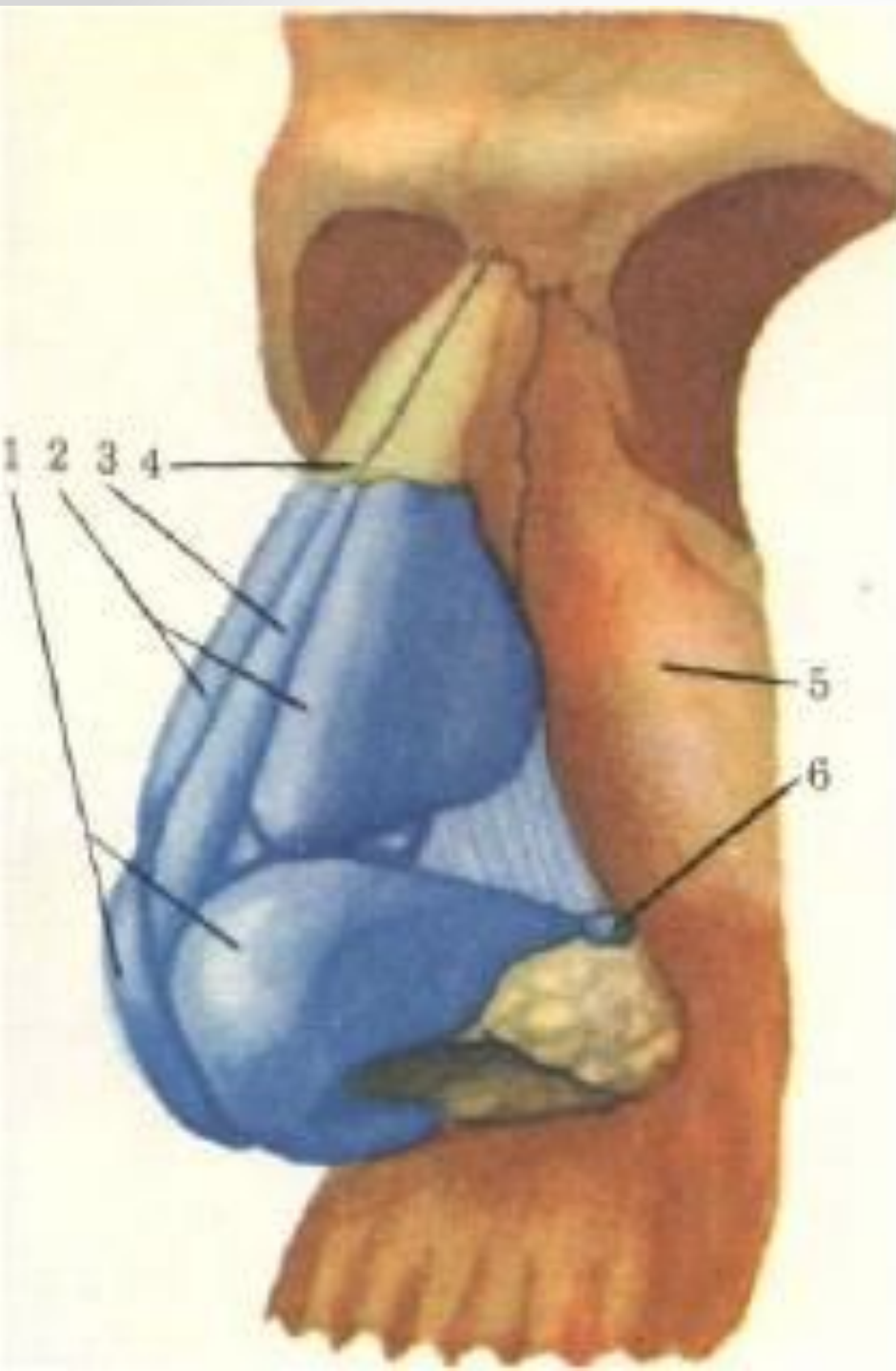
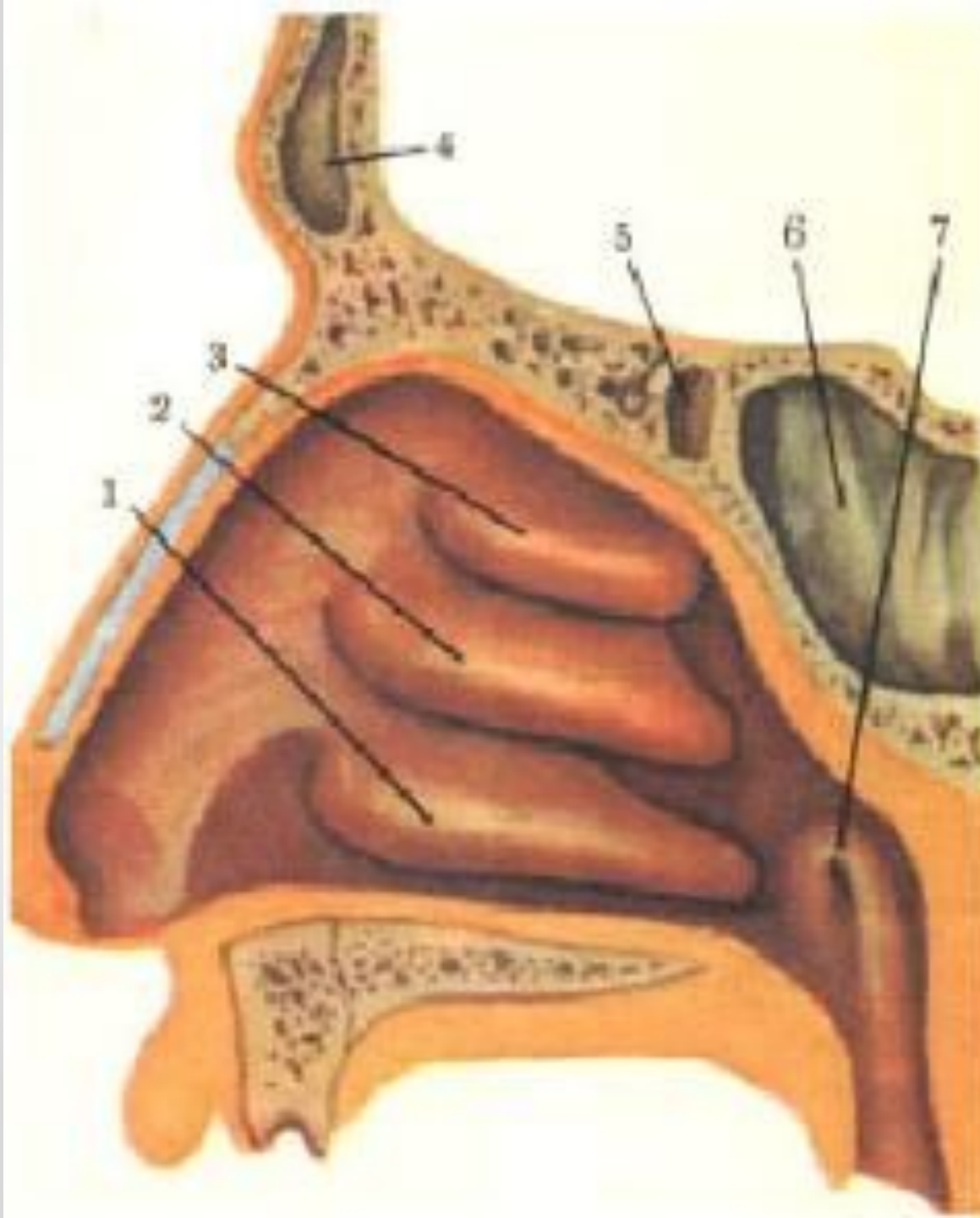


- Supraorbital foramen
- Superior orbital fissure
- Lamina papyracea of ethmoid
- Lacrimonal
- Inferior orbital fissure
- Zygomaticofacial foramen
- Infraorbital foramen
- Nasal cavity
- Inferior nasal concha
- Mental foramen



- 1 — большой хрящ крыла носа;
- 2 — латеральный (треугольный) хрящ;
- 3 — верхнее ребро четырехугольного хряща перегородки носа;
- 4 — парные носовые косточки;
- 5 — лобные отростки верхней челюсти;
- 6 — малые хрящи крыла носа



Латеральная стенка носовой полости

1 — нижняя носовая раковина;

2 — средняя носовая раковина;

3 — верхняя носовая раковина;

4 — лобная пазуха;

5 — пазухи решетчатой кости;

6 — клиновидная пазуха;

7 — глоточное отверстие слуховой трубы.

Подробная анатомия носа:

http://medic-lor.narod.ru/index.files/nos_anatom.htm

Superior concha

Ethmoidal air cell

*Contents
of Orbit*

*Superior
meatus*

*Middle
concha*

*Middle
meatus*

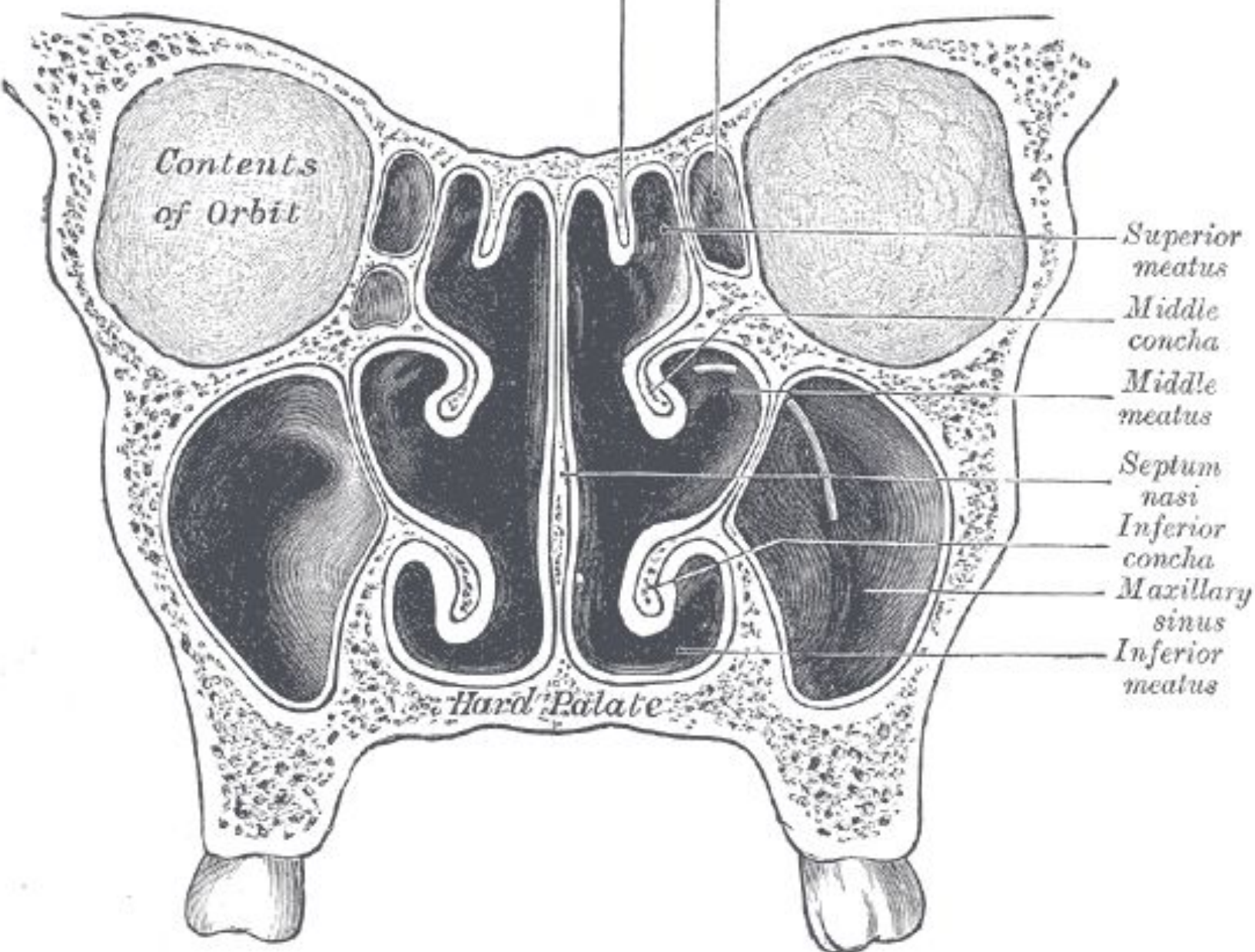
*Septum
nasi*

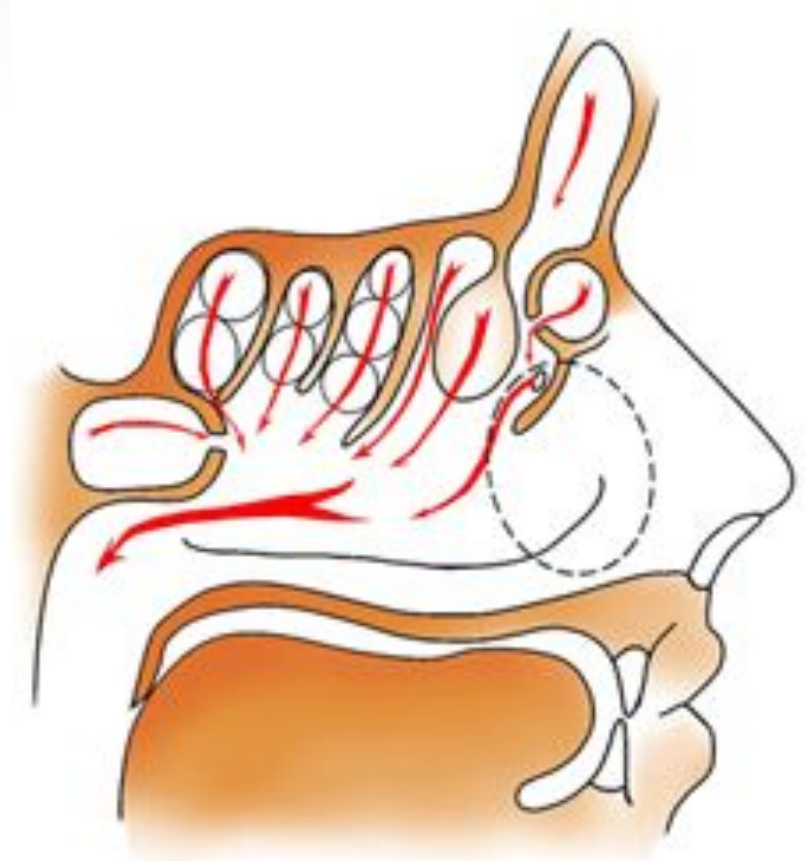
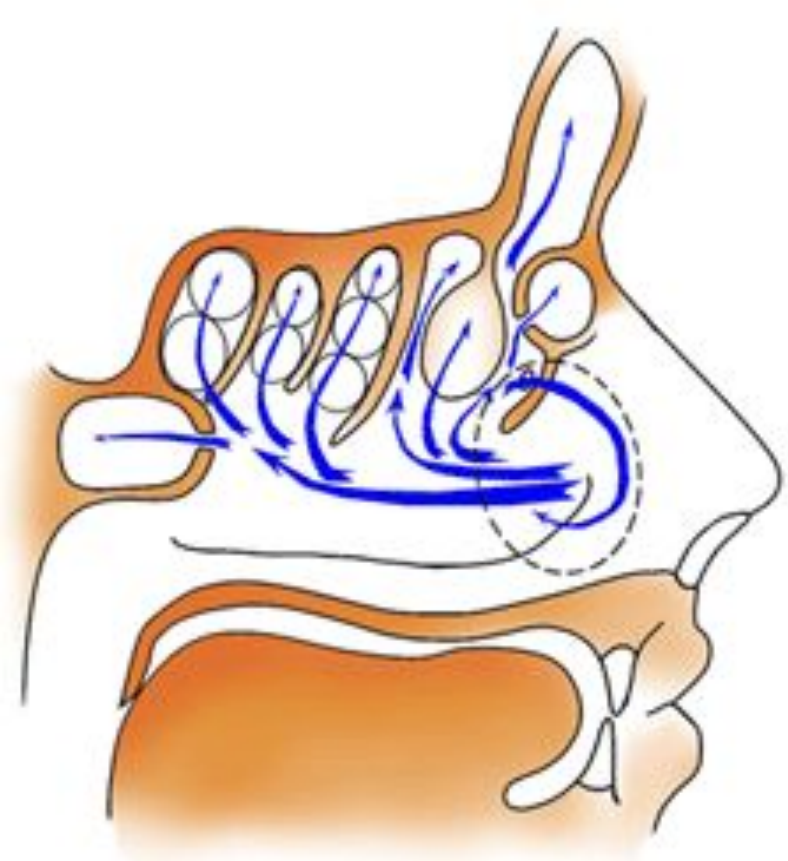
*Inferior
concha*

*Maxillary
sinus*

*Inferior
meatus*

Hard Palate





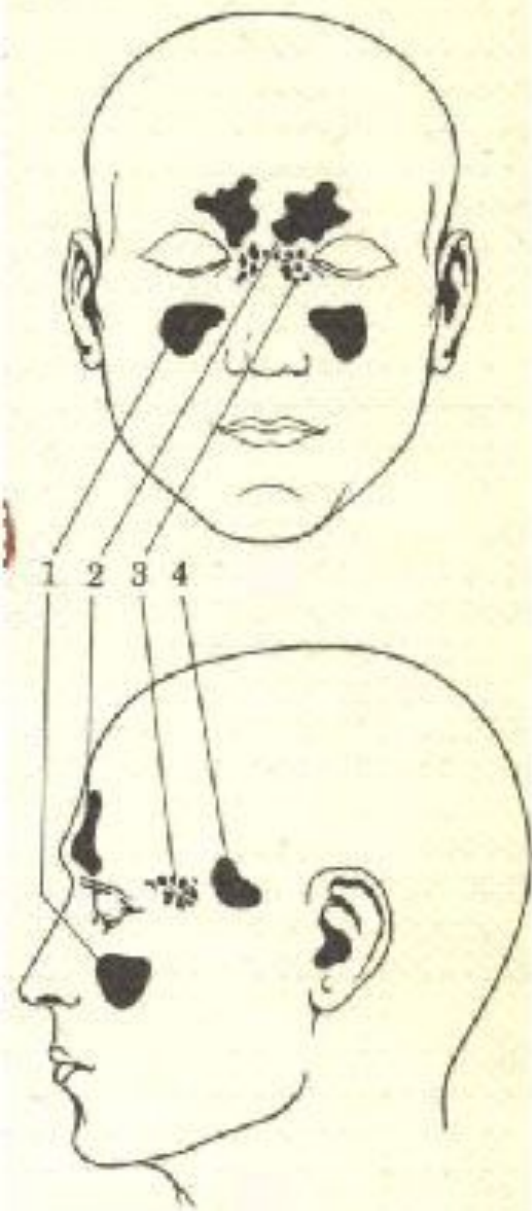


Схема взаимоотношения
околоносовых пазух:

1 — верхнечелюстная
(гайморова) пазуха;

2 — лобная пазуха;

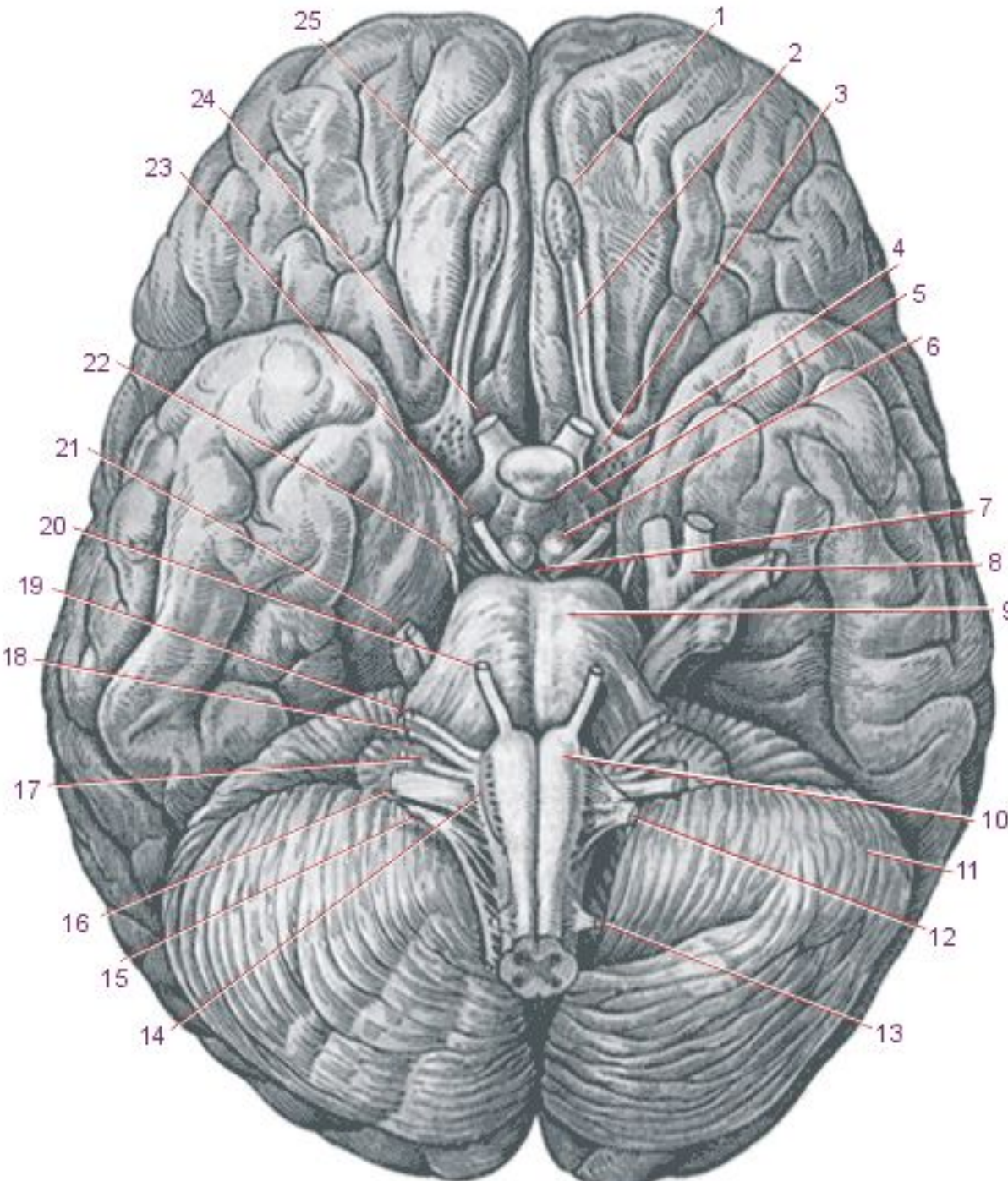
3 — решетчатой кости;

4 — клиновидная пазуха

Слизистая оболочка полости носа выполняет дыхательную и обонятельную функции.

Дыхательная область (*regio respiratoria*) выстлана слизистой оболочкой, продолжающейся непосредственно в околоносовые пазухи. Слизистая оболочка снабжена кавернозной (пещеристой) тканью и слизистыми железами, расположенными преимущественно в нижней носовой раковине. При кровенаполнении кавернозных тел толщина слизистой достигает 4—5 мм. Раковина может набухать настолько, что полностью закрывает нижний носовой ход. Выстлана слизистая оболочка мерцательным эпителием, среди клеток которого расположены бокаловидные секреторные клетки.

Обонятельная область (*regio olfactoria*) представлена обонятельными, базальными и поддерживающими клетками. Она занимает пространство выше середины средней носовой раковины. В обонятельной области имеются трубчатоальвеолярные (бауменовы) железы, вырабатывающие серозный секрет, который смачивает обонятельные волоски и способствует восприятию обонятельного раздражения.



1. Обонятельные луковицы.
2. Обонятельный тракт.
3. Переднее продырявленное вещество.
4. Серый бугор.
5. Зрительный тракт.
6. Сосцевидное тело.
7. Заднее продырявленное вещество.
8. Тройничный (Гассеров) узел.
9. Варолиев мост.
10. Пирамида продолговатого мозга.
11. Мозжечок.
12. Подъязычный нерв.
13. Спинномозговые нервы.
14. Олива.
15. Добавочный нерв.
16. Блуждающий нерв.
17. Языкоглоточный нерв.
18. Преддверно-улитковый нерв.
19. Лицевой нерв.
20. Отводящий нерв.
21. Тройничный нерв.
22. Блоковый нерв.
23. Глазодвигательный нерв.
24. Зрительный нерв.
25. Обонятельные нервы.

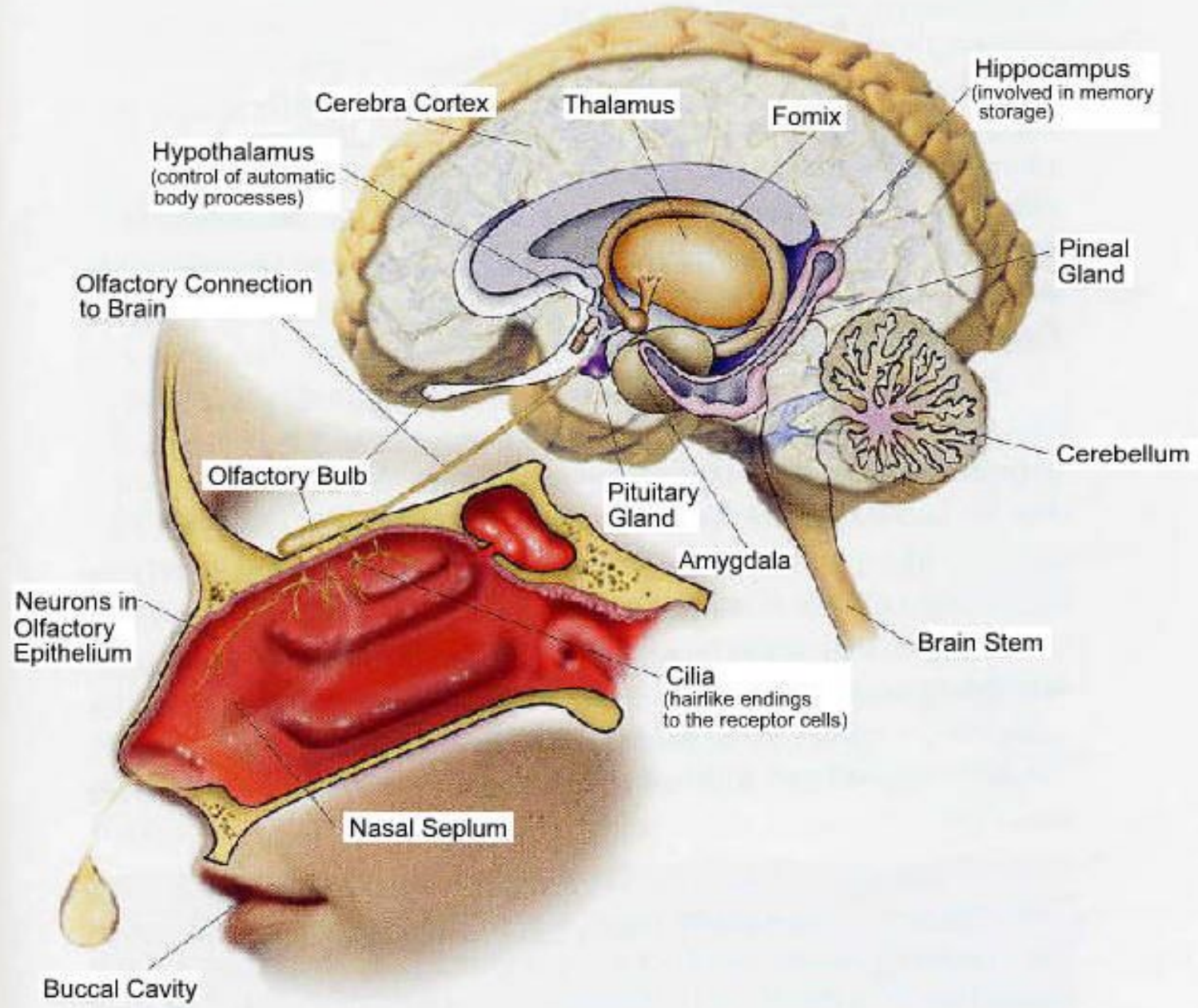
Обонятельная система

Спереди, в области нижних поверхностей лобных долей полушарий мозга, по бокам от продольной щели расположены **обонятельные луковицы**, *bulbi olfactorii*. Они имеют вид небольших утолщений. К вентральной поверхности каждой из обонятельных луковиц из полости носа через отверстия в пластинке решетчатой кости подходят 15 ÷ 20 тонких **обонятельных нервов**, I пара черепномозговых нервов. Обонятельная луковица продолжается **обонятельным трактом**, *tractus olfactorius*. Его проксимальные отделы утолщаются, расширяются и образуют **обонятельный треугольник**, *trigonum olfactorium*. Обонятельный треугольник переходит в небольшую площадку с многочисленными мелкими отверстиями. Это **переднее продырявленное вещество**, *substantia perforata rostralis (anterior)*. Через его отверстия в глубь мозга проникают артерии.

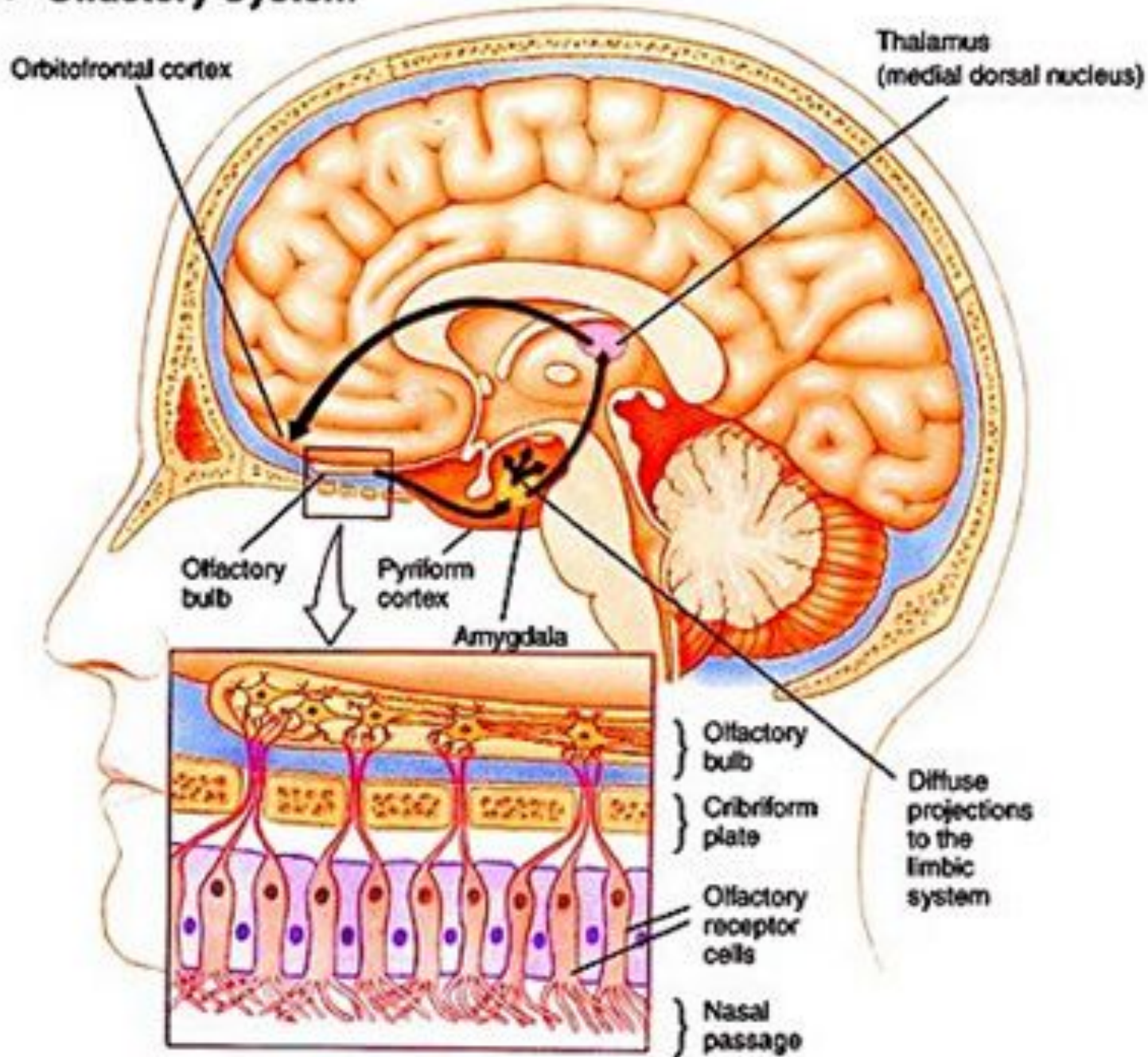
Обонятельный тракт проходит под лобной долей и оканчивается в одной из эволюционно наиболее древних частей коры - **пириформной доле** (или *uncus*). Следующий нейрон передает обонятельную информацию в **таламус**, а последнее волокно передает ее в **орбито- фронтальную кору**. Помимо этого таламического пути, группа волокон проецируется через *uncus* в латеральный **гипоталамус** и отсюда в **орбито- фронтальную кору**. Возможно, именно этот путь запускает эмоциональные реакции, **которые** вызывают знакомые запахи и ароматы.

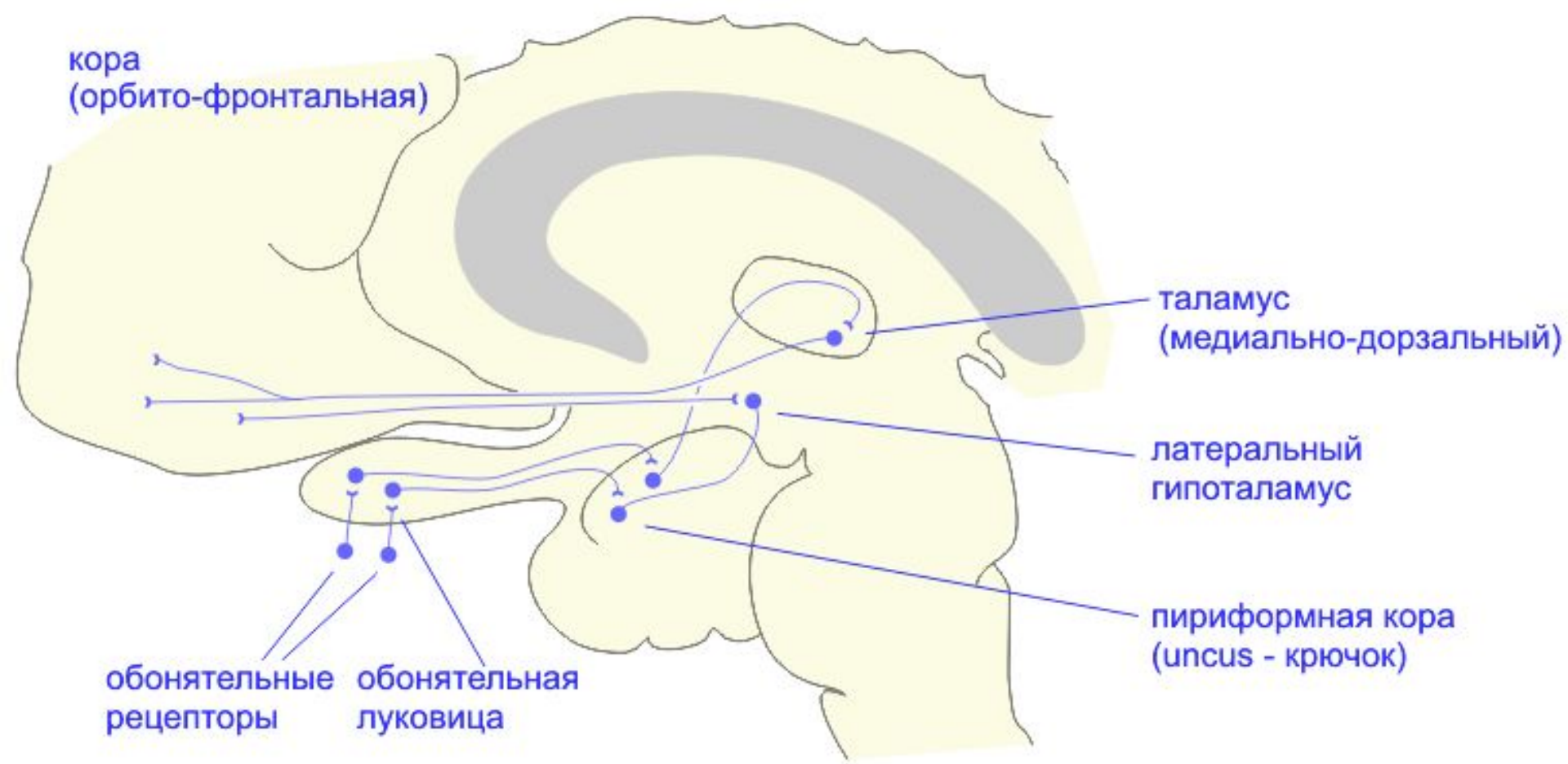
Достигая ресничек обонятельного рецептора, молекулы веществ взаимодействуют с находящимся в них **обонятельным рецепторным белком**, который активирует ГТФ-связывающий белок (**G-белок**), а тот в свою очередь — фермент **аденилатциклазу**, синтезирующую цАМФ. При повышении в цитоплазме концентрации цАМФ в плазматической мембране рецепторной клетки открываются натриевые каналы. В следствие этого происходит деполяризация, что приводит к возникновению **потенциала действия** в аксоне рецептора^[2].

Каждая рецепторная клетка способна ответить физиологическим возбуждением на характерный для неё спектр пахучих веществ. Этот широкий спектр позволяет клеткам реагировать на миллионы различных пространственных конфигураций молекул пахучих веществ. До недавнего времени считалось, что низкая избирательность отдельного рецептора объясняется наличием в нём множества типов обонятельных рецепторных белков, однако недавно было выяснено, что каждая обонятельная клетка имеет только один тип мембранного рецепторного белка, способного связывать множество пахучих молекул различной пространственной конфигурации. Это значительно упрощает передачу и обработку информации о запахах. Наличие всего одного обонятельного белка в каждом рецепторе обусловлено тем, что каждая обонятельная клетка экспрессирует только один из сотен генов обонятельных белков, притом только материнский либо только отцовский аллель

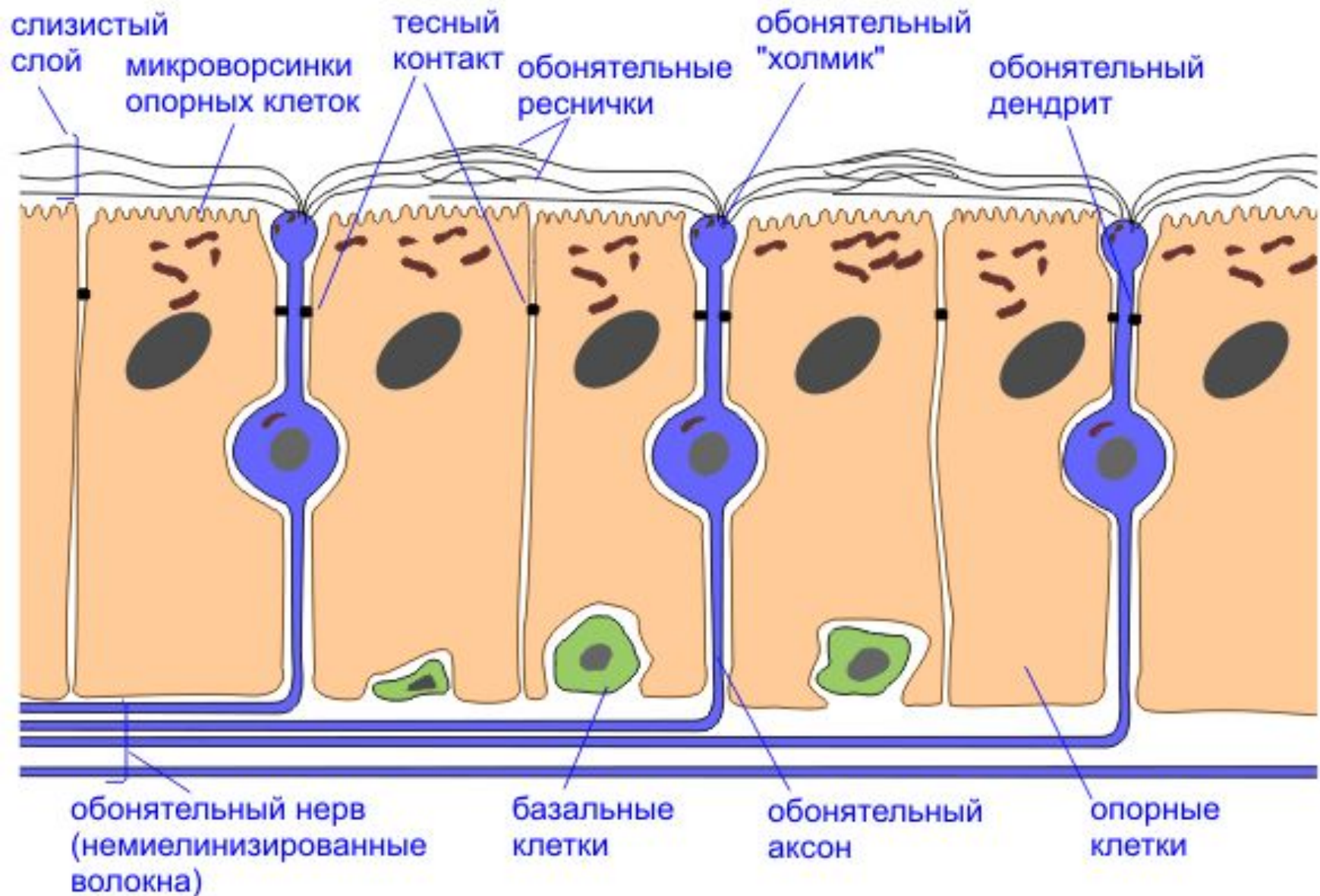


► Olfactory System





ещё схематичнее и in Russian ☺



Слизистая оболочка (*tunica mucosa*) выстилает органы изнутри, влажная, покрыта слизью, в зависимости от кровенаполнения сосудов имеет цвета, от ярко-красного до бледно-розового. В слизистой оболочке располагаются как одноклеточные железы (**бокаловидные клетки**), так и собственно железы. Слизистая оболочка состоит из трех слоев:

Эпителий, различных типов (в зависимости от органа)

Собственная пластинка (*lamina propria*), состоящая из рыхлой соединительной ткани с железами и лимфоидными образованиями, местами лимфоидная ткань скапливается в виде лимфатических узелков.

Мышечная пластинка, (*lamina muscularis*), представлена гладкими мышцами.

Подслизистая основа, или подслизистый слой (лат. *tela submucosa*). Подслизистый слой — слой соединительной ткани соединяющий слизистую и мышечную оболочки, позволяет слизистой оболочке смещаться относительно мышечной и образовывать складки. Содержит **сплетение Мейснера**, сложные железы (в пределах пищевода, двенадцатиперстной кишки), а также более крупные, чем в собственно слизистой пластинке молекулы и их агрегаты.

Мышечная оболочка (лат. *tunica muscularis*) состоит из гладкой мышечной ткани, однако в верхнем и нижних отделах пищеварительной трубки в её состав также входят поперечнополосатые волокна. Представлена двумя слоями (в желудке добавляется третий слой - внутренний косой),

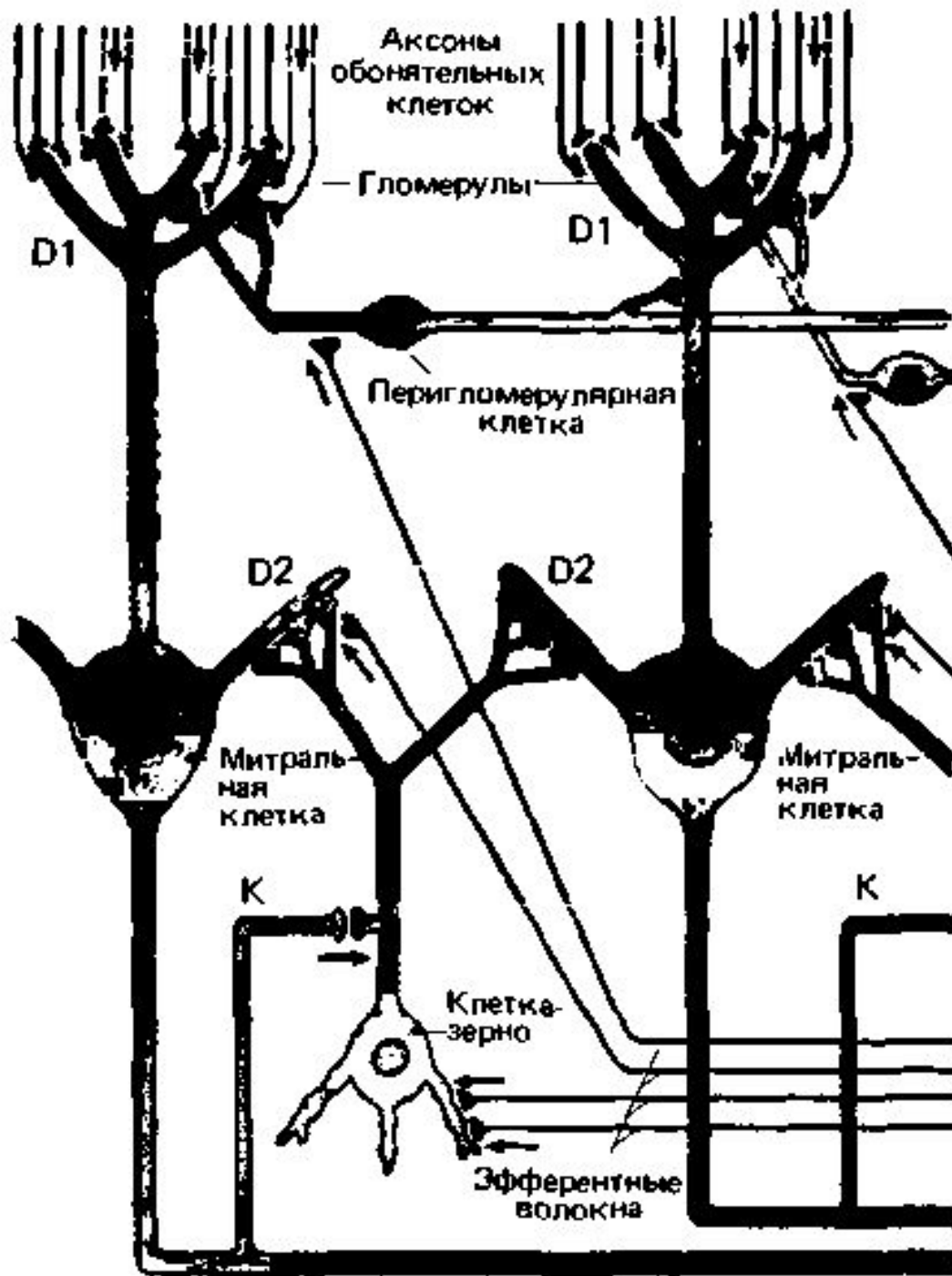
Серозная оболочка (*tunica serosa*), или **адвентиция** (*adventitia*). Адвентиция представляет собой наружную соединительнотканную оболочку полых органов человека, не покрытую мезотелием. Серозная оболочка состоит из волокнистой соединительной ткани. С подлежащей тканью соединяется с помощью подсерозной клетчатки (*tela subserosa*), а снаружи покрыта однослойным плоским **эпителием** (мезотелием). Серозная оболочка гладкая и влажная (придает «зеркальный блеск» органам) и за счет этого уменьшает трение между органами. Стенки грудной, брюшной и тазовой полостей выстланы особыми серозными оболочками — **перикард, плевра, брюшина**.

- У высших приматов обонятельный эпителий сравнительно невелик. Этому можно искать объяснение в том, что запахи под пологом леса разносятся недалеко. Но главное, приматы - животные с дневной активностью, и полагаются преимущественно на зрение при определении расстояний и размеров. У ночных форм, которым от зрения много меньше пользы, развивались и достигли совершенства и доминируют два других дистантных чувства - слух и обоняние. Размеры обонятельного эпителия у млекопитающих варьируют от 2 - 4 см² (человек) и 9,3 см² (кролик) до 18 см² (собака) и 21 см² (домашняя кошка). Надо отметить, однако, что эти цифры не дают точного представления об остроте обоняния, поскольку здесь не учтено число обонятельных рецепторных клеток на единицу поверхности. У млекопитающих обонятельный эпителий развился на тонких пластинчатых костях полости носа - носовых раковинах .
- Обонятельный эпителий содержит три типа клеток - **нейросенсорные** (обонятельные рецепторные клетки), **опорные клетки**, секретирующие слизь (близкие по свойствам к глиальным клеткам) и **базальные**, которые (подобно стволовым клеткам) способны делиться и формировать новые функциональные нейроны в течение жизни животного. Постоянное деление базальных клеток обеспечивает обновление обонятельного эпителия каждые 2-4 недели.

- Кортикальный обонятельный центр расположен на нижней поверхности височной и лобной долей коры больших полушарий. Обонятельная зона коры находится на основании мозга, в области парагиппокампальной извилины, главным образом в uncus. Некоторые авторы относят к корковому представительству обонятельного центра аммонов рог и gyrus dentatus.
- Общим для всех этих образований [головного мозга](#) является наличие тесных взаимоотношений с лимбической системой ([поясная извилина](#), [гиппокамп](#), [миндалевидное тело](#), [область перегородки](#)). Она участвует в поддержании постоянства внутренней среды организма, регуляции вегетативных функций и формировании [эмоций](#) и [мотиваций](#). Эту систему иначе называют «висцеральным мозгом», так как эта часть конечного мозга может рассматриваться как корковое представительство [интерорецепторов](#). Сюда поступает информация от [внутренних органов](#) о состоянии внутренней среды организма.

Схема нейронных связей в обонятельной луковице

В клубочках (гломерулах) аксоны обонятельных рецепторов оканчиваются на первичных дендритах (D1) митральных клеток. Перигломерулярные клетки и клетки-зерна образуют реципрокные синапсы с первичными и вторичными (D2) дендритами митральных клеток. К коллатерали. Направление синаптической передачи показано стрелками



Вкусовой анализатор

У человека ощущение вкуса развивается при непосредственном участии ветвей **лицевого и языкоглоточного** нервов, которые обеспечивают вкусовую чувствительность на передних 2/3 и задней 1/3 языка соответственно.

Информация от рецепторов вкуса передается к ядру одиночного тракта продолговатого мозга, затем переключение происходит в ядрах таламуса и далее в **постцентральную извилину и островок** (лат. *insula*) коры больших полушарий, где формируются вкусовые ощущения

К собственно вкусовым ощущениям обычно примешиваются осязательные/тактильные ощущения (отсюда ощущения вяжущий, терпкий, острый, жгучий) на языке. Огромную роль в формировании вкуса (в его бытовом понимании) играют обонятельные ощущения, обуславливаемые запахом летучих веществ. Можно сказать, что «аромат» пищи складывается из одновременных ощущений вкуса, запаха, а также тепловых и тактильных (через тройничный нерв). Вкус воспринимается, главным образом, корнем и верхней поверхностью задней части языка, а также его краями и кончиком.



Язык человека образован поперечно-полосатой мышечной тканью и покрыт слизистой оболочкой. В языке выделяют корень языка (задняя треть, обращен к глотке) и тело языка (передние две трети). Верхнюю поверхность языка называют спинкой. На границе корня и тела языка находится **терминальная борозда**. Сагиттально язык разделяет **продольная борозда** (внешний след находящейся внутри перегородки языка). В месте соединения этих борозд находится слепое отверстие языка (иногда отсутствует) - *foramen coecum*, - остаток редуцированного щито-язычного протока зачатка щитовидной железы, *ductus thyreoglossus*.

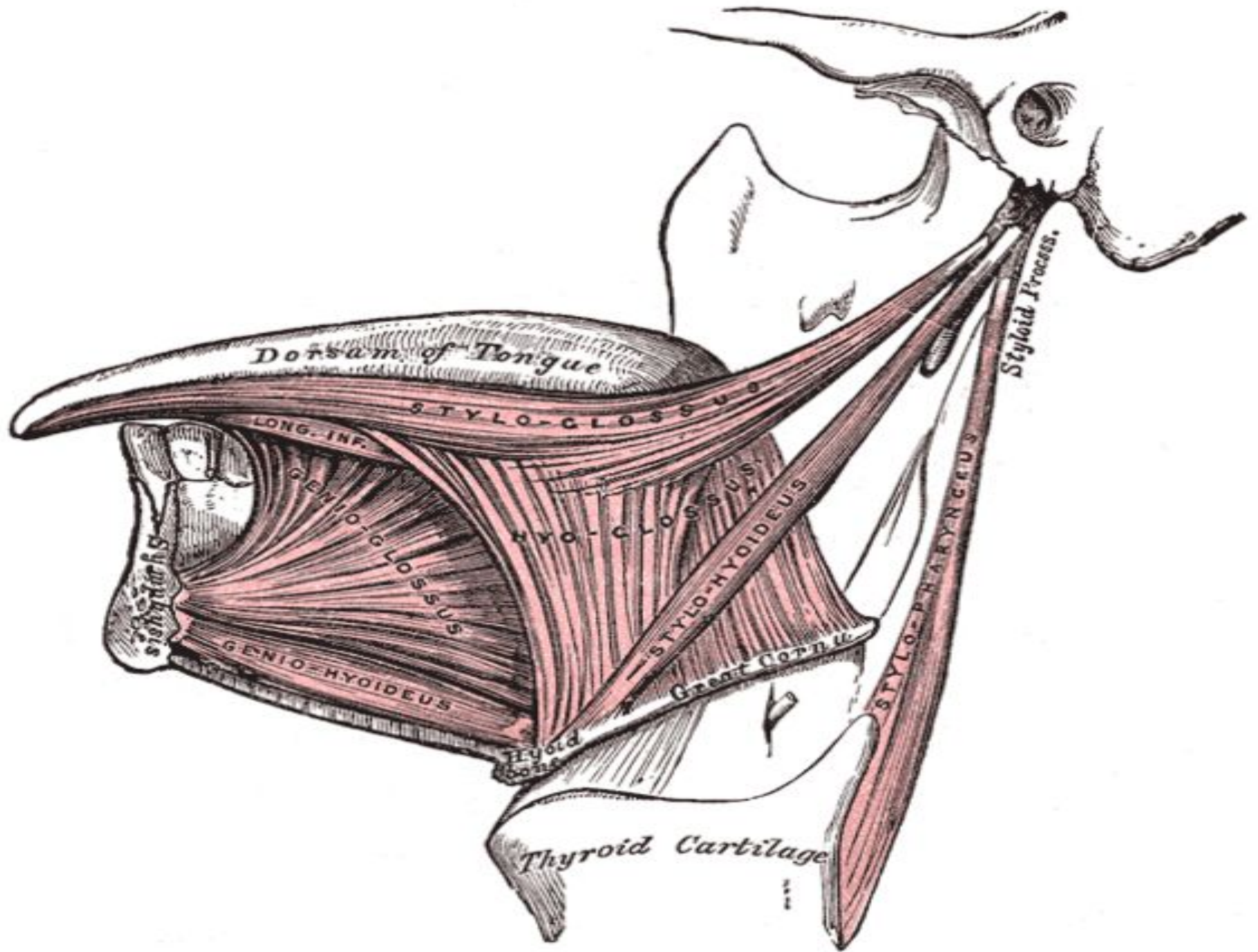
Под языком находится **уздечка языка** (лат. *frenulum linguae*) — складка слизистой оболочки полости рта, идущая по средней линии и соединяющая дно полости рта с нижней поверхностью языка.

Мышцы языка ([лат.](#) *mt. linguae'*). Основную массу языка составляют **мышцы с их соединительнотканым аппаратом**. Мышцы языка можно разделить на две группы. Одна представлена мышцами, начинающимися на костях и вплетающимися в тело языка. Эти мышцы принято называть **скелетными**, их сокращение изменяет положение языка:

- .шило-язычная мышца** (*m. styloglossus*) - начинается на шиловидном отростке **височной кости** и шило-нижнечелюстной связке, идет вниз по боковой и нижней поверхностям языка. Тянет язык вверх и назад.
- .подбородочно-язычная мышца** (*m. genioglossus*) - начинается на подбородочной ости **нижней челюсти**, переходит в вертикальную мышцу языка. Движет язык вперед.
- .подъязычно-язычная мышца** (*m. hyoglossus*) - начинается на теле и большом роге **подъязычной кости**, идет на боковую часть языка. Тянет язык назад и вниз, при этом опускает **надгортанник** - закрывает **гортань** при глотании.

Другая группа мышц является **собственными** мышцами языка, их функция – изменять форму языка:

- .верхняя продольная мышца** (*m. longitudinalis superior*)
- .нижняя продольная мышца** (*m. longitudinalis inferior*)
- .поперечная мышца языка** (*m. transversus linguae*)
- .вертикальная мышца языка** (*m. verticalis linguae*)



Слизистая оболочка языка плотно сращена с **язычной фасцией** и межмышечной соединительной тканью. Подслизистый слой в языке отсутствует, поэтому слизистая оболочка неподвижна и не собирается в складки. Снаружи эта оболочка покрыта **многослойным плоским эпителием**. В ней содержатся железы, вкусовые органы и лимфатические образования. На верхней поверхности и по краям языка кпереди от терминальной борозды имеются многочисленные различного устройства выпячивания слизистой оболочки - **сосочки языка**, *papillae linguales*.

Сосочки языка

В области тела языка эпителий и собственная пластинка слизистой оболочки формируют четыре типа сосочков: нитевидные, грибовидные, желобоватые и листовидные.

Нитевидные сосочки

(*papillae filiformes*) — наиболее многочисленны, рассеяны на всем протяжении стенки и по краям языка. Длина их от 0,6 до 2,5 мм, толщина 0,1 - 0,6 мм. Спереди они длиннее, чем в задних отделах спинки языка. Основу сосочка составляет выпячивание собственной пластинки слизистой оболочки, которое покрыто многослойным плоским эпителием ороговевающего типа. Слущивающиеся роговые чешуйки имеют беловатый цвет, вследствие чего язык беловато-розовый. При нарушениях пищеварения отторжение ороговевающих клеток эпителия задерживается, в результате чего на языке образуется белый налет («обложенный» язык). Нитевидные сосочки не являются вкусовыми органами. Они функционируют как органы осязания и способствуют удержанию пищи на языке. У хищных и жвачных животных они способны снимать пластами полужидкое, полутвердое и даже твердое вещество. Преобладают у кошачьих.

Нитевидные сосочки

(papillae filiformes) — наиболее многочисленны, рассеяны на всем протяжении стенки и по краям языка. Длина их от 0,6 до 2,5 мм, толщина 0,1 - 0,6 мм. Спереди они длиннее, чем в задних отделах спинки языка. Основу сосочка составляет выпячивание собственной пластинки слизистой оболочки, которое покрыто многослойным плоским эпителием ороговевающего типа. Слущивающиеся роговые чешуйки имеют беловатый цвет, вследствие чего язык беловато-розовый. При нарушениях пищеварения отторжение ороговевших клеток эпителия задерживается, в результате чего на языке образуется белый налет («обложенный» язык). Нитевидные сосочки не являются вкусовыми органами. Они функционируют как органы осязания и способствуют удержанию пищи на языке. У хищных и жвачных животных они способны снимать пластами полужидкое, полутвердое и даже твердое вещество. Преобладают у кошачьих.

Конические сосочки

(papillae conicae) — находятся среди нитевидных и очень близки к ним по своему строению и функции. Их рассматривают как переходную форму к вкусовым сосочкам[1]. Обладают рецепторами болевой, температурной и осязательной чувствительности. Являются механочувствительными.

Грибовидные сосочки

(papillae fungiformes) — округлые, возвышаются над поверхностью слизистой оболочки в виде беловато-розовых шляпок. Основа каждого грибовидного сосочка образована соединительной тканью собственной пластинки, покрытая многослойным плоским неороговевающим эпителием.

Разбросаны по всей поверхности языка, но не заходят за границу терминальной бороздки. Кроме того, от них свободна и центральная область спинки.

Наиболее мелкие грибовидные сосочки располагаются на кончике языка . а наиболее крупные — на уровне коренных зубов. Общее количество грибовидных сосочков от 600 до 1000 (по разным данным).

Большинство сосочков имеют вкусовые луковицы, они располагаются на кончике сосочка, а число их колеблется от 2 до 15. Каждая вкусовая луковица состоит из поддерживающих клеток и клеток-рецепторов вкуса. Первые из них имеют форму долек апельсина и группируются вокруг углубления, связанного с поверхностью вкусовой поры. Жизненный цикл клеток вкусовой луковицы составляет около 10 дней. В течение этого срока обновляются все клетки, в том числе и рецепторные. Воспринимают сладкий вкус.

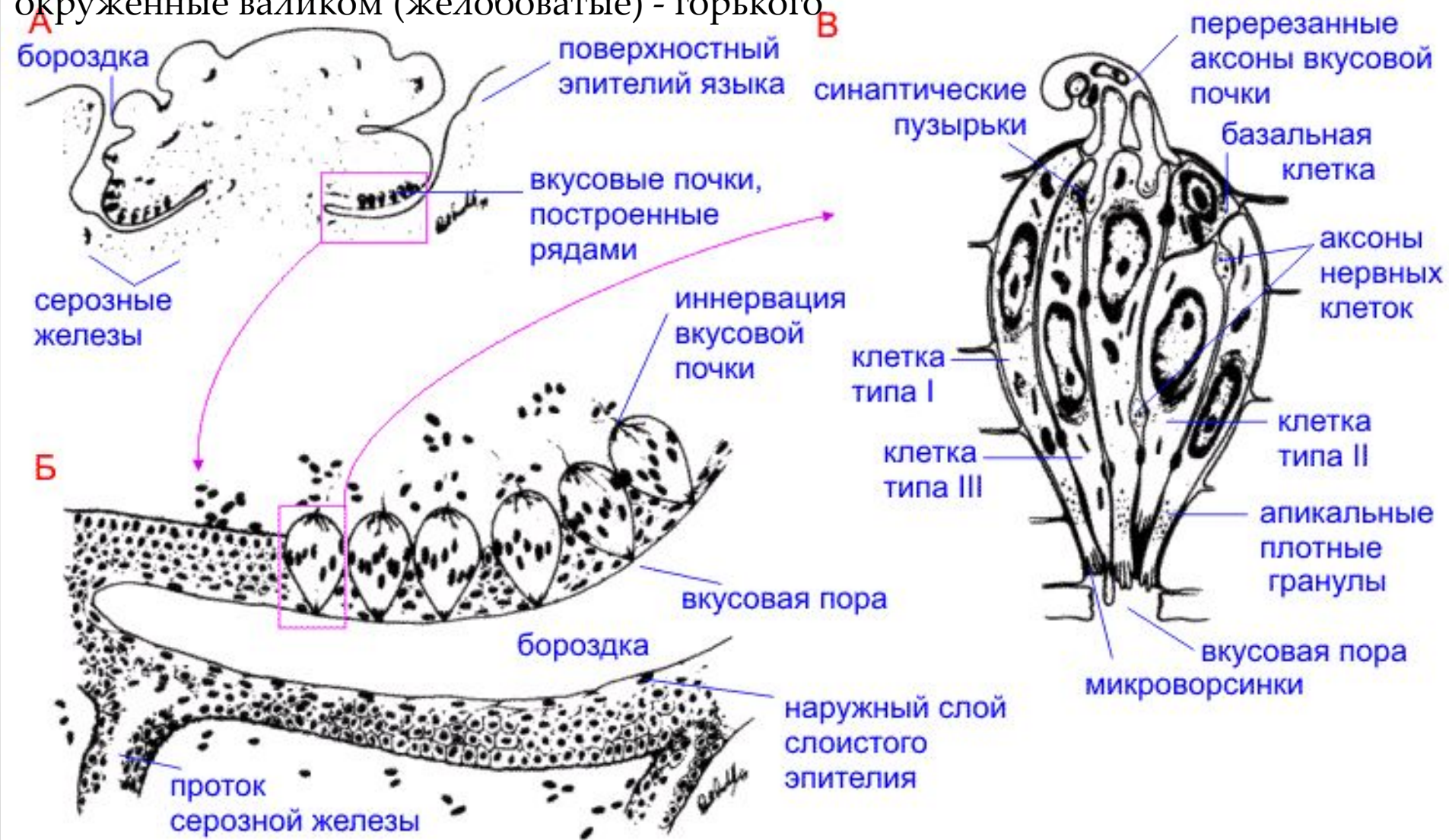
Желобоватые сосочки (сосочки, окруженные валиком)

(papillae vallatae) — вблизи корня языка и состоят из центрального сосочка, его валика и желез. Число в среднем составляет: у свиньи и лошади 2, плотоядных 4-6, быка 14-35, овцы 36-50. Вкусовые луковицы расположены в стенках канавки, на дне которой открываются протоки небольших серозных желез. Общее количество вкусовых луковиц у собак составляет 8 000.

Листовидные сосочки

(papillae foliatae) — в виде овальных поперечных возвышений слизистой оболочки располагаются по бокам языка, около небно-язычных дуг. Вкусовые луковицы лежат в стенке ровиков, разделяющих сосочек на отдельные листочки-складки, а в глубине их открываются протоки небольших серозных желез. В толще слизистой оболочки и между пучками собственной язычной мышцы содержатся язычные железы — gll. linguales, выделяющие слизистый секрет. Отверстия их протоков хорошо заметны в области корня языка. У быков отсутствуют. Воспринимают • кислый вкус.

Вкусовые луковицы, или почки, располагаются в сосочках языка, а также на заднем крае неба, в эпителии глотки и надгортанника. Полагают, что грибовидные и листовидные сосочки воспринимают вкус кислого, сладкого и соленого, а окруженные валиком (желобоватые) - горького.



(а) Расположение вкусовых почек в окаймлённом сосочке; (б) то же, увеличенное; (в) одиночная вкусовая почка

Вкусовые почки млекопитающих: клеточная структура

Вкусочная почка представляет собой группу из 50 - 150 клеток, выстроенных подобно долькам апельсина, и окруженную эпителиальными клетками сосочка. Два класса клеток: главные и базальные. Главные клетки, в свою очередь подразделяются на три типа: Апикальные части всех трех типов главных клеток соединены плотными контактами (tight junction) и выступают во **вкусовую пору**. Эта пора заполнена секретом и открыта на поверхность сосочка.

Все клетки вкусовой почки короткоживущие и постоянно замещаются. Радиоактивное мечение эпителиальных клеток, окружающих вкусовую почку, показывает, что дочерние клетки перемещаются во вкусовую почку со скоростью 1 клетка/10 часов. Т.е., ср. продолжительность их жизни во вкусовой почке не превышает 10 дней. За это время клетка перемещается с периферии почки к центру. В конце своей краткой жизни клетки вкусовых почек либо подвергаются фагоцитозу, либо претерпевают **апоптоз**. Такой быстрый обмен клеток вкусовых почек, вероятно, и объясняет трудность определения точной функции каждого их типа. Волокна сенсорных нервов входят в **базальную пластинку почки** (где и утрачивают миелиновую оболочку) и достигают клеток почки. Одно волокно обычно иннервирует больше, чем одну ВРК (вкусовую рецепторную клетку), и одна рецепторная клетка контактирует с более, чем одним нервным волокном. Поскольку происходит постоянный обмен клеток вкусовых почек, окончания нервных волокон находятся в процессе постоянного поиска новых синаптических контактов.

Его стандартный носитель — хлорид натрия (поваренная соль), солёный вкус имеет ион Na^+ .

Кислое

Кислый вкус однозначно ассоциируется с величиной рН жидкости (ионы гидроксония H_3O^+ возникают при диссоциации кислот). У детей величина рН слюны $7,04 \pm 0,03$, у взрослых смешанная слюна из разных слюнных желёз имеет $\text{pH}=6,8 \dots 7,4$, поэтому язык может ощущать во рту более или менее кислые зоны. Если у продукта $\text{pH} < 7$, мы ощущаем кислый вкус. При $\text{pH} > 7$ мы ощущаем т. н. «мыльный» вкус.

Сладкое

Сладость обычно ассоциируется с присутствием сахаров, но то же ощущение возникает от глицерина, некоторых белковых веществ, аминокислот (аспартам). Одним из химических носителей «сладкого» являются гидроксогруппы в больших органических молекулах — сахара, а также полиолы — сорбит, ксилит.

Горькое

Исторически горький вкус ассоциировался с неприятным ощущением, и, возможно — с опасностью некоторых растительных продуктов для здоровья. Действительно, большинство растительных алкалоидов одновременно токсичны и горьки, и эволюционная биология имеет основания к такому заключению. Фенилтиокарбамид (аббревиатура «РТС») очень горек для большинства людей, но неощутим для некоторых. Это связано с генетическими особенностями некоторых людей.

Хинин, природное вещество, используемое как лекарство при малярии, известен как «эталонная горечь» и применяется при изготовлении некоторых безалкогольных напитков и джина.

Умами

«Пятый вкус», традиционно используемый в китайской культуре, в других странах востока. Умами (яп.) — название вкусового ощущения, производимого свободными аминокислотами, в частности — глутаминовой, которые можно найти в ферментированной и выдержанной пище, например сырах пармезан и рокфор, в соевом и рыбном соусах. Также, они содержатся в большом количестве неферментированных продуктов, например грецких орехах, винограде, брокколи, помидорах, грибах и, в меньшем количестве, в мясе.

Глутаматы лучше всего ощущаются в сочетании с подсоленной пищей (глутамат натрия) — возможно, этим объясняется то, что помидоры и некоторые другие продукты кажутся гораздо вкуснее, если их посолить. Соусы со вкусом умами и солёные соусы очень популярны в приготовлении пищи: томатные соусы и кетчуп в западной кухне, соевый и рыбный соусы в восточной. Инозиновая кислота (часто добавляемая в форме инозината натрия) сама по себе безвкусна, но обладает свойством усиливать вкус глутаминовой кислоты в 5-6 раз.

Жирное

Человек, несомненно, воспринимает «жирный» вкус — но это ощущение не так чётко выражено, как обычно выделяемая стандартная тетрада «сладкий-кислый-горький-солёный». У некоторых людей с нарушениями функции печени (например, после гепатита) вкус и лицевзрение жирного может вызывать неприятные ощущения.

Жгучий вкус

Он связан с веществами, стимулирующими «тепловые» рецепторы — этанол, капсаицин (действующее вещество красного перца), пиперин (действующее вещество чёрного перца) — они возбуждают **ветви тройничного нерва**, и вносят свой вклад в «чисто вкусовое» ощущение.

Холодящий вкус

Некоторые вещества, такие, как ментол, способны действовать на белок TRPM8, содержащийся в **холодовых рецепторах**. Именно поэтому при их попадании на язык и слизистые рта возникает ощущение холодящего вкуса.

Терпкое

Этот вкус связан с рецепцией дубильных веществ (таннины в чае, в ягодах терна и др.). Механизм его возникновения связывают со связыванием таннинов и белков, богатых пролином. При недостаточно развитой терминологии в отдельных социальных или языковых группах этот вкус не выделяется и оценивается как вариант горького.

Механизм действия капсаицина

