

СОДЕРЖАНИЕ

О книге	4
Благодарности	5
Вместо предисловия	6
Эволюция обоняния	10
Как устроено обоняние?	19
Обоняние и обаяние	40
Классификация запахов	46
Обоняние и вкус	54
У кого страдает нюх?	62
Виды ольфакторных дисфункций	67
Причины нарушений обоняния	75
Острая респираторная вирусная инфекция	77
COVID-19	79
Острый синусит	82
Хронический синусит	85
Вазомоторный и аллергический ринит	87
Травмы головы	89
Экология и профессиональные вредности	91
Постлучевая болезнь	95
Почечная недостаточность	96
Аутоиммунные заболевания	97
Витамино-минеральная недостаточность	98
Нейроэндокринные заболевания	103
Опухоли головы	103
Возрастные изменения	105
Нейродегенеративные и психические болезни	107
Эпилепсия	110
Врожденные синдромы	110
Идиопатическая форма	112
Обоняние у детей	114
Немного об ароматерапии	120
Обонятельные тренировки	134
Заключение	142
Публикации автора по теме обоняния и ольфакторной патологии.	146

О КНИГЕ

Книга Константина Добрецова — одна из первых в России, посвященных проблеме, которой мы долго не уделяли должного практического внимания. Много лет посещая международные ринологические конгрессы, я иногда заглядывал в зал, где согласно программе должна была проходить секция по расстройствам обоняния и видел там всего 5–7 человек, обсуждавших малоинтересные другим специфические вопросы. Все круто изменилось с приходом пандемии, и причиной этого стал, конечно, COVID. Этот вирус не только унес миллионы жизней, но он еще и лишил возможности воспринимать запахи миллионы людей. Количество пациентов с расстройствами обоняния на приеме у ЛОР-врачей выросло в геометрической прогрессии, и нам вплотную пришлось заняться забытой проблемой, чтобы хоть как-то помочь своим больным. А помочь им было крайне сложно, потому что эффективных методов восстановления обоняния не существовало. Еще сложнее было помочь перенесшим COVID людям, страдавшим от искаженного восприятия запахов (фантосмии и какосмии). Поэтому, когда осенью 2021 года, наконец, состоялся несколько раз откладывавшийся конгресс в Салониках, зал, где проходило заседание, посвященное обонянию, был полным, люди стояли в дверях и проходах.

«Пятое чувство» играет не первостепенную, но все же важную роль в жизни человека, предупреждая его об опасности, определяя эмоциональный фон, настроение и работоспособность. Это прекрасно понимает автор, который в последние годы очень активно занимается вопросами ольфактологии. В своей книге он приводит классификации запахов, подробно описывает эволюцию органа обоняния у животных, анатомическое строение и физиологию обонятельного тракта человека, связь обоняния с рефлекторной и высшей нервной деятельностью. Разделы, посвященные видам и причинам обонятельных расстройств, написаны простым языком и будут интересны и полезны не только врачам и специалистам, но и неосведомленному в медицине читателю.

А.С. Лопатин,

доктор медицинских наук, профессор,
президент Российского общества ринологов

БЛАГОДАРНОСТИ

Хочу высказать слова благодарности моим Учителям, их в моей жизни было достаточно много, и многих из них я упомянул в данной книге.

Отдельно хочу поблагодарить Гузель Рафаэлевну Муфтееву, руководителя проектов ООО Издательская группа «ГЭОТАР-Медиа», ведущего медицинского редактора, врача-диетолога, клинического нутрициолога, за активную помощь в издании книги.

Я благодарен компаниям, которые оказали финансовую поддержку для реализации данного проекта.

И, конечно, хочется выразить слова глубокой благодарности моим родителям и супруге, которые являются моими главными помощниками и читателями.

ЭВОЛЮЦИЯ ОБОНЯНИЯ

Обоняние относится к самому древнему сенсорному органу животного мира, и значение его трудно переоценить, так как оно участвует в основных моментах жизнедеятельности организма — ориентации в пространстве, поиске и выборе места обитания, пищи, размножении и пр.

Даже у моллюсков (отдельный тип беспозвоночных организмов) определяется своеобразный обонятельный орган, который представлен как единственный рецептор, обуславливающий его поведение. У наземных брюхоногих моллюсков обонятельный орган является наиболее важным, расположенным на концах второй пары щупалец, с помощью которого они улавливают запах пищи. Морские моллюски имеют обонятельный орган на верхней части головы, и он тоже играет одну из главных ролей в их жизнедеятельности.

Начиная от беспозвоночных животных, обоняние имеет очень большое значение в жизни всех представителей фауны. Однако наиболее отчетливо это проявляется у млекопитающих. Животные этого класса отличаются не только цветным зрением, но и гораздо более тонким обонянием. Способность к различению запахов у млекопитающих используется для поиска пищи, ориентирования в окружающем мире, а также в рамках межвидовых и внутривидовых контактов. Центральные отделы обоняния играют важную роль в питании этого класса животных, запускающая выработку слюнных желез и желудочного сока.

Известно, что вся информация у нас закодирована в генах, это участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты, который передается из поколения в поколение, со времен зарождения и эволюционных изменений всего животного мира. Генами регулируется множество биологических процессов в организме, таких как рост и развитие, адаптация к окружающей среде и также обоняние. Количество генов у животных варьирует и может достигать 30 тыс., как, например, у рачка дафнии. У человека обнаружено 20–25 тыс. генов.

Ричард Аксель из Нью-Йорка, США, и Линда Бак из Сиятла, США, в 1991 г. совместно опубликовали фундаментальную статью, в которой описали очень большое семейство из тысячи генов, отвечающих за обонятельные рецепторы, а в 2004 г. за это они стали лауреатами Нобелевской премии в области физиологии и медицины.

Ученые доказали, что в распознавании запахов задействовано около 3% общего количества генов организма. Также большим открытием было

и то, что каждая обонятельная клетка обладает только одним типом рецепторов, воспринимающих запахи, и каждый рецептор может распознавать ограниченное количество пахучих веществ. После этого Аксель и Бак работали независимо друг от друга и в своих исследованиях, зачастую дополняющих друг друга, проясняли работу органов обоняния на всех уровнях: от молекулярного до клеточного.

Все научные открытия Аксель и Бак, безусловно, основаны на эволюции организмов, ведь развитие зрения и обоняния происходило в противовес друг другу. Переход млекопитающих к ночному образу жизни уменьшил роль зрения, а обоняния — увеличил. Но когда обезьяны снова стали полагаться на зрение, их обоняние ослабло, произошла утрата многих обонятельных генов. Точнее сказать, они превратились в псевдогены, или неработающие гены.

Так, на сегодняшний день человеческий организм содержит около 400 функциональных (работающих) обонятельных генов и еще 600 псевдогенов (спящих). Возможно, большое количество неработающих генов связано с развитием острого зрения у человекообразных обезьян около 40 млн лет назад, в период изменения климата — длительного глобального потепления планеты. Трехцветное зрение у млекопитающих позволило значительно расширить и улучшить ореол обитания животных, увеличить радиус поиска спелых фруктов и определения опасности, безусловно, уменьшая ранее отведенную для этого роль обонятельного анализатора.

Но, несмотря на это, значение обоняния сохранено на генетическом уровне у многих животных. Так, например, у крыс насчитывается до 1600 работающих генов обонятельных рецепторов. Не зря главный герой полнометражного американского анимационного фильма «Рататуй» (режиссер Брэд Берд, 2007) Реми, который обладает уникальным вкусом и обонянием, — именно крыса. Брать в герои, скажем, курицу было бы очень странно, ведь у нее всего около 80 генов, отвечающих за обоняние.

В целом в процессе онтогенеза мозг пластично и автоматически обучается получать различные сигналы, приходящие в том числе от обонятельных рецепторов, интерпретировать их и реагировать поведенческой реакцией. В этой связи роль обоняния у животных становится достаточно многогранной.

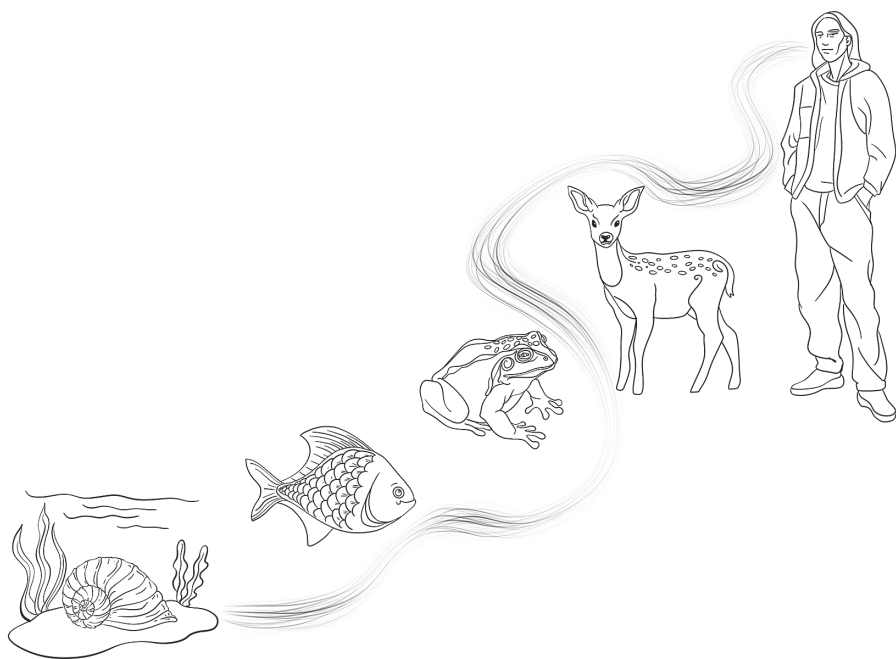
Так, обоняние у млекопитающих играет также важную роль в репродуктивной функции. Некоторые обонятельные рецепторы активизируются на специальные вещества — феромоны, которые указывают на готовность самки к спариванию. Это особый тип обонятельного сигнала, вырабатываемый для привлечения противоположного пола, поощрения спаривания или выполнения какой-либо другой функции, тесно связанной с половым размножением.

Аксель и Бак также внесли серьезный вклад и в эти исследования. Независимо друг от друга они обнаружили, что феромоны распознаются двумя семействами белков (G-белки или GPCR), которые находятся в обонятельном эпителии полости носа. Поэтому без хорошего обоняния будет достаточно сложно найти своего партнера и влюбиться. Кстати, эти же белки находятся и на вкусовых рецепторах языка, что, возможно, объясняет желание поцеловать любимого человека, тем самым простимулировать центральные отделы обоняния и выработку половых гормонов.

Но давайте вернемся к эволюции обоняния.

Закладка обонятельных органов происходит у всех позвоночных сразу как составная часть мозга. У низших позвоночных, начиная с круглоротых рыб, полушария мозга сугубо обонятельные. Зрение и слух еще не имеют там своего представительства. Связи ольфакторных рецепторов с мозгом очень прочны, что, по-видимому, эволюционно обусловлено появлением высокой подвижности и увеличением значения запахов в условиях меняющийся среды обитания.

Для амфибий (класс холоднокровных позвоночных животных, которые часть жизни проводят в воде, а часть — на суше) из-за резкого



изменения условий существования обоняние приобретает особое значение. Периодическая смена среды жизнедеятельности определяет необходимость ощущать запахи, как растворенные в воде, так и летучие обонятельные вещества в воздухе. При этом происходит очень важное с точки зрения эволюции обоняния событие — носовой аппарат становится не зависимым от полости рта органом.

Система дыхания начинает разделяться на воздухопроводящую и обонятельную. Это четко прослеживается у наземных животных, где обособленная часть обонятельной полости представлена специальным анатомическим образованием — органом Якобсона.

Орган Якобсона, или вомероназальный орган, — изолированный отдел обоняния у большинства наземных позвоночных. Он назван по имени датского анатома и физиолога Людвиг Якобсона, открывшего эту структуру у животных в 1811 г. Л. Якобсон был врачом при хирургической академии, глубоко занимался анатомией и химией. Научная деятельность Л. Якобсона была весьма обширна: он был великолепным хирургом, изобрел целый ряд инструментов, проводил операции по поводу различных и до тех пор неизлечимых болезней.

Однако еще задолго до него, в 1703 г., голландский врач и анатом Фредерик Рейс, один из авторов анатомической коллекции Кунсткамеры в Санкт-Петербурге, обнаружил и описал желобовидное образование на перегородке носа (вомероназальный орган) при лечении солдата с ранением носа.

Анатомически орган Якобсона у животных представляется целой вомероназальной системой, которая состоит из трех главных составных частей:

- непосредственно сам вомероназальный орган, располагающийся в области носовой перегородки;
- вомероназальный нерв;
- дополнительная обонятельная луковица в головном мозге, соединяющаяся с центральной нервной системой.

У млекопитающих чувствительные сенсорные нейроны вомероназального органа улавливают химические сигналы, с которыми происходит прямой контакт. В отличие от основной обонятельной луковицы, которая посылает нейронные сигналы от летучих соединений в различные отделы обонятельного мозга, вомероназальный орган посылает нейронные сигналы во вспомогательную обонятельную луковицу, а затем в миндалевидное тело, переднюю поясную извилину и в конечном итоге в гипоталамус.

Поскольку гипоталамус является центром нейроэндокринной системы, которая влияет на репродуктивную функцию, температурную реакцию

и прочие процессы, прослеживается четкая взаимосвязь роли запахов, вомероназального органа и брачного поведения у животных. Существует и обратная связь, когда сигнал у многих позвоночных передается от полушарий головного мозга в сезонный период (весной) в гипоталамус для поиска партнера. В этот период гипоталамус стимулирует работу обоняния и выработку репродуктивных гормонов, необходимых для размножения.

В зародышевый период вомероназальный орган имеется у всех наземных позвоночных, а также у человека. Но у людей он исчезает к 9-му месяцу внутриутробной жизни. Однако некоторые исследователи утверждают, что он сохраняется у человека и после рождения, возможно, идентифицируя его в виде анатомических изменений на перегородке носа, как это фиксировал Фредерик Рейс.

Оперируя и консультируя многих пациентов при различных заболеваниях носа и околоносовых пазух, я и сам часто замечал в переднем отделе перегородки носа желобообразное углубление разной величины, которое могло быть рудиментом вомероназального органа. В ряде случаев пациенты с такими изменениями отмечали у себя повышенную сексуальность, однако с точки зрения доказательной медицины этому подтверждения нет.

У млекопитающих орган Якобсона парный и располагается у основания полости носа в виде длинных трубок, задние концы которых заканчиваются слепо. Спереди каналы открываются у некоторых видов непосредственно в носовую полость (сумчатые, грызуны), но чаще переходят в ротовую полость. Размеры органа Якобсона варьируют, например у быка длина достигает 8–9 см. Сам орган выстлан чувствительным эпителием, содержащим специализированные рецепторные клетки.

Известно, что змеи и ящерицы используют вомероназальный орган во время охоты или поиска особи другого пола. При этом молекулы пахучих веществ переносятся к рецепторам с помощью языка, которым животные ощупывают окружающие предметы. Саламандры постукивают носом, активируя рецепторы органа Якобсона. Слоны передают сенсорные стимулы в обонятельное отверстие в верхней части рта с помощью хватательной структуры, которая находится на кончиках их хоботов. А вот у птиц вомероназальный орган отсутствует.

Итак, описывая орган Якобсона как один из важнейших объектов обонятельной системы у животных, мы упомянули гипоталамус. Это небольшая область в промежуточном мозге, включающая в себя большое число групп клеток (ядер), которые регулируют нейроэндокринную деятельность мозга и гомеостаз организма (оптимальное стабильное состояние внутренней среды и способность его сохранения). Гипоталамус относится

к основным структурам «обонятельного мозга» и является частью так называемой лимбической системы — центрального отдела обоняния.

Гипоталамус является древнейшей структурой центральной нервной системы (ЦНС) и формируется в процессе эволюции животного мира. В дальнейшем появляется высшая нервная система, которая начинает синхронизировать работу нейронов коры головного мозга.

Развитие корковой структуры конечного мозга (полушарий) способствует увеличению нейронных связей. В дальнейшем взаимодействие структур ЦНС усложняется, и появляется целый комплекс отделов головного мозга, которые отвечают за разные жизненно важные процессы организма, таким образом и формируется лимбическая система.

Функцией этого комплекса является выполнение высших реакций ЦНС — это эмоции, мотивации, ориентировочно-исследовательская активность, инстинкты, память, сон и многое другое.

Однако все же наиболее важной задачей лимбической системы является восприятие обоняния, что даже обозначилось в научной среде в названии этой структуры — «ринэнцефалон» (лат. *rhinencephalon*), что в переводе означает «нюхающий мозг».

Развитие и увеличение площади полушарий головного мозга у высших млекопитающих оттесняет древнюю обонятельную кору глубже — на боковую (височную) поверхность мозга.

Нейронные связи начинают «перекрывать» друг друга, взаимодействуя и формируя новые структуры, что обусловлено развитием высшей нервной деятельности у человека. В результате обонятельный анализатор и все отделы мозга образуют мощные взаимосвязи, которые обеспечивают возможность влияния окружающей среды на ЦНС через обонятельные рецепторы и обратно.

Сложные эволюционные связи структур головного мозга и обоняния проявляются возможностью через запахи улучшать память, сон, мышление, различные когнитивные процессы и поведенческие реакции.

Немецкий поэт и драматург XVIII в. Шиллер испытывал вдохновение только после того, как вдыхал подгнившие яблоки. А французский писатель Оноре де Бальзак очень любил запах кофе и выпивал до 50 порций кофе в день, что давало ему импульс (в том числе и ольфакторный) для создания новых произведений.

Воздействие на мозг с помощью запахов для снятия стресса и другого лечебного воздействия привело к развитию ароматерапии, метода воздействия эфирных масел на обонятельный анализатор. Но об этом мы с вами поговорим чуть позже.



Таким образом, эволюционно обоняние связывает ЦНС с окружающей нас средой и, несмотря на произошедшие в процессе эволюции изменения, продолжает выполнять важные функции, обеспечивая оптимальное функционирование организма, его адаптацию к изменяющимся условиям жизнедеятельности и поддержание гомеостаза.

Конечно, смена среды обитания и образа жизни животных является основной причиной эволюционных изменений в структуре и функционировании обонятельного анализатора. Однако, кроме видоизменения центральных отделов обонятельной системы в головном мозге, трансформация обоняния также связана и с развитием структур полости носа.

Появление этой части лицевого скелета в основном обусловлено дыхательной потребностью. Возможно, у высших приматов структурное уменьшение морды также связано с эволюцией, а именно с уменьшением роли обоняния в их жизнедеятельности. Таким образом, нос уменьшался как снаружи, так и внутри.

Площадь обонятельного эпителия в носу у людей варьирует и составляет 5–10 см², но все равно значительно меньше, чем, к примеру, у собак, которые имеют площадь эпителия в зависимости от породы 250–400 см². В целом обонятельная система у собак развита значительно сильнее, чем у человека. Это позволяет собачьему носу

распознавать молекулы пахучего вещества в 1 л воздуха либо в 1 мл воды и обнаруживать источник запаха на расстоянии до 1 км. У собак с плоской мордой нюх слабее, чем у охотничьих и служебных. Более острый нюх у собак, чем у людей, обусловлен не только большей площадью обонятельного эпителия, но и центральными отделами обоняния. Так, масса обонятельных луковиц у них в 4 раза больше, чем у человека.

Ясно, что с учетом особенностей жизнедеятельности обонятельные чувства более обострены у наземных видов животных, чем у водных, поскольку летучие вещества, переносимые по воздуху, более важны для обнаружения на суше, чем водорастворимые запахи.

Климатические и географические особенности проживания также влияют на обонятельный анализатор. Изменения записываются в генах и передаются от предков потомкам. Люди, которые живут на разных континентах, имеют высокую вариабельность генов, а значит, и отличия в восприятии запахов. Безусловно, это откладывает отпечаток и на культурные особенности целых наций.

Так, азиаты не переносят запах пота европейцев из-за мутации у них гена, отвечающего за белок ABCC11, который придает поту кислый и резкий запах, усиливающийся под действием бактерий. У представителей азиатской расы этот белок не производится, поэтому их пот почти не пахнет или имеет слабый запах.

Таким образом, эволюция обоняния и прочные взаимосвязи с множественными отделами ЦНС подтверждают большое значение запахов и обонятельного анализатора в жизнедеятельности человека.

Однако, несмотря на то что обоняние является древнейшим чувствительным органом, это не значит, что оно главенствует над другими сенсорными структурами (зрением, слухом, осязанием и вкусом).

Некоторое время назад была очень популярна теория так называемого «триединого мозга», выдвинутая в 1960-х годах американским врачом и нейробиологом Полом Макклином. Суть этой теории была в том, что в основе мозга млекопитающих лежит «мозг рептилии», к которому добавилась лимбическая система («обонятельный мозг»), а у плацентарных млекопитающих (приматов) — новая кора. Теория предполагала, что развитие одной части мозга происходило на базе предыдущего, а новые части наслаивались на старые в ходе эволюции.

Наличие той же лимбической системы и обоняния у немлекопитающих, а также другие исследования опровергли эту гипотезу. Тем не менее обонятельная система в ходе эволюционного развития создала множество зависимых параллельных связей с новой корой и другими сенсорными

органами. Поэтому существует хоть и не главенствующая, но очень значимая и устойчивая взаимосвязь обоняния со слухом, обоняния со зрением и, конечно, обоняния со вкусом. Про связь вкуса и обоняния мы с вами поговорим отдельно, чуть позже.

Знание морфофункциональных особенностей, возникших в процессе эволюции, и наличие различных связей дают нам понимание о происхождении многих обонятельных расстройств и путей их решения. Кроме этого, формирование центральных отделов обоняния четко демонстрирует их влияние на половую, нейроэндокринную и психоэмоциональную сферы, что позволяет использовать обонятельный анализатор как быстрый и простой путь формирования ответных реакций.

Но для того чтобы четко понять, как все это происходит и от чего зависит, нам необходимо погрузиться в анатомию и физиологию обонятельного анализатора. В следующей главе нам предстоит узнать много интересного о структуре обонятельного эпителия и центральных отделов обоняния. И после этого нам будет понятно, благодаря каким патологическим процессам снижается обоняние при насморке и почему мы не ощущаем запах под водой.