

# Анатомический атлас височно-нижнечелюстного сустава

Й. Иде (Y. Ide) К. Наказава (K. Nakazawa)  
Иллюстрации К. Камимурэ (K. Kamimura)



Москва, Санкт-Петербург, Киев, Алматы, Вильнюс  
2004

Authors: Y.Ide \* K.Nakazawa  
T.Hongo • J.Tateishi  
English translation by: H.Kaji • D.O.Overman  
Illustrations by: K. Kamimura  
Publisher: I.Sasaki  
Edited by: L.T.Garcia • H.Akimoto • J.Umemura  
Published by: Quintessence Publishing Company  
Hirose Ochanomizu Building 4F  
2-1 Kanda Surugadai  
Chiyoda-Ku  
Tokyo  
Telephone:(03) 3293-3691

© 2001 by Quintessence Co., Ltd. Tokyo, Japan.

All rights reserved.

This book or any part thereof must not be reproduced by any means  
or in any form without the written permission of the publisher.

Научный *редактор*

кандидат медицинских наук, доцент кафедры анатомии человека  
медицинского факультета  
Российского университета дружбы народов

**Н. Волосок**

*Коммерческий директор проекта*

В. Гераськов

*Координатор проекта*

**Е. Гельфанд**

*Переводчик*

**А. Островский**

© Издательский дом «Азбука», 2004  
119048, Москва, ул. Усачева, д. 62, стр. 1, оф. 14  
Тел.: +7(095) 245-52-79. Тел./факс: +7(095) 245-52-70  
E-mail: info@dental-azbuka.ru  
<http://www.dental-azbuka.ru>

Все права защищены.

Ни одна часть настоящего издания не может быть воспроизведена  
без письменного разрешения издательства

ISBN 5-7853-0405-8

## Предисловие

Несмотря на растущий интерес к височно-нижнечелюстному суставу (ВНЧС) со стороны стоматологов, мы все еще недостаточно знакомы с ним. Возможно, это происходит из-за того, что диагностика и лечение **заболеваний** височно-нижнечелюстного сустава, скорее, относятся к сфере общей медицины. Прямая визуализация и пальпация, возможные в полости рта, невозможны в отношении сустава. Однако в настоящее время при проведении стоматологического лечения нельзя игнорировать **височно-нижнечелюстной** сустав.

Несмотря на то что лечение, влияющее на окклюзию, должно учитывать состояние височно-нижнечелюстного сустава, мы часто избегаем (**осознанно** или нет) терапии патологии ВНЧС. Возможно, это связано с **трудностью** выработки подхода к лечению. В настоящее время стоматологи все чаще **диагностируют** патологию **височно-нижнечелюстного** сустава, или, как еще ее называют, синдром ВНЧС. Кроме того, по мере роста наших знаний **о** данном вопросе, мы получаем больше представления **о** характере патологических состояний в области сустава.

В работе большинства стоматологов обеспечение прямой визуализации сустава не имеет практического значения. Более того, чаще всего это просто невозможно. В конечном итоге, лучшее представление о суставе можно получить из книг. К сожалению, до **настоящего** времени у нас не было книги, посвященной височно-нижнечелюстному суставу, которая бы полностью удовлетворяла наш интерес в данной области.

Доктор Иде, профессор и заведующий кафедрой анатомии стоматологического колледжа Токио, и доктор Наказава, известный специалист по **височно-нижнечелюстному** суставу, имеющий частную практику в Токио, в сотрудничестве с великолепным иллюстратором медицинской литературы г-ном Камимурой написали клинически направленную книгу, посвященную височно-нижнечелюстному суставу. Книга будет прекрасным помощником в клинической практике, поскольку благодаря правильным и доступным изображениям позволяет понять анатомию сустава и прилегающих к нему структур.

Это большая радость для нас - представить англоязычное **издание** настоящего атласа. Мы благодарим г-на Сасаки (Sasaki), президента японского подразделения компании «Квинтэссенция» (Quintessence Publishing Company, Токио), и г-на Акimoto (Akimoto), сотрудника компании «**Квинтэссенция**», за их помощь в создании атласа.

Хацухико Кажи (Hatsuhiko Kaji),  
D.D.S., M.S.

Кафедра ортодонтии,  
стоматологический колледж  
Токио

Деннис Оверман  
(Dennis O. Overman), Ph.D.  
Кафедра анатомии, университет  
Западной Вирджинии

## Предисловие

Височно-нижнечелюстной сустав является одним из многих суставов организма, но обладает рядом уникальных особенностей, присущих только ему. Во-первых, оба сустава двигаются одновременно. Поскольку на каждый из суставов оказывается выраженная нагрузка, их поверхности покрыты фиброзной хрящевой тканью, что отличает височно-нижнечелюстной сустав от большинства других суставов. Однако основное отличие ВНЧС заключается в наличии зубов, которые ограничивают подвижность сустава. Это означает, что сустав может быть подвержен внезапным изменениям характера движений в результате установки того или иного протеза, утраты зубов или их кариозного поражения. Однако даже при отсутствии перечисленных выше состояний в области сустава могут возникнуть и другие проблемы.

Очень важно помнить об особенностях ВНЧС при проведении ортодонтического лечения или протезировании. Необходимо досконально понимать строение сустава при лечении пациентов, страдающих артрозом ВНЧС.

В данной книге предпринята попытка визуально представить и объяснить структуры и функции височно-нижнечелюстного сустава с помощью подробных иллюстраций, что позволило получить трехмерное изображение сустава.

Для понимания анатомии человеческого тела нет ничего лучше препарирования и наблюдения. Может

показаться, что строение организма можно легко представить по фотографиям в учебниках. Однако на самом деле фотографическое изображение не позволяет передать трехмерного эффекта, кроме того, восприятие фотографии осложняется из-за отсутствия возможности отделить не имеющие значения структуры, которые всегда присутствуют на снимках. Таким образом, иллюстрации, изображающие интересные структуры, позволяют получить лучшее представление и лучше понять анатомию, чем фотоснимки.

Я имел удовольствие работать с г-ном Казуки Камимурой, иллюстратором научной литературы, который выполнил все рисунки в настоящем атласе. Для того чтобы рисовать анатомические структуры, необходимо иметь хорошее представление о строении человеческого организма. Будучи студентом медицинского факультета, он изучал анатомию и, безусловно, хорошо разбирается в остеологии, миологии, ангиологии и неврологии. Для меня стало большим сюрпризом, что в момент начала работы над иллюстрациями он знал анатомию на уровне анатома. Его знания позволили создать рисунки, совершенные с научной и художественной точек зрения.

Одного знания анатомии височно-нижнечелюстного сустава недостаточно для понимания движений нижней челюсти и процессов, происходящих при артрозе ВНЧС. В разделе, посвященном анатомии, помимо собственно структур сустава представлены мышцы

и элементы нервной системы, ассоциированные с жевательной функцией. Доктор Наказава написал главу, посвященную функции ВНЧС, в которой представлены движения нижней челюсти и жевание.

Книга будет полезной студентам стоматологических и медицинских факультетов и поможет понять особенности движения нижней челюсти и изменения, происходящие при артрозе ВНЧС. Кроме того, атлас позволит быстро вспомнить и повторить анатомию височно-нижнечелюстного сустава.

И наконец, я благодарю г-на Камимуру, который выполнил для нас серию прекрасных иллюстраций и никогда не отказывал нашим просьбам переделать тот или иной рисунок, а также г-на Акимото и его сотрудников из компании «Квинтэссенция» (Quintessence Publishing Company, Токио), которые приложили максимум усилий, чтобы понять анатомию височно-нижнечелюстного сустава, вплоть до участия в препарировании трупов.

Йошинобу Иде (Yoshinobu Ide),  
D.D.S., D.D.Sc.

Профессор и заведующим  
кафедрой анатомии  
стоматологического колледжа  
Токио

Понимание особенностей функционирования челюстей является не просто важным, а первостепенным аспектом в практике каждого стоматолога. Несмотря на повсеместное признание этого факта, нам слишком мало известно о том, что происходит «за кулисами», или о том, как на самом деле функционирует сустав. Среди стоматологов в отношении окклюзии существует ряд заблуждений, которые не так легко опровергнуть. Несмотря на то что ряд представлений стоматологов о суставе может показаться вполне разумным, некоторые из них не выдерживают никакой критики. Если бы мы могли понять характер функционирования челюстей и его влияние на окклюзию, это могло бы облегчить устранение патологии ВНЧС. Большое значение имеет понимание функциональной анатомии сустава. Надеюсь, что настоящий атлас поможет вам получить необходимую для этого информацию.

В своей клинической практике мне довольно часто приходится проводить лечение патологии ВНЧС. Когда я основал клинику, специализирующуюся в лечении пациентов с патологией ВНЧС, в Японии не существовало концепции внутренней патологии височно-нижнечелюстного сустава. Тогда не была достаточно ясна даже концепция патологии ВНЧС. Однако относительно недавно выяснили, что патология суставной капсулы играет важную роль в развитии определенных проблем ВНЧС. До того как об этом стало известно, основное внимание уделяли только функциональной патологии. Механизм развития звуков в области ВНЧС и стойкого тризма оставался загадкой. Теперь мы знаем, что морфологическая патология имеет отношение к развитию данных симптомов.

По этим причинам я заинтересовался анатомией височно-нижнечелюстного сустава. Я попросил профессора Иде (кафедра анатомии стоматологического колледжа Токио) провести со мной занятия по анатомии ВНЧС. Предложение было великодушно принято, и я посещал его занятия один раз в неделю в течение целого года. На каждом из занятий меня **ожидали** сюрпризы, что позволило понять, насколько я был наивен, когда проводил окклюзионную терапию, не зная анатомии височно-нижнечелюстного сустава и прилегающих к нему структур. Все, что я знал об анатомии сустава, ограничивалось сагиттальной плоскостью. Кроме того, мои знания были основаны на схемах. Несмотря на это, я почему-то считал, что досконально знаю все, и использовал такие термины, как суставной диск и биламинарная зона, фактически не понимая, что это такое. Например, дислокацию диска в результате внутрисуставной патологии ВНЧС обычно называют фронтальной дислокацией, когда на самом деле - это фронтальная и медиальная дислокация. Кроме того, я узнал, что нельзя анализировать положение нижней челюсти без учета позиции суставного диска. Несмотря на важную роль, которую играет суставная капсула, было мало известно о связках. Когда я обратился к литературе за дополнительной информацией, оказалось, что анатомии височно-нижнечелюстного сустава посвящено относительно небольшое количество литературы. Хотя некоторые книги, посвященные так называемой теории окклюзии, содержали данные по анатомии сустава, иллюстрации в них были анатомически неточными, т.е. не имели практического значения. Для того чтобы четко сформулировать теорию окклюзии, нам необходимо

в деталях понять анатомию височно-нижнечелюстного сустава. Без этого мы будем навсегда ограничены рамками примитивных концепций. Примерами таких концепций могут быть различные заблуждения о причинах немедленного бокового смещения (НБС). Только узнав анатомию ВНЧС, мы можем легко, практически интуитивно, понять, что НБС возникает в результате ослабления суставной капсулы или латеральной связки. Если мы интерпретируем данные пантографического исследования границ движений нижней челюсти с точки зрения смещения суставной головки в пределах сустава, а не в качестве изображения углов и расстояний, то артикулятор обеспечит нас информацией о биологических функциях сустава.

Из перечисленного ясно, что каждый стоматолог, который хочет больше знать не только о патологии ВНЧС, но и окклюзии, должен досконально **изучить не просто анатомию, но и функциональную анатомию всей** области височно-нижнечелюстного сустава. С этой точки зрения, настоящая книга помогает получить не только базовое представление об анатомии сустава, но и освещает некоторые аспекты функциональной анатомии ВНЧС.

И наконец, я бы хотел выразить благодарность г-ну Камикаве за выполнение подробных иллюстраций и г-ну Акимото из компании «Квинтэссенция» (Quintessence Publishing Company, Tokyo) за помощь в процессе публикации настоящего атласа.

Кацухиро Наказавы (Katsuhiko Nakazawa), D.D.S., D.D.Sc.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

# Анатомический атлас ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА

## Часть 1. Анатомические образования. Йошинобу Иле

### Глава 1

11

#### Определение височно-нижнечелюстного сустава

|  |     |
|--|-----|
| Височно-нижнечелюстной сустав  | - 1 |
| Анатомические характеристики<br>височно-нижнечелюстного сустава / 12                         |     |
| Эмбриогенез, рост,<br>развитие височно-нижнечелюстного сустава<br>и влияние на него старения | -14 |
| Эмбриогенез<br>височно-нижнечелюстного сустава / 14  |     |
| Рост и постнатальное развитие<br>височно-нижнечелюстного сустава/ 14                         |     |
| Влияние старения<br>на височно-нижнечелюстной сустав/ 14                                     |     |

|  |     |
|--|-----|
| Филогенез височно-нижнечелюстного сустава  | —15 |
| Функция и морфология<br>височно-нижнечелюстного сустава<br>в зависимости от особенностей питания | —16 |
| Плотоядные (хищники) / 16  |     |
| Растительоядные / 16   |     |
| Грызуны / 16   |     |
| Всеядные/ 16   |     |

### Глава 2

19

#### Костные структуры височно-нижнечелюстного сустава

|   |      |
|---|------|
| Суставная головка   | --22 |
| Эмбриогенез суставной головки / 24                                |      |
| Рост и постнатальное развитие<br>суставной головки / 24           |      |
| Изменения суставной головки в результате<br>утраты зубов / 24     |      |
| Внутренние структуры суставной головки / 25                       |      |
| Суставная ямка  | -26  |
| Эмбриогенез суставной ямки / 26                                   |      |
| Рост и постнатальное развитие<br>суставной ямки / 26              |      |
| Изменения суставной ямки<br>после утраты зубов / 26               |      |
| Суставное возвышение  | 30   |
| Эмбриогенез суставного возвышения / 30                            |      |
| Рост и постнатальное развитие суставного<br>возвышения / 30       |      |
| Изменения суставного возвышения в результате<br>утраты зубов / 30 |      |

### Мускулатура височно-нижнечелюстного сустава

|   |    |
|---|----|
| Мышцы, участвующие в жевании                | 36 |
| Височная область                            | 38 |
| Височная мышца / 38                         |    |
| Жевательная мышца / 40                      |    |
| Медиальная крыловидная мышца / 43           |    |
| Латеральная крыловидная мышца / 46          |    |
| Лицевая мускулатура, окружающая полость рта | 52 |
| Щечная мышца / 52                           |    |
| Мышцы, окружающие ротовую щель / 52         |    |
| Мышцы шеи                                   | 54 |
| Платизма / 54                               |    |
| Грудино-ключично-сосцевидная мышца / 54     |    |
| Мышцы дна полости рта / 56                  |    |
| Подподъязычные мышцы / 58                   |    |
| Лестничные мышцы / 58                       |    |

### Мягкотканые составляющие височно-нижнечелюстного сустава

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| Суставной диск                 | 62 |
| Суставная капсула              | 66 |
| Связки                         | 68 |
| Латеральная связка / 68        |    |
| Дополнительные связки / 68     |    |
| Мышцы, прикрепленные к суставу | 75 |

### Артериальное снабжение и иннервация височно-нижнечелюстного сустава

|   |    |
|---|----|
| Артериальное снабжение височно-нижнечелюстного сустава      | 80 |
| Иннервация сустава и жевательной мускулатуры                | 82 |
| Иннервация височно-нижнечелюстного сустава / 82             |    |
| Иннервация суставной капсулы / 82                           |    |
| Иннервация мускулатуры височно-нижнечелюстного сустава / 83 |    |

## Часть 2. Функции анатомических структур. Кацухиро Наказава

### Глава 6

87

#### Функциональные параметры

|   |    |
|---|----|
| Функциональный анализ височно-нижнечелюстного сустава   | 88 |
| Окклюзия и функциональная анатомия височно-нижнечелюстного сустава / 88                         |    |
| Функции челюстей, физиология мускулатуры и анатомические характеристики / 88                    |    |
| Анатомические характеристики височно-нижнечелюстного сустава при функционировании челюстей / 89 |    |

### Глава 7

93

#### Движения нижней челюсти

|   |     |
|---|-----|
| Межбугорковое положение и нагрузка на область височно-нижнечелюстного сустава | 94  |
| Пограничные движения нижней челюсти и височно-нижнечелюстного сустава         | 96  |
| Межбугорковое положение / 96  |     |
| Контакты в заднем положении / 96  |     |
| Пограничное движение при заднем раскрытии / 97                                |     |
| Соскальзывание кпереди / 98   |     |
| Переднее пограничное движение / 98  |     |
| Боковые движения из межбугоркового положения / 98                             |     |
| Движение раскрытия  | 100 |
| Движение закрытия   | 101 |
| Центральное соотношение   | 102 |
| Анатомическое значение центрального соотношения / 102                         |     |
| Клиническое значение центрального соотношения / 102                           |     |

### Глава 8

#### Жевательная мускулатура

|  |  |
|--|--|
| Движения нижней челюсти  |  |
| Открытие / 107   |  |
| Закрытие / 108   |  |
| Окончательное закрытие / 109   |  |
| Биомеханика жевательной системы  |  |
| Функционирование мускулатуры при жевании в различных участках зубного ряда / 110 |  |
| Активность жевательной мускулатуры и нагрузка на сустав / 112                    |  |

Литература

Часть 1.  
Анатомические образования  
Йошинобу Иде



Глава 1

**Определение  
височно-нижнечелюстного  
сустава**

## Височно-нижнечелюстной сустав

### **Анатомические характеристики височно-нижнечелюстного сустава**

Височно-нижнечелюстной сустав является важным звеном, соединяющим нижнюю челюсть с основанием черепа и определяющим характер ее движений. Данный сустав является парным, причем суставные головки, расположенные с двух сторон нижней челюсти, функционируют одновременно.

Костные структуры сустава представлены суставной ямкой, которая находится кпереди от слухового отверстия, суставным бугорком, который представляет собой расположенный фронтально от суставной ямки выступ, и суставным отростком нижней челюсти, головка которого располагается в суставной ямке. Суставные поверхности мыщелка и ямки покрыты

хрящевой тканью. Между двумя костными образованиями расположен фиброзный суставной диск, который полностью разделяет пространство сустава на две камеры - верхнюю и нижнюю. Суставная капсула окружает перечисленные структуры, латеральную связку, а также другие ассоциированные связки (клиновидно-нижнечелюстную и шило-нижнечелюстную), защищает сустав и предотвращает его чрезмерную подвижность. В функционировании височно-нижнечелюстного сустава участвуют многие мышцы, а именно: жевательные (в частности, латеральная крыловидная, которая прикрепляется непосредственно к крыловидной ямке на шейке мыщелка и суставному диску), мышцы лица и передней области шеи.

При открытии и закрытии рта в области, расположенной кпереди от козелка наружного уха, можно пропальпировать латеральный полюс суставной головки. Кроме того, если суставная головка смещается кзади при закрытии, то при максимальном раскрытии рта можно пропальпировать латеральную часть суставного возвышения. Как уже было отмечено, не составляет никакого труда пропальпировать движения сустава, однако сам сустав локализуется на 1-2 см под поверхностью кожного покрова, поскольку задняя граница жевательной мышцы располагается кпереди от передней части сустава, а сама область покрыта довольно массивной околушной железой, слоем жировой ткани и кожи.

Венечный шов

Лобная кость

Скуловая кость

Носовая кость

Передняя ость носа

Верхняя челюсть

Дуга скуловой кости

Шиловидный отросток

Подбородочное отверстие

Жевательная бугристая

1. Осевой позвонок (второй шейный)

2. Третий шейный позвонок

3. Четвертый шейный позвонок

4. Пятый шейный позвонок

Тело

Теменная кость

Верхняя височная линия

Нижняя височная линия

Чешуйчатый шов

Лямбдовидный шов

Затылочная кость

Чешуйчатая часть височной кости

Сосцевидный отросток

Остистые отростки

Поперечные отростки

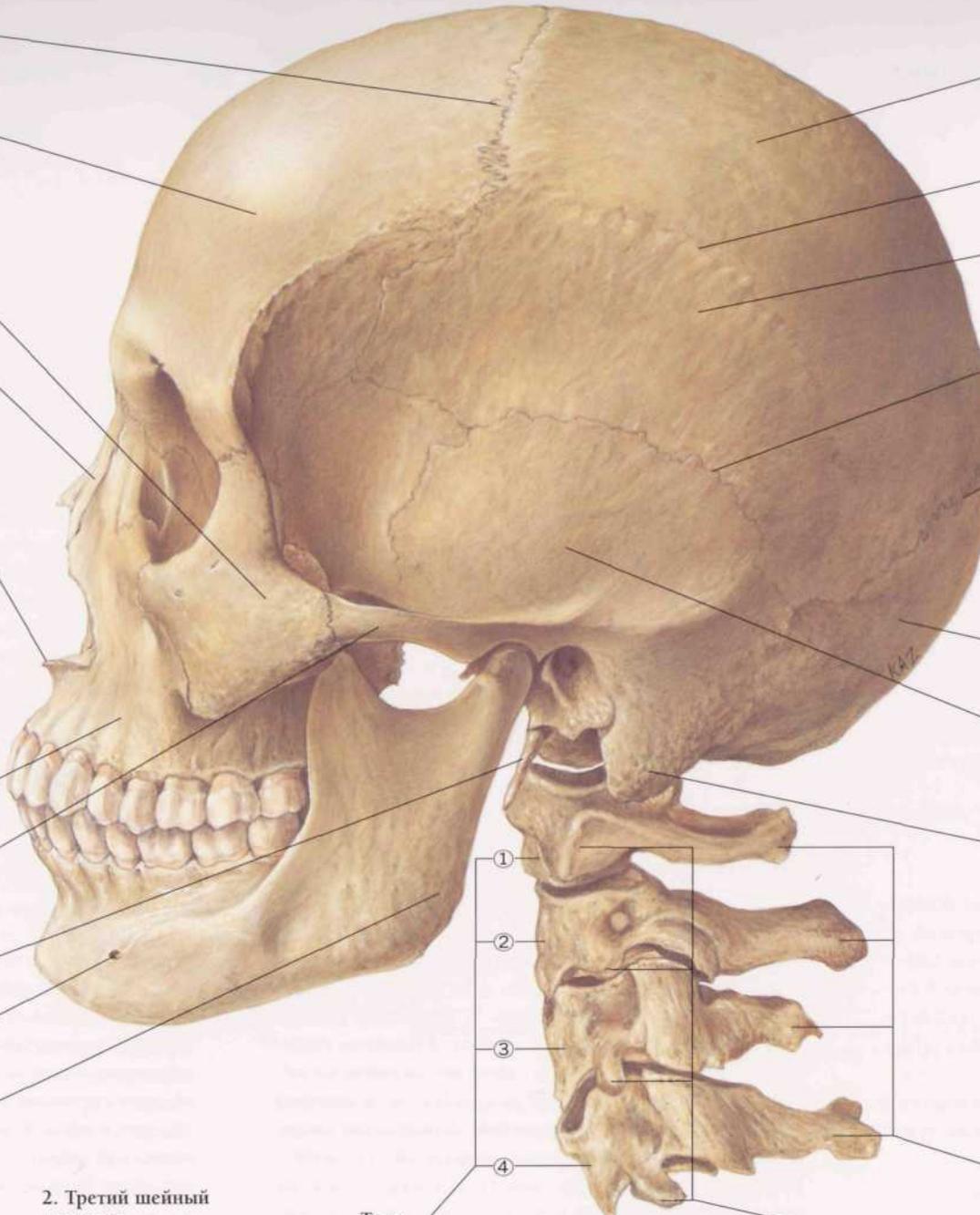


Рис. 1-1

## Эмбриогенез, рост, развитие височно-нижнечелюстного сустава и влияние на него старения

### Эмбриогенез височно-нижнечелюстного сустава

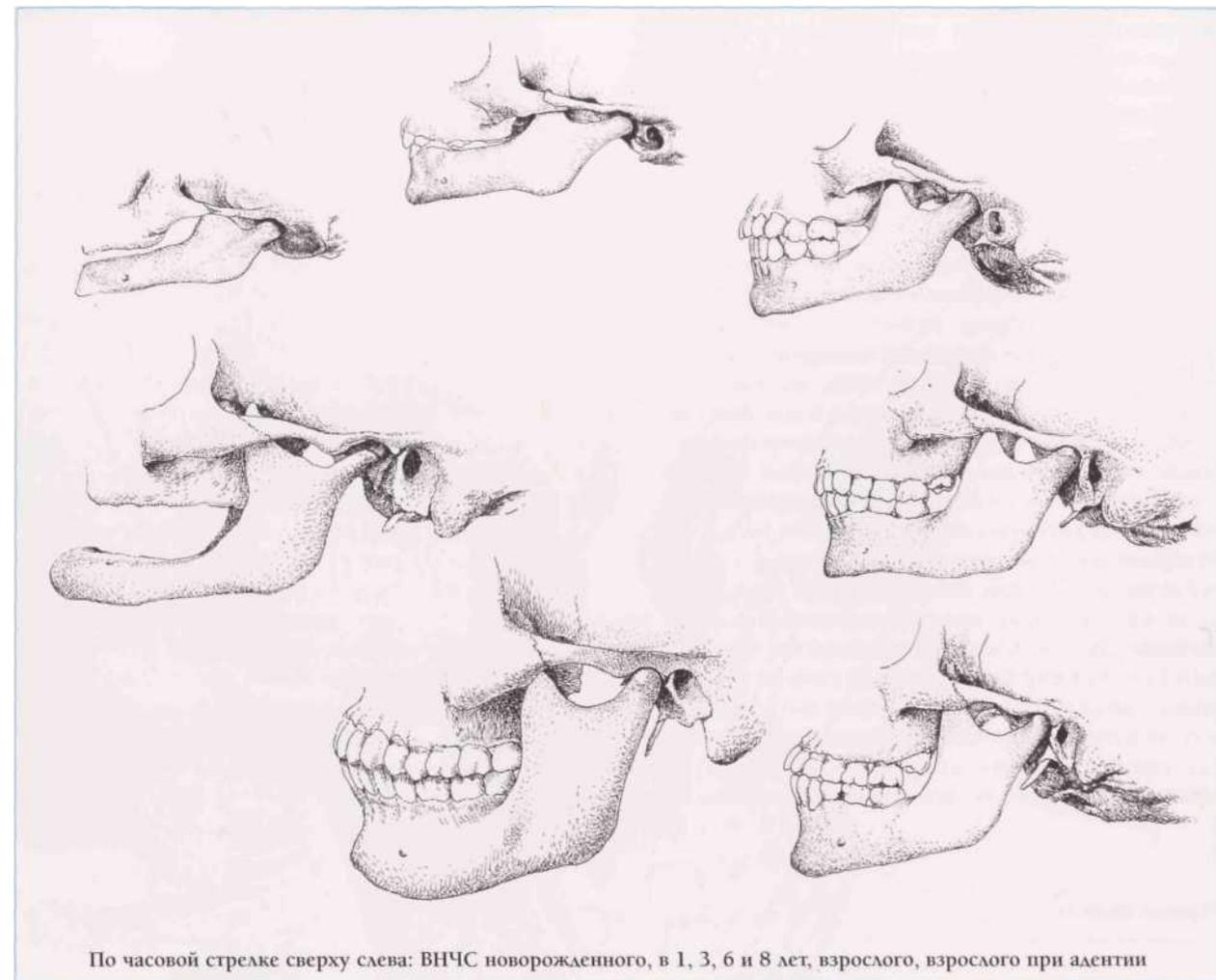
В строении височно-нижнечелюстного сустава человека отражены как онтогенез, так и филогенез. Нижняя челюсть формируется из латеральной части меккелевого хряща первой жаберной дуги. Исходно височно-нижнечелюстной сустав, однако, представляет собой сочленение между молоточком и наковальной дорсальной меккелевого хряща. Такой тип сустава формируется у земноводных и пресмыкающихся. У млекопитающих исходный сустав отделяется от нижней челюсти по мере развития барабанной полости и функционирования последней в качестве проводящего органа среднего уха. Но вместо своего исходного предназначения (как у амфибий и рептилий) у млекопитающих это образование играет роль самостоятельного вторичного височно-нижнечелюстного сустава.

### Рост и постнатальное развитие височно-нижнечелюстного сустава

Височно-нижнечелюстной сустав человека подвергается значительному изменению по мере перехода от зародышевого состояния до рождения ребенка. Однако, если говорить о функциональных изменениях в суставе, то на них большое влияние оказывает прорастание сначала молочных, а затем постоянных зубов. Знание особенностей развития височно-нижнечелюстного сустава позволяет понять его функциональную анатомию, хотя стоит отметить, что в настоящее время она еще недостаточно ясна.

### Влияние старения на височно-нижнечелюстной сустав

Считается, что рост височно-нижнечелюстного сустава завершается к 20 годам. Несмотря на это, в суста-



ве продолжают происходить адаптационные изменения в результате физиологических или функциональных перемен в окружающих тканях. К факторам, способным повлиять на состояние сустава, относятся старение и сопровождающее его снижение активности жевательной мускулатуры, утрата зубов и изменения окклюзионных взаимоотношений. В результате постепенно возникают изменения конструкции и конфигурации сустава. Наиболее заметные функциональные изменения развиваются в суставных костях в результате ремоделировки. Известно, что степень такой ремоделировки зависит не от метаболизма кости или возраста индивидуума, а от функциональных и механических условий. Особенно сильная корреляция

отмечена между степенью ремоделировки и количеством утраченных зубов. В дополнение к этому на морфологию суставной головки влияет и стираемость. Активность ремоделировки незначительно варьирует в различных участках полости рта. Так, ремоделировка в области суставной головки выражена несколько больше, чем в области ямки или возвышения. Кроме того, изменение морфологии кости суставной головки тоже выражено больше, чем в других участках.

## Филогенез

### височно-нижнечелюстного сустава

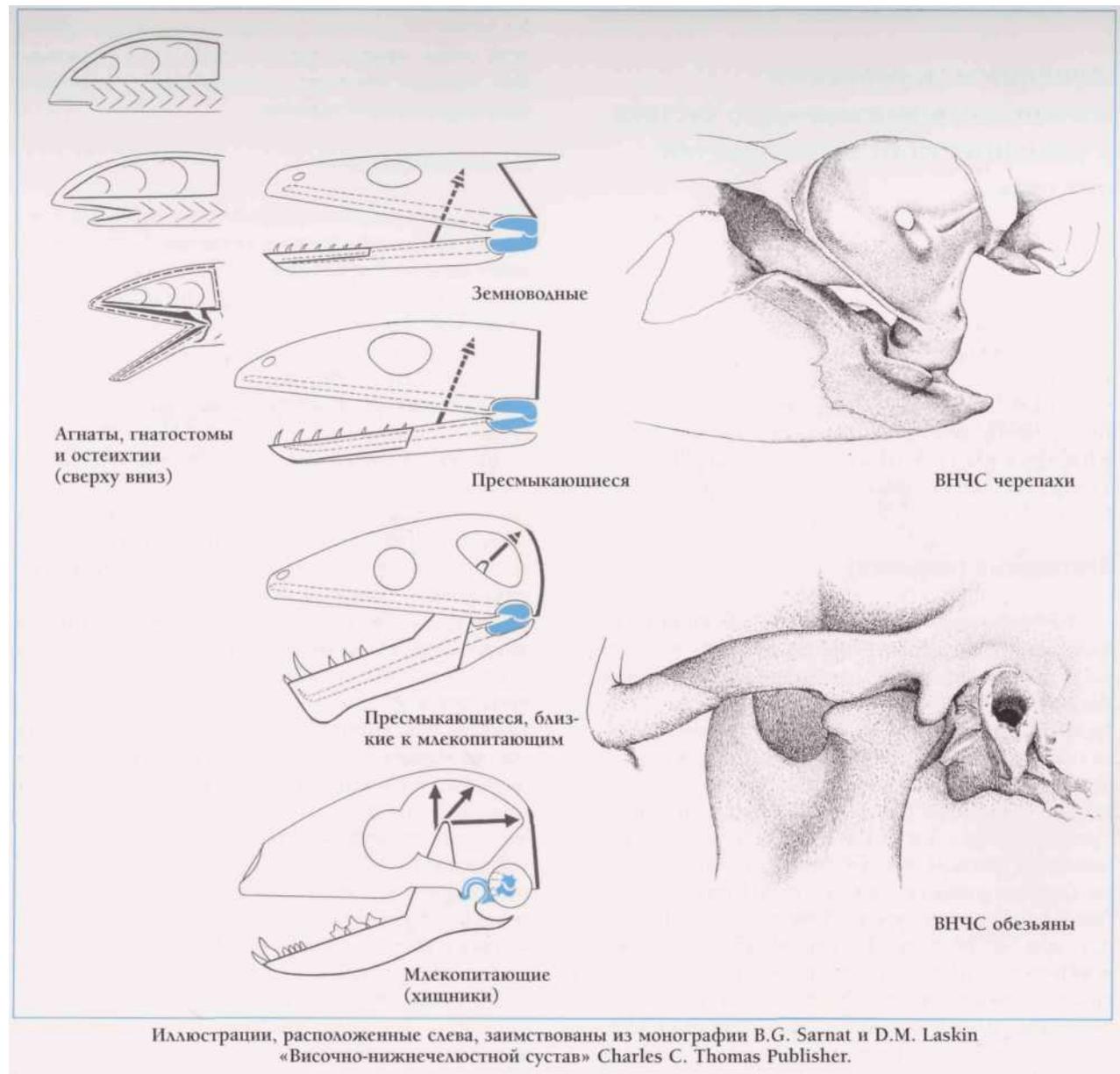
Агнаты (agnatha) - наиболее древний тип позвоночных, имели ротовую щель на вентральной стороне тела, расположенную вдоль позвоночной оси. Такая ротовая щель сообщалась с собственно кишечником посредством ротоглоточного канала. Щели, сообщающиеся с окружающей средой, выполняли функции и дыхания, и фильтрации пищи. Щели двигались одновременно со ртом благодаря набору специальных хрящей, которые называют жаберными дугами. Жаберная дуга имела внутренний изгиб, и в точке изгиба был синартроз, который считается предшественником челюстного сустава. Эту структуру в виде **эпикератобранхиального** сустава имеют современные акулы.

Гнатостомы (челюстноротые) по сравнению с агнатами более развиты. Их первая и вторая жаберные дуги срастаются с черепом, а третья и четвертая начинают функционировать для захвата пищи, т.е. как челюстной аппарат.

По мере эволюционного развития у остейхтипп (osteichthyes) появляется более совершенный подвижный челюстной сустав. Сформированная жаберными дугами хрящевая челюсть была покрыта костными дермальными пластинами, которые формировали вторую челюсть. В толще костных пластин, окружающих полость рта, развивались зубы.

У земноводных и пресмыкающихся ротовой орган используется только для захватывания. В переднем отделе в целом хрящевых челюстей амфибий расположена зубная кость. В своем заднем отделе нижняя челюсть сочленяется с квадратной костью, которая представляет собой структуру верхней челюсти. Кроме того, у земноводных развит и слуховой аппарат. Барабанная перепонка смещается в направлении подъязычно-нижнечелюстной кости, которая участвует в передаче звука посредством трансмиссии вибрации на внутреннее ухо.

У близких к млекопитающим рептилий зубная кость увеличена в размерах и квадрато-суставное сочленение продолжает участвовать в передаче звука. По



мере увеличения размеров зубной кости формируются венечный отросток и височная ямка.

У млекопитающих после завершения формирования контакта между зубной костью и черепом образуется зубно-чешуйчатое сочленение. Данное сочленение взяло на себя функции челюсти, в результате чего исходный сустав уменьшился в размерах. Исходное сочленение челюсти у млекопитающих трансформировалось в сустав между молоточком и наковальней,

превращавшее соединение с подъязычно-нижнечелюстной костью амфибий в слуховой аппарат.

Как было указано выше, структуры челюстей и уха млекопитающих отличаются от остальных позвоночных, но даже у них очевидна тесная связь между височно-нижнечелюстным суставом и слуховым аппаратом.

## Функция и морфология височно-нижнечелюстного сустава в зависимости от особенностей питания

У млекопитающих в результате эволюции функционально и морфологически сформировался височно-нижнечелюстной сустав, который отличается у особей разных видов, в частности в зависимости от особенностей питания. Для удобства классификацию функциональных и морфологических отличий млекопитающих можно разделить на четыре группы по характеру питания.

### Плотоядные (хищники)

Височно-нижнечелюстной сустав данного отряда млекопитающих характеризуется тем, что челюсти выполняют в основном захватывающую функцию. Высшая точка суставной головки находится на одном уровне с окклюзионной плоскостью. Суставная головка имеет цилиндрическую форму, длинная ось которой расположена в поперечной позиции. Оси суставов с обеих сторон располагаются на одной линии. Суставная ямка - узкая и длинная и имеет глубокое вдавление, соответствующее форме суставной головки. Спереди и сзади от ямки находятся отростки, которые не позволяют нижней челюсти смещаться вперед или в сторону. Височные мышцы имеют прикрепление на большом протяжении, которое распространяется от височной до теменной кости. Участки прикрепления височных мышц контактируют в теменной области по сагитальному гребню черепа, а сзади они контактируют с мышцами шеи. Венечный отросток сильно развит в результате прикрепления мышц. Аля того чтобы быстро смыкать челюсти и схватывать добычу, необходимо именно такое строение мускулатуры, когда височные мышцы развиты сильнее, чем жевательные, поскольку благодаря большей длине первые быстрее смещают нижнюю челюсть. Другим доказательством большей массы височной мышцы является широкое пространство между дугой скуловой кости и подвисочной ямкой.

тоже очень сильна и вместе с медиальной крыловидной мышцей участвует в жевательных движениях, поднимая нижнюю челюсть.

### Растительоядные

Челюсти растительоядных млекопитающих в основном выполняют боковые движения. Суставные головки располагаются выше уровня окклюзионной плоскости, а длинные оси мышечков направлены назад и медиально. Линии, продолжающие оси с обеих сторон, пересекаются сзади нижней челюсти. Мышелок имеет овальную форму, выгнут спереди назад, а форма его суставной поверхности напоминает вершину горы. Суставная ямка относительно неглубокая и имеет маленький задний суставной отросток, предотвращающий чрезмерное смещение нижней челюсти назад. Кости сустава соединены относительно слабо, что позволяет проводить боковые движения нижней челюсти при жевании. У растительоядных млекопитающих жевательная и медиальная крыловидная мышцы преобладают над височной. В результате большой массы жевательной и медиальной крыловидной мышц хорошо развиты угол нижней челюсти, к которому прикрепляются обе эти мышцы, и дуга скуловой кости, к которой фиксируется жевательная мышца. Височная мышца выражена меньше, чем у хищников, и имеет меньшие по площади места прикрепления (венечный отросток). Такая особенность позволяет предположить, что активность височной мышцы растительоядных меньше, чем плотоядных. Поскольку жевательные движения предполагают смещение нижней челюсти в боковую сторону, латеральная крыловидная мышца хорошо развита для проведения боковых движений при жевании.

С целью обеспечения эффективности пережевывания у растительоядных млекопитающих окклюзионные поверхности зубов приобрели складчатую структуру. Более того, зубы этих животных постоянно растут, что компенсирует их стираемость. У большинства растительоядных складки направлены спереди назад, так как это повышает эффективность пережевывания. Однако у некоторых животных, например у слонов, складки на окклюзионных поверхностях жевательных зубов идут в вестибулярно-оральном направлении, поскольку эти млекопитающие осуществляют переднезадние жевательные движения.

Челюсти грызунов в основном предназначены для перегрызания, что определяет характерные движения. Центральные резцы грызунов растут в течение всей жизни, а моляры в состоянии обеспечить вполне эффективное пережевывание. Нижняя челюсть перемещается по довольно сложной траектории, которая представляет собой комбинацию движений в верхне-нижнем, переднезаднем и медиально-латеральном направлениях. Височно-нижнечелюстной сустав относительно слабо фиксирован, что позволяет мышелку свободно перемещаться во всех направлениях. Суставная головка располагается выше уровня венечного отростка, причем оси имеющих овальную форму мышечков направлены спереди назад. Мышелки располагаются в суставных ямках аналогичной формы.

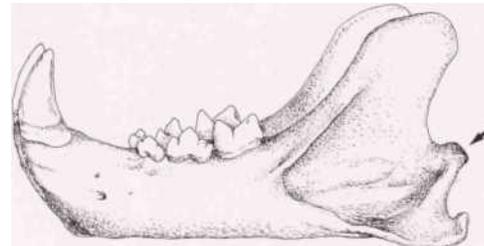
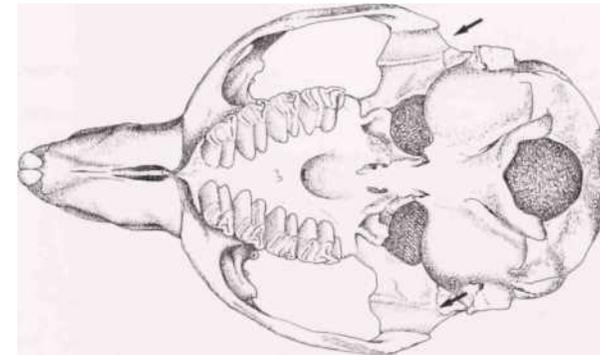
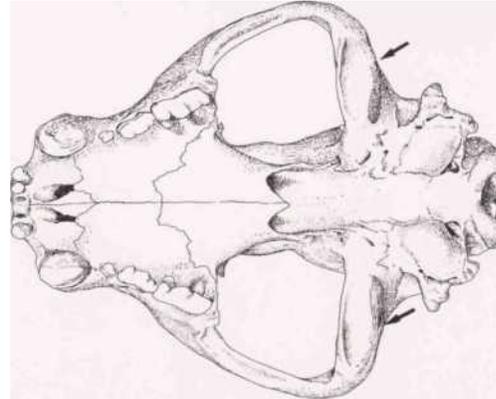
Жевательные и медиальные крыловидные мышцы очень хорошо развиты, что позволяет им развивать значительную силу при смыкании, необходимом, например, для пережевывания твердой древесной коры. Более того, латеральные крыловидные мышцы тоже играют важную роль при боковых жевательных движениях и выдвигании нижней челюсти вперед. Между резцами и молярами у грызунов есть довольно большое пространство. При смыкании моляров резцы остаются вне контакта. Для создания контакта между резцами нижняя челюсть должна сместиться вперед на относительно большое расстояние. Кроме того, поскольку борозды на окклюзионных поверхностях моляров идут в вестибулярно-оральном направлении, то можно сделать вывод о том, что жевательные движения направлены вперед-назад. Это говорит о том, что латеральные крыловидные мышцы должны быть хорошо развиты. Височная мышца выполняет только вспомогательную роль и служит для закрытия рта, что объясняет наличие тонкого и плохо развитого венечного отростка.

### Всеядные

Челюсти и височно-нижнечелюстной сустав всеядных, к которым относятся, например, свинья и человек, адаптированы к пережевыванию любых видов пищи. Специфические особенности строения зубочелюстного аппарата хищников и травоядных гармонично сочетаются у всеядных, которые могут одинаково эффективно перегрызать, расщеплять и пережевывать пищу. Височно-нижнечелюстной сустав расположен намного выше окклюзионной плоскости, и суставной

угол составляет приблизительно  $90^\circ$ . Длинная ось, соединяющая латеральный и медиальный полюса суставной головки, идет в горизонтальной плоскости немного кзади. Линии, продолжающие оси, пересекаются сзади нижней челюсти. Строение челюстей и суставов позволяет предположить, что нижняя челюсть может выполнять боковые движения в отличие от хищников, оси суставных головок которых не позволяют совершать такие движения. Суставная ямка удлинена в медиально-латеральном направлении и соответствует форме мышелка. Кпереди от ямки расположено суставное возвышение, которое вместе с ямкой образует сигмовидный изгиб (при виде сбоку). Такое возвышение имеет две функции: предотвращает чрезмерное смещение суставной головки вперед и направляет ее скольжение. Кзади от суставной ямки у обезьян расположен костный выступ, который называют костным суставным отростком. Это предотвращает чрезмерное смещение суставной головки кзади. У человека кзади от ямки располагается костная стенка наружного уха, а выше ямки находится каменисто-барабанная щель, через которую проходит барабанная струна лицевого нерва.

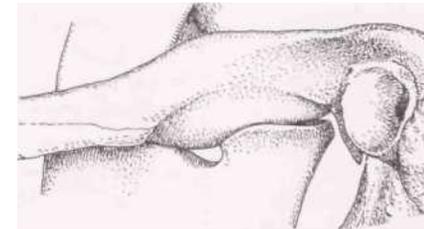
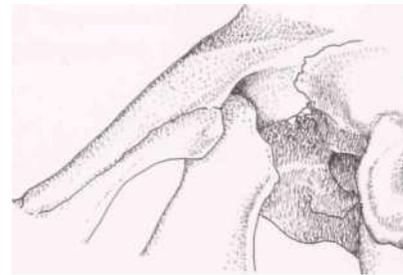
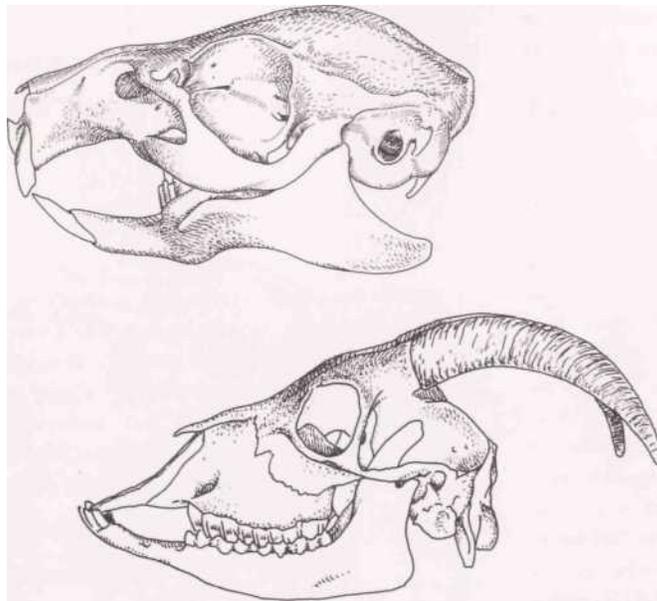
Размеры медиальной крыловидной и височной мышц хорошо сбалансированы и позволяют производить эффективное смыкание и боковые движения нижней челюсти. Латеральная крыловидная мышца у всеядных тоже хорошо развита и способствует боковым движениям челюсти. Когда латеральная крыловидная мышца сокращается с одной стороны, это приводит к боковому жевательному движению. В случае двустороннего сокращения латеральных крыловидных мышц происходит соскальзывание нижней челюсти вперед, например при кусании или широком раскрытии рта.



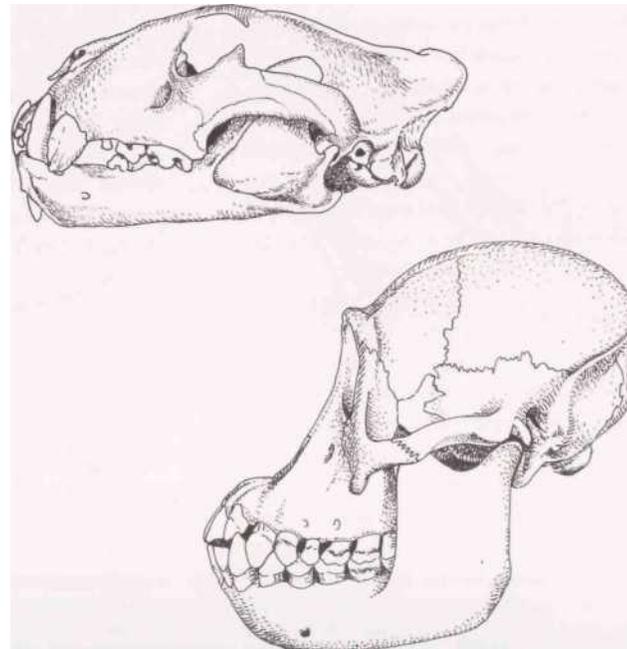
Отличия между ВНЧС хищников (тигр) и грызунов (морская свинка).

Поскольку тигр имеет типичную схему движения челюстей, то оси обоих мышелков находятся на одной линии.

Длинные оси мышелков ВНЧС морской свинки идут параллельно друг другу с одинаковым направлением суставной ямки. Кроме того, можно отметить разницу в характере фиссур зубов



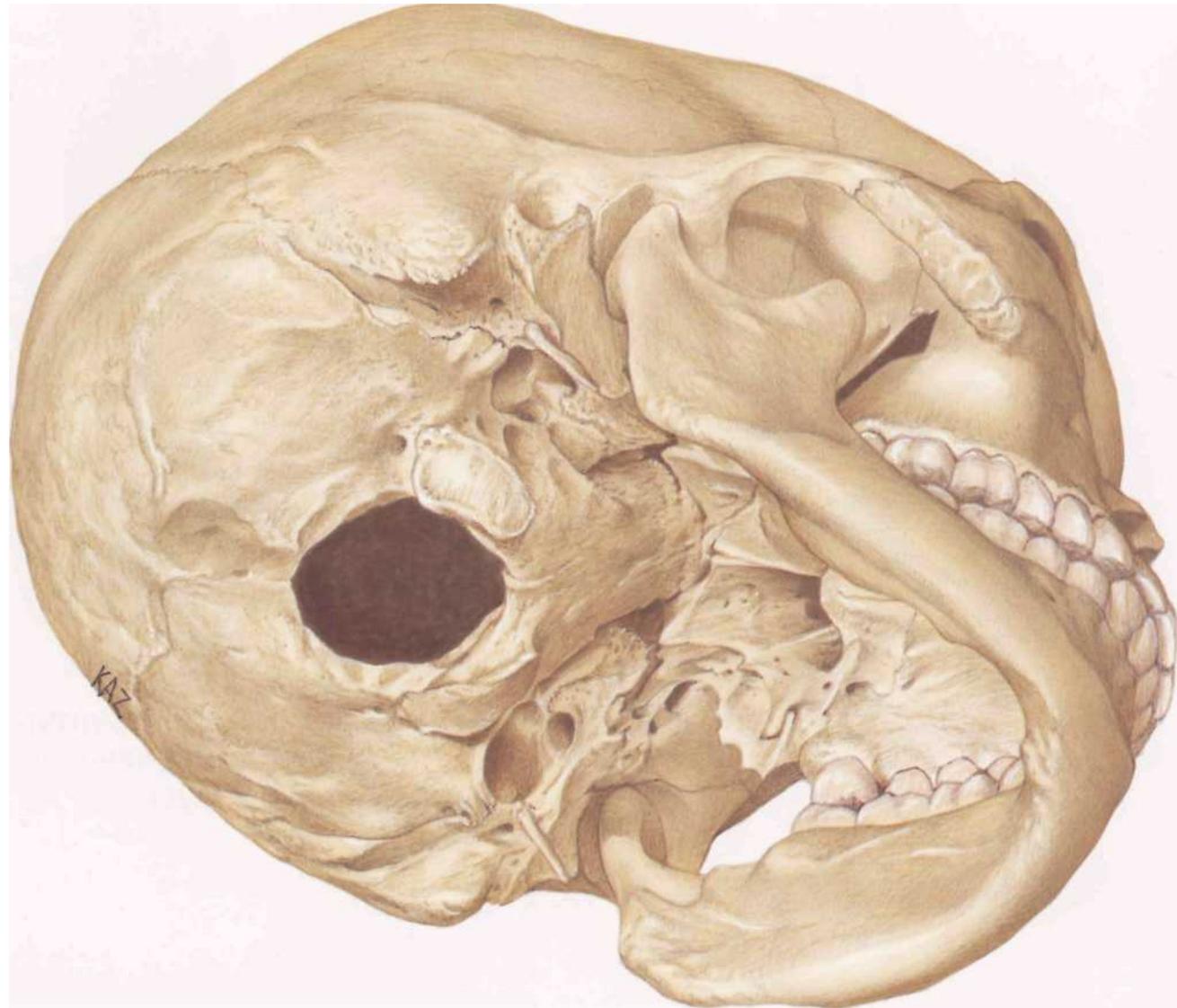
18



Положение и морфология ВНЧС. Сверху вниз: грызуны (морская свинка), растительноядные (овца), хищники (тигр) и всеядные (орангутанг)



**Костные структуры  
височно-нижнечелюстного  
сустава**



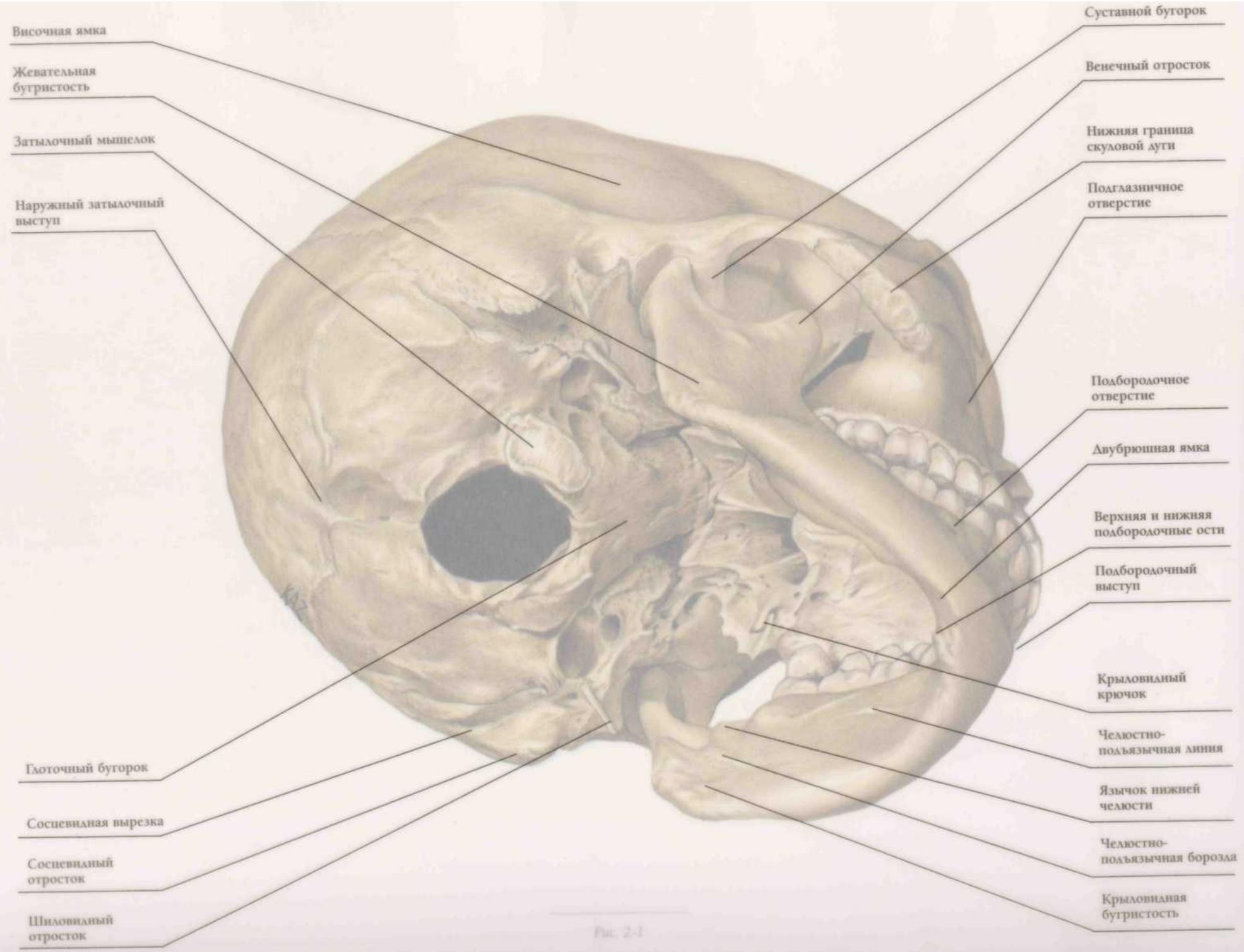
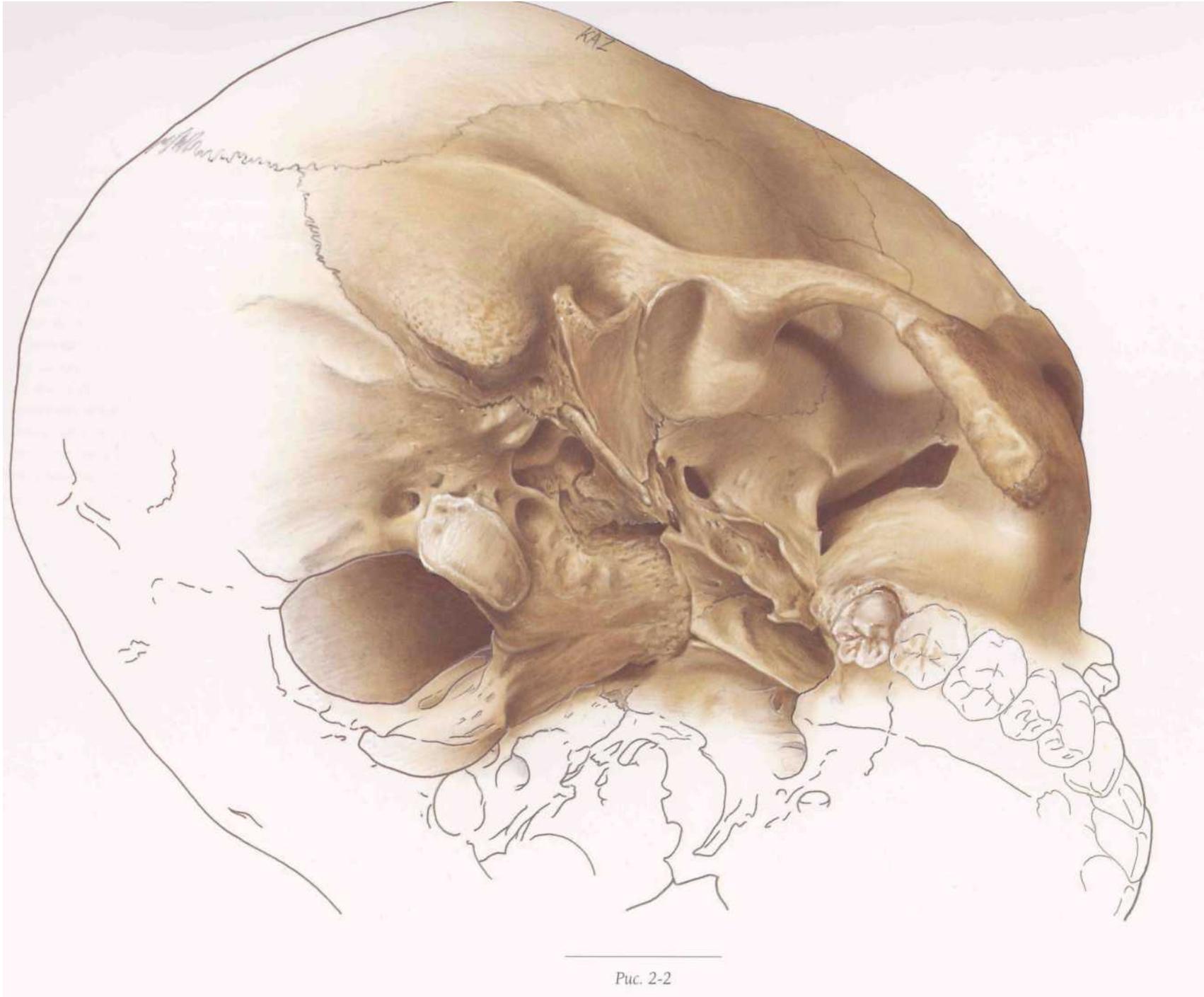


Рис. 2-1



Каменно-барабанная  
шель

Барабанососцевидная  
борозда

Сосцевидный отросток

Шилососцевидное  
отверстие

Сосцевидная вырезка

Шейка  
нижней челюсти

Шиловидный отросток

Угол нижней челюсти

Медиальная пластинка  
крыловидного отростка

Наружное слуховое  
отверстие

Нижнечелюстная  
ямка

Головка нижней  
челюсти

Суставной бугорок

Скуловая дуга

Венечный отросток

Нижняя граница  
скуловой дуги

Нижняя глазничная  
шель



Рис. 2-2

Костные составляющие височно-нижнечелюстного сустава представлены тремя образованиями: суставной головкой нижней **челюсти**, суставной ямкой височной кости и суставным возвышением (или бугорком) височной кости.

Суставные головки располагаются на задних (суставных) отростках, которые отходят от ветви нижней челюсти. Овальная суставная головка по форме напоминает регбийный мяч. Длинная ось головки, соединяющая медиальный и латеральный полюсы, немного развернута медиально и создает угол, равный приблизительно  $140^\circ$  с линией, соединяющей наружные слуховые отверстия с обеих сторон в горизонтальной плоскости. Во фронтальной плоскости уровень латерального полюса расположен ниже медиального. На передней поверхности шейки нижней челюсти находится неглубокое вдавление, которое называют ямкой латеральной крыловидной мышцы, потому что именно здесь прикрепляется упомянутая мышца.

Покрытая фиброзным хрящом верхняя поверхность головки является суставной поверхностью. Сразу под хрящевой тканью располагается слой кортикальной кости, под которым находится небольшой объем трабекулярной кости.

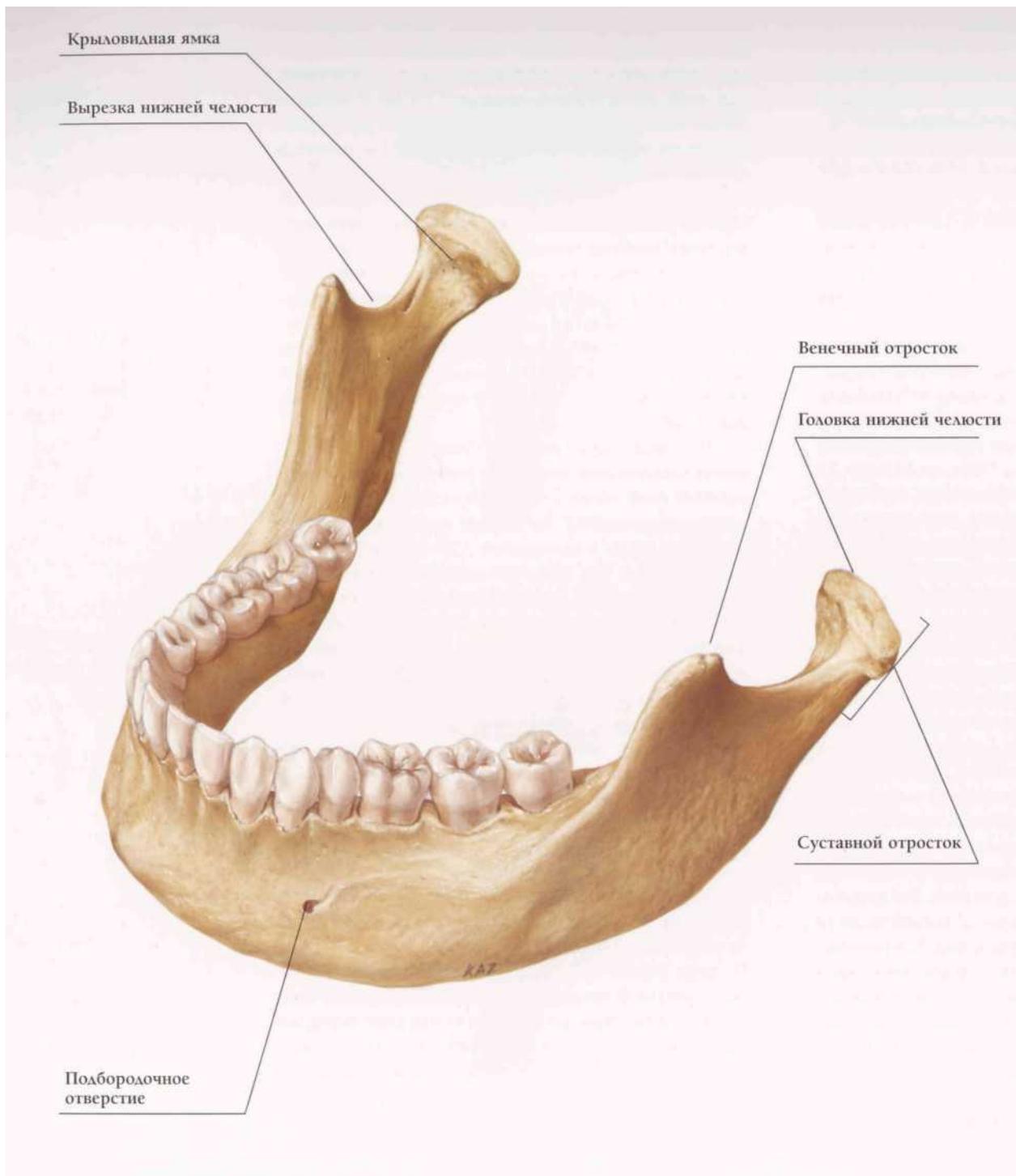


Рис. 2-3

## Эмбриогенез суставной головки

В возрасте шести с половиной недель эмбрионального развития начинается первичная оссификация нижней челюсти в результате внутримембранного остеогенеза вокруг меккелевого хряща. К 8-й неделе происходит конденсация мезенхимальных клеток в области будущей суставной головки и формирование латеральной крыловидной мышцы. К 10-12-й неделе агрегация мезенхимальных клеток принимает форму, напоминающую суставную головку, и начинается образование хряща. С ростом эмбриона изменяется форма суставной головки, происходит ее растягивание в сагиттальной и фронтальной плоскостях, в горизонтальной плоскости контур головки становится более округлым по сравнению с контуром в возрасте 4–5 месяцев. Хрящевая ткань, которая практически полностью представляет структуру суставной головки на ранних этапах эмбрионального развития, постепенно заменяется костной, по мере того как с увеличением роста зародыша головка начинает принимать свою окончательную форму. Уменьшение толщины хряща ускоряется к 7-му месяцу развития зародыша. Развитие нижней челюсти характеризуется внутривисочным формированием кости, которое начинается с концов хряща, и постепенным замещением хрящевой ткани костной.

24

Под фиброзным слоем, формирующим молодой хрящ, располагается пролиферирующий слой. В то же время в участках остеогенеза происходит постепенное увеличение размеров хондроцитов, в матрице происходят резорбция и кальцификация. Трабекулы кальцифицированного хряща под действием остеобластов и остеокластов превращаются в трабекулы губчатой кости (ремоделировка). Слой хрящевой ткани, покрывающий суставную головку, толще на латеральной и задней поверхностях, чем на медиальной и передней. Это позволяет предположить, что активность роста нижней челюсти выше в латеральном и заднем направлениях. В переднемедиальном отделе суставной головки слой хрящевой ткани становится тонким на раннем этапе, после чего начинает формироваться губчатая кость. Это позволяет предположить, что прикрепление латеральной крыловидной мышцы влияет на формирование и развитие кости.

### Рост и постнатальное развитие суставной головки

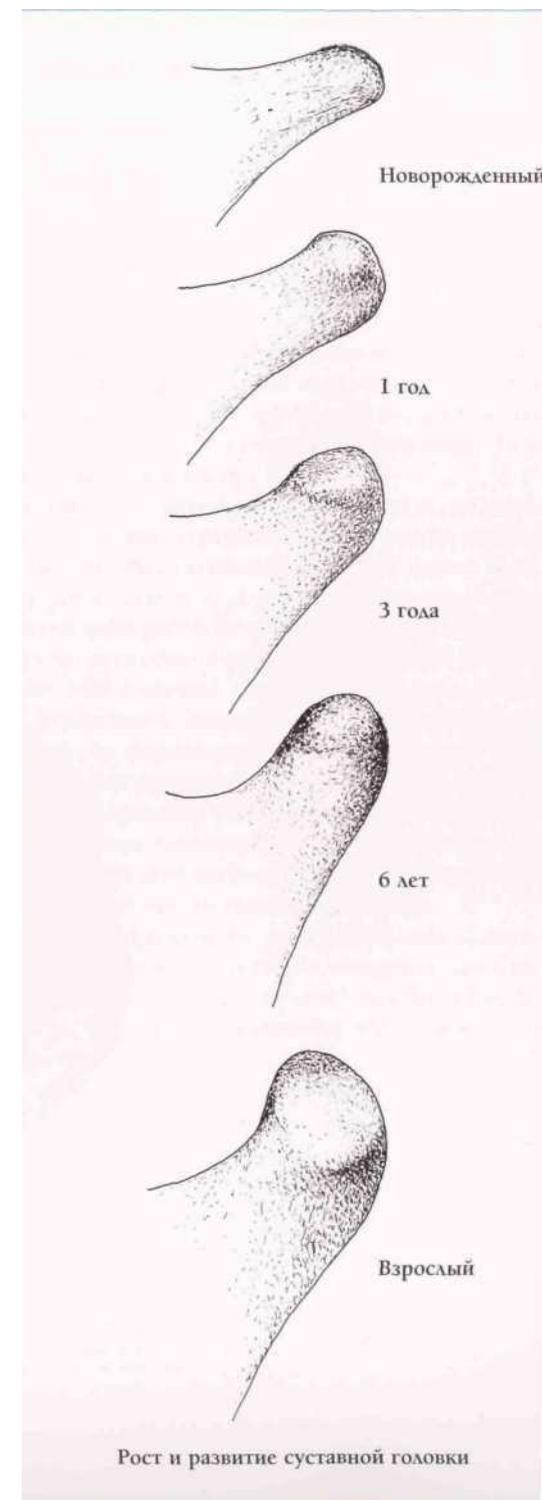
Размер суставной головки измеряют от медиального полюса к латеральному и перпендикулярно длиной

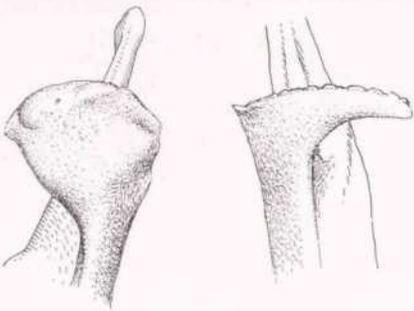
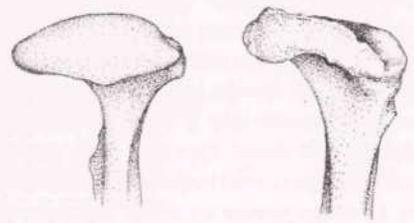
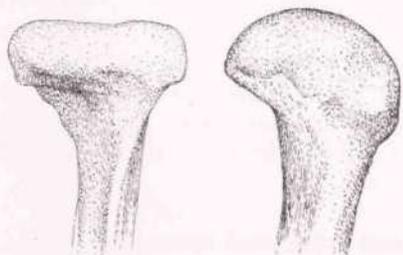
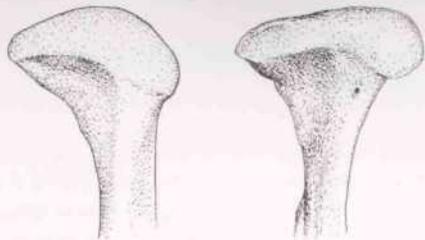
оси головки в наиболее широкой части. Медиолатеральный размер головки до прорастания зубов в среднем составляет 9,6 мм, 12,4 мм к моменту прорастания молочных зубов и приблизительно 15 мм к моменту прорастания постоянных. Переднезаднее расстояние увеличивается быстрее медиолатерального и равняется приблизительно 6,5 мм к моменту завершения прорастания молочных зубов. После прорастания первого моляра это расстояние составляет 7,3 мм, что почти соответствует данному показателю у взрослых. При виде сбоку до прорастания молочных зубов суставная головка выступает кзади и имеет плоскую поверхность, затем после прорастания первого моляра наивысшая точка головки, или пик, располагается практически по ее центру. После завершения прорастания постоянных зубов пик смещается кпереди и приобретает постоянный изгиб.

При виде сзади суставная головка напоминает немного наклоненный медиально регбийный мяч. Линии длинных осей обеих головок пересекаются под углом приблизительно  $140^\circ$  на ранних этапах прорастания молочных зубов и составляют  $150-158^\circ$  у взрослых. При виде сзади пик суставной головки располагается в области латеральной трети головки в период от начала прорастания молочных зубов до этапа смешанных зубов, после чего пик смещается в область медиальных двух третей. При виде сверху суставная головка имеет треугольную форму до прорастания молочных зубов, затем в период смешанных зубов в большинстве случаев приобретает форму овала, постепенно приближаясь к форме суставной головки у взрослых.

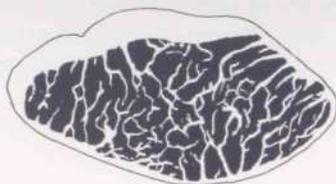
### Изменения суставной головки в результате утраты зубов

Морфология и функция височно-нижнечелюстного сустава во многом зависят от возраста, особенно если увеличение возраста сопровождается утратой зубов. По мере утраты зубов уменьшается выраженность изгиба суставной головки и происходит смещение пика кзади по сравнению со срединным или даже передним расположением пика при наличии зубов. Поскольку с утратой зубов высота суставной головки уменьшается гораздо сильнее, чем высота венозного отростка, то последний кажется более вытянутым по сравнению с суставным отростком. В большинстве случаев изменения суставной головки намного более выражены, чем изменения суставной ямки. Иногда может показаться, что суставная головка полностью исчезла. Изменения

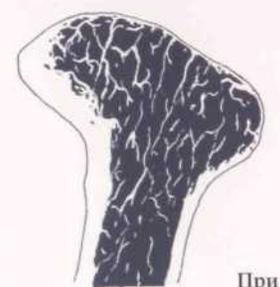
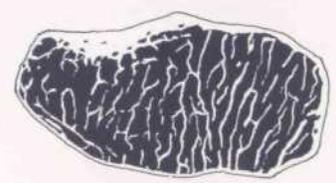




Морфологические изменения суставной головки  
(в верхней части представлена норма)



При наличии зубов



При адентии

Губчатое вещество внутри суставной головки

суставной головки **могут** быть обусловлены резорбцией **или** формированием вдавлений (депрессией) на суставной поверхности, а также резорбцией заднего отдела головки, прилегающего к задней поверхности суставной ямки. Резорбция чаще развивается в латеральном отделе головки, чем в медиальном, и реже всего в области ямки крыловидной мышцы.

### Внутренние структуры суставной головки

Костная структура суставной головки состоит из трабекул губчатого вещества, покрытого компактным веществом. При наличии зубов нижней челюсти суставная головка содержит толстые трабекулы с правильной ориентацией и высокой плотностью. При утрате зубов плотность и толщина трабекул снижаются, а направление становится нерегулярным. Кость в области ямки крыловидной мышцы крайне тяжело подвергается резорбции, поскольку представлена в основном плотными трабекулами. Вероятно, на степень резорбции влияет факт прикрепления **латеральной** крыловидной мышцы, что позволяет поддержать костную структуру. Трабекулы направлены так же, как и волокна латеральной крыловидной мышцы.

Ямка височно-нижнечелюстного сустава расположена между основанием скулового отростка спереди и наружным слуховым отверстием сзади: Суставная ямка представляет собой мелкое овальное углубление в подвисочной области. Кпереди от ямки выступает небольшое суставное возвышение, а сзади тонкая кость барабанной части формирует заднюю стенку ямки. В медиально-латеральном направлении между **чешуйчатой** и барабанной частями проходит чешуйчато-барабанная щель. В медиальной части эта щель разделяется на каменисто-чешуйчатую щель, расположенную спереди, и каменисто-барабанную, которая находится сзади. В области каменисто-барабанной щели располагается выход барабанной **струны** (ветви лицевого нерва). Нерв **проходит** вдоль чешуйчато-барабанной щели в направлении медиального отдела суставной ямки, спускается кпереди от медиальной границы ямки, **затем** резко поворачивает вверх и соединяется с язычной ветвью тройничного нерва. Барабанная струна содержит парасимпатические волокна, и (нервирующие поднижнечелюстную и подъязычную слюнные железы, и чувствительные волокна **промежуточного** нерва, идущие от вкусовых окончаний передних двух третей

языка. Учитывая связь барабанной струны с суставной **ямкой**, можно сделать вывод о том, что неправильное функционирование сустава может оказывать повреждающее действие на нерв, и симптомы повреждения этого нерва могут рассматриваться среди **других** симптомов патологии ВНЧС.

Глубокорасположенная кость в области суставной ямки довольно тонкая. В некоторых случаях ямку от полости черепа отделяет один только слой компактного вещества. Сомнительно, чтобы данный участок суставной ямки был предназначен для активного участия в функционировании сустава.

### Эмбриогенез суставной ямки

Формирование суставной ямки начинается на 8-й неделе внутриутробного развития, эндесмальное окостенение ямки продолжается по мере формирования суставной головки. На сагиттальном разрезе суставной ямки в возрасте 4 месяцев внутриутробного развития участок, контактирующий с верхней границей мышелка, остается прямым, другими слонами, ямка пока не сформировалась. Позже, на пятом месяце, становится заметно небольшое углубление, которое, очевидно, напоминает контуры ямки на фронтальном срезе. Еще перед формированием ямки на 4-м месяце эмбрионального развития образуются костные **трабекулы**. На сагиттальном срезе в этом периоде в области **будущей** суставной ямки можно обнаружить тонкие прямые трабекулы. На 5-м месяце внутриутробного развития небольшие трабекулы начинают выступать кверху от ямки, а их количество растет по мере увеличения возраста плода. После начала формирования суставного возвышения направление трабекул, расположенных

над суставной ямок, изменяется, и они перестраиваются в задневерхнем направлении.

### Рост и постнатальное развитие суставной ямки

Размеры ямки увеличиваются в **1,2—1,3** раза после прорастания молочных зубов по сравнению с периодом отсутствия зубов и еще больше увеличиваются к началу прорастания постоянных зубов. Степень наклона вперед суставного возвышения от ямки к передней **границе** сильно изменяется после прорастания молочных зубов. В конечном итоге переход становится еще в три раза более крутым после прорастания постоянных зубов. Угол между среднесагиттальной плоскостью и **длинной** осью суставной ямки составляет приблизительно  $70^\circ$  и не изменяется с момента прорастания молочных зубов.

### Изменения суставной ямки после утраты зубов

При полной утрате зубов вертикальный размер (**глубина**) ямки уменьшается. Кроме того, по мере резорбции в области передней границы суставной **ямки** изменяется характер боковых движений нижней челюсти. Таким образом, происходит уменьшение выраженности сигмовидного изгиба от дна ямки до возвышения. **Возникают изменения** в области **медиальной** и латеральной **границ ямки**. Расстояние от дна ямки до медиальной и латеральной границ уменьшается при утрате зубов, а изгиб становится менее выраженным. Однако, в отличие от **суставной головки**, форма и размеры суставной ямки изменяются незначительно.

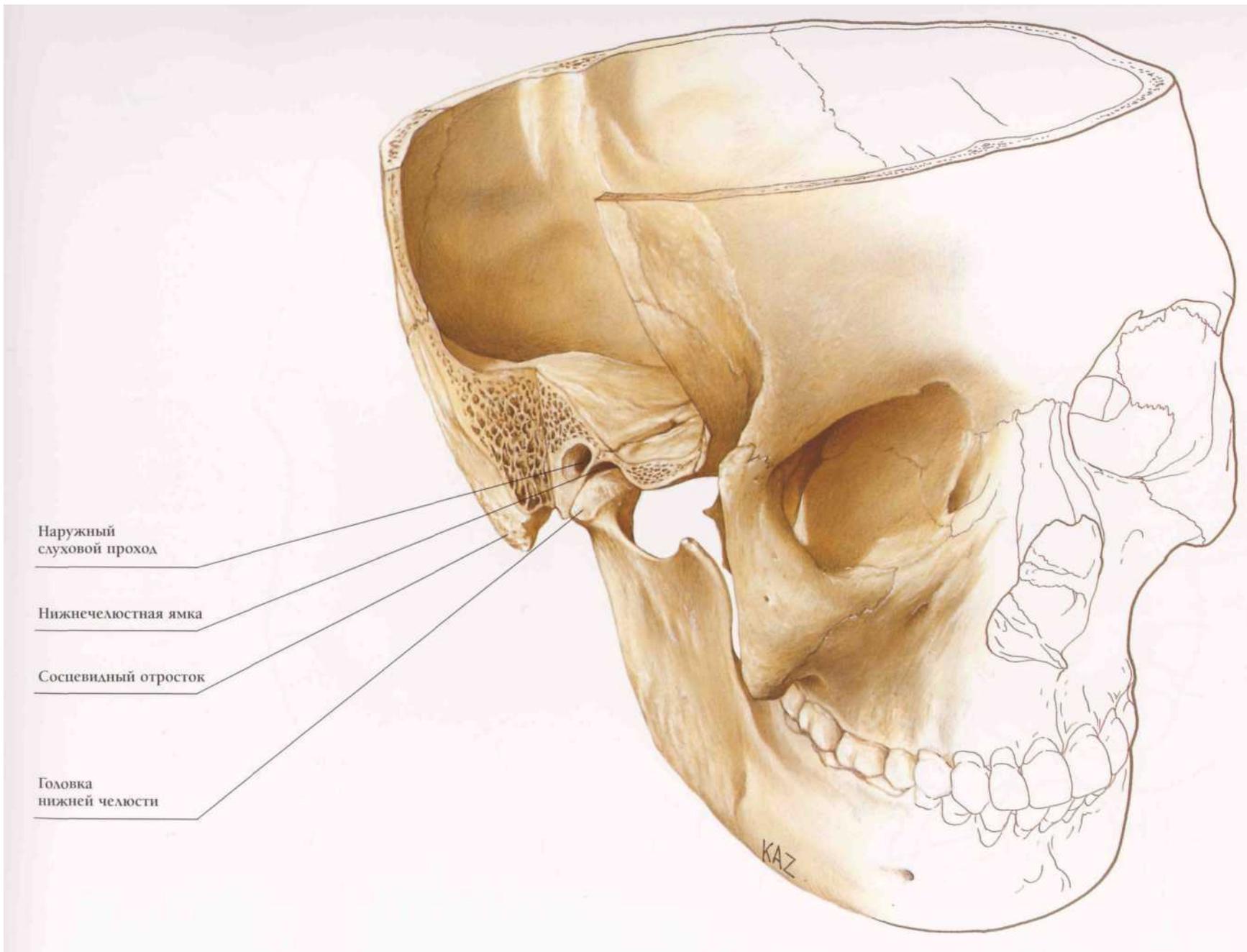


Рис. 2-4

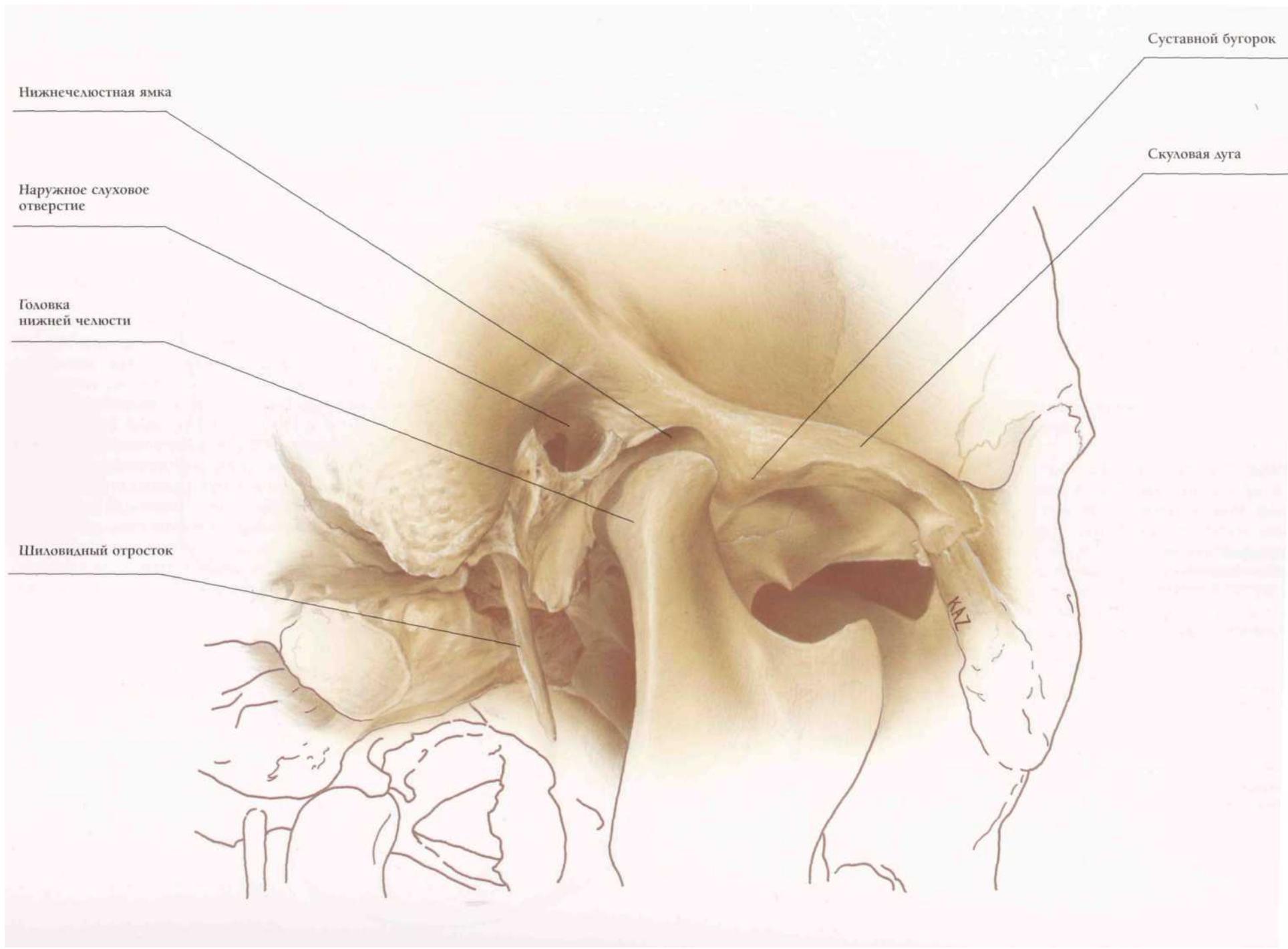


Рис. 2-5