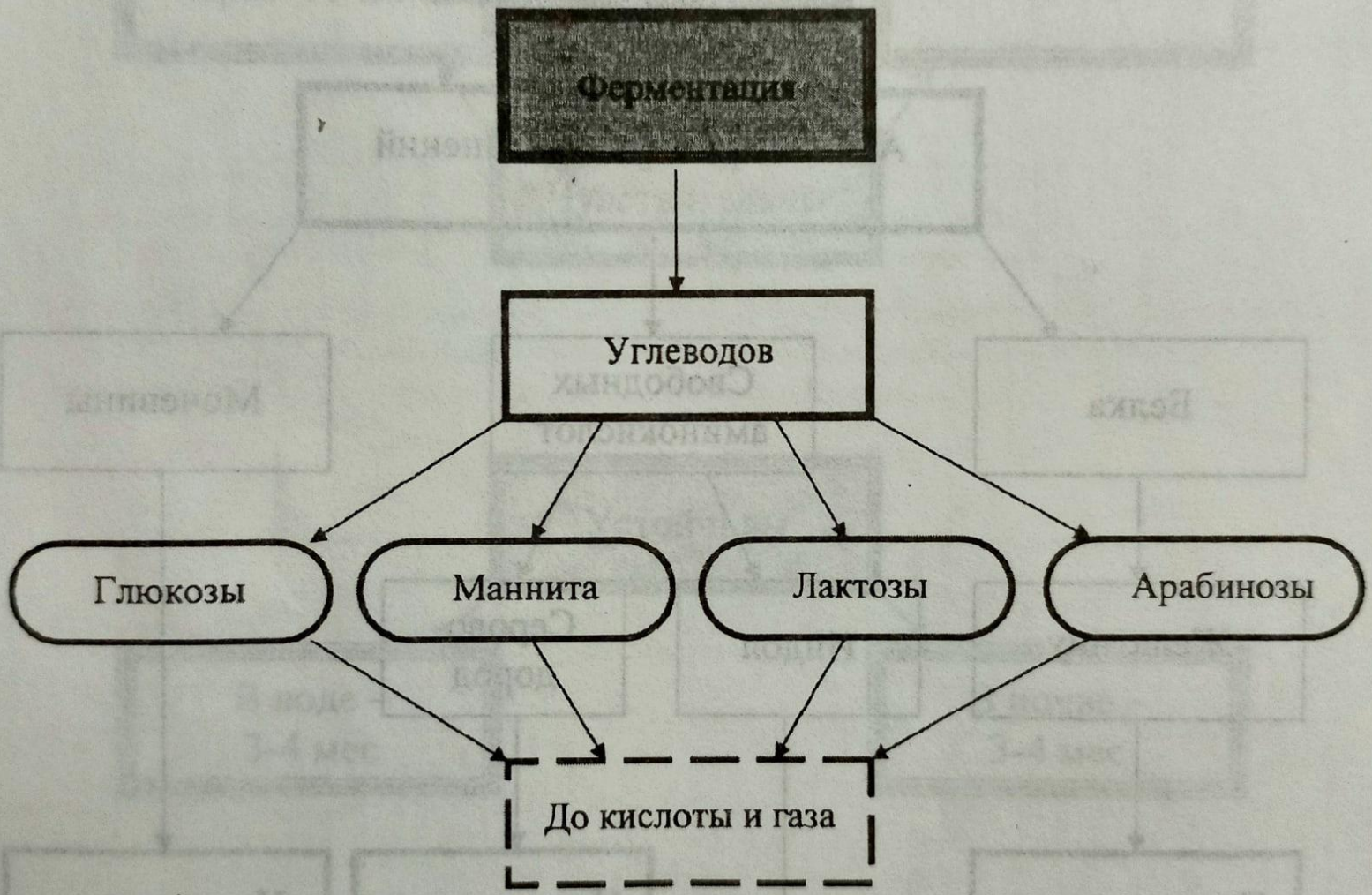
Эшерихии обладают высокой биохимической активностью.

Ферментируют углеводы и спирты до кислоты или кислоты и газа: постоянно – глюкозу, маннит, непатогенные штаммы разлагают лактозу, не ферментируют адонит и инозит. Другие углеводы и спирты сбраживают вариабельно. Образуют индол, но не сероводород, каталазоположительны, оксидазоотрицательны. Не имеют уреазы, липазы, желатиназы, дают положительную реакцию с метиловым красным, вариабельно разлагают лизин и орнитин, не расщепляют фенилаланин.

Синтезируют бактериоцины – колицины.

ЭТИОЛОГИЯ

БИОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВОЗБУДИТЕЛЕЙ ЭШЕРИХИОЗОВ



Рост кишечной палочки на среде Клиглера и в 0,3% агаре Хоттингера

Антигенная структура

Дифференциация эшерихий основана на различии в структуре поверхностных АГ:

О-Аг, Н-жгутиковых и К-капсульных. Типирование по О-Аг – ведущее.

Эшерихии делятся на серогруппы по сочетанию **О-** или **ОК**-Аг, далее - на серовары по сочетанию **ОКН-** или **ОН-**Аг.

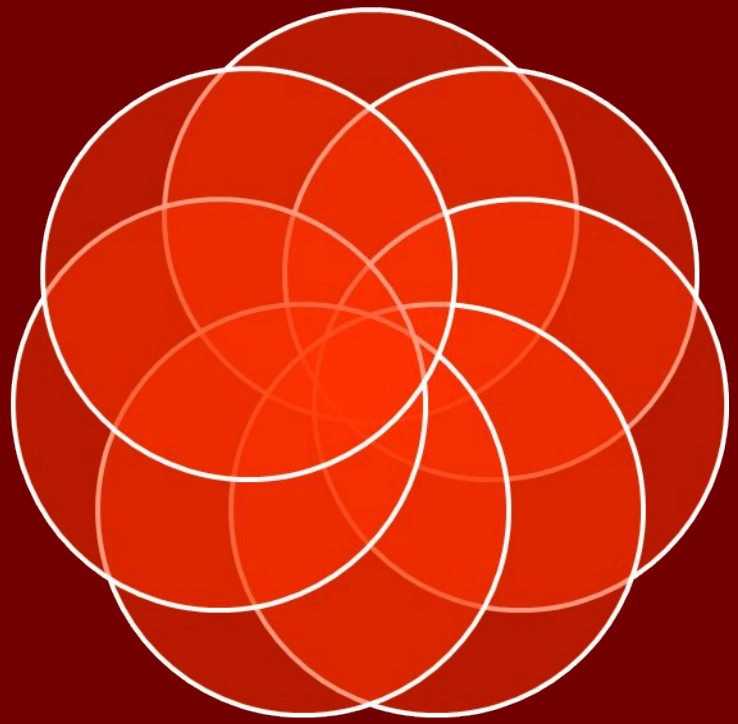
О:К:Н (О25:К7:Н42 или О24:К72)

Известно около 170 О-, 56 Н- и 100 К-антигенных вариантов E. coli, более 80 из них вызывают коли-инфекцию.

Серологическая идентификация эшерихий начинается с ОРА на стекле с поливалентной сывороткой **ОКА**, далее - с поливалентными сыворотками **ОКВ, ОКС, ОКД**. Затем идет расшифровка с помощью **О-** и **ОК**-сывороток.

ОКА

ОКВ



ОК-

ОКС

О-

ОКД

Факторы патогенности:

Капсула

Пили адгезии или фимбриальные факторы, обеспечивающие прикрепление к эпителию и колонизацию нижних отделов тонкой кишки

Энтеротоксины

Гемолизины

Заболевания:

- Кишечные инфекции;
- Перентеральные формы эшерихиозов: сепсис, менингит, энцефалит, пневмонии, поражения мочевыводящих путей, перитонит, офтальмит;
- Гнойные осложнения ран и ожогов;
- Внутрибольничные инфекции, часто в ассоциациях с другими микробами (стафилококком, протеем, синегнойной палочкой).

2 группы эшерихий:

- Вызывающие развитие патологических процесов внекишечной локализации
- Обусловливающие развитие ОКИ

Типы эшерихий, вызывающих ОКИ:

- **Энтеротоксигенные** (ETEC)– способны к колонизации кишечника и токсинообразованию;

Категория. Локализация поражения	Патогенез	Клинические проявления
ЭТКП Неинвазивные, не цитотоксические, высоко энтеротоксигенные Тонкий кишечник 1-й тип взаимодействия с эпителием	Прикрепляются к эпителию кишечника при помощи фимбриальных адгезинов (CFA-1, CFA-II и др.). Секретируемые LT и ST энтеротоксины проникают в эпителиоциты, нарушают в них водно-электролитный баланс и вызывают обильную водянистую диарею секреторного типа. Поверхность эпителия не повреждается.	Холероподобное течение: тошнота, рвота, кишечные спазмы, водянистая диарея, обезвоживание организма. Болеют дети младшего возраста (диарея новорожденных) и взрослые (диарея туристов)

Типы эшерихий, вызывающих ОКИ:

- **Энтероинвазивные** (EIEC)– схожие с шигеллами по способности к инвазии и размножению внутри клеток кишечника;

ЭИКП Высоко инвазивные, цитотоксические Нижний отдел подвздошной кишки и толстая кишка 3-й тип взаимодействия с эпителием	Адгезия и колонизация поверхности эпителия, инвазия в эпителиоциты при помощи инъекционных белков. Эндоцитоз бактерий в эпителиоциты через М-клетки. Выход из вакуолей и размножение в цитоплазме, межклеточное распространение внутри слоя эпителия. Цитотоксические повреждения и гибель клеток эпителия, при участии энтеротоксина шигелл (ShCT). Воспаление и изъязвление слизистой оболочки толстой кишки, диарея «инвазивного типа».	Дизентериеподобное течение: высокая температура, тенезмы, вначале водянистая диарея, затем – воспалительная – в испражнениях примесь крови и слизи (проявление колита).

Типы эшерихий, вызывающих ОКИ:

- **Энтеропатогенные** (EPEC)– проявляют адгезию и вырабатывают продукты, изменяющие строение слизистой оболочки кишки; чаще поражают детей 1-го года жизни;

ЭПКП Цитотоксические, ограниченно инвазивные, иногда энтеротоксигенные Тонкий кишечник 2-й тип взаимодействия с эпителием	Адгезия и колонизация эпителиоцитов при помощи белков наружной мембраны, Bfp-пилей, интимина и других адгезинов. Инъекционные белки повреждают цитоскелет клеток, что приводит к сглаживанию микроворсинок энтероцитов, нарушению их поверхности. Развивается умеренное воспаление, нарушение всасывания воды, диарея.	Коли-энтерит: секреторная диарея с высокой температурой, тошнота, рвота. Чаще всего болеют новорожденные и дети первых 2-х лет жизни.

- **Энтерогеморрагические (ЕНЕС)**- вызывают геморрагический колит и гемолитико-уремический синдром (O157:H7 и O26:H11);

Категория. Локализация поражения	Патогенез	Клинические проявления
ЭГКП Цитотоксичные (основной возбудитель 0157:H7) Толстый кишечник 2-й тип взаимодействия с эпителием	Адгезия и колонизация подобна ЭПКП. Продуцируемые шигаподобные цитотоксины: Stx-1, Stx-II (веротоксины). Они нарушают синтез белка в эпителиоцитах и вызывают их гибель, а также повреждают эндотелий капилляров, стенки кишки и почечных клубочков, вызывая образование тромбов, кровотечение, некроз стенок капилляров, ишемию окружающей ткани. Оказывают нейротоксическое и нефротоксическое действие.	Геморрагический колит: спазмы кишечника, диарея с кровью. Часто гемолитико-уремический синдром, тромбоцитопения, гемолитическая анемия. Это зоонозная инфекция с наиболее тяжелым течением. Болеют дети и взрослые (чаще - туристы), бывают эпидемические вспышки.

- **Энтероаггрегативные (EAEC);**

ЭАКП Неинвазивные, нецитотоксические Тонкий и толстый кишечник 5-й тип взаимодействия с эпителием	Адгезия на слизистой оболочке кишечника при помощи фимбрий. На поверхности эпителия образуются агрегаты бактерий в виде «кирпичной кладки», покрытые толстым защитным слоем слизи (биопленкой). Это способствует длительному течению заболевания и развитию диареи. Токсины EAST-1, Pet и другие вызывают цитотоксическое повреждение и гибель эпителиоцитов, что усиливает диарею.	Персистирующая рвота, секреторная диарея с длительным течением, возможно обезвоживание организма. Болеют преимущественно дети младшего возраста. У взрослых - «диарея туристов».

- **Диффузноприкрепляющиеся (DAEC)** – быстро прикрепляются к кишечному эпителию.

Чувствительность к АБ:

ампициллин, бактрим, норфлоксацин; при тяжелом течении и инфекции мочевыводящих путей - цефалоспорины и аминогликозиды.

Обязательно определение антибиотикограммы.

В очагах заболевания для профилактики и лечения применяются препараты бактериофагов: бактериофаг коли; бактериофаг коли-протейный, интести-бактериофаг. Перечисленные препараты содержат смесь очищенных фаголизатов наиболее распространенных серогрупп диареегенных E. coli.

Лабораторная диагностика.

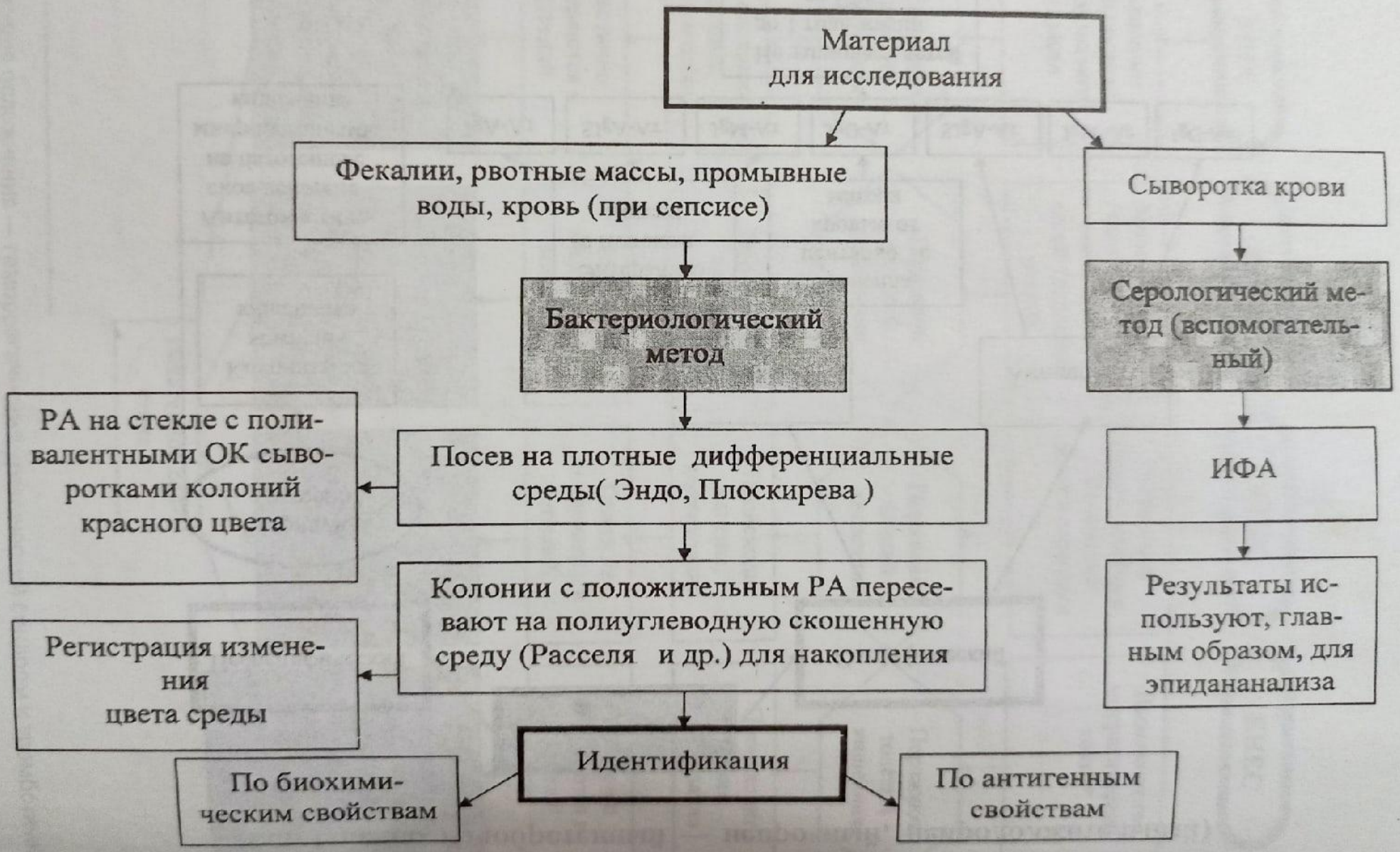
Основным в лабораторной диагностике кишечных коли-инфекций является бактериологический метод (посевы испражнений и рвотных масс) с последующим выделением возбудителя и его идентификацией с помощью поливалентных и отдельных ОК-сывороток.

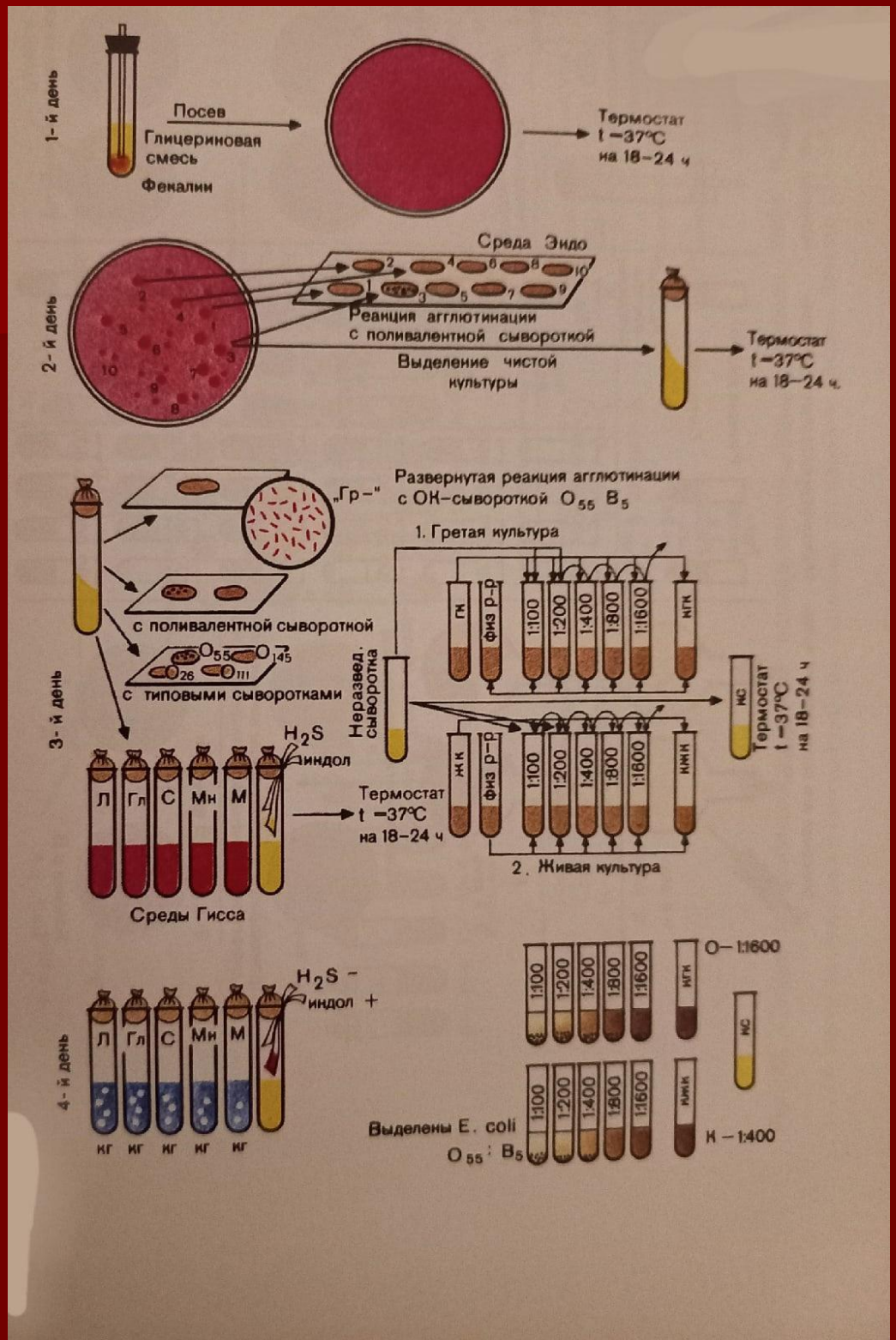
Серологические методы исследования не дают достоверных диагностических результатов из-за общности антигенов эшерихий с другими представителями семейства энтеробактерий.

В качестве экспресс-метода применяют прямой МИФ.

В настоящее время при изучении и идентификации патогенных E. coli применяют ПЦР с праймерами отдельных «островков» патогенности, что позволяет отнести выделенные от больных культуры к определенным категориям. Кроме бактериологического метода исследования энтеральных эшерихиозов могут применяться и другие методы диагностики в зависимости от категории E. coli, вызвавших кишечную коли-инфекцию.

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ЭШЕРИХИОЗОВ




1-й день
Посев
Глицериновая смесь
Фекалии
Термостат t –37°С на 18–24 ч
2-й день
Среда Эндо
Реакция агглютинации с поливалентной сывороткой
Выделение чистой культуры
Термостат t –37°С на 18–24 ч.
3-й день
„Гр–"
с поливалентной сывороткой
с типовыми сыворотками
Развернутая реакция агглютинации с ОК-сывороткой O55 B5
1. Гретая культура
Неразвед. сыворотка
гк
физ р-р
1:100
1:200
1:400
1:800
1:1600
нгк
жк
нжк
нс
Термостат t –37°С на 18–24 ч
2. Живая культура
H2S
индол
Л
Гл
С
Мн
М
Термостат t –37°С на 18–24 ч
Среды Гисса
4-й день
H2S –
индол +
кг
О–1:1600
К–1:400
Выделены E. coli O55 : B5