

SATBAYEV UNIVERSITY

Алимбаев Чингиз Абдраимович

Биологические жидкости пищеварительной системы

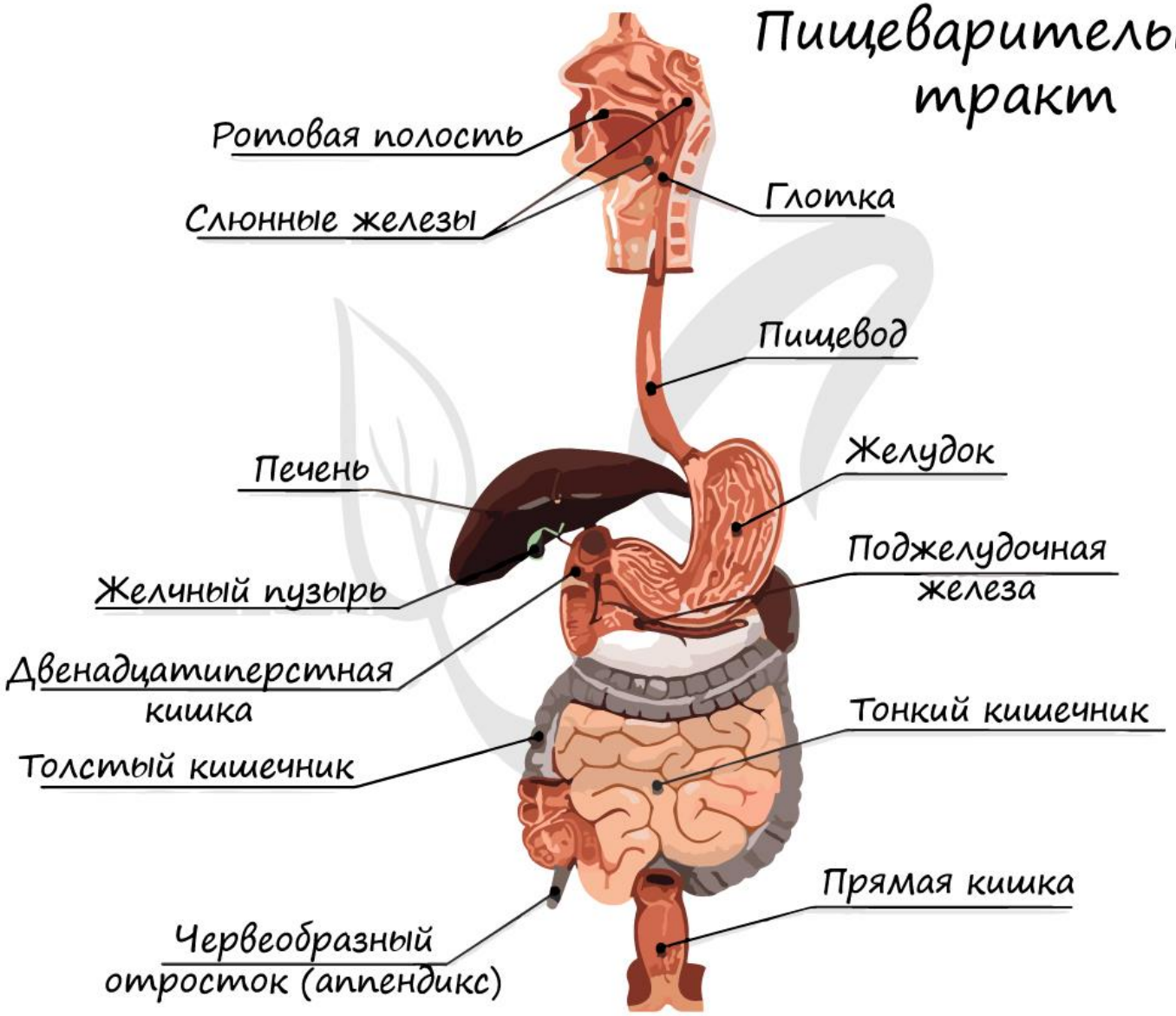
Слюна

Желудочный сок

Панкреатический сок

Желчь человека

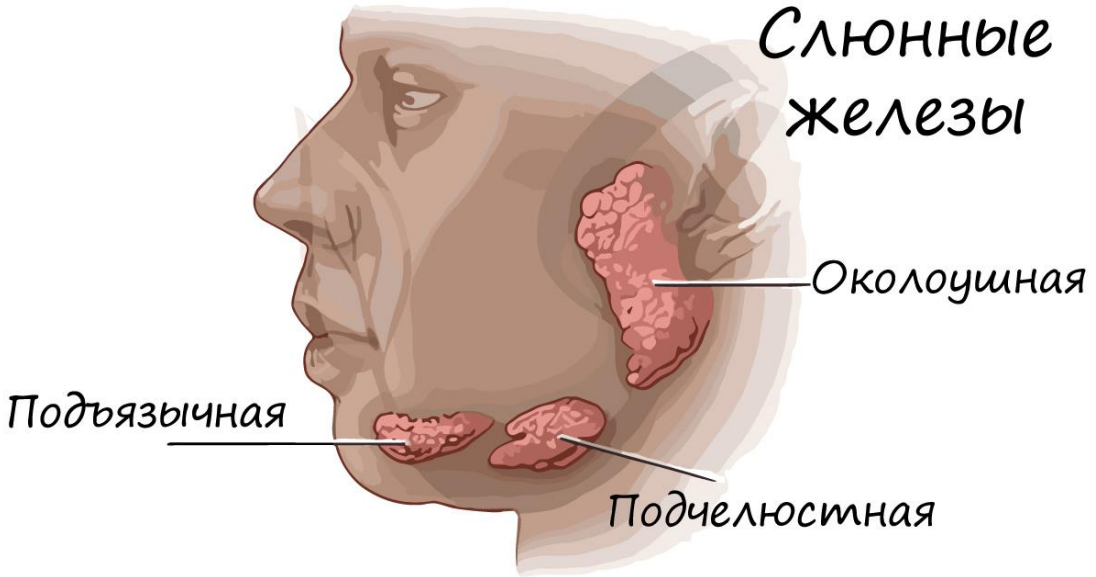
Кишечный сок



Слюна

Слюна (*saliva*) — прозрачная бесцветная жидкость, жидкая биологическая среда организма, выделяемая в полости рта тремя парами крупных слюнных желёз (подчелюстные, околоушные, подъязычные) и множеством мелких слюнных желёз полости рта. В полости рта образуется смешанная слюна или ротовая жидкость, состав которой отличается от состава смеси секретов желёз, так как в ротовой жидкости присутствуют микроорганизмы и продукты их жизнедеятельности, а также различные компоненты пищи, компоненты зубного налёта и зубного камня. Слюна смачивает полость рта, способствуя артикуляции, обеспечивает восприятие вкусовых ощущений, смазывает, склеивает и размягчает пережёванную пищу, облегчая глотание. Кроме того, слюна очищает полость рта, предохраняет от повреждений зубы. Под действием ферментов слюны в ротовой полости начинается переваривание углеводов.





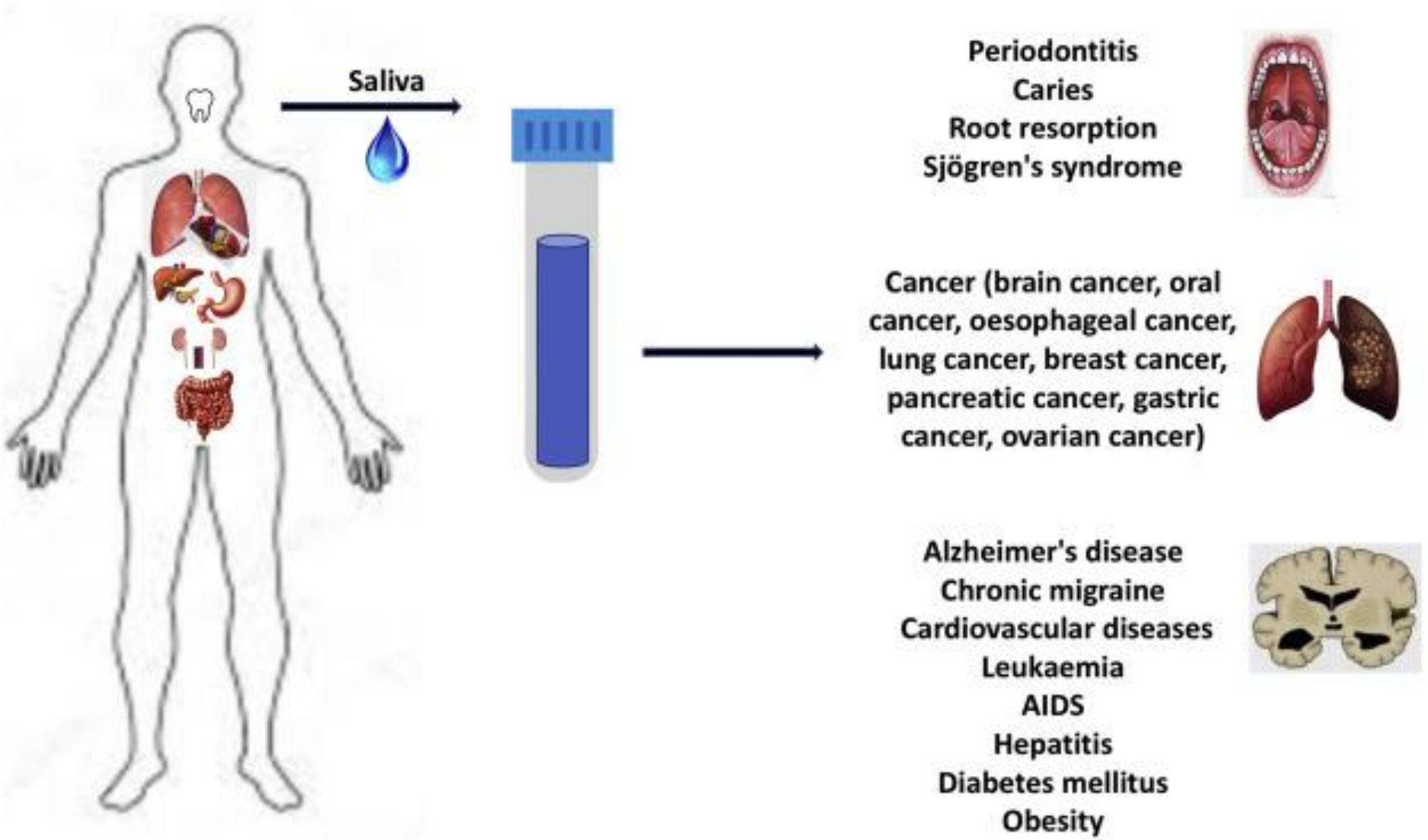
Содержание веществ в слюне человека

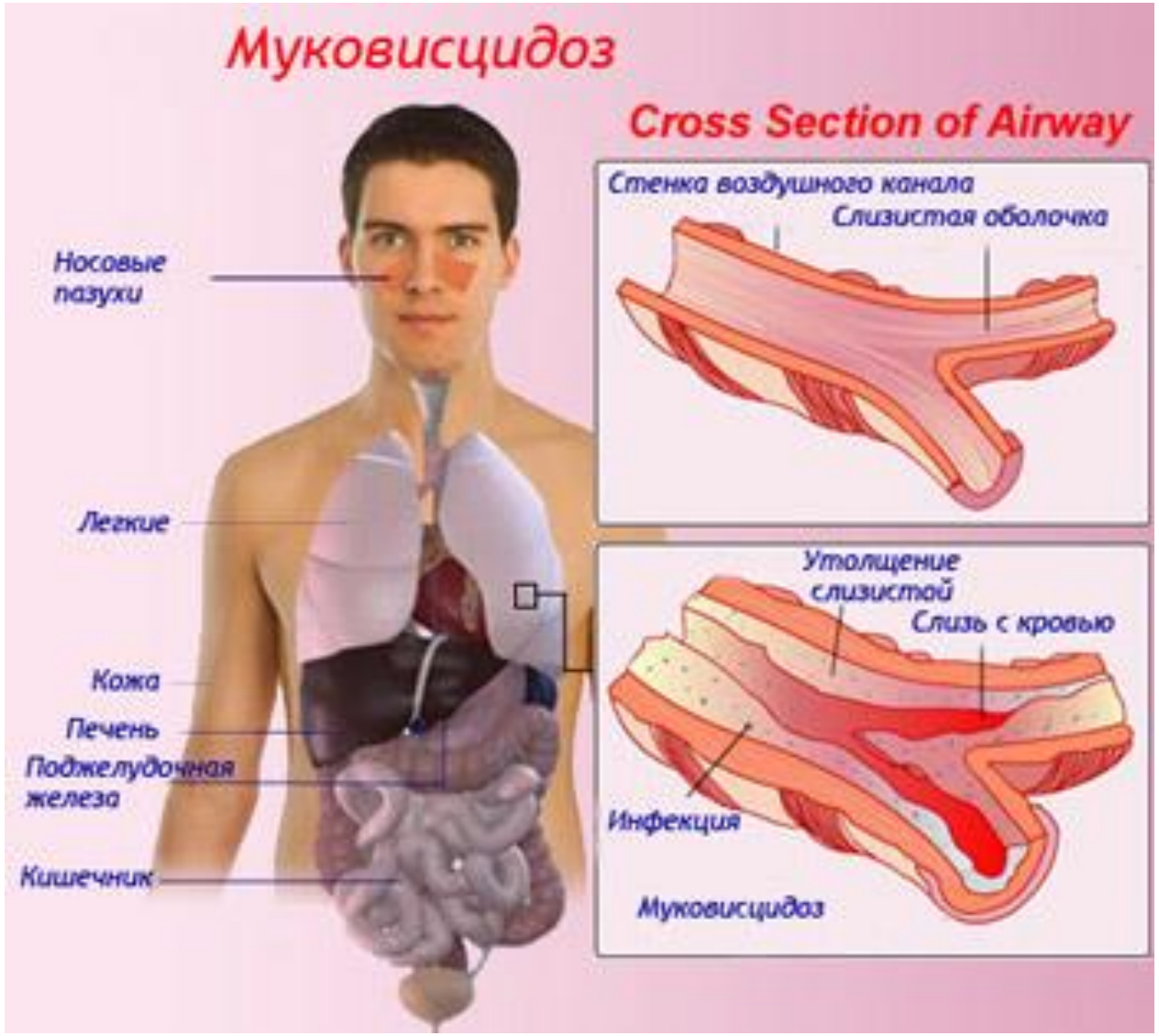
Вещество	*Содержание*[2]
Вода	994 г/л
Белки	1,4—6,4 г/л
Муцин	0,9—6,0 г/л
Холестерин	0,02—0,50 г/л
Глюкоза	0,1—0,3 г/л
Аммоний	0,01—0,12 г/л
Мочевая кислота	0,005—0,030 г/л
Соли натрия	6—23 ммоль/л
Соли калия	14—41 ммоль/л
Соли кальция	1,2—2,7 ммоль/л
Соли магния	0,1—0,5 ммоль/л
Хлориды	5—31 ммоль/л
Гидрокарбонаты	2—13 ммоль/л
Мочевина	140—750 ммоль/л

В среднем за сутки выделяется 1—2,5 л слюны. Слюноотделение находится под контролем вегетативной нервной системы. Центры слюноотделения располагаются в продолговатом мозге. Стимуляция парасимпатических окончаний вызывает образование большого количества слюны с низким содержанием белка. Наоборот, симпатическая стимуляция приводит к секреции малого количества вязкой слюны. Без стимуляции секреция слюны происходит со скоростью около 0,5 мл/мин.

Выделение слюны уменьшается при стрессе, испуге или обезвоживании и практически прекращается во время сна и наркоза. Усиление выделения слюны происходит при действии обонятельных и вкусовых стимулов, а также вследствие механического раздражения крупными частицами пищи и при жевании.

Слюна – диагностическое окно в организм





Муковисцидоз, или кистозный фиброз — это наследственное заболевание, при котором нарушается работа экзокринных желёз. Вырабатываемый ими секрет, например пищеварительные ферменты, становится густым и вязким, образуя слизь. Она скапливается в лёгких, поджелудочной железе, печени, кишечнике и половых органах, ухудшая их работу и повышая риск инфекций и хронических воспалений.

ПРИЧИНЫ

- Дефектный ген от обоих родителей
- Нарушение образования белка, переносящего ионы хлора
- Загустение слизи и желчи

СИМПТОМЫ

- Увеличение печени
- Желтуха
- Диарея
- Потеря веса

Синдром Шегрена

Сиалохимия также может быть использована для диагностики СШ: повышенные концентрации натрия и хлорида, повышенные уровни иммуноглобулинов IgA, IgG, лактоферрина, альбумина, воспалительных медиаторов —то есть, эйкозаноиды, тромбоксан В2, а также снижение концентрации фосфата.

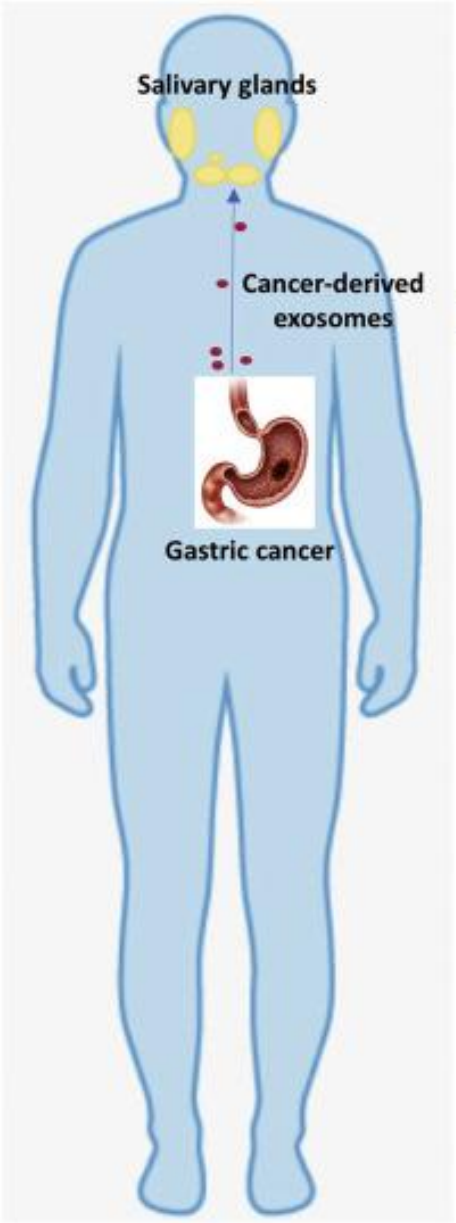
Синдром Шегрена – аутоиммунное системное поражение соединительной ткани. Патология отличается тем, что в нее вовлечены железы внешней секреции (преимущественно слезные и слюнные). Вследствие развития заболевания появляется выраженная сухость кожи, носоглотки, глаз, рта, трахеи и влагалища. Также сокращается выработка пищеварительных ферментов. Патология может развиваться как самостоятельная или сопровождать склеродермию, дерматомиозит и другие заболевания.

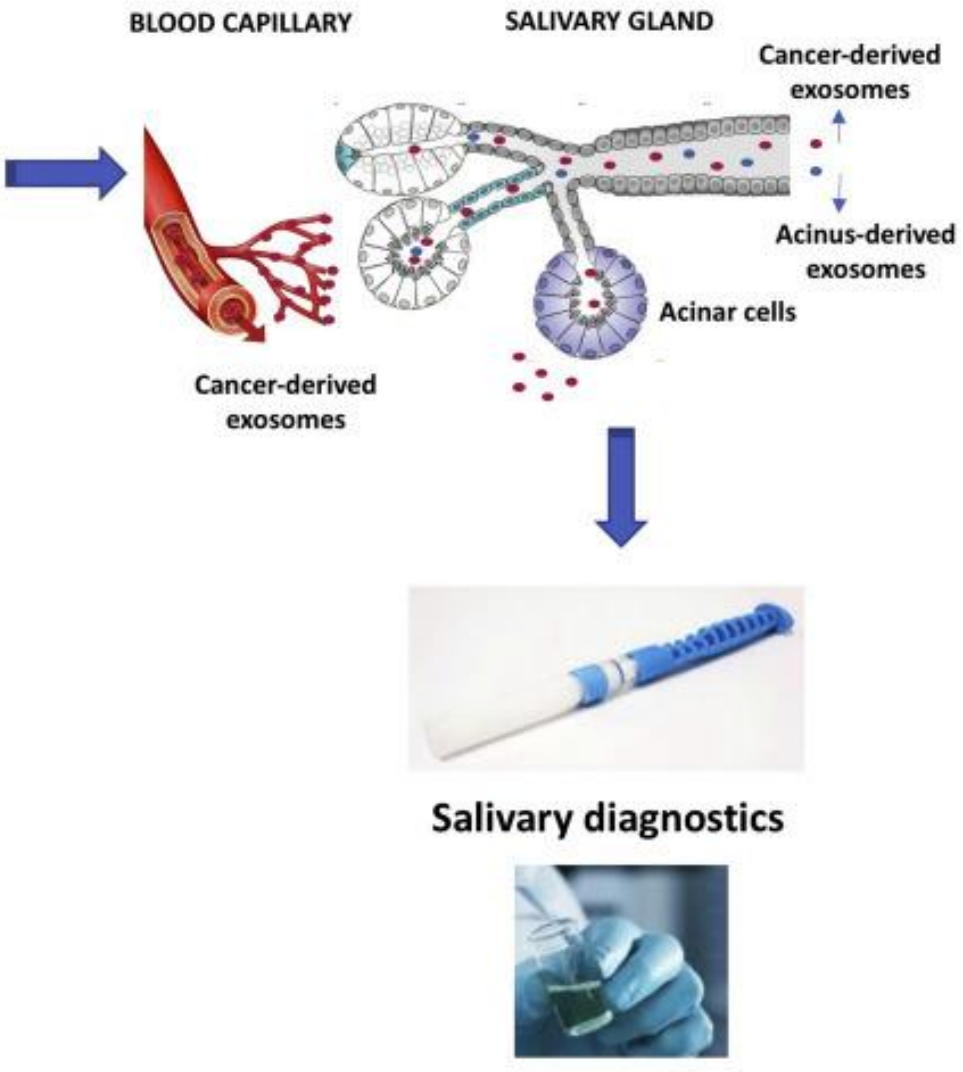


Клиническая ценность слюны для диагностики рака

- Немелкоклеточная карцинома легкого
- Рак поджелудочной железы
- Рак молочной железы
- Рак желудка
- Плоскоклеточный рак головы и шеи (ПРГШ)

p53 — это белок-супрессор опухолей, который вырабатывается в клетках, подвергающихся различным типам стресса, повреждающего ДНК. Инактивация этого супрессора посредством мутаций и делеции генов считается частым явлением при развитии рака у человека. Антитела p53 могут быть обнаружены в сыворотке пациентов с различными типами злокачественных новообразований, в слюне пациентов с диагнозом рака

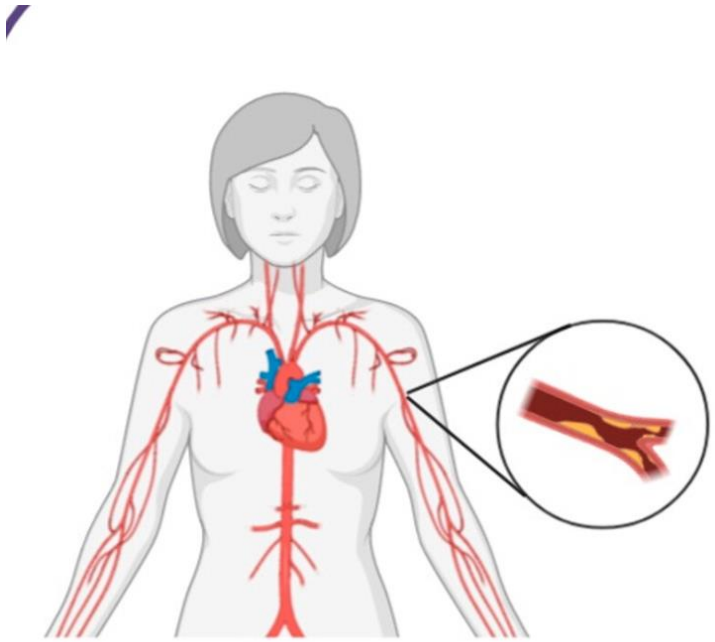


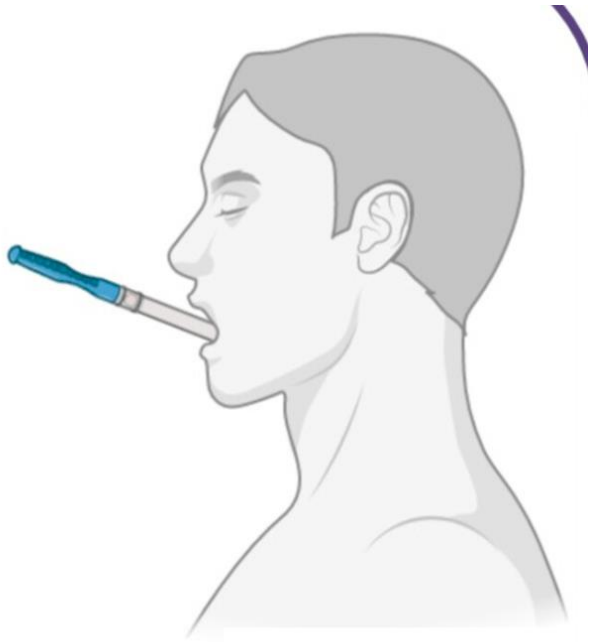


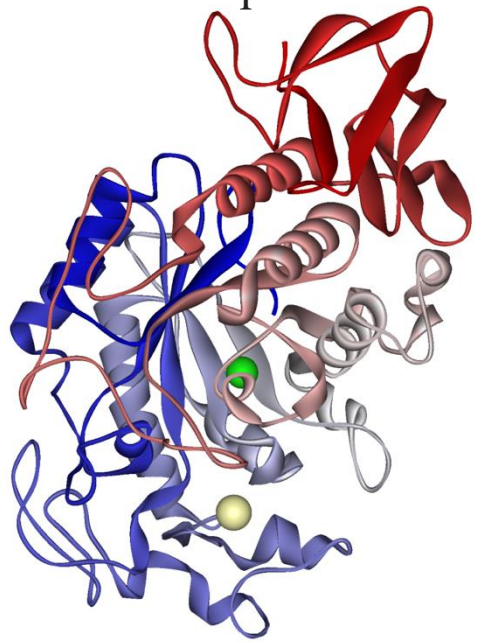
При сердечно-сосудистых заболеваниях, если уровень амилазы слюны был низким у послеоперационных пациентов с разорванной аорты, наблюдалось связанное с этим увеличение смертности. Таким образом, амилаза слюны, по-видимому, является более прямой и простой конечной точкой активности катехоламинов, чем изменения частоты сердечных сокращений при оценке пациентов в различных стрессовых условиях

Амилаза — пищеварительный фермент, выделяемый поджелудочной железой, а также слюнными железами. Расщепляет крахмал до олигосахаридов, которые, в свою очередь, превращаются в глюкозу под действием других ферментов.

Катехоламины – это физиологически активные вещества, которые являются медиаторами (норадреналин, дофамин, серотонин) и гормонами (адреналин, норадреналин). Основные регуляторные функции катехоламинов осуществляются через мозговое вещество надпочечников и специализированные адренергические нейроны.







Клиническое значение измерении уровня гормонов в слюне

В настоящее время в слюне можно точно определить следующие стероиды: альдостерон, инсулин, кортизол, дегидроэпиандростерон, эстрадиол, эстриол, прогестерон и тестостерон.



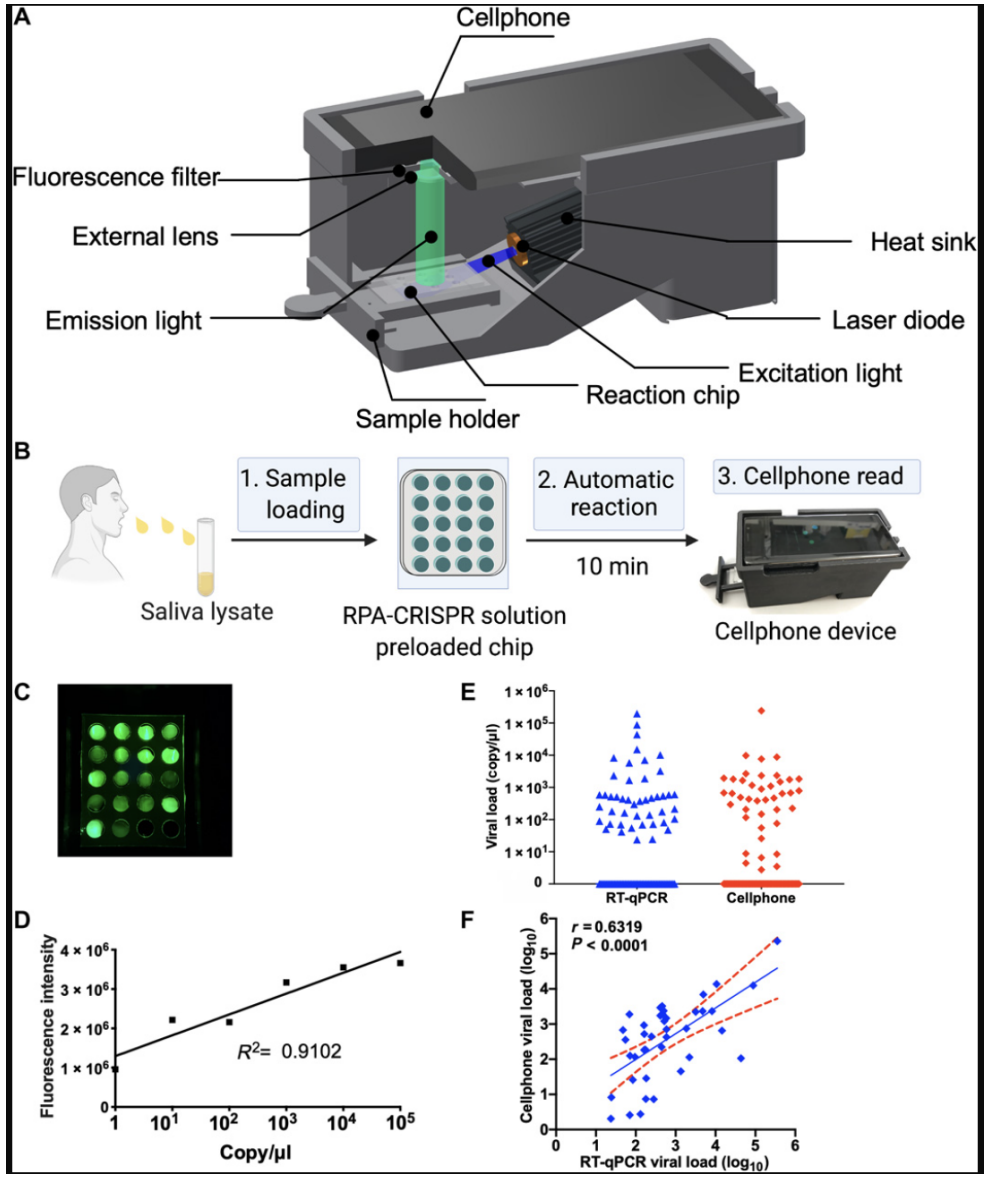


Мониторинг уровня тестостерона в слюне может быть полезен в поведенческих исследованиях агрессии, депрессии, жестокого обращения, а также агрессивного и антисоциального поведения

Инфекционные заболевания

Слюна превосходит сыворотка и моча как для чувствительности, так и для специфичности при тестировании на ВИЧ-инфекцию, вирус герпеса человека, цитомегаловирус, вирус Эпштейна-Барр, вирус гепатита С. Основой многих диагностических тестов в вирусологии является реакция антител на инфекцию.

Было обнаружено, что у новорожденных детей реакция слюнного IgA является лучшим маркером ротавирусной (РВ) инфекции, чем реакция сывороточных антител, и может использоваться для мониторинга иммунного ответа на вакцинацию и инфекцию

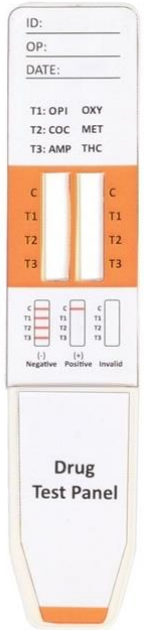


Обнаружение, измерение, мониторинг наркотиков

Множество анализов, в том числе на наркотики, может быть измерено в слюне и ротовой жидкости. Особенно полезны, когда требуется ответ «да/нет», тесты на основе ротовой жидкости широко используются для обнаружения рекреационных наркотиков, включая алкоголь, амфетамины, барбитураты, бензодиазепины, кокаин, различные ингалянты, диэтиламид лизергиновой кислоты (ЛСД), марихуану, опиоиды, фенциклидин (ФЦП) и табак. Использование слюны для мониторинга наркотиков и обнаружения запрещенных наркотиков значительно возросло. в настоящее время слюну можно использовать для обнаружения и/или мониторинга никотина, каннабиноидов, кокаина, фенциклидина, опиоидов, барбитуратов, диазепинов, амфетаминов и этанола (совсем недавно правоохранительные органы использовали тесты на основе слюны для оценки уровня алкоголя на дорогах и в отделениях неотложной помощи больниц в качестве быстрого средства определения того, связано ли нарушение сознания с алкогольной интоксикацией)





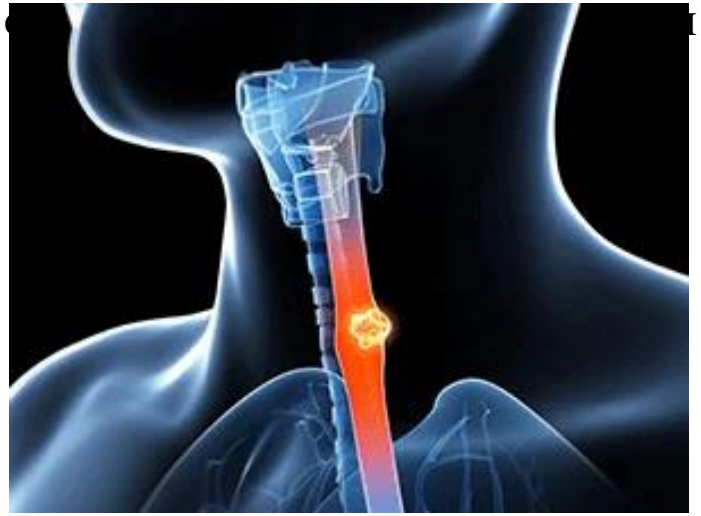




Заболевания полости рта

Оценка количества всей слюны прост и может предоставить информацию, имеющую системную значимость. Количественные изменения в слюне могут быть результатом приема лекарств (по крайней мере 400 препаратов могут вызывать ксеростомию. Диуретики, антигипертензивные средства, антипсихотики, антигистаминные препараты, антидепрессанты, антихолинергические средства, противоопухолевые препараты, амфетамины, барбитураты, галлюциногены, каннабис и алкоголь связаны с уменьшением слюноотделения и могут привести к проблемам с полостью рта, таким как прогрессирующий кариес зубов, грибковая инфекция, боль в полости рта и дисфагия.

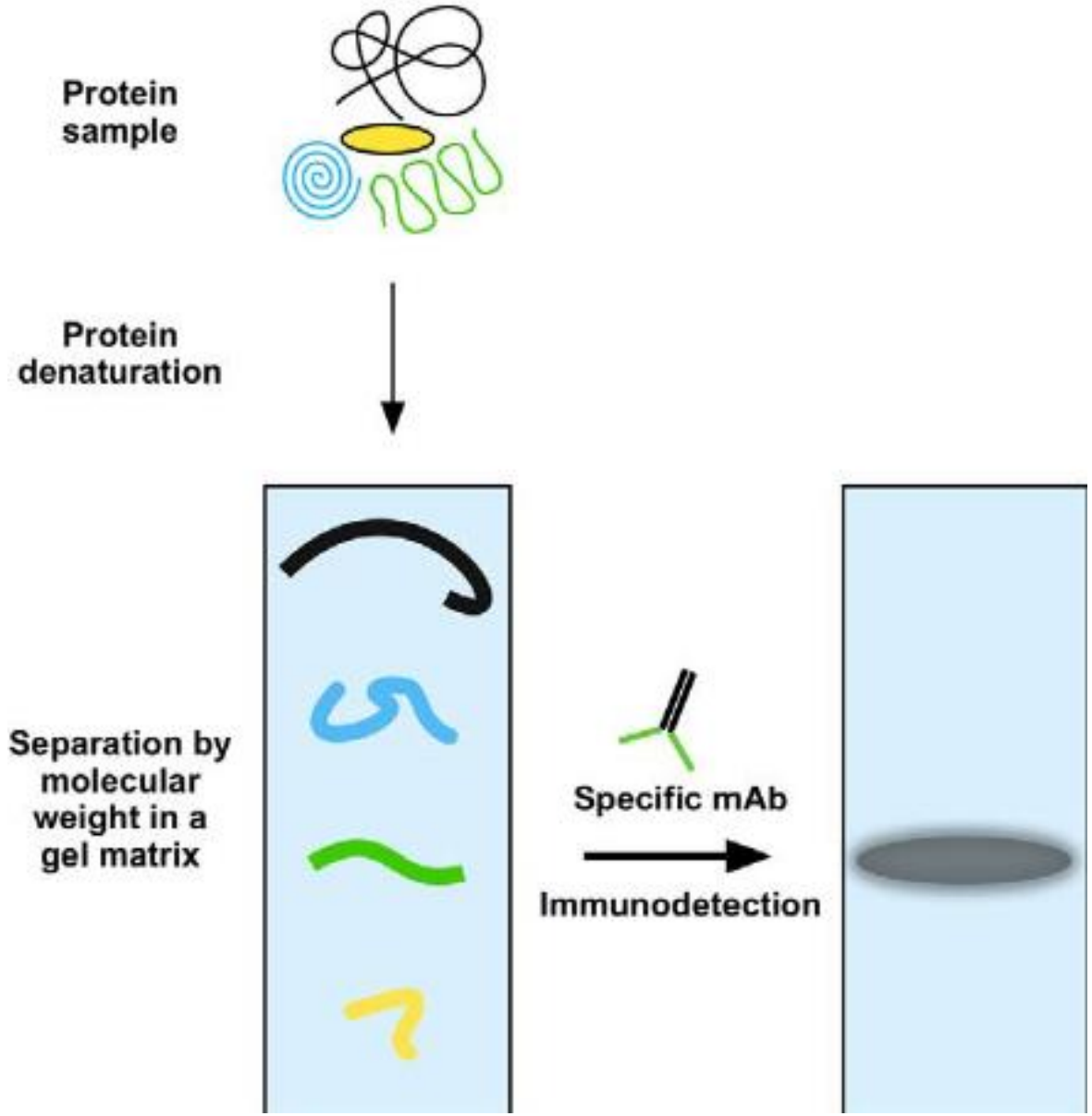
Качественные изменения в слюнной состав также может предоставить диагностическую информацию относительно проблем полости рта: повышенный уровень альбумина в общей слюне был обнаружен у пациентов, получавших химиотерапию в качестве лечения рака и впоследствии развивших стоматит, сниженный уровень EGF в слюне может быть важен для прогрессирования мукозита, вызванного радиацией, более высокий уровень нитрата и нитрита в слюне и повышенная активность нитратредуктазы были обнаружены у пациентов с раком полости рта по [illegible] и были связаны с повышенным отношением шансов для риска рака полости рта.







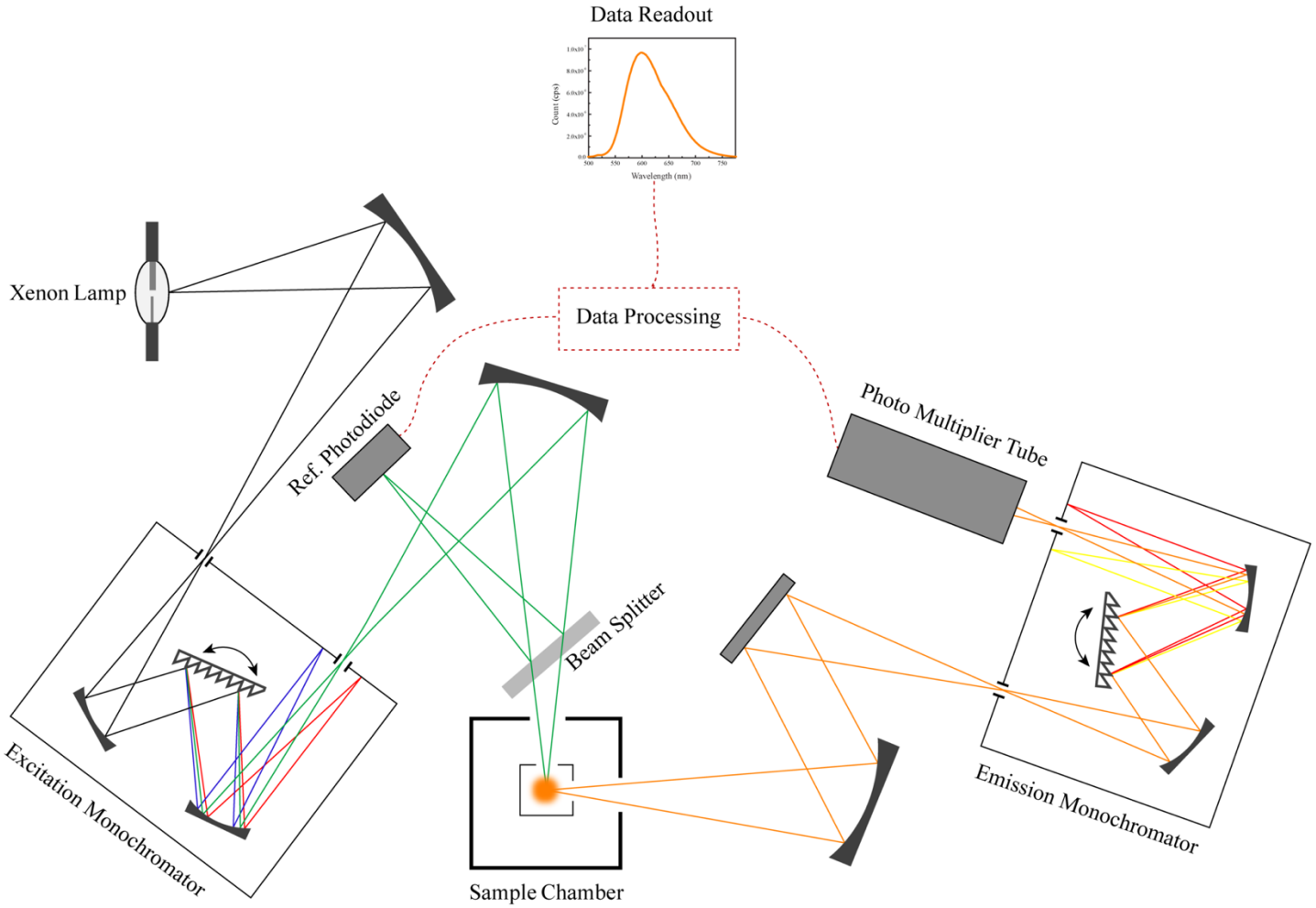
ВЕСТЕРН-БЛОТТИНГ



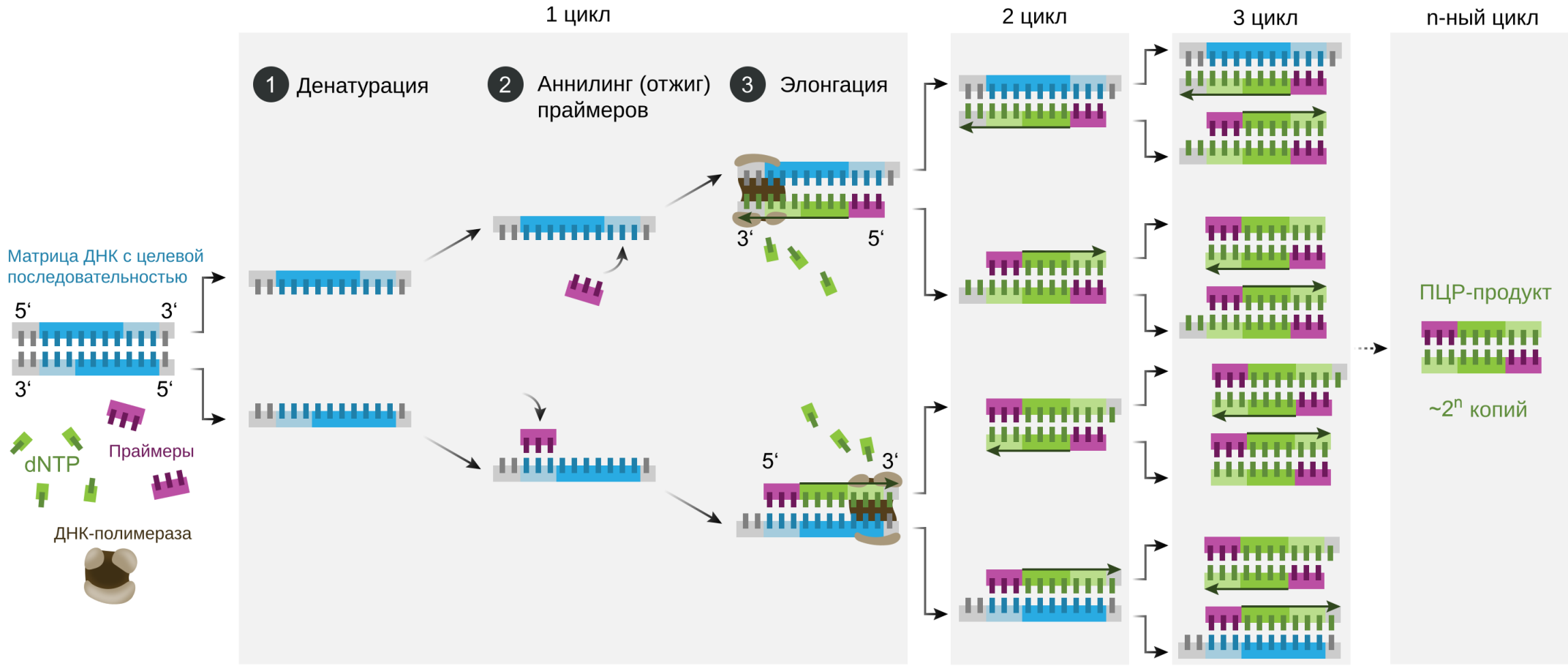
Вестерн-блоттинг (вестерн-блот, белковый иммуноблот, англ. *western blot*) — аналитический метод, используемый для определения в образце специфичных белков. На первом этапе используют электрофорез белков в полиакриламидном геле для разделения денатурированных полипептидов по длине (как правило, в присутствии SDS) или по трехмерной структуре белка (в нативном состоянии). Далее белки переносят на нитроцеллюлозную или PVDF-мембрану, затем детектируют с использованием антител, специфичных к заданному белку

ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ

ФЛУОРЕСЦЕНТНЫЙ АНАЛИЗ, Флуориметрия — метод определения концентрации вещества по интенсивности флуоресценции, возникающей при облучении вещества монохроматическим излучением.



ПОЛИМЕРАЗНАЯ ЦЕПНАЯ РЕАКЦИЯ (ПЦР)



Полимеразная цепная реакция (ПЦР) — экспериментальный метод молекулярной биологии, способ значительного увеличения малых концентраций определённых фрагментов нуклеиновой кислоты (ДНК) в биологическом материале (пробе). В основе метода ПЦР лежит многократное удвоение определённого участка ДНК при помощи ферментов в искусственных условиях (in vitro). В результате нарабатываются количества ДНК, достаточные для визуальной детекции.

Желудочный сок

Желудочный сок — сложный по составу пищеварительный сок, вырабатываемый различными клетками слизистой оболочки желудка

Соляная кислота - поддержание определённого уровня кислотности в желудке, обеспечивающего превращение пепсиногена в пепсин, препятствование проникновению в организм болезнетворных бактерий и микробов, способствование набуханию белковых компонентов пищи, её гидролиз, стимулирует выработку секрета поджелудочной железы

Бикарбонаты $HCO3^-$ необходимы для нейтрализации соляной кислоты у поверхности слизистой оболочки желудка и двенадцатиперстной кишки в целях защиты слизистой от воздействия кислоты.

Пепсиноген и пепсин - Пепсин является основным ферментом, с помощью которого происходит расщепление белков. Существует несколько изоформ пепсина, каждая из которых воздействует на свой класс белков. Пепсины получаются из пепсиногенов, когда последние попадают в среду с определённой кислотностью. За продукцию пепсиногенов в желудке отвечают главные клетки фундальных желёз.

Слизь — важнейший фактор защиты слизистой оболочки желудка. Слизь формирует несмешивающийся слой геля, толщиной около 0,6 мм, концентрирующий бикарбонаты, которые нейтрализуют кислоту и, тем самым, защищают слизистую оболочку от повреждающего действия соляной кислоты и пепсина.

Внутренний фактор - (фактор Касла) — фермент, переводящий неактивную форму витамина B_{12}, поступающую с пищей, в активную, усваиваемую.

За сутки в желудке взрослого человека вырабатывается около 2 л желудочного сока.

Базальная (то есть в состоянии покоя, не стимулированная пищей, химическим стимуляторами и т. п.) секреция у мужчин составляет (у женщин на 25–30 % меньше):

- желудочного сока — 80–100 мл/ч;
- соляной кислоты — 2,5–5,0 ммоль/ч;
- пепсина — 20–35 мг/ч.

Максимальная продукция соляной кислоты у мужчин 22–29 ммоль/ч, у женщин — 16–21 ммоль/ч.

Желудочный сок практически бесцветен и не имеет запаха. Зеленоватый или желтоватый цвет показывает на наличие примесей жёлчи и патологического дуодено-гастрального рефлюкса. Красный или коричневый оттенок может быть из-за примесей крови. Неприятный гнилостный запах обычно является следствием серьёзных проблем с эвакуацией желудочного содержимого в кишечник. В норме в желудочном соке имеется лишь небольшое количество слизи. Заметное количество слизи в желудочном соке говорит о воспалении слизистой желудка

Ацидогастрометр

Ацидогастро́метр — медицинский прибор для исследования кислотопродуцирующей и кислотонейтрализующей функций желудочно-кишечного тракта. Основные компоненты: регистрирующий блок (техническое наименование *преобразователь вторичный*) и один или несколько pH-зондов (техническое наименование *преобразователь первичный*). pH-зонд вводится в полый орган, в котором производится измерение кислотности.

Ацидогастрометры предназначены для исследования кислотности в пищеводе, желудке и двенадцатиперстной кишке. Медицинская процедура, выполняемая в этих органах с помощью ацидогастрометров, называется внутрижелудочной pH-метрией.



Стационарный ацидогастрометр для внутрижелудочной pH-метрии у пяти пациентов одновременно



Носимый ацидогастромонитор с клавишами для ввода ощущений пациента и событий



Ацидогастрометр интраоперационный АГМИ-01, предназначенный для измерения кислотопродукции в процессе выполнения хирургических операций

Панкреатический сок

Панкреати́ческий сок — пищеварительный сок, образующийся поджелудочной железой и изливающийся в двенадцатиперстную кишку через Вирсунгов проток и большой дуоденальный сосочек (а также через Санториниев проток и малый дуоденальный сосочек). Так как панкреатический сок заключает в себе все ферменты, необходимые для переваривания органических составных частей пищи — белков, крахмалистых веществ и жиров, он играет важную роль в пищеварении.

Панкреатический сок, в противоположность желудочному соку, представляет собой жидкость со слабо щелочной реакцией, что способствует его активности. Содержащиеся в соке ферменты способствуют перевариванию компонентов пищи. Сок содержит панкреатическую амилазу, панкреатическую липазу, панкреатическую эластазу, панкреатическую нуклеазу, карбоксипептидазу, трипсиноген, химотрипсиноген.

Выделение панкреатического сока совершается под давлением в 225 мм водяного столба (в протоке) и представляет следующие особенности: натощак и при голоде сок не выделяется; выделение начинается спустя некоторое время после приема пищи, быстро достигает своего максимума, затем падает и спустя 9—10 часов от начала приема пищи вновь возрастает, чтобы затем дать постепенное уменьшение. Отделение сока, очевидно, находится под влиянием нервной системы; деятельное состояние железы сопровождается усиленным приливом к ней крови — кровеносные сосуды её расширяются и все кровообращение в ней усиливается и ускоряется. Кроме того, не подлежит теперь сомнению, что деятельность железы управляется особыми отделительными нервами, из которых одни, как блуждающий нерв, ускоряют и усиливают отделение (Павлов), а другие задерживают его (Попельский).

Желчь

Желчь — жёлтая, коричневая или зеленоватая, очень горькая на вкус, имеющая специфический запах, похожий на ореховый, выделяемая печенью и накапливаемая в жёлчном пузыре жидкость.

Жёлчный пузырь выполняет роль резервуара, использование которого позволяет снабжать двенадцатиперстную кишку максимальным количеством жёлчи во время активной пищеварительной фазы, когда кишка наполняется частично переваренной в желудке пищей.

Жёлчь, выделяемая печенью (часть её направляется непосредственно в двенадцатиперстную кишку), называют «печёночной» (или «молодой»), а выделяемую жёлчным пузырём — «пузырной» (или «зрелой»).

Печень человека выделяет в сутки до 2 л жёлчи

Жёлчь выполняет целый комплекс разнообразных функций, большинство из которых связано с пищеварением, обеспечивая смену желудочного пищеварения на кишечное, ликвидируя действие пепсина, опасного для ферментов поджелудочной железы, и создавая для них благоприятные условия.

Жёлчные кислоты, содержащиеся в жёлчи, эмульгируют жиры и участвуют в мицеллообразовании, активизируют моторику тонкой кишки, стимулируют продукцию слизи и гастроинтенсинальных гормонов: холецистокинина и секретина, предупреждают адгезию бактерий и белковых агрегатов за счёт взаимодействия с эпителиальными клетками жёлчных путей.

Жёлчь также участвует в выполнении выделительной функции. Холестерин, билирубин и ряд других веществ не могут фильтроваться почками и их выделение из организма происходит через жёлчь. Экскретируется с калом 70 % находящегося в жёлчи холестерина (30 % реабсорбируется кишечником), билирубин, а также перечисленные в разделе о составе жёлчи металлы, стероиды, глутатион.

Жёлчь активирует киназоген, превращая его в энтеропептидазу, которая в свою очередь активирует трипсиноген, превращая его в трипсин, то есть, она активирует ферменты, необходимые для переваривания белков.

Кишечный сок

Кише́чный сок — секрет желез слизистой оболочки кишечника у некоторых беспозвоночных и всех позвоночных, участвует в процессе пищеварения[3]. Представляет собой бесцветную или желтоватую жидкость со щелочной реакцией, с комочками из слизи и слущенных клеток эпителия.

Кишечный сок выделяется клетками слизистой оболочки тонкой кишки. Объем вырабатываемого сока — 1–3 литра в сутки.

Основные компоненты:

1.Вода (98–99%) — обеспечивает растворение ферментов и других активных веществ.

2.Органические вещества:

1. **Ферменты**:
    1. **Пептидазы** — расщепляют пептиды до аминокислот.
    2. **Мальтаза, лактаза, сахараза** — гидролиз дисахаридов до моносахаридов.
    3. **Липаза** — расщепляет жиры до глицерина и жирных кислот.
    4. **Нуклеазы** — расщепляют нуклеиновые кислоты.
2. **Муцин** — защищает слизистую оболочку кишечника.
3. **Протеины** — поддерживают ферментативную активность.

3.Неорганические вещества:

1. Ионы натрия, калия, кальция, магния — участвуют в регуляции осмотического давления.
2. Бикарбонаты — нейтрализуют кислотность химуса.