

Тема 8. Антигены и антитела

- Антигены – это вещества, несущие чужеродную генетическую информацию.

Свойства антигенов:

- Чужеродность – антиген всегда несет чужеродную для организма генетическую информацию;
- Антигенность – способность антигена взаимодействовать с факторами иммунной системы;
- Специфичность – способность антигена избирательно реагировать с антителами или клонами лимфоцитов;
- Иммуногенность – способность провоцировать иммунный ответ.

Виды антигенов

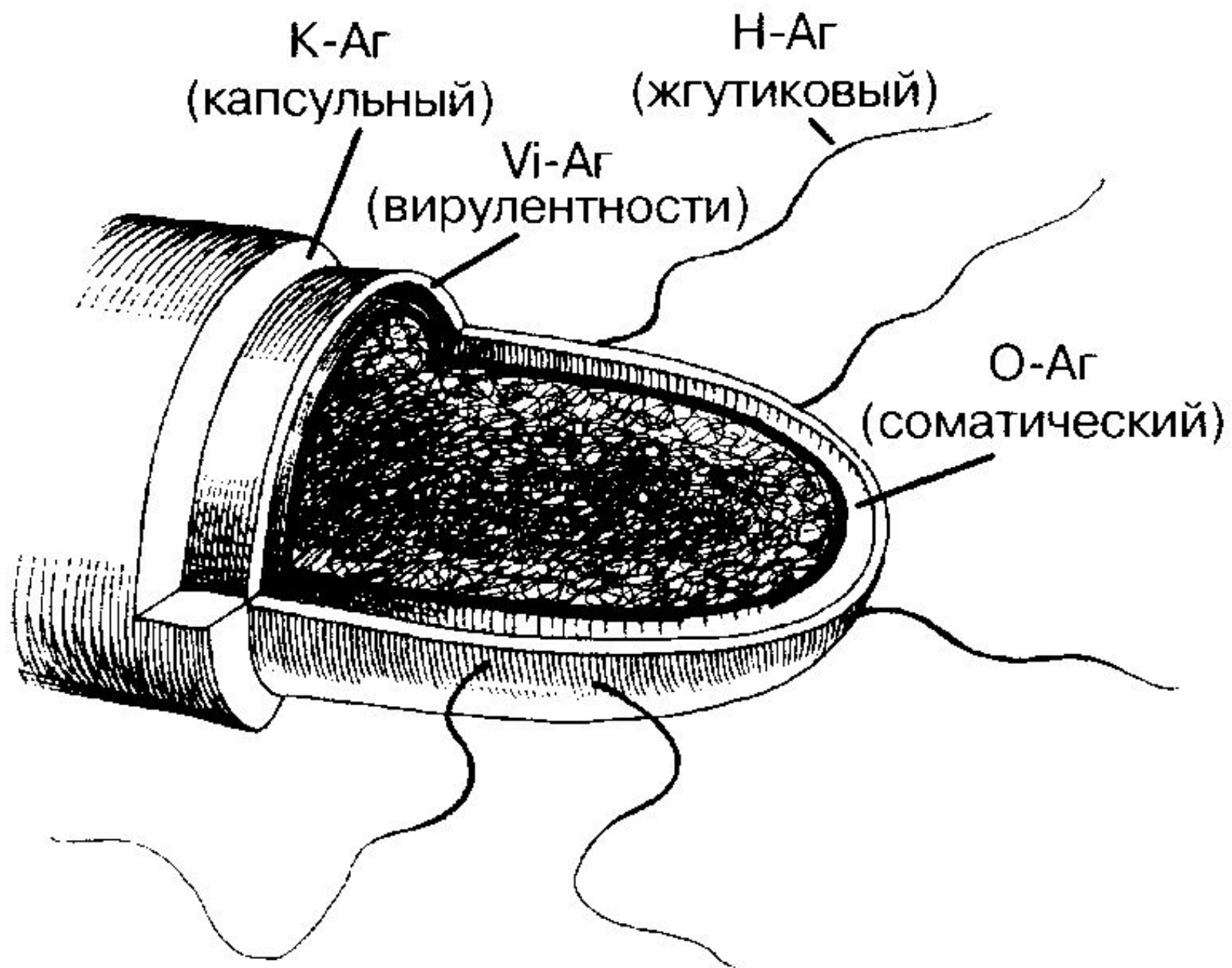
- Экзогенные и эндогенные;
- Белковой и небелковой природы;
- Глобулярные и фибриллярные;
- Т-зависимые и Т-независимые;
- Полноценные (обладают выраженной антигенностью иммуногенностью) и неполноценные (гаптены);

Виды антигенов

- Ксеноантигены – антигены, общие для организмов, стоящих на разных ступенях биологической классификации (относящихся к разным родам и видам).
- Аллоантигены – антигены, общие для генетически не родственных организмов, но относящихся к одному виду (антигены групп крови);
- Изоантигены – антигены, общие только для генетически идентичных организмов (однойцевые близнецы, инбредные линии животных).
- Аутогенные антигены – антигены собственного организма.

Антигены бактерий

- Н-антиген (жгутиковый) – локализован в жгутике, состоит из белка флагеллина, который термолабилен (при нагревании быстро разрушается и теряет свою специфичность);
- О-антиген (соматический) – связан с клеточной стенкой бактерий, имеет липополисахаридную структуру, которая придает ему термостабильность (не разрушается при кипячении);
- К-антиген (капсульный) – есть у бактерий, образующих капсулу. Бывает термолабильным и термостабильным. Один из вариантов – Vi-АГ, который есть на поверхности энтеробактерий и обладает высокой вирулентностью.



Антигены человека

- Групповые антигены эритроцитов (система АВ0), резус-фактор;
- Антигены гистосовместимости на ЦПМ (HLA – антигены лейкоцитов человека. HLA 1 типа – есть на всех клетках, кроме эритроцитов и клеток ворсинчатого трофобласта, являются маркерами «своего». Зараженные вирусом или мутировавшие клетки изменяют структуру антигена и подвергаются уничтожению Т-киллерами или NK-клетками. HLA 2 типа – участвуют в индукции иммунного ответа, находятся на АПК и представляют Т-хелперам фрагмент АГ для распознавания чужеродности.

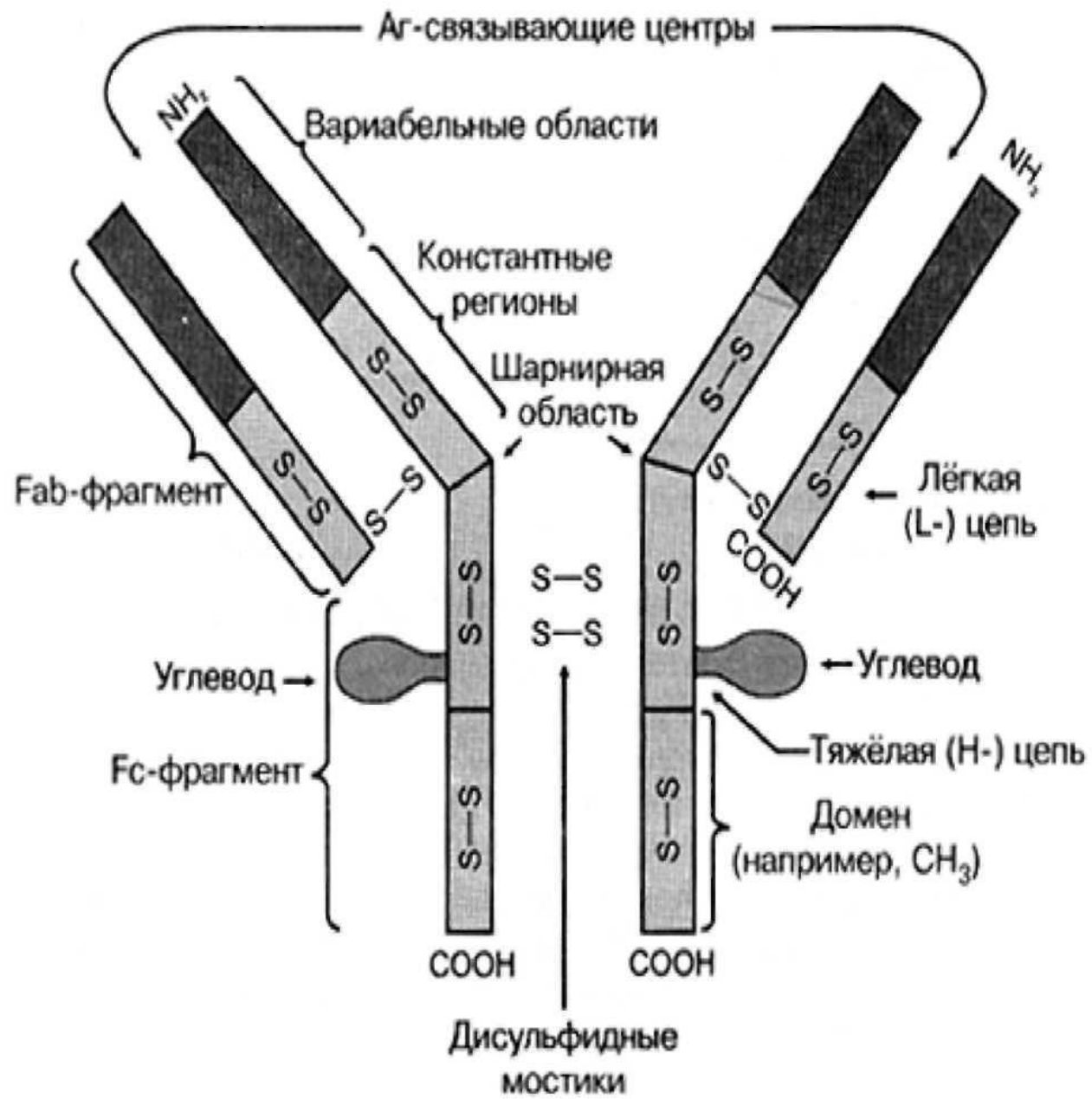
Группы крови по АВ0

Группа крови	Агглютиногены эритроцитов	Агглютинины плазмы
0 (I)	0	$\alpha\beta$
A (II)	A	β
B (III)	B	α
AB (IV)	AB	0

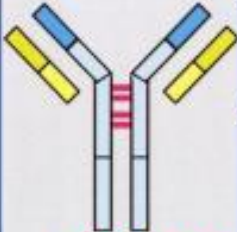
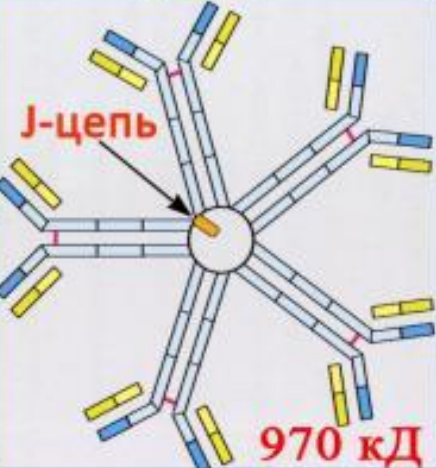

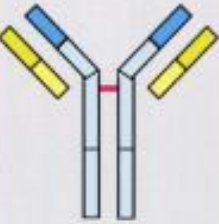
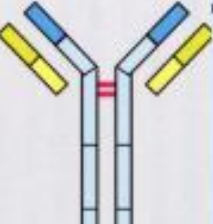
Агглютинация эритроцитов с реагентами			Кровь принадлежит к группе
Анти-А	Анти-В	Анти-АВ	
-	-	-	0(I)
+	-	+	A(II)
-	+	+	B(III)
+	+	+	AB(IV)

Антитела

- Это белки сыворотки крови, относящиеся к различным классам иммуноглобулинов, синтез которых происходит после введения АГ в организм.



КЛАССЫ ИММУНОГЛОБУЛИНОВ

	IgG 80% γ - гамма	IgM 5-10% μ - мю	IgA 10-15% α - альфа	IgD 0,2% δ - дельта	IgE 0,002% ε - эпсилон
Н-цепь	γ - гамма	μ - мю	α - альфа	δ - дельта	ε - эпсилон
Структура	 150 кД	 J-цепь 970 кД	 405 кД Секреторный компонент J-цепь 60 кД 170 кД	 175 кД	 190 кД
Размер	7 S	19 S	7 - 11 - 13 S	7 S	7 S
Время полувыведения	23 дня	5 дней	6 дней	3 дня	2 дня
Связывание компонента	Да	Да	Нет (м.б. - в альтернативной активации)	Нет	Нет
Переход через плаценту	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Функции	Активация фагоцитоза, нейтрализация токсинов, возбудителей, защита плода и новорожденного	Первые синтезирующиеся антитела. Высокоэффективен против микроорганизмов и агглютинированных антигенов	Местная защита на слизистых	Участвуют в индукции иммунного ответа	Аллергические реакции, участие в экстрацеллюлярном лизисе крупных паразитов

Динамика антителообразования

- Первичный иммунный ответ – 1-4 дня;
- Продуктивная фаза (логарифмическое нарастание титра АТ), заканчивающаяся периодом максимума – 5-15 суток;
- Период снижения (уменьшение количества АТ) – в течение 1-3 месяцев.

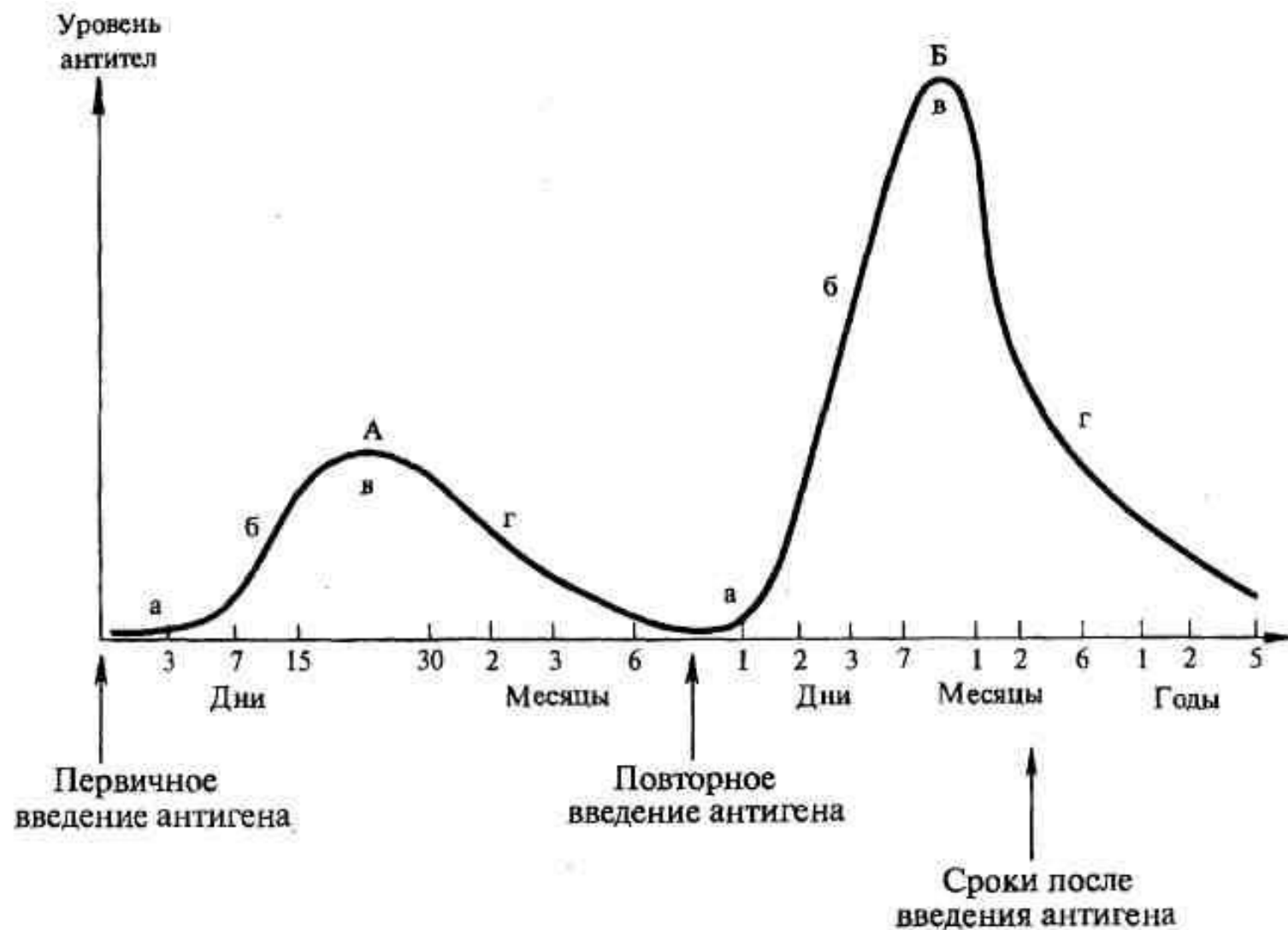


Рис.9.8. Динамика образования антител при первичном (А) и вторичном (Б) введении антигена.

Фазы антителообразования: а — латентная; б — логарифмического роста; в — стационарная; г — снижения.

Иммунологическая память

- Вторичный иммунный ответ обусловлен формированием клона клеток иммунологической памяти из активированных В-лимфоцитов в организме переболевших или вакцинированных людей. Клетки памяти - часть долгоживущих В-лимфоцитов, переходящих в состояние покоя после 2-3 делений. Они находятся в организме годами и обуславливают анамнестические реакции. Их память в виде иммунологической информации о предшествующем антигенном стимуле обеспечивает способность отвечать усиленной продукцией АТ на ревакцинацию или повторное заболевание.

Иммунологическая толерантность

- Это явление, противоположное иммунному ответу и иммунологической памяти, проявляемое в том, что на введение АГ вместо выработки иммунитета в организме развиваются ареактивность, инертность, отсутствие ответа на АГ. Иммунологическую толерантность вызывают АГ, которые получили название *толерогенов*. Ими могут быть практически все АГ, однако наибольшей толерогенностью обладают полисахариды.

Киллинг, опосредованный клетками

- Киллинг способны осуществлять фагоциты, Т-киллеры, естественные киллеры (NK-клетки). Мишенью для них являются клетки, помеченные АТ либо несущие аномальные НLA: опухолевые, трансплантированные, мутантные или зараженные вирусами клетки, грибы, простейшие, гельминты, некоторые бактерии и другие чужеродные клетки.
- Киллеры вырабатывают ряд веществ, обладающих цитотоксическим или цитолитическим действием, которые они могут также осуществлять при непосредственном контакте с клетками-мишенями.