

ФИЗИОЛОГИЯ СИСТЕМЫ КРОВИ

ЭРИТРОЦИТАРНАЯ СИСТЕМА

ГРУППЫ КРОВИ.

ПЕРЕЛИВАНИЕ КРОВИ

ФУНКЦИИ КРОВИ:

- ◎ 1. Транспортная
 - Дыхательная
 - Питательная
 - Экскреторная
- ◎ 2. Терморегуляторная
- ◎ 3. Регуляторная
- ◎ 4. Гомеостатическая
- ◎ 5. Защитная

ОБЪЕМ ЦИРКУЛИРУЮЩЕЙ КРОВИ (ОЦК)

- ⦿ М - 7% МАССЫ ТЕЛА
- ⦿ Ж – 6,5 % МАССЫ ТЕЛА
- ⦿ Н – 8 % МАССЫ ТЕЛА

ГИПЕРВОЛЕМИЯ

ГИПОВОЛЕМИЯ

КРОВЬ



ПЛАЗМА (55-60%):

- ВОДА (90%)
- БЕЛКИ, НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ ВЕЩЕСТВА И ИОНЫ (10%)
(ОСМОТИЧЕСКОЕ ДАВЛЕНИЕ)

ФОРМЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (40-45%)

- ЭРИТРОЦИТЫ
- ЛЕЙКОЦИТЫ
- ТРОМБОЦИТЫ

БЕЛКИ КРОВИ:

- Альбумины – 60%
- Глобулины: α , β , γ

ГЕМАТОКРИТ – показатель доли объема всех форменных элементов в общем объеме крови

М - 0,40 – 0,48 (40-48%)

Ж - 0,36 – 0,42 (36-42%)

Н - 0,45 – 0,57 (45-57%)

Период новорожденности для показателей крови составляет 1 сутки

ПОЛИЦИТЕМИЯ

ОЛИГОЦИТЕМИЯ

Г.Ф. ЛАНГ

СИСТЕМА КРОВИ – СОВОКУПНОСТЬ ОРГАНОВ КРОВЕТВОРЕНИЯ, ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ, ОРГАНОВ КРОВЕРАЗРУШЕНИЯ И АППАРАТА НЕЙРОГУМОРАЛЬНОЙ РЕГУЛЯЦИИ

ЭРИТРОЦИТАРНАЯ СИСТЕМА

Эритроцитарная система - физиологическая система, состоящая из эритроцитов циркулирующей крови, органов их образования, **депонирования** и разрушения, объединенных аппаратом нейрогуморальной регуляции

проф. Горожанин Л.С.

ЭРИТРОН

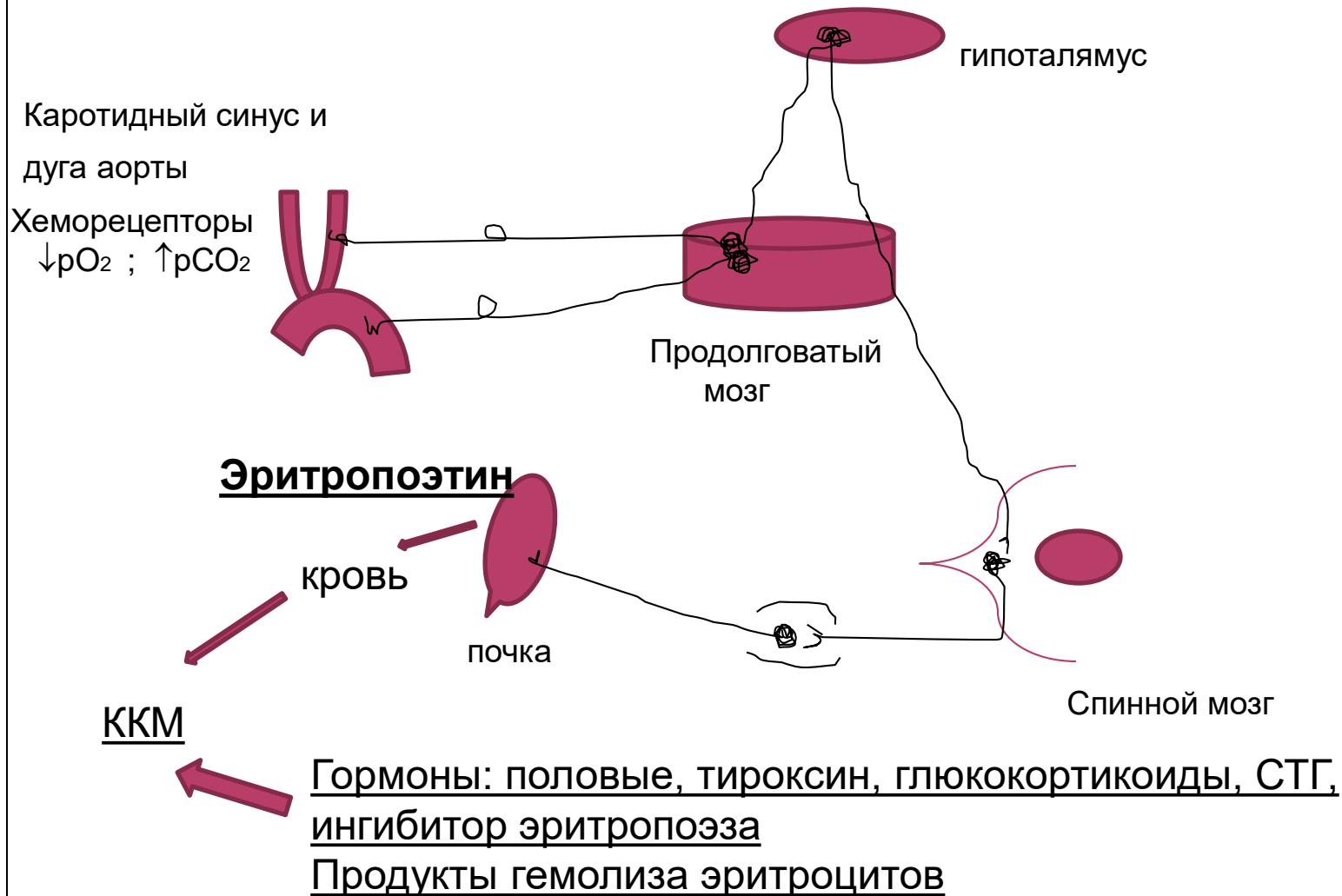
ЭРИТРОПОЭЗ

В пренатальном периоде кроветворение происходит:

- ⊙ с 3 – 9 нед. – *в желточном мешочке*
- ⊙ с 6 нед. и до рождения – *в печени и селезенке*
- ⊙ с 3 – го месяца и продолжается после рождения – *в красном костном мозге плоских костей и эпифизах трубчатых костей*

РЕГУЛЯЦИЯ ЭРИТРОПОЭЗА

Нервная и гуморальная



СОСТОЯНИЕ ЭРИТРОПОЭЗА ОЦЕНИВАЕТСЯ ПО КОНЦЕНТРАЦИИ РЕТИКУЛОЦИТОВ В ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ

Ретикулоцит - молодой эритроцит, который после выхода из костного мозга в течение 24 часов циркулирует в крови, затем превращается в зрелый эритроцит

НОРМЫ:

взрослые 0,2 – 1% (2 – 10 ‰)

новорожденные 1 – 4 % (10 - 40 ‰)

‰ – промилле (количество ретикулоцитов на 1000 эритроцитов)

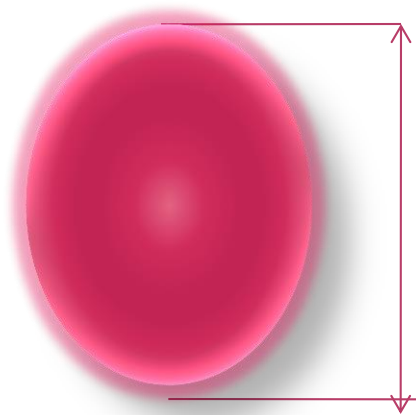
РЕТИКУЛОЦИТОЗ (> 1% у взрослого)

свидетельствует об усилении эритропоэза

РЕТИКУЛОПЕНИЯ (< 0,2% у взрослого)

свидетельствует об ослаблении эритропоэза

МОРФО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭРИТРОЦИТОВ



7,2 мкм



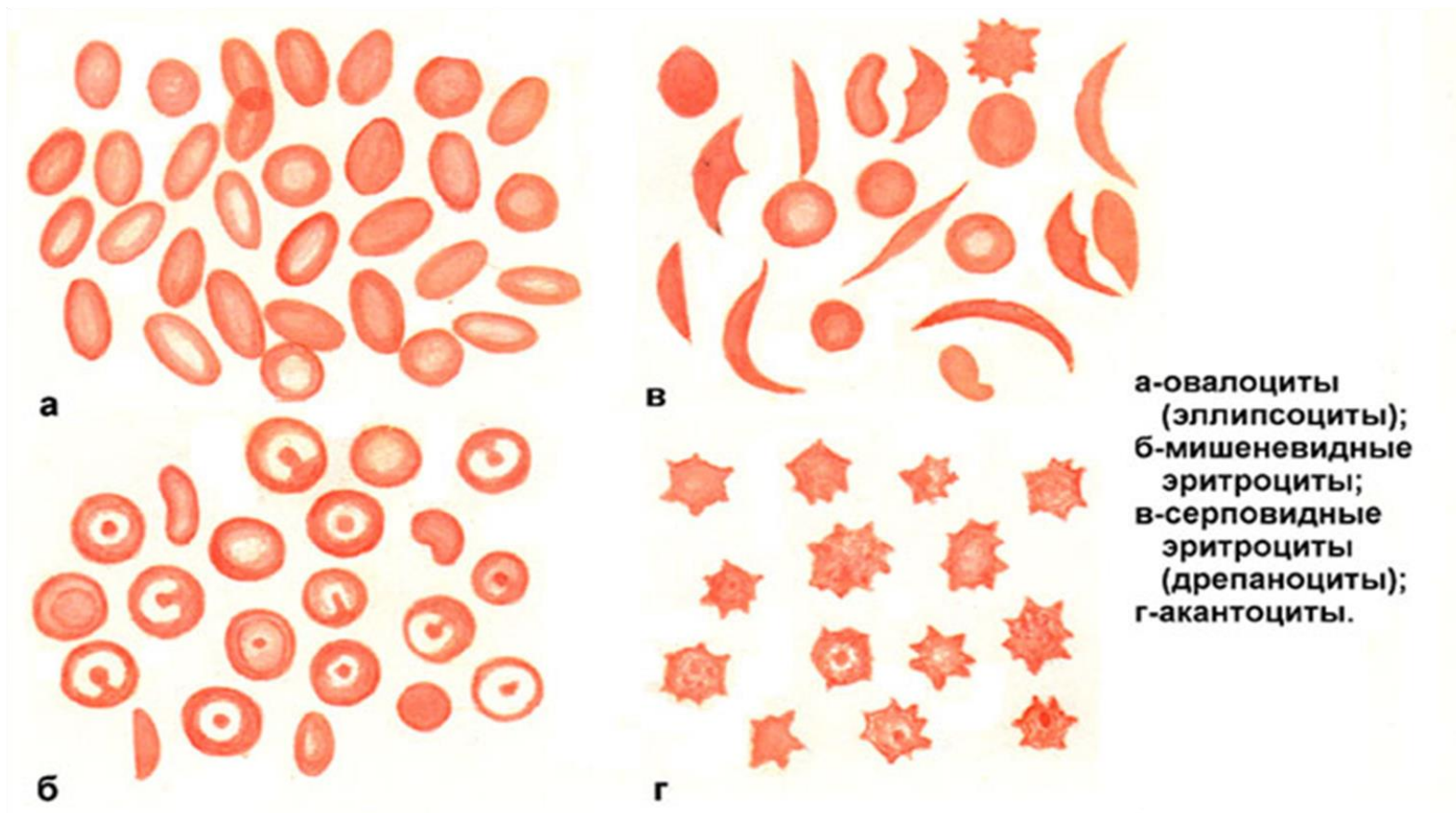
2,2 мкм

1. ФОРМА: *ДИСКОЦИТ*

- прохождение через капилляры
- быстрое насыщение кислородом
- большая площадь поверхности

ИЗМЕНЕНИЕ ФОРМЫ - ПОЙКИЛОЦИТОЗ

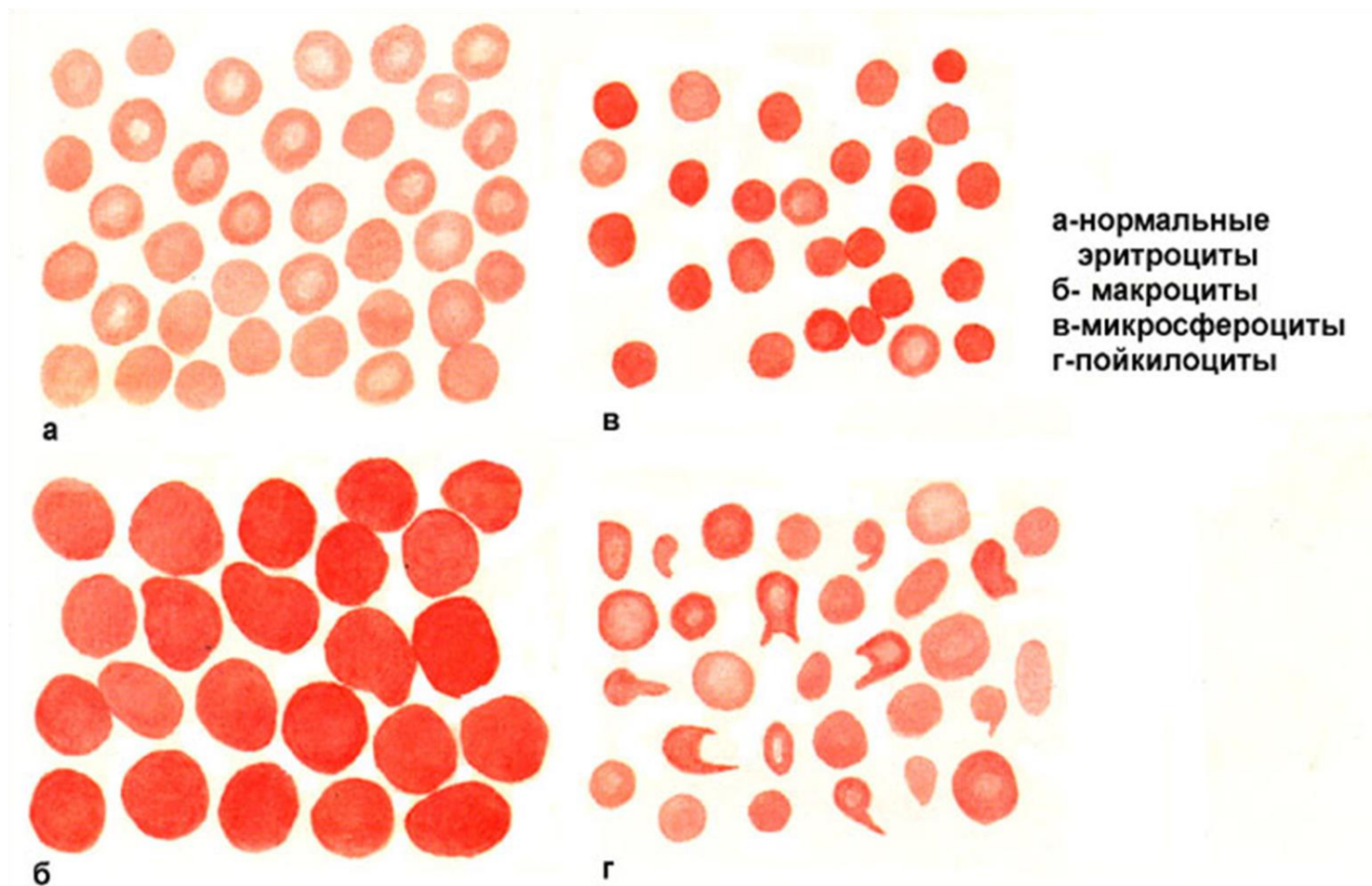
Дегенеративные формы эритроцитов



2. РАЗМЕР:

ДИАМЕТР = 7- 8 МКМ (НОРМОЦИТ)

ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРОВ - АНИЗОЦИТОЗ



3. ОТСУТСТВИЕ ЯДРА

- Снижение уровня метаболизма
- Снижение потребления O_2

4. НЬ ВНУТРИ ЭРИТРОЦИТА:

- меньше вязкость крови
- меньше онкотическое давление
- гемоглобин не уходит через почки

КОНЦЕНТРАЦИЯ ЭРИТРОЦИТОВ

НОРМЫ:

М 4,0 – 5,5 Т/л

Ж 3,9 – 4,7 Т/л

Н 5,4 – 7,2 Т/л

Т («ТЭРА») = 10^{12}

ЭРИТРОЦИТОЗ (> 5,5 Т/л)

ЭРИТРОПЕНИЯ (< 3,9 Т/л)

СИСТЕМНЫЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ КРОВИ:

ЭРИТРЕМИЯ

АНЕМИЯ

ВИДЫ ЭРИТРОЦИТОЗА

ЭРИТРОЦИТОЗ

Физиологический

патологический

(Повышение активности ККМ;
снижение интенсивности гемо-
лиза эритроцитов)

ЛОЖНЫЙ
(ОТНОСИ-
ТЕЛЬНЫЙ)

ИСТИННЫЙ
(АБСОЛЮТ-
НЫЙ)

ЛОЖНЫЙ ЭРИТРОЦИТОЗ

причины

- кратковременная мышечная нагрузка
- эмоциональное возбуждение
- кратковременная гипоксия
- усиленная потеря жидкости

характеристика

- кратковременный
- без изменения эритропоэза (концентрация ретикулоцитов в норме)

механизм

выход эритроцитов из депо крови

ИСТИННЫЙ ЭРИТРОЦИТОЗ

причины	характерис- тики	механизм
<ul style="list-style-type: none">длительная гипоксия (спортсмены, проживание в высокогорье)переливание крови	<ul style="list-style-type: none">длительныйувеличение концентрации эритроцитов и <u>ретикулоцитов</u>повышение концентрации эритропоэтина	Усиление эритропоэза

ЭРИТРОПЕНИИ

ЭРИТРОПЕНИЯ



	<u>истинная</u>	<u>ложная</u>
<u>причины</u>	<ul style="list-style-type: none">• кровопотеря• усиление гемолиза• снижение активности ККМ	разведение крови

При истинной эритропении обязательно изменяется концентрация ретикулоцитов

ЭРИТРОДИЕРЕЗ (ГЕМОЛИЗ ЭРИТРОЦИТОВ)

Продолжительность жизни эритроцитов – 90-120 дней

1. ГЕМОЛИЗ IN VIVO:

- в костном мозге (5-10% клеток)
- внутрисосудистый (10-15% клеток)
- внесосудистый (80-85% клеток)

(Мононуклеарная фагоцитарная система печени и селезенки)

2. IN VITRO:

- Осмотический
- Химический
- Механический
- Термический
- Биологический

ГЕМОГЛОБИН (Hb)

(хромопротеид)

гем (4%)

глобин (96%)

Fe²⁺ протопорферин

ВИДЫ ГЕМОГЛОБИНА:

- GOWER (G) - у плода с 20 –го дня до 6 недели беременности
2 α и 2 ε -цепи глобина
- ФЕТАЛЬНЫЙ (F), имеет большее сродство к O₂ – у плода с 8 по 36 неделю
2 α и 2 γ –цепи глобина
- Hb A (ВЗРОСЛОГО)
2 α и 2 β -цепи глобина

НОВОРОЖДЕННЫЙ: 30% Hb F и 70% Hb A

ВЗРОСЛЫЙ: 98-99% Hb A и 1-2 % Hb F

СОЕДИНЕНИЯ ГЕМОГЛОБИНА

физиологические	Патологические
1. <u>оксигемоглобин</u> (HbO_2) (1г Hb присоединяет 1,34 мл O_2) (константа Гюфнера)	1. карбоксигемоглобин (Hb CO)
2. <u>дезоксигемоглобин</u> (HHb)	2. метгемоглобин Fe^{3+}
3. <u>карбгемоглобин</u> (Hb CO_2)	

нормы содержания гемоглобина:

М 130 – 165 г/л

Ж 120 – 145 г/л

Н 180 – 240 г/л

СРЕДНЕЕ СОДЕРЖАНИЕ ГЕМОГЛОБИНА В ЭРИТРОЦИТЕ

$$\text{ССГЭ} = [\text{Hb}] / [\text{Э}]$$

НОРМА: 28- 34 ПГ (пикаграмм)

ЦВЕТНОЙ ПОКАЗАТЕЛЬ (ЦП)

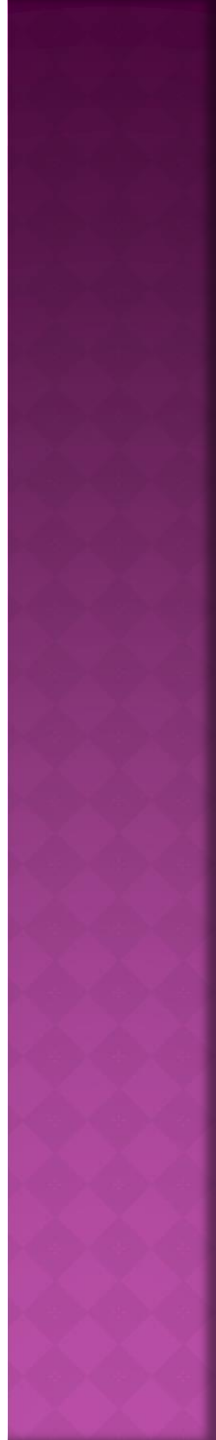
$$\text{ЦП} = \text{ССГЭ} / \text{ССГЭ}_н = \text{ССГЭ} / 33,3$$

НОРМА: 0,85 – 1,05 у.е.

ГИПОХРОМИЯ

ГИПЕРХРОМИЯ

ГРУППЫ КРОВИ



АНТИГЕН – вещество, против которого организм способен вырабатывать АНТИТЕЛА

АНТИГЕН = АГГЛЮТИНОГЕН

АНТИТЕЛО = АГГЛЮТИНИН

СИСТЕМА АВ0

(К. Ландштейнер, 1901 г.)

АГГЛЮТИНОГЕНЫ А и В (гликолипиды и гликопротеины) на мембране эритроцитов

АГГЛЮТИНИНЫ α и β (иммуноглобулины) в плазме крови . Агглютинины к агглютиногенам эритроцитов относятся к IgA, IgM (естественные антитела), IgG (иммунные антитела)

Разновидности агглютиногенов

- Дунгерн и Гиршфельд (1911) открыли разновидности агглютиногена А - А₁ (88%) и А₂ (12%). **Агглютинабельность** (способность склеиваться) агглютиногена А₂ выражена слабо, еще слабее она у открытых позже А₃, А₄, А₅, А^z, А^o и др. Агглютиноген В более однороден, хотя изредка встречаются В₂, В₃, В^w, В^x и др.
- Агглютиногены системы АВО *начинают образовываться* в эритроцитах человека на *2-ом месяце развития эмбриона*, наибольшей активности достигают к **3-м годам** жизни. Агглютинабельность эритроцитов новорожденных в 5 раз ниже таковой у взрослых.

А и α
В и β } одноименные агглютиногены
и агглютинины

В норме в крови одноименные агглютинины и агглютиногены никогда не встречаются, так как это приведет к агглютинации (склеиванию) эритроцитов!

АГГЛЮТИНАЦИЯ

АГГЛЮТИНОГЕНЫ – антигены:

А, В

АГГЛЮТИНИНЫ – антитела:

а, в

А+а, В+в приводят к
склеиванию крови



Соотношение генотипов, групп крови, агглютиногенов и агглютининов

Генотип	Группа крови	Агглютиногены	Агглютинины (антитела)
OO	O (I)	-	α и β
OA или AA	A(II)	A	β
OB или BB	B(III)	B	α
AB	AB(IV)	A и B	-

МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП КРОВИ

1) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СТАНДАРТНЫХ СЫВОРОТОК

СТАНДАРТНАЯ СЫВОРОТКА - сыворотка крови (дефибринированная плазма), содержащая определенную концентрацию антител (1:16; 1:32)

АГГЛЮТИНАЦИЯ – склеивание эритроцитов при взаимодействии одноименных антигена и антитела

ТРЕХКАПЕЛЬНАЯ ПРОБА

О α В	А β	В α	АВ 0	группа крови
-	-	-		0
+	-	+		A
+	+	-		B
+	+	+	-	AB

НЕУДОБСТВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАНДАРТНЫХ СЫВОРОТОК:

- антитела других систем могут вызывать склеивание эритроцитов (ложная агглютинация)
- опасны (могут содержать вирусы гепатита, СПИДа)
- дорогостоящий препарат (из крови человека)

2) С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИНТЕТИЧЕСКИХ ЦОЛИКЛОНОВ

ЦОЛИКЛОНЫ - тест-системы для определения групп крови, содержащие антитела, полученные методом генной инженерии

анти-А	анти-В	анти-АВ	группа крови
-	-		0
+	-		А
-	+		В
+	+	+	АВ

СИСТЕМА РЕЗУС

АНТИГЕНЫ: С - с
 D - d (Rh+)
 Е - е

Анти D- антител в норме нет

D (Rh+)	100%	Африка, Азия
D (Rh+)	85%	Россия, Европа, Сев. Америка
(Rh-)	15%	

РЕЗУС – КОНФЛИКТ: - при беременности
 - при переливании крови

МАТЬ (Rh-)
ПЛОД (Rh+)

МЕДИЦИНСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГРУПП КРОВИ И РЕЗУС - ПРИНАДЛЕЖНОСТИ:

- ⦿ переливание крови
- ⦿ резус-конфликт при беременности
- ⦿ идентификация личности
- ⦿ определение отцовства

ПРАВИЛА ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

1. одногруппная кровь
2. одинаковый резус-фактор
3. нельзя пользоваться кровью одного и того же донора при повторном переливании
4. проба на совместимость
(плазма реципиента + эритроциты донора)
5. биологическая проба
(3 раза по 5-10 мл через 3 мин)

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ ПЕРЕЛИВАНИЯ КРОВИ

- ЗАМЕСТИТЕЛЬНЫЙ
- СТИМУЛИРУЮЩИЙ
- ГЕМОСТАТИЧЕСКИЙ
- ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ
- ПИТАТЕЛЬНЫЙ
- ЭНДОКРИННЫЙ

После изучения лекции необходимо пройти тестирование при помощи сервиса Гугл-формы.

Пожалуйста, корректно заполняйте поля ФИО, факультет и номер группы

ТЕСТ

**БЛАГОДАРЮ ЗА
ВНИМАНИЕ**