ОБ АДАПТИВНОМ ЗНАЧЕНИИ НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ НОСОГЛОТКИ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

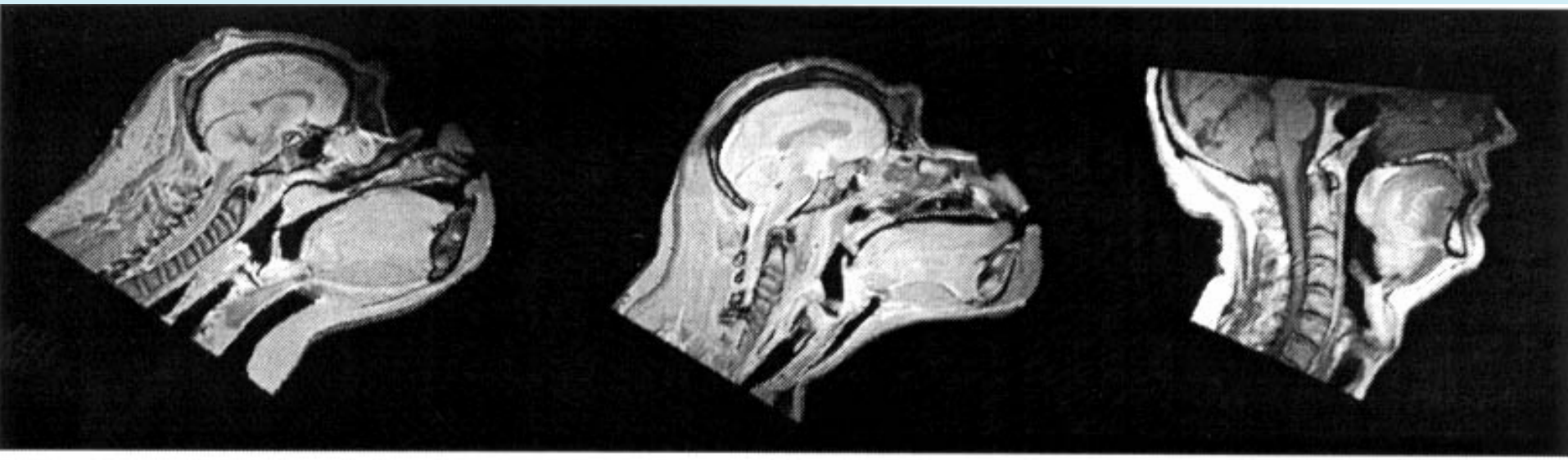
И.А. Володин

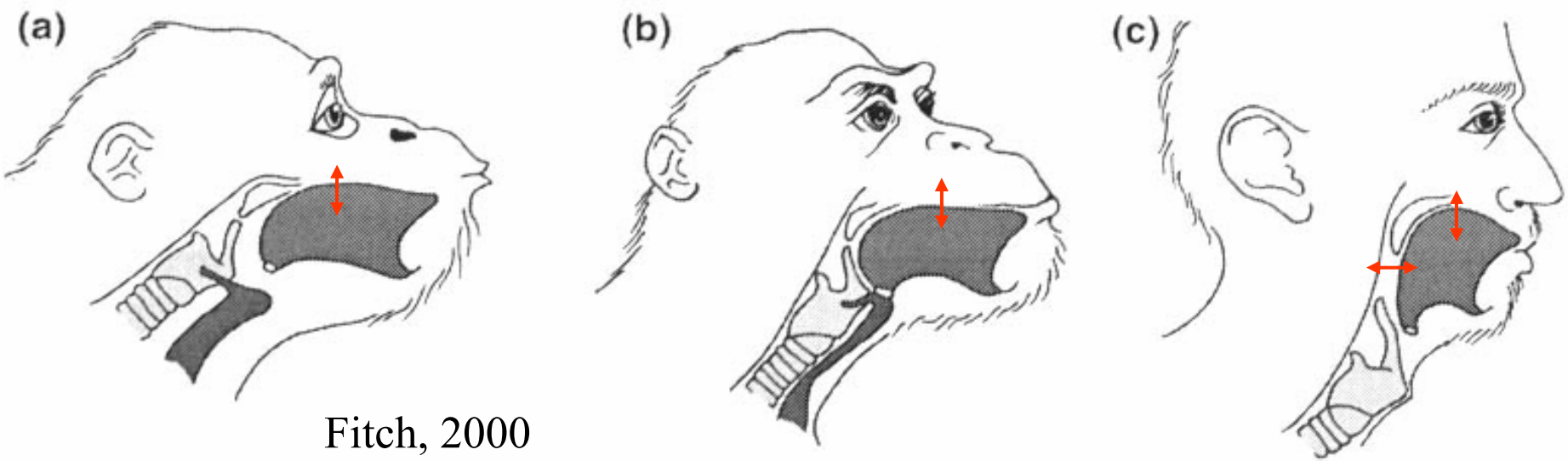
Ноябрь 2011 г

УНИКАЛЬНАЯ ГОРТАНЬ ЧЕЛОВЕКА И ХРАП

САЙГАК –
ЗАЧЕМ АНТИЛОПЕ ХОБОТ?

Человек - постоянно опущенная гортань

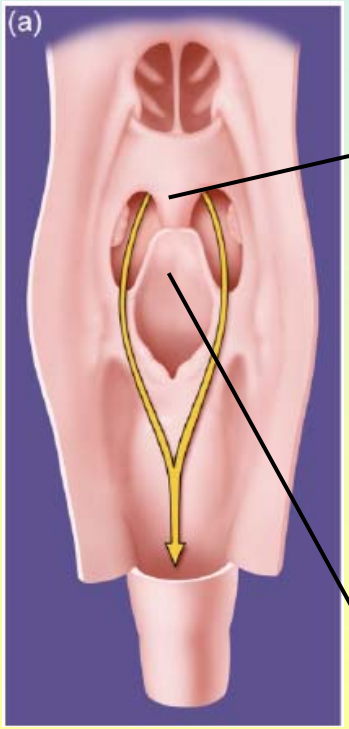




Fitch, 2000

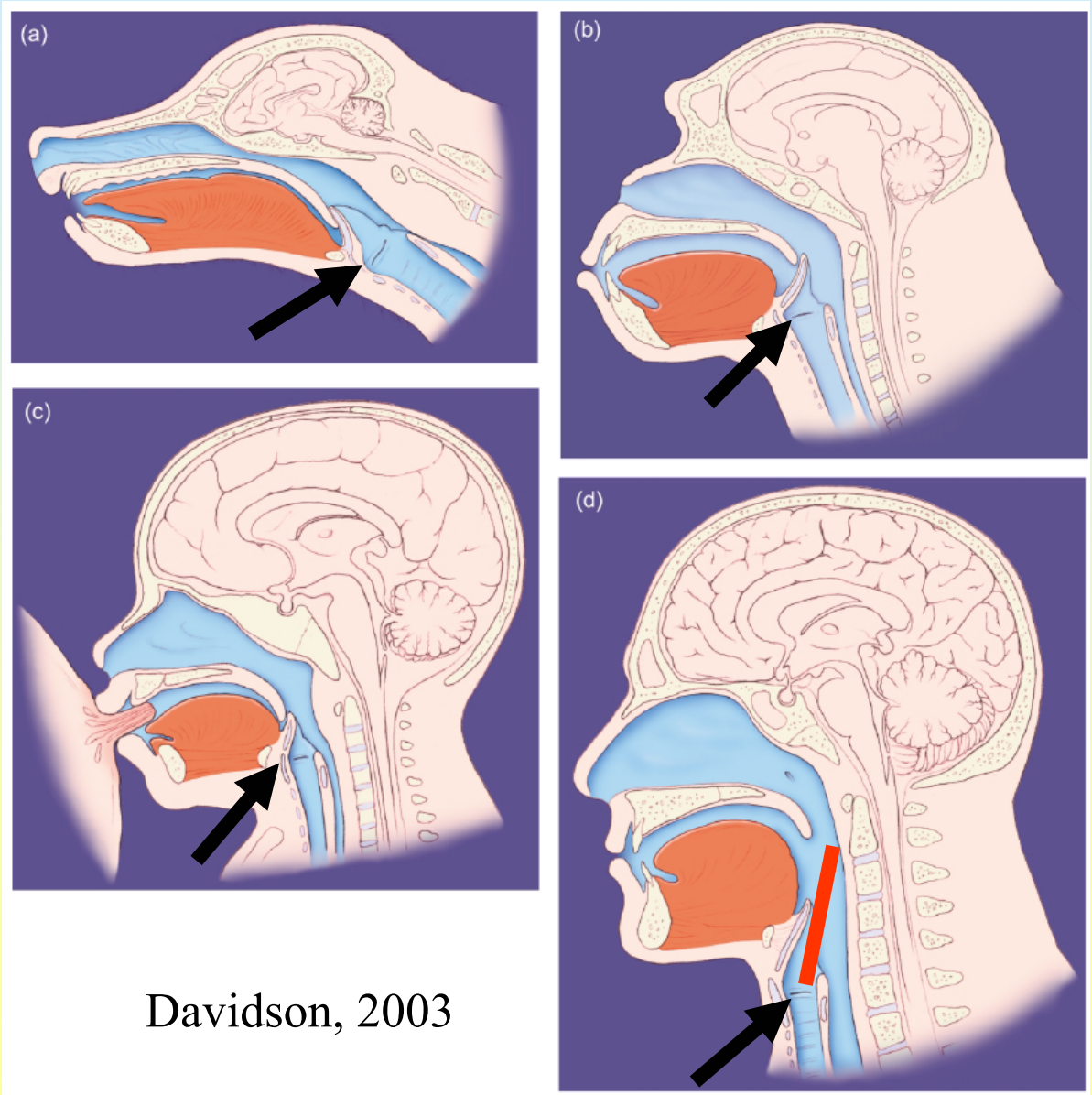
Человек - постоянно опущенная гортань

Назо-
фарингеальный
канал



Парус
(velum)

надгортанник
(эпиглоттис)



Davidson, 2003

Другие млекопитающие с постоянно опущенной гортанью

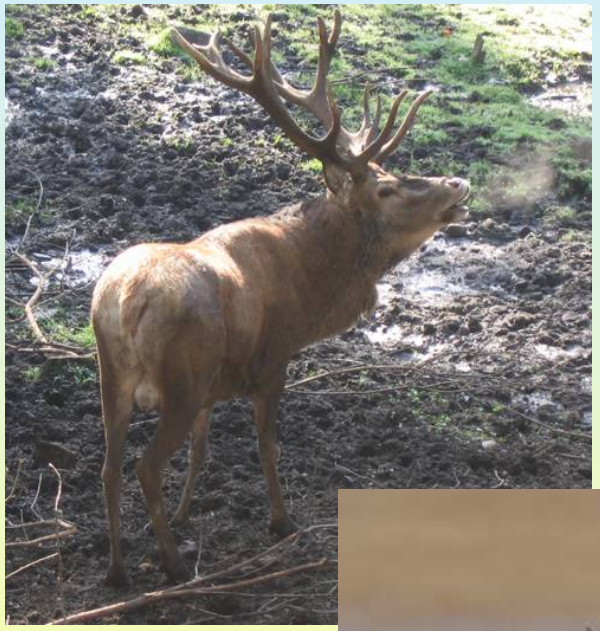
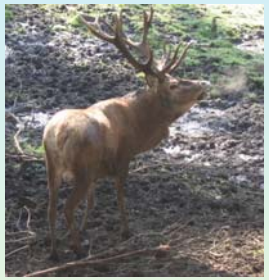


Photo K.A. Olson

Другие млекопитающие с постоянно опущенной гортанью



Благородный олень - очень длинный эпиглоттис (Fitch, Reby, 2001)

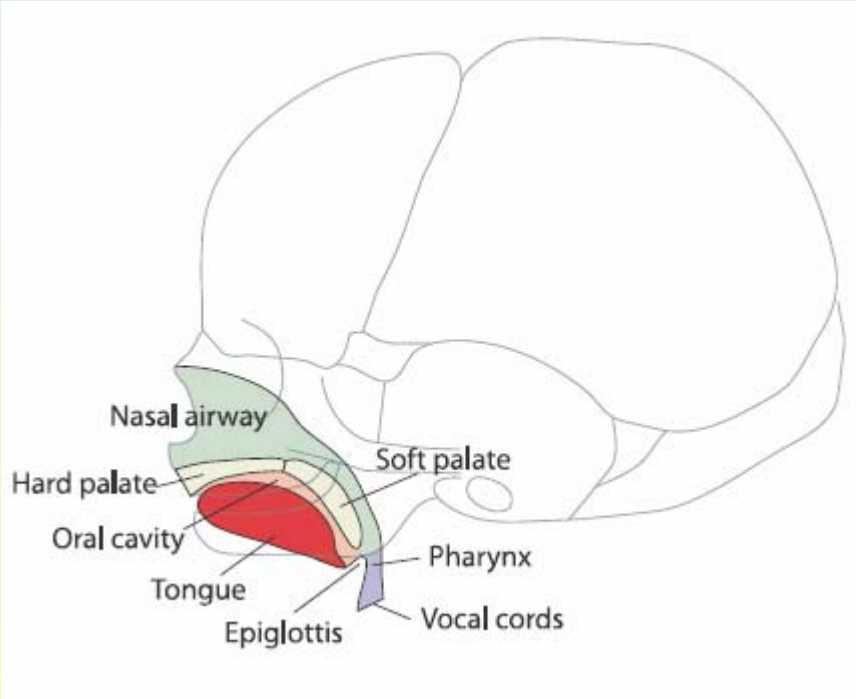
Дзерен - очень длинное мягкое небо (Frey et al., 2008)

Джейран - эпиглоттис оторван от ларинкса, между ними эластичная вставка (Frey et al., 2011)

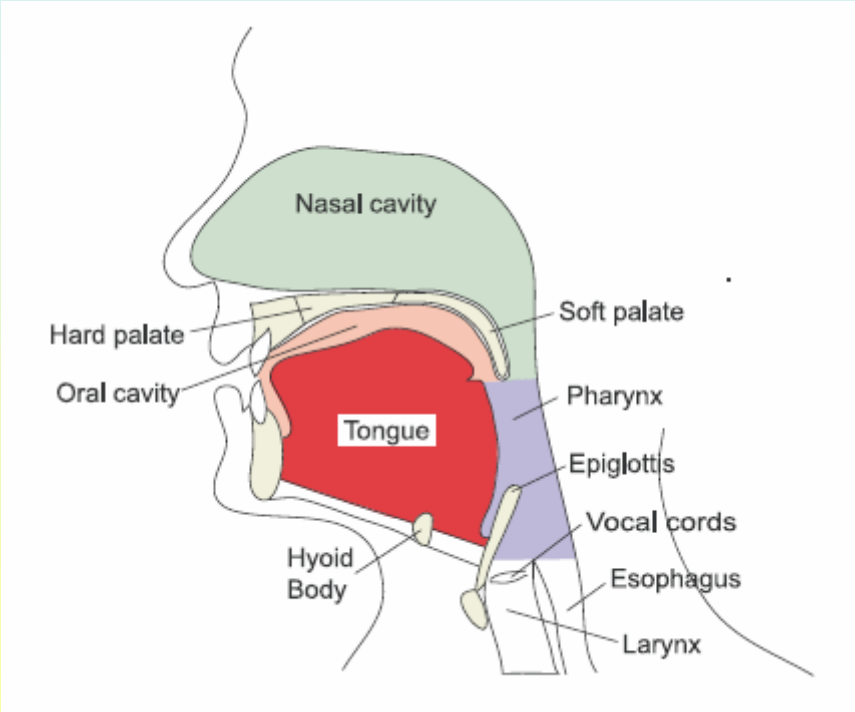
Ни у одного нет разрыва назо-фарингеального канала

Человек – опускание гортани в онтогенезе

Новорожденный



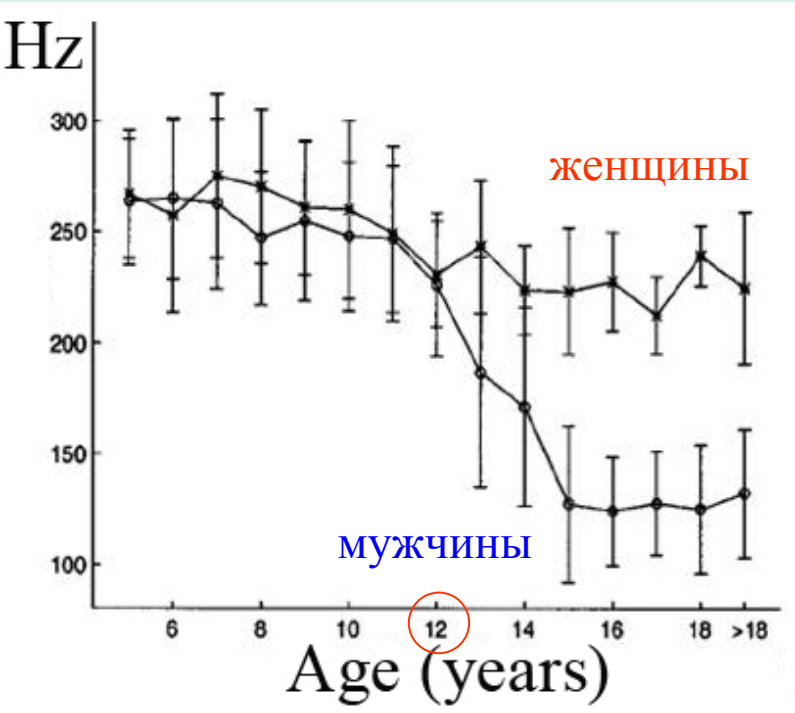
Взрослый



Lieberman, McCarthy, 2007

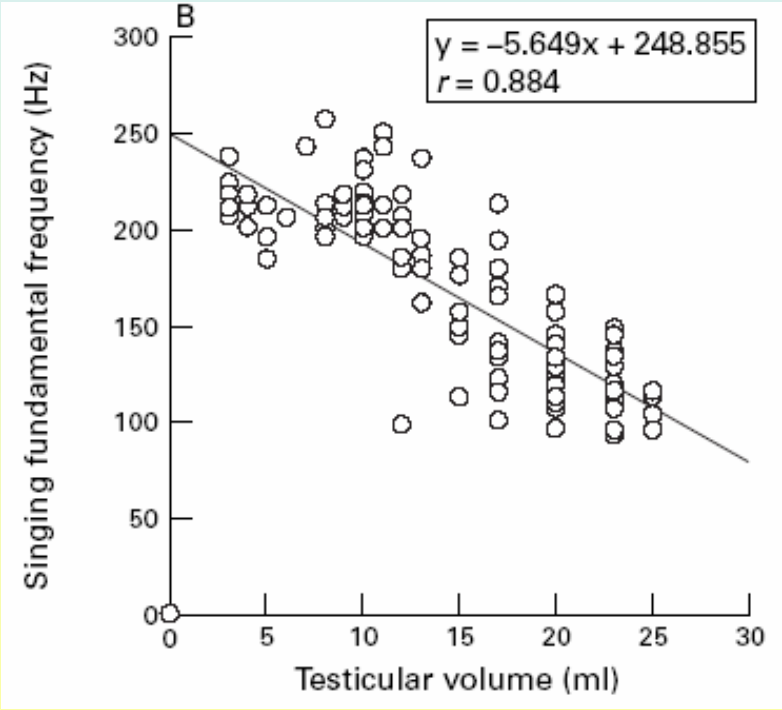
Половой диморфизм ларинкса у человека
Роль тестостерона

Основная
частота голоса



Lee et al., 1999

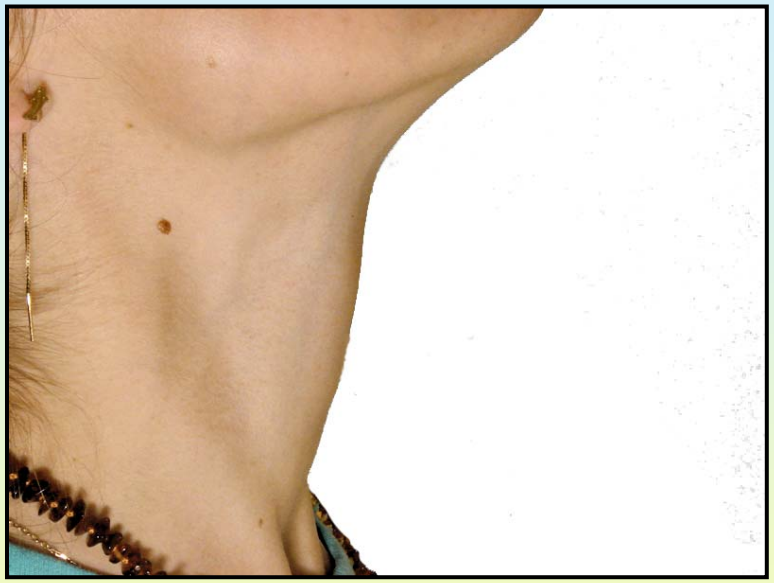
Основная
частота пения



Объем семенников

Harries et al., 1997

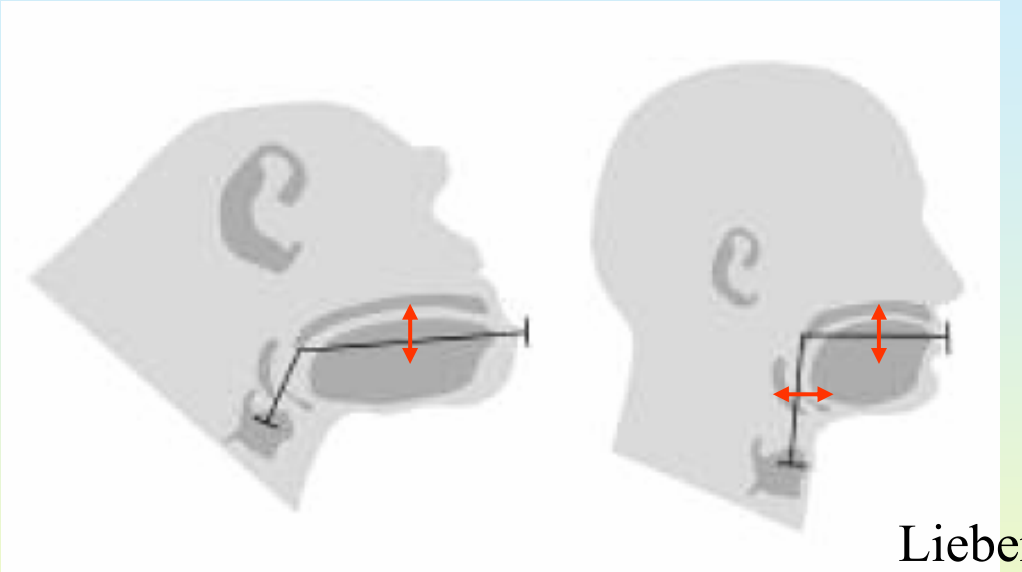
Половой диморфизм ларинкса у человека



	Женщины	Мужчины
Вес	100%	120%
Ларинкс	100%	150%
Основная частота	100%	50%

Fitch, Giedd, 1999

К чему приводит опускание гортани



Lieberman, McCarthy, 2007

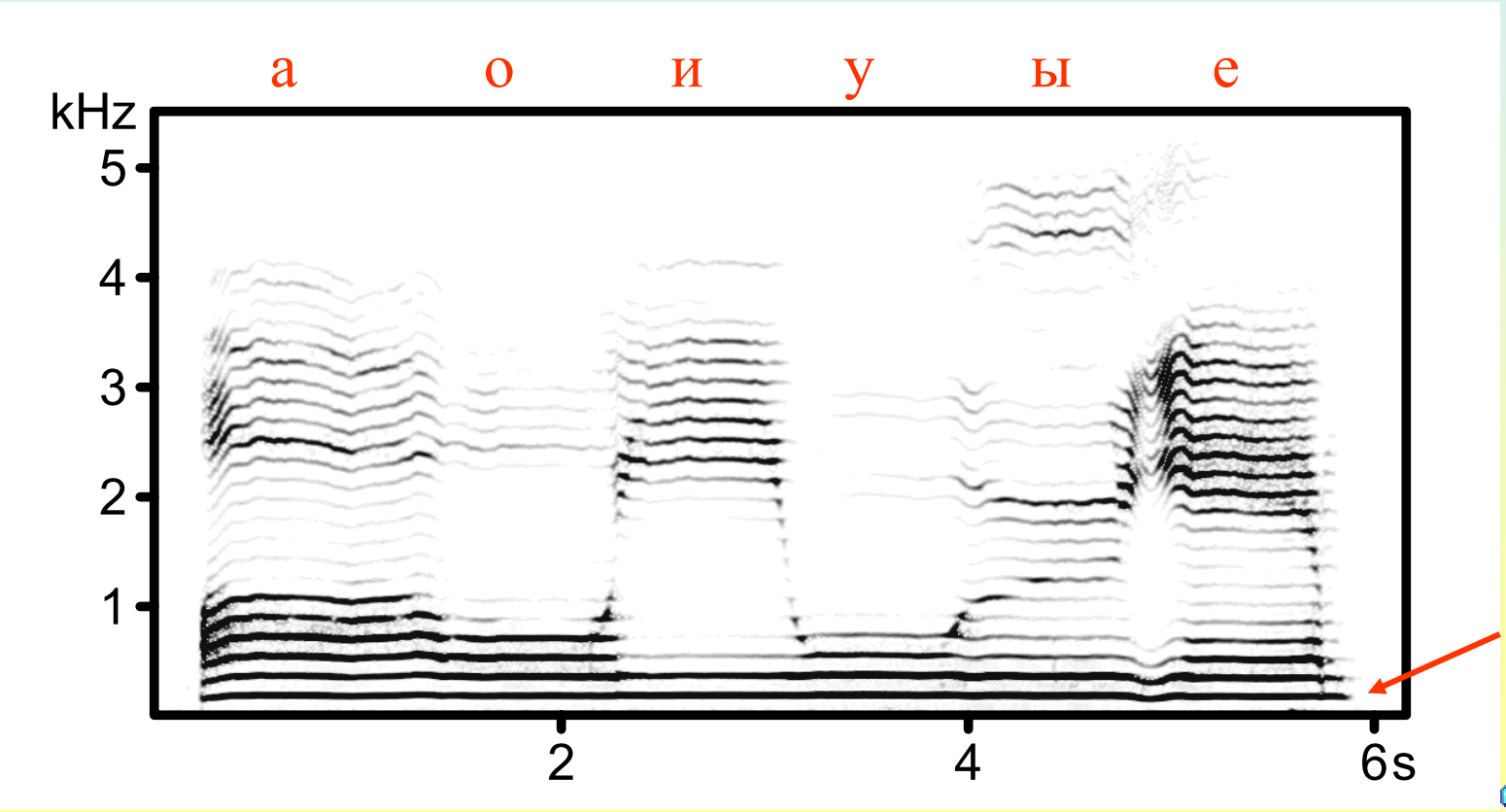
Г-образно изогнутый вокальный тракт человека.
Язык - возможность работы в 2-х плоскостях.
Сложная артикуляция.

Одна из важных преадаптаций к возникновению речи.

К чему приводит опускание гортани

Влияние изменения длины и конфигурации вокального тракта

Человек, гласные



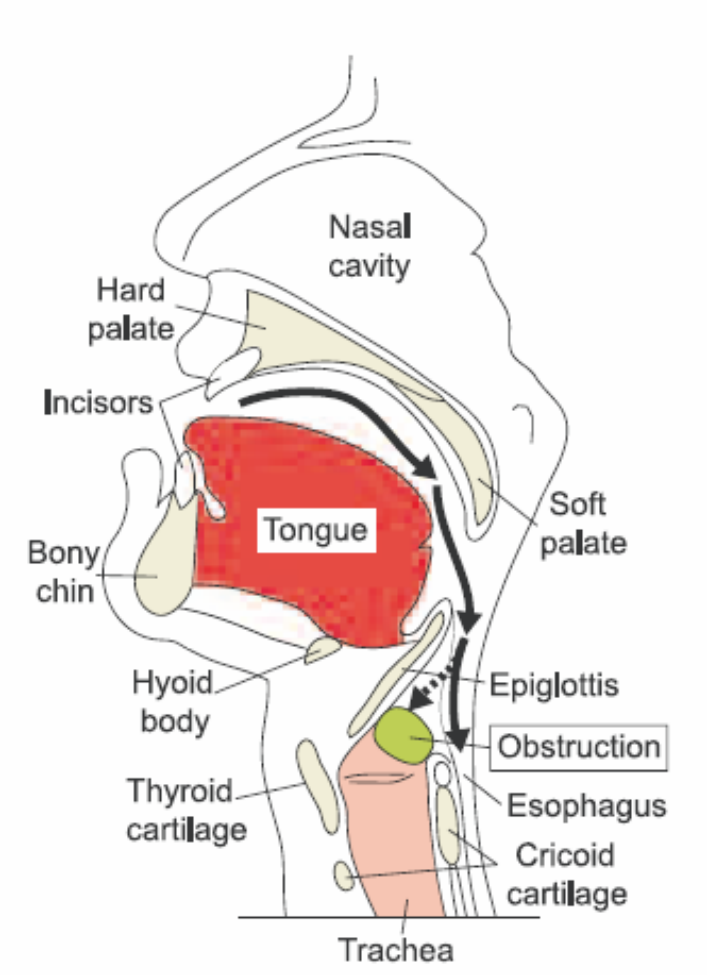
Форманты «пляшут»

Основная частота не меняется

! SAAS !

К чему приводит опускание гортани

Риск смерти от попадания предметов в дыхательное горло



6-я по частоте причина смерти от несчастных случаев.

У мужчин - в 3 раза чаще, чем у женщин.

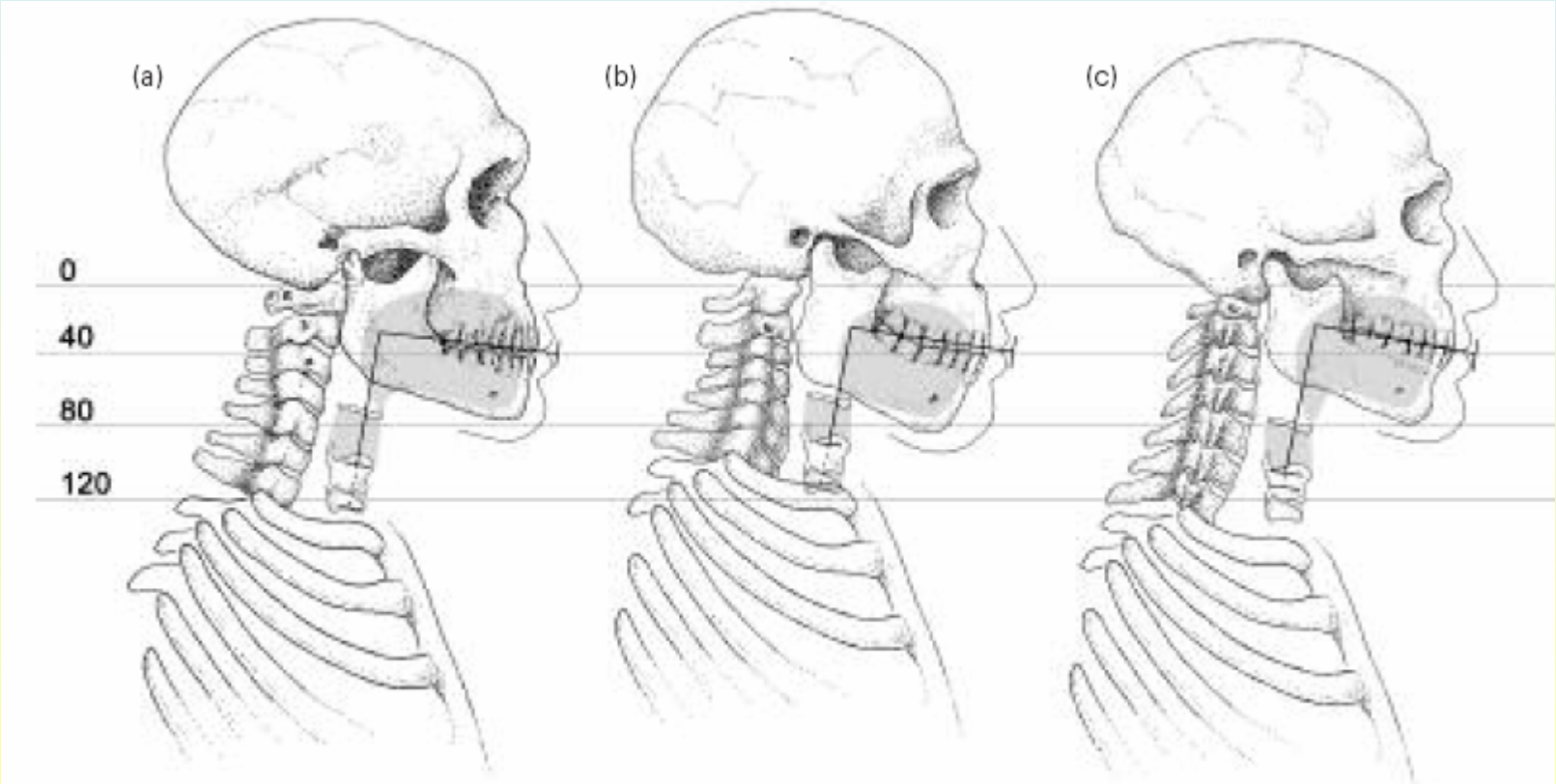
Lieberman, McCarthy, 2007

Когда произошло опускание гортани

H. neanderthalensis
70 тыс. лет

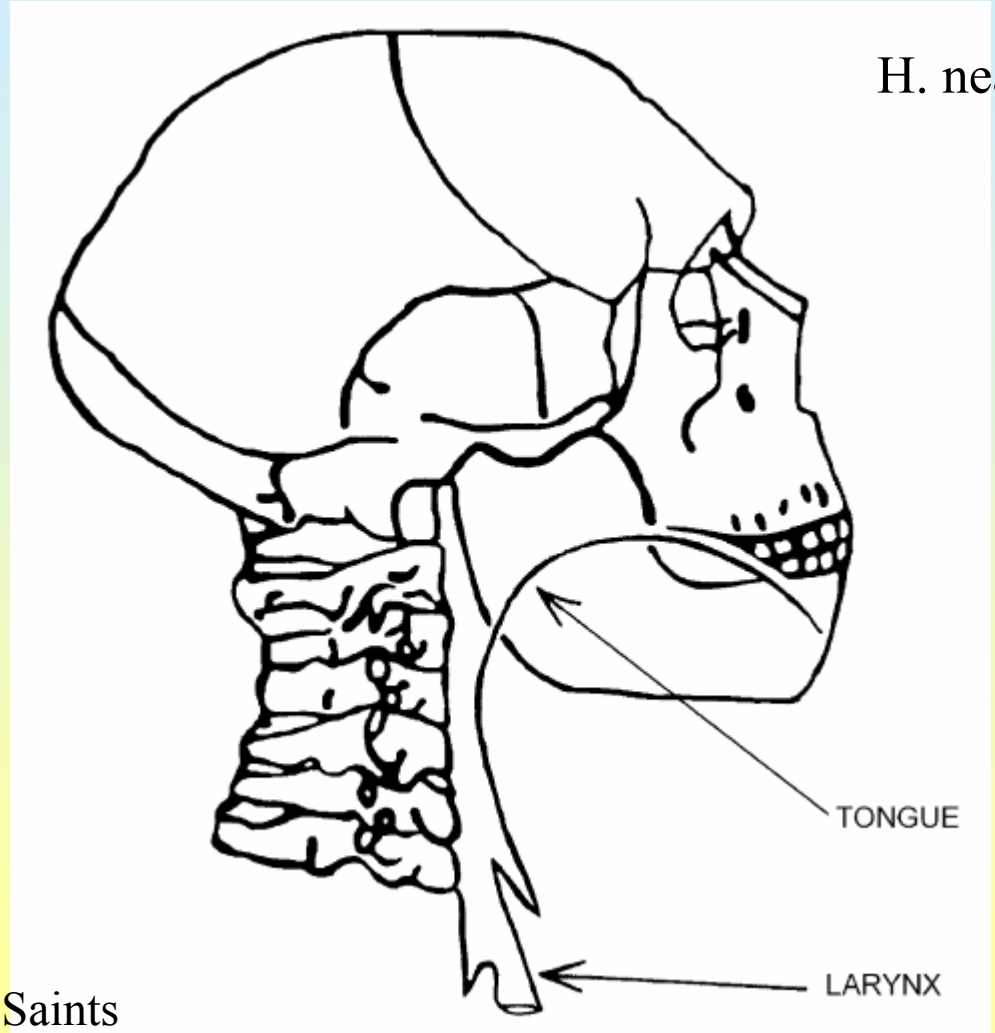
H. sapiens
100 тыс. лет

H. sapiens
26 тыс. лет



Lieberman, McCarthy, 2007

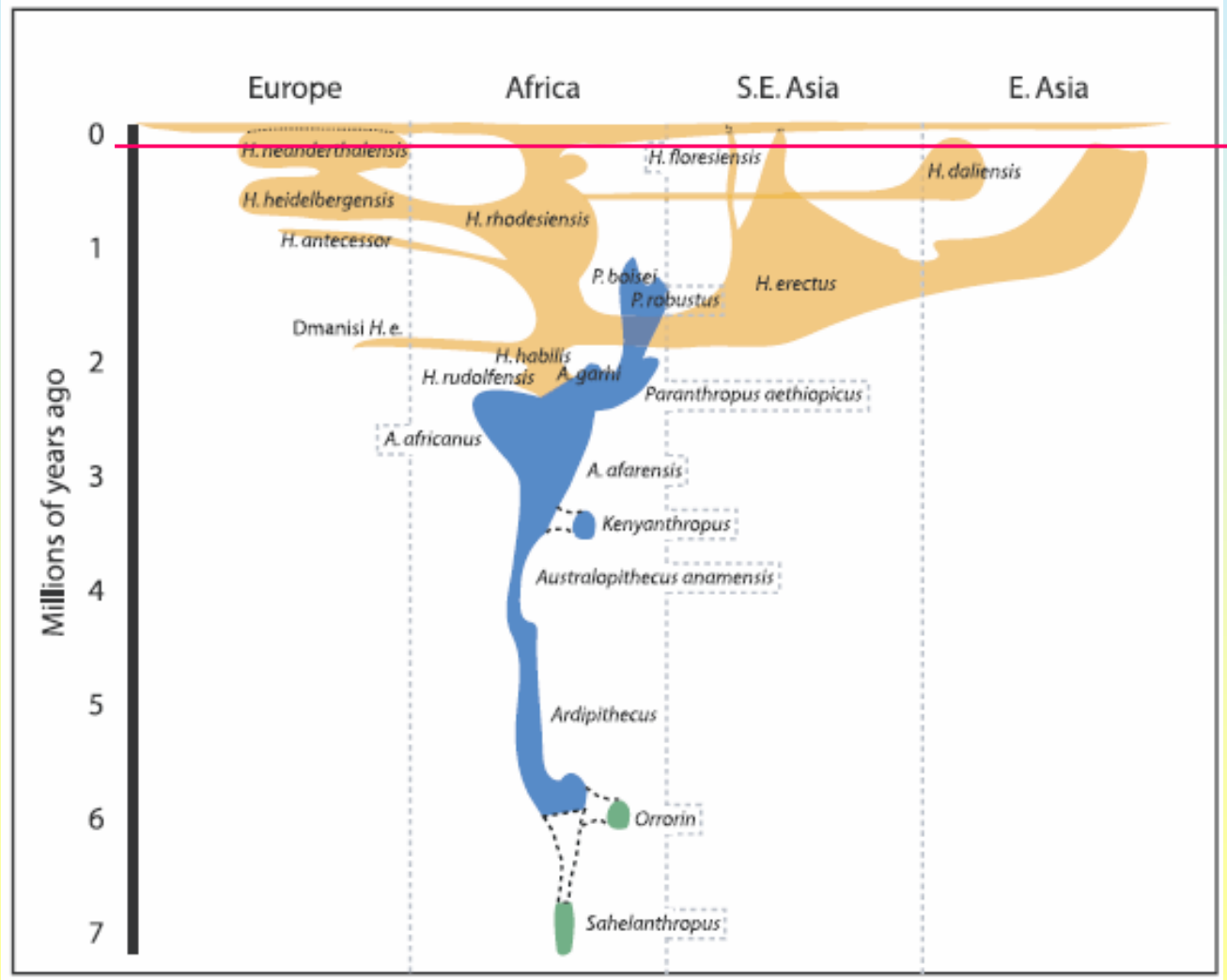
Когда произошло опускание гортани



La Chapelle-aux-Saints
Neanderthal fossil

Lieberman, 2007

Когда произошло опускание гортани



100000 лет

Lieberman, McCarthy, 2007

Храп и его связь с опускание гортани

Храп - вибрация мягких частей вокального тракта, мягкого неба (паруса).

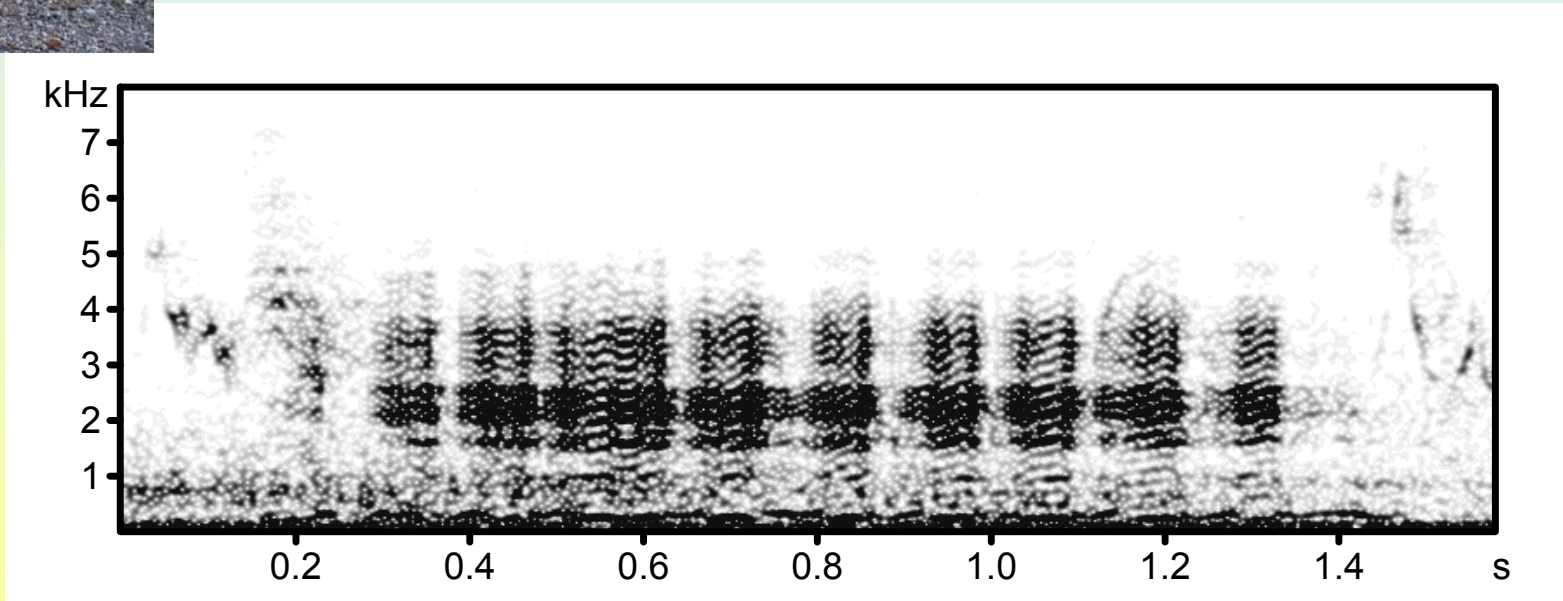
Есть только у человека, у приматов - нет.

Чаще встречается у мужчин по сравнению с женщинами.

Нет у детей, только у взрослых, причем у взрослых старших возрастов.

Ритмические звуки. Роль паруса

Домашняя коза, блеяние



Видео в рентгеновских лучах – Fitch, 2000

Храп и его связь с опускание гортани

Храп - вибрация мягких частей вокального тракта, мягкого неба (паруса).

Есть только у человека, у приматов - нет.

Чаще встречается у мужчин по сравнению с женщинами.

Нет у детей, только у взрослых, причем у взрослых старших возрастов.

Храп - побочный продукт опускания гортани.

УНИКАЛЬНАЯ ГОРТАНЬ
ЧЕЛОВЕКА
И ХРАП

САЙГАК –
ЗАЧЕМ АНТИЛОПЕ ХОБОТ?

Сайгак – черты биологии

Большие стада, передвижение в плотных группах.
Подвижны, в среднем 80-120 км в день (Гептнер и др., 1961).
Экономичный аллюр – иноходь.
Шея – горизонтально, голова направлена вниз.

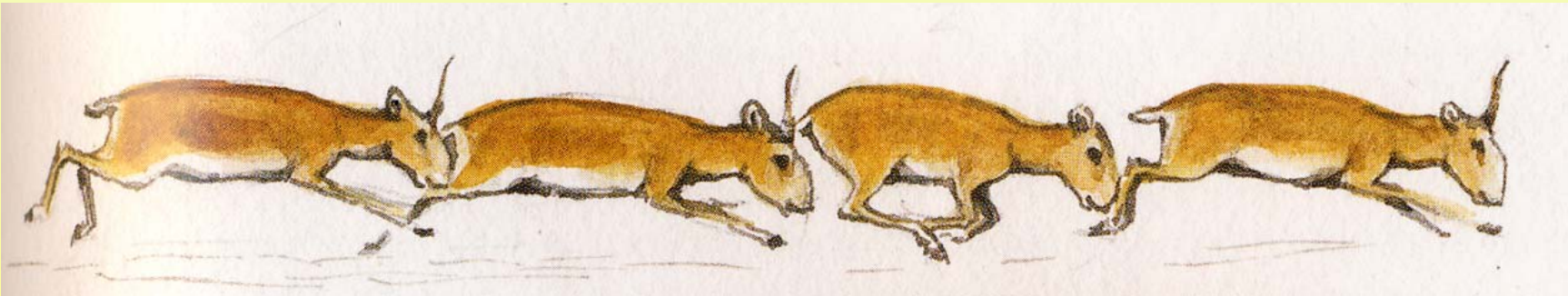
Туча пыли и снежной крошки,
в которую постоянно опущена голова

Смирин, 2008

Сайгак – черты биологии

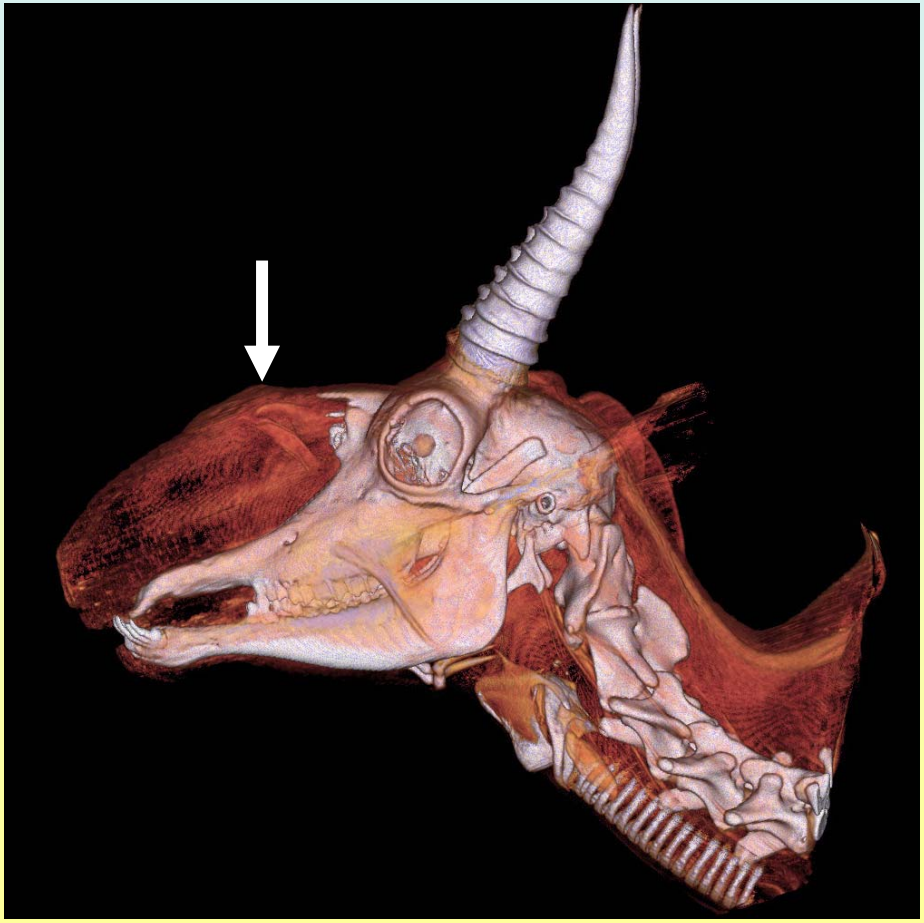
<u>Другие степные и пустынные копытные:</u>
Не формируют таких больших плотных стад.
Не перемещаются на такие дистанции.
Используют другие аллюры.
На бегу держат голову вверх, а не вниз.

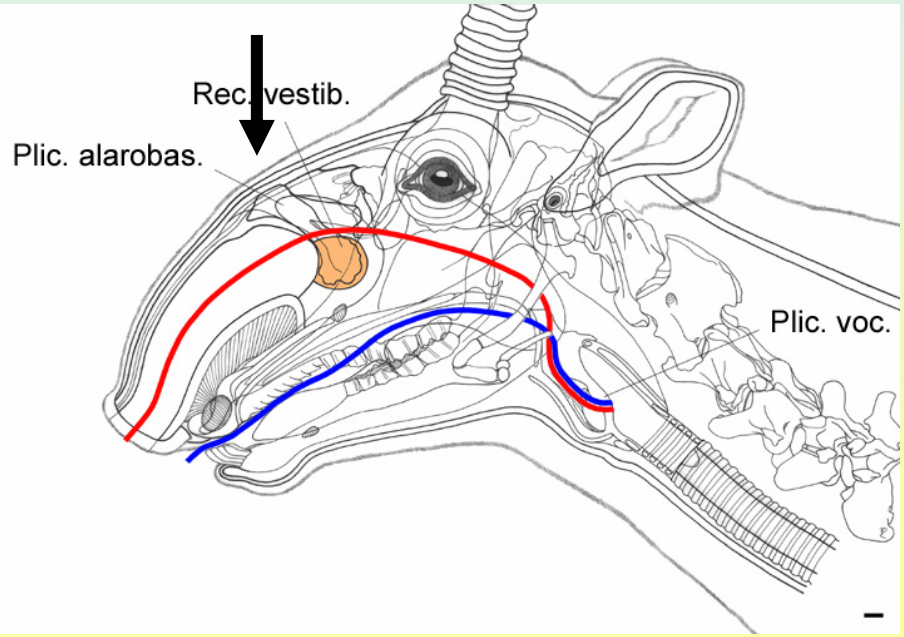
Ни одно из пустынных копытных не дышит столько времени пыльным воздухом, как сайгак!



Смирин, 2008

Нос сайгака очень короткий!





Frey et al., 2007

Для чего сайгаку хобот?

Сокращение носового эпителия +
Увеличение носового преддверия (хобот)
- это защита против ранений эпителия частицами пыли и ледяной крошки.

Как – не очень понятно. Ток воздуха внутри хобота не исследован

Большой мешок носового преддверия замедляет ток воздуха и приводит к оседанию (хотя бы частичному) частиц пыли на покрытую волосами внутреннюю поверхность.
Очистка преддверия - за счет резкого выдоха, фырканья.

Хобот сайгака как о фильтр от пыли (Банников и др., 1961)

Для чего сайгаку хобот?

Хобот сайгака как о фильтр от пыли (Банников и др., 1961)

Другие гипотезы:

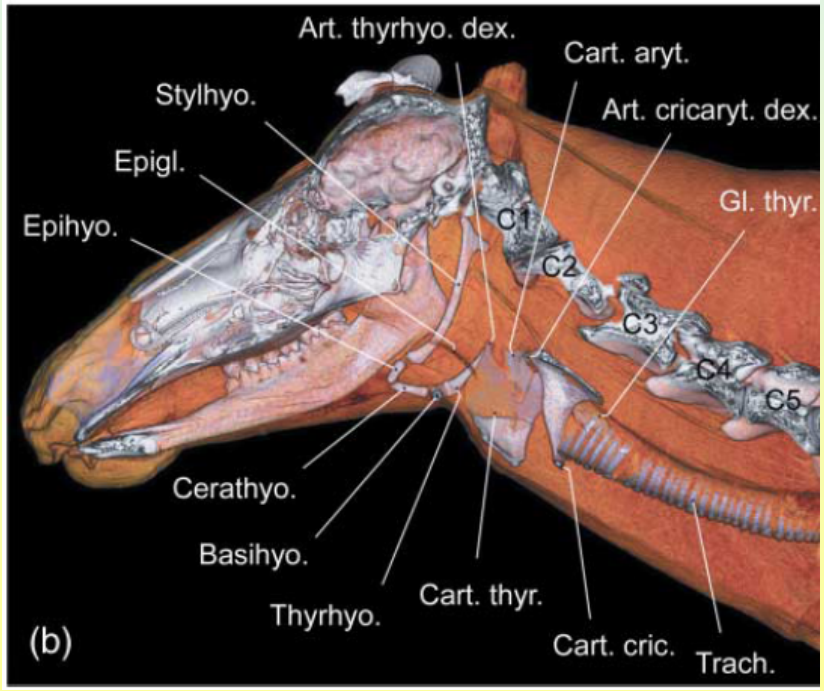
Хобот сайгака как теплообменник (согревание воздуха во время зимних морозов)

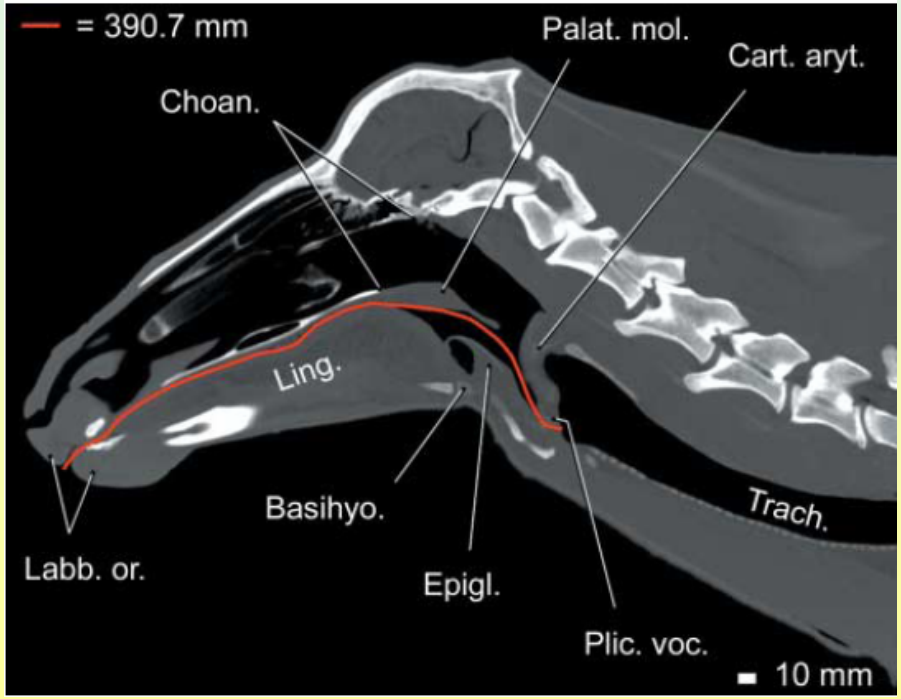
Хобот сайгака как устройство, предотвращающее гипервентиляцию легких при долгом быстром беге

НО – нет ни у одного северного или горного копытного (северный олень, такин, овцебык)

Для чего сайгаку хобот?

Северный олень:
Увеличенная зона собственно носовой полости, высланной носовым эпителием.
Носовое преддверие совсем короткое

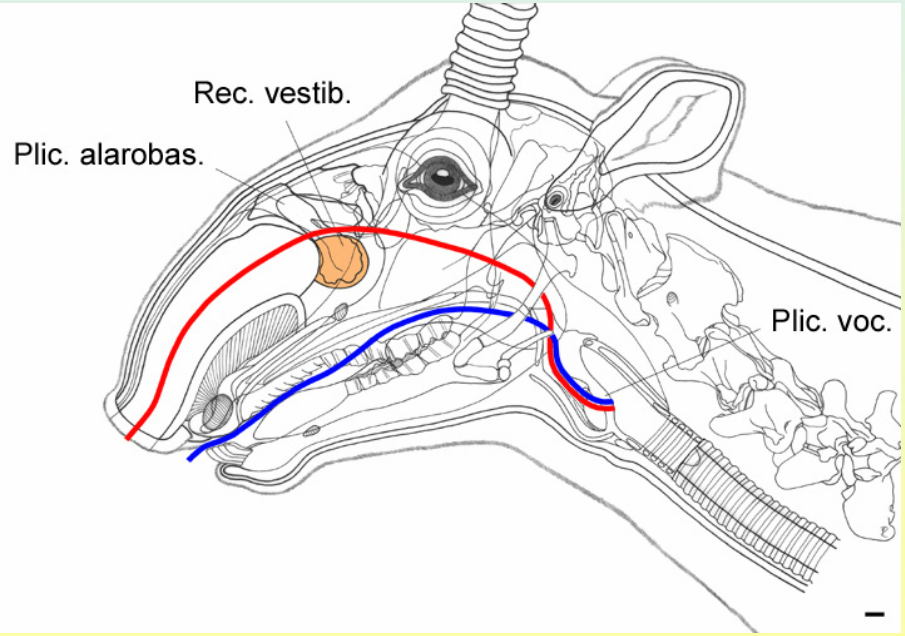




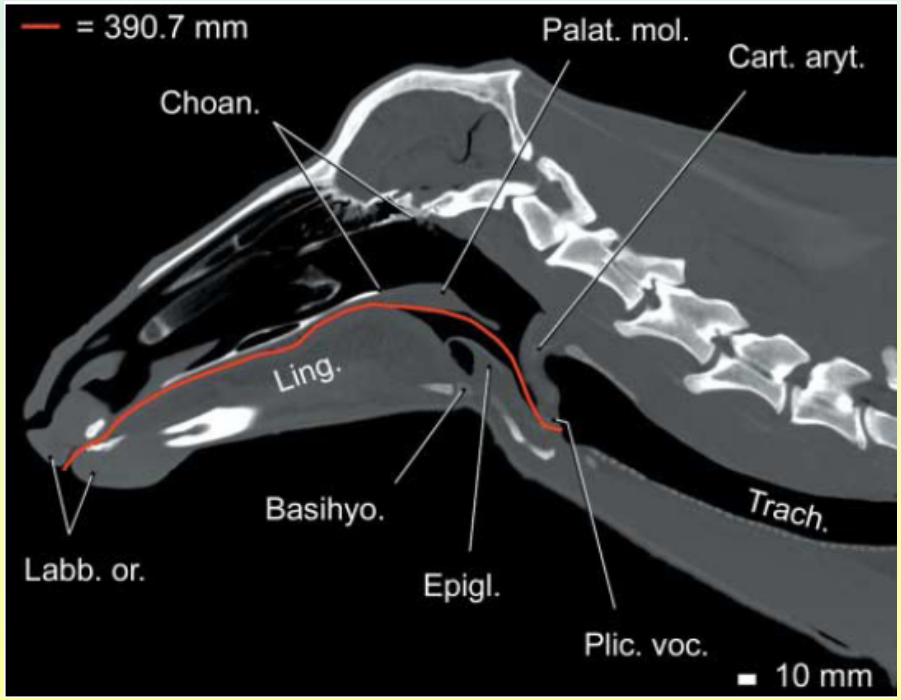
Frey et al., 2007a

Для чего сайгаку хобот?

Сайгак и Северный олень



Frey et al., 2007



Frey et al., 2007a

Спасибо за внимание!

Вопросы, пожалуйста!

Илья Александрович Володин

volodinsvoc@mail.ru

http://www.bioacoustica.org/