

# چاقی و تکامل انسان

کلاس تکامل استاد صادقی

دانشگاه آزاد علوم پزشکی تهران واحد قلهک

دو زبانہ

گردآوری، ترجمہ، تنظیم و ارائه: نیما جعفری رستگار

# FOR MOTIVATION! NIMA JA'FARI RASTEGAR



برای انگیزه! نیمان جعفری رستگار

# *OBESITY*

**A *NATURAL* consequence  
of human evolution**



چاقی مفرط

پیامدِ طبیعیِ تکامل انسان

# ABSTRACT

- ❖ **Obesity is considered a major epidemic of the 21st century.**
- ❖ **In developed countries, about 1/3 of adults are obese and another 1/3 overweight (by  $BMI = \text{weight}(kg) \div \text{height}(m^2)$  which is very oversimplified!) example:  $68 \div (1.6 \times 1.6) = 26.5625$**
- ❖ **It only shows the weight of 1 square meter of the body not taking body shapes into account.**

❖ **The classical explanation: too much food intake and too little exercise**

❖ **Obesity isn't necessarily a pathological state**

BMI	19-25	25-30	>30
	normal	overweight	obese

**1/3 of obese individuals are physiologically normal while Others aren't. (even though they will most likely end up with diseases in the future)**

# پیکیده مطالب

❖ چاقی مفرط یک اپیدمی بزرگ در قرن ۲۱ در نظر گرفته میشود.

❖ در کشورهای پیشرفته، حدود یک سوم بزرگسالان دچار چاقی مفرط و یک سوم دیگر دچار اضافه وزن هستند (طبق BMI شاخص جرمی بدن)

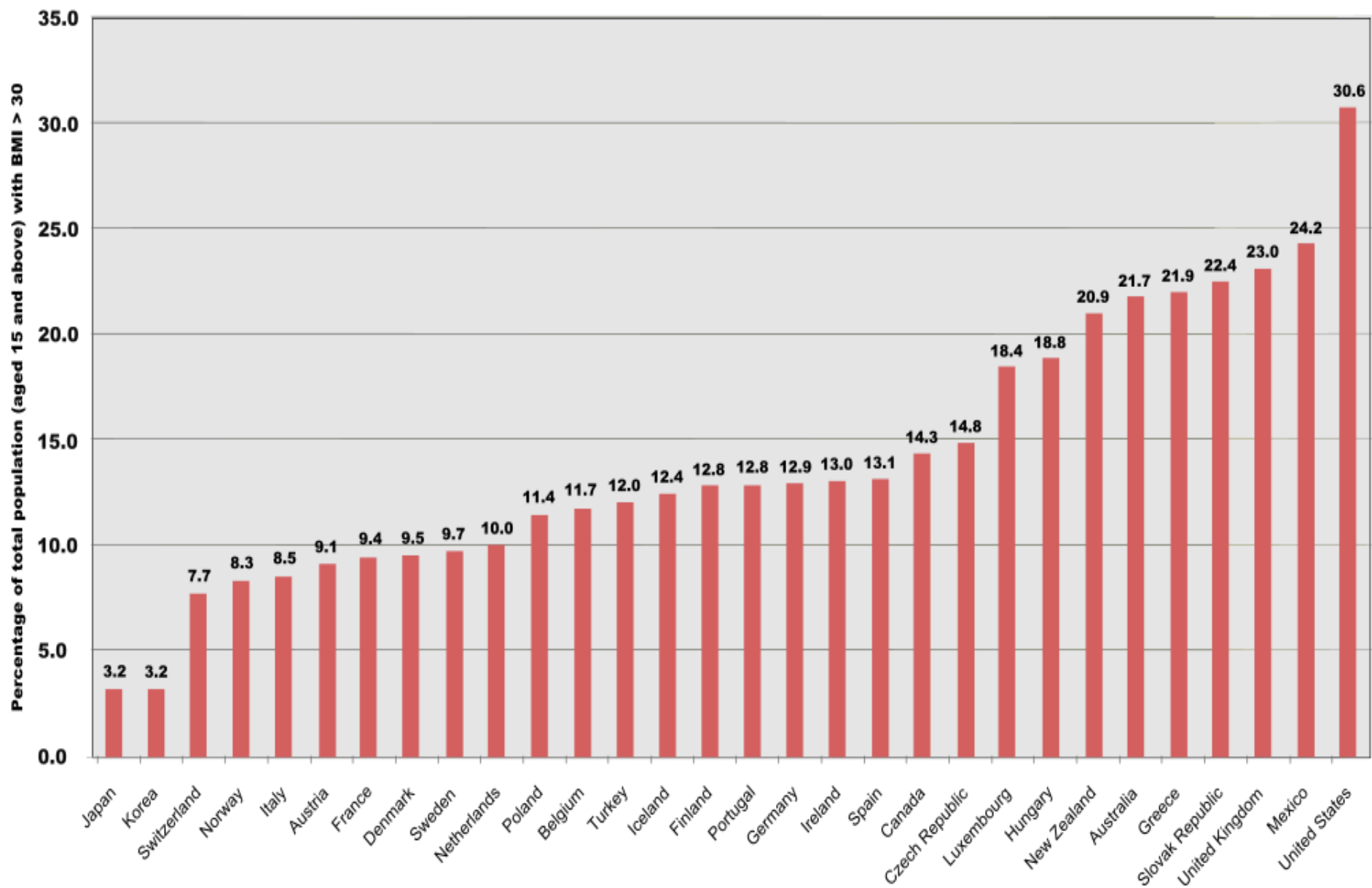
❖  $BMI = \text{وزن (کیلوگرم)} \div \text{قد به توان دو (متر)}$  که بیش از حد ساده و کلی بوده و شکلهای بدن را در نظر نمیگیرد و صرفاً فقط وزن یک متر مربع از مساحت بدن را نشان میدهد.

❖ توضیح کلاسیک: غذای زیاد و ورزش کم!

❖ چاقی مفرط لزوماً یک بیماری نیست و یک سوم از افراد دارا هیچ بیماری ندارند (هر چند به

احتمال زیاد در آینده دچار بیماریهای مرتبط میشوند)

BMI	19-25	25-30	>30
وضعیت	عادی	اضافه وزن	چاق مفرط



**POPULATION OF OBESE INDIVIDUALS IN MODERN COUNTRIES**  
**درصد جمعیت افراد چاق مفرط در کشورهای پیشرفته**



# VARIABLES DIFFERENTIATING FATNESS

- ❖ 1. **volumes** of **abdominal cavities**
- ❖ 2. **concentrations** of **Alanine Transaminase**

**Note: among vegetarians, even with overabundance of food and low levels of exercise, obesity and overweight are much less common.**

**there are some plants that are far richer in protein than meat such as lentils,beans,peas,hemp,soy but in quality they don't have all the necessary amino acids.**



# متغیرهای تمایز دهنده ی چاقی

❖ ۱. حجم های حفره های شکمی

❖ ۲. غلظت های آنزیم آلانین ترانس آمیناز (معیار کیفیت تجزیه پروتئین و سلامت کبد)

نکته: در بین گیاه خواران، حتی با دریافت غذای زیاد و ورزش کم، چاقی مفرط و اضافه وزن بسیار ناشایع است. گیاهانی وجود دارند که دارای پروتئین بسیار بیشتری نسبت به گوشت هستند مثل خانواده عدس، لوبیا، نخود، شاه دانه، سویا ولی از نظر کیفیت همه ی اسیدهای آمینه لازم را ندارند (یکی از معیارهای ارزش غذایی)

# HYPOTHESIS

❖ *the increased obesity of modern affluent societies is a result of consumption of **animal protein** when energy needs are **already covered** by **carbohydrates and fat** consumed concurrently.*

❖ *Until the advent of **agriculture and domestication**, humans relied on consumption of aquatic animals and small amounts of plant foods. In this situation our bodies became **adapted** to use **proteins as a energy storage** by **turning surpluses of amino acids to fats**.*

# فرضیه

❖ افزایش چاقی مفرط در جوامع پیشرفته متاثر به علت مصرف پروتئین های حیوانی است در حالی نیاز به انرژی با مصرف همزمان کربوهیدراتها و چربی تامین شده است.

❖ تا قبل از پیشرفت کشاورزی و اهلی کردن حیوانات، انسانها بر مصرف حیوانات دریایی و مقدار کمی غذاهای گیاهی تکیه میکردند. در این موقعیت بدن ما طوری وفق پیدا کرد تا از پروتئین به عنوان منبع ذخیره انرژی استفاده کند از طریق تبدیل مازاد اسید آمینه (بلوکهای سازنده پروتئینها) به چربی...



# EARLY HUNTING عصر اولیہ شکار





**FIRST DOMESTICATIONS:**  
**COWS AND HORSES 5000 YEARS**  
**AGO**

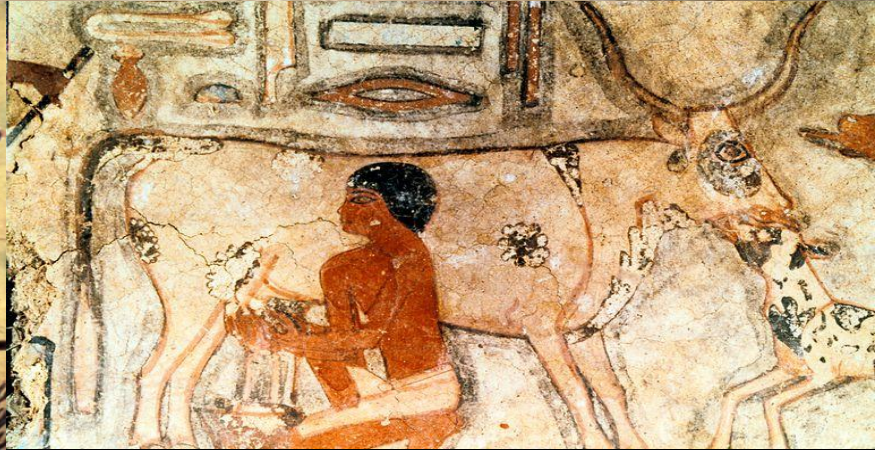


اولین اهلی گری: اسب ها و گاوها ۵۰۰۰ هزار سال پیش



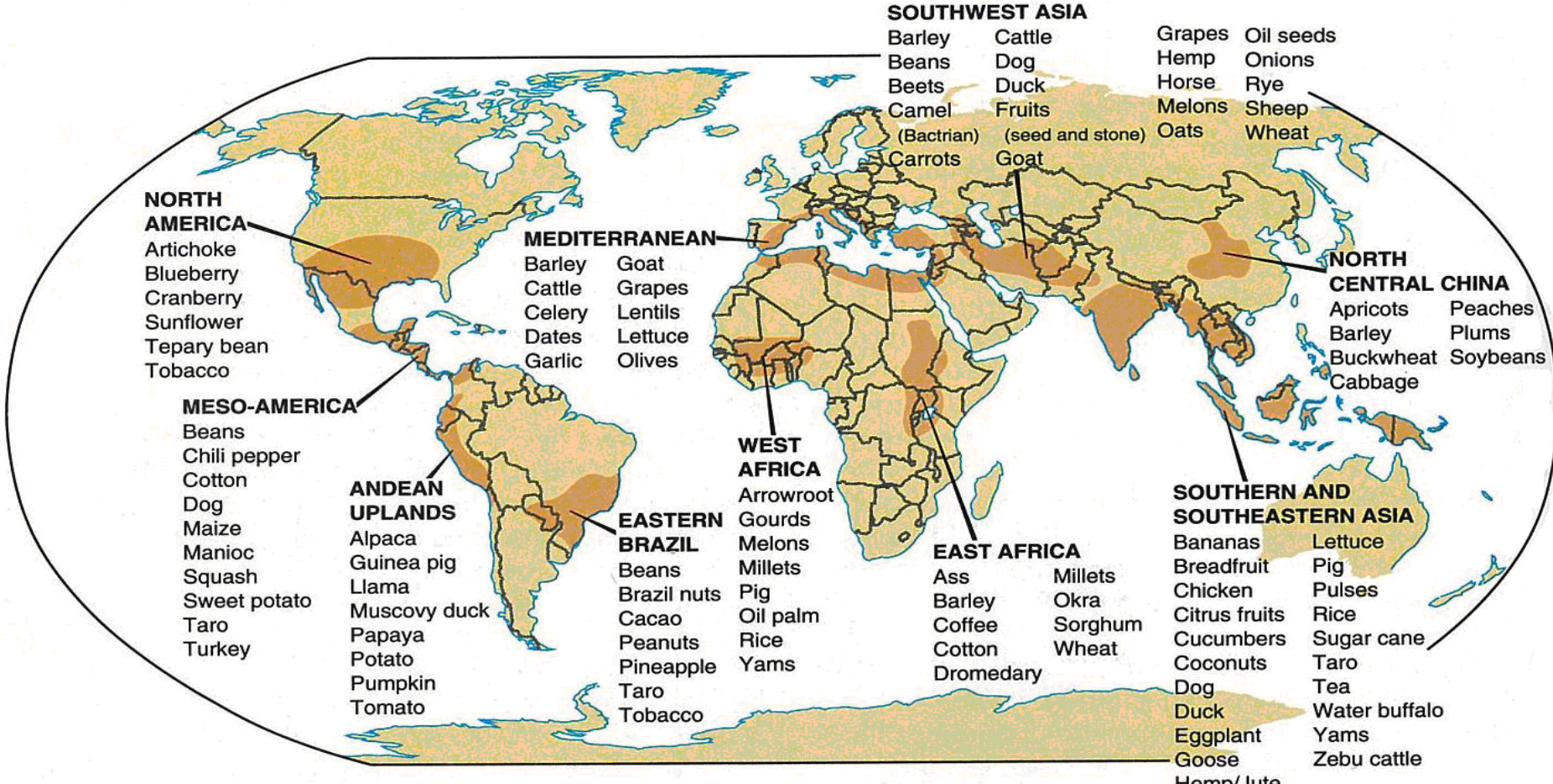
# FIRST CULTIVATION: 12000 YEARS AGO BUT AFTER DOMESTICATION...

اولین شخم زنی: ۱۲۰۰۰ سال پیش بود اما بعد از اهلی گری...





**منشا اولین محصولات زراعی و حیوانات اهلی شده که  
امروزه بسیار گسترده شده اند اما برترین  
تولیدکنندگان آنها مناطق دیگری اند**



# HUMAN DIET IN THE PAST

- ❖ **Paleolithic(stone age) diet : scarcity of simple sugars.**
- ❖ **Fats do not exist noticeably in plants or wild animals hence adaptation to animal protein as to store energy.**

**Amino acids → pyruvate → Acetyl CoA → energy.** (in the citric acid cycle)

- ❖ **surplus of pyruvates is stored as fats and surplus Acetyl CoA to cholesterol (essential to some hormones and cellular membrane)**
- ❖ **scavenging and hunting.**



# رژیم غذایی انسان در گذشته

- ❖ رژیم عصر پالئولیتیک (عصر ابزار سنگی): کمیابی شکرهای ساده.
- ❖ چربی ها به مقدار قابل توجهی در گیاهان و حیوانات وحشی وجود ندارند بنابراین تنها چاره، وفقی دادن خود به پروتئین حیوانی برای ذخیره انرژی بود طبق این واکنشها:
- ❖ آمینو اسید = پیرووات = استیل کوآنزیم آ = انرژی (در چرخه اسید سیتریک)
- ❖ پیرووات اضافی به صورت چربی ذخیره میشود.
- ❖ استیل کوآنزیم آ اضافی به صورت کلسترول ذخیره میشود (که برای بعضی از هورمونها و غشای سلولی لازم است)
- ❖ یافتن غذا از طریق جست و جو و شکار

# INTESTINES OF PRIMATES

❖ **humans are closer to carnivores despite what vegetarians believe!**

❖ **Human gastrointestinal tract is only about 60% of the size of that of a chimpanzee of the same total body weight.**

**This testifies to human reliance on higher quality foods than those consumed by most mammals.**

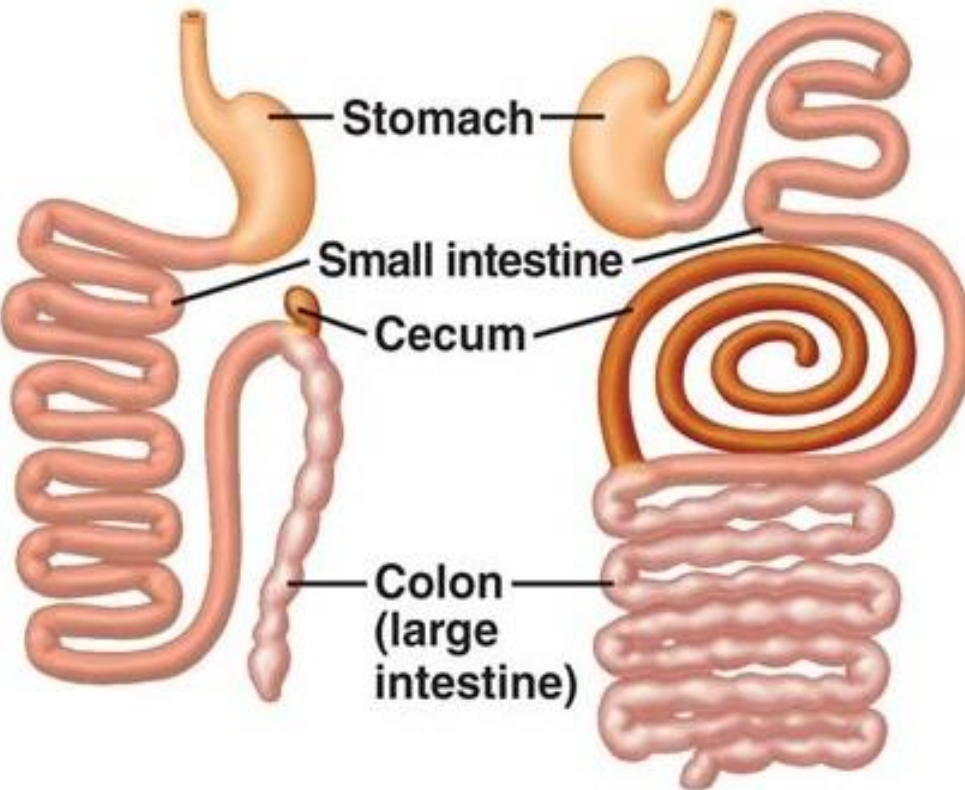
**Also Cooking has diminished the extra efforts of food processing by the intestines so even if we were better suited for veganism we are not now!**

## روده ی پستانداران اولیه (پریماتها)

- ❖ برخلاف باور گیاه خواران انسانها بیشتر شبيه به حیوانات گوشت خوار هستند تا گیاه خوار!
- ❖ مجرای رودوی انسان حدود ۶۰٪ اندازه ی روده ی یک شامپانزه ی هم وزنش است.
- ❖ این مسئله شاهد بر این است که انسان بر غذای با کیفیت تری (از نظر ارزش غذایی) نسبت به سایر پستانداران تکیه میکند.
- ❖ همچنین پخت و پز میزان تلاشهای اضافی روده در پردازش غذا را کاهش داده و روی کوتاه تر شدن روده طی دوران تکامل تاثیر گذاشته است پس حتی اگر در گذشته ما برای گیاه خواری مناسبتر بودیم اکنون نیستیم!

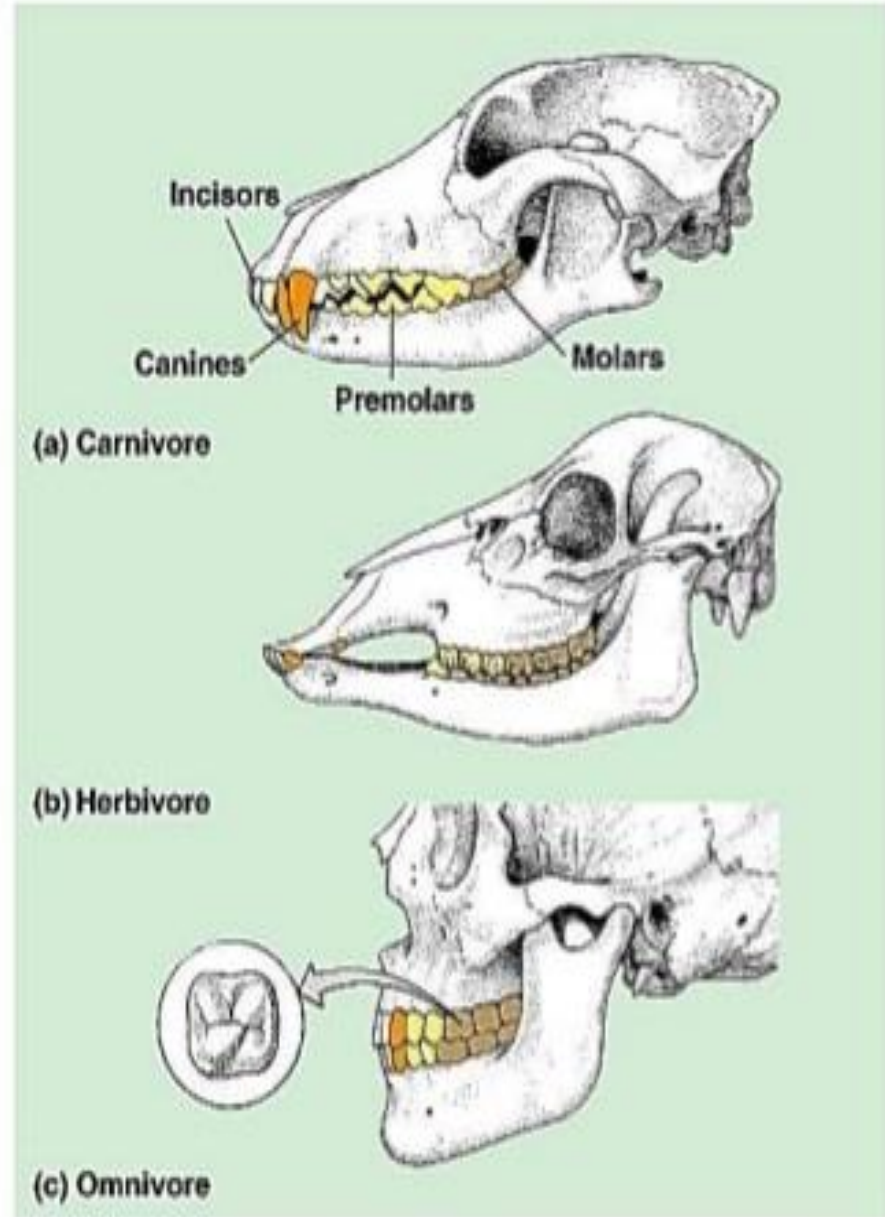


# تفاوت حیوانات گوشت خوار و گیاه خوار: دندانها و دستگاه گوارش



**Carnivore**

**Herbivore**

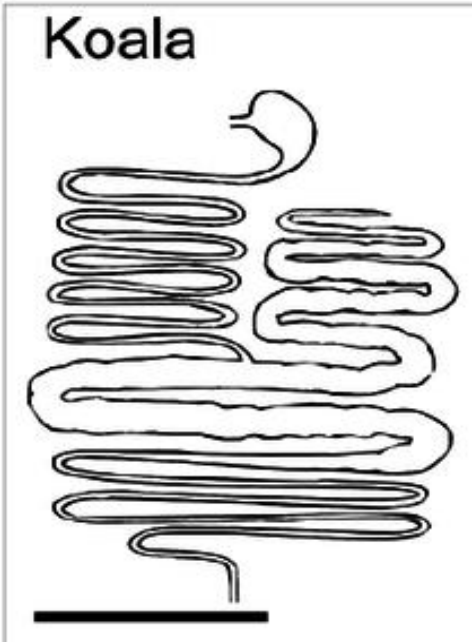
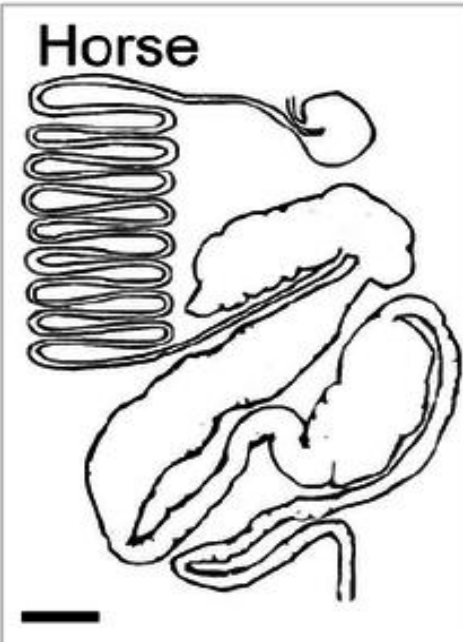
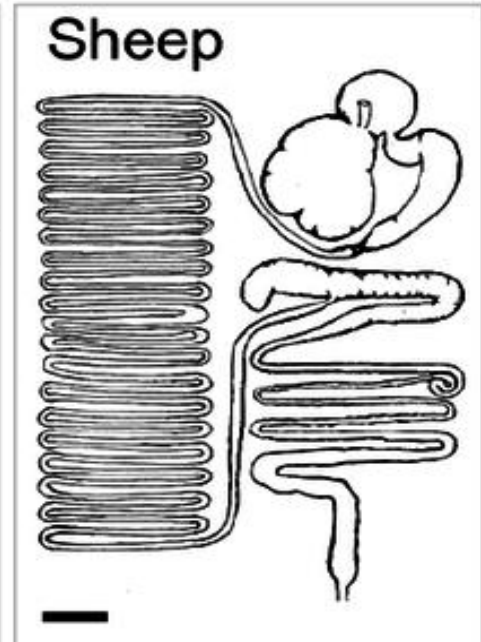
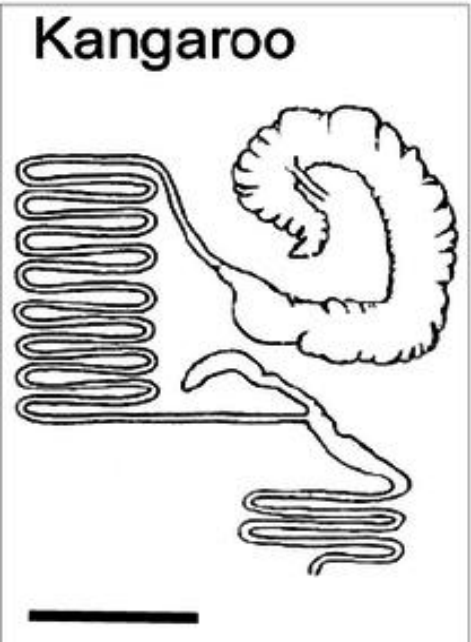
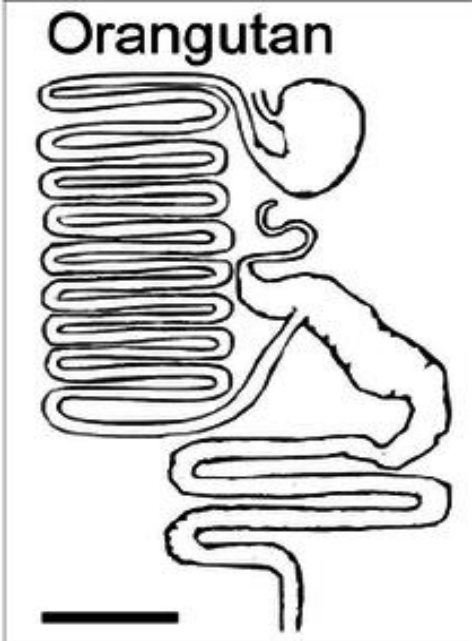
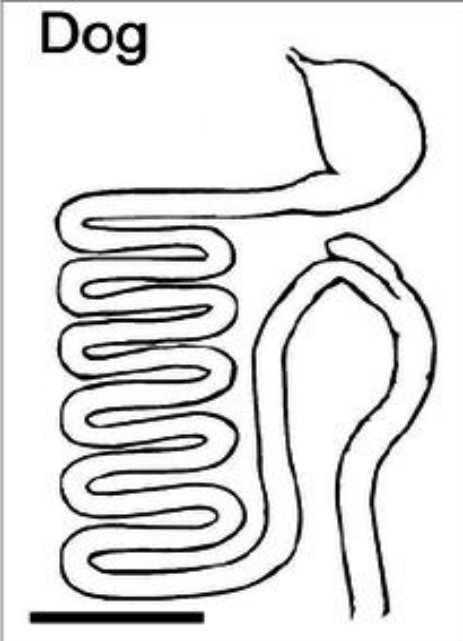
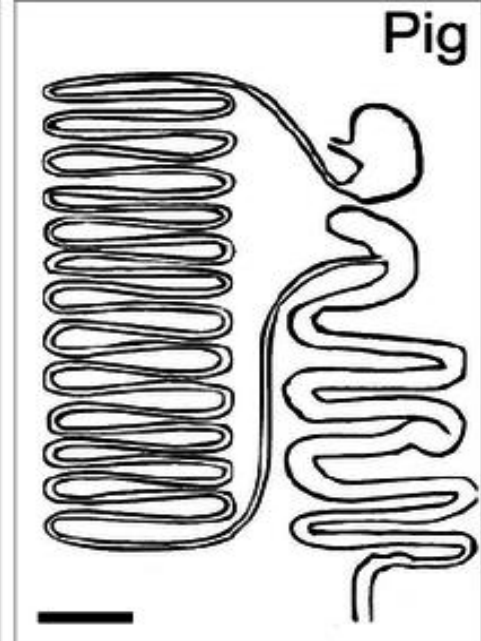
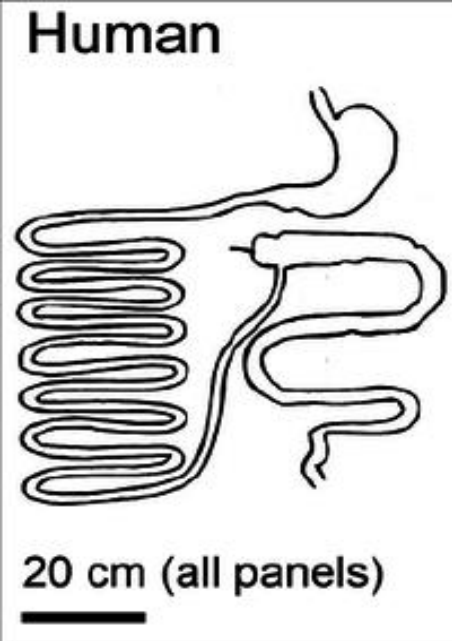


(a) Carnivore

(b) Herbivore

(c) Omnivore





به ترتیب از بالا چپ به راست پایین چپ:  
انسان، خوک، سگ، اورانگوتان، کوالا، اسب، گوسفند، کانگورو

# INTESTINAL TRACT OF HUMANS

- ❖ Stomach volume differs in people: 1 litre to 3 litres
- ❖ The intestinal length is **correlated** with body weight, not with height! as a scale of food absorption... (7-9 meters)
- ❖ Note: this could be one of the reasons as to why some people gain weight easier and faster despite eating less food than others.
- ❖ For various reasons women usually burn less calories than men. a 50 kg person burns at least for women and at most for men this much calories per

day without any activities:

**1KJ=0.24Kcal**

**120KJ=28.8 Kcal/Kg**

**180KJ=43.2 Kcal/Kg**

**50KG=1440-2160 Kcal/day**

	Gut length to body length	Energy intake (kJ/day/kg)
Ungulates	20:1	320–560
Baboons	8:1	230–300
Humans	5:1	120–180



# مجرای رودی انسان

❖ حجم معده ی افراد متفاوت است: ۳ تا ۱ لیتر

❖ طول روده متناسب با وزن بدن افراد است نه قد! به عنوان مقیاس جذب غذا: ۷ تا ۹ متر

❖ این حالت میتواند از جمله دلایلی باشد که افرادی با وجود خوردن غذای کمتر، زودتر و سریعتر از دیگران چاق میشوند.

❖ به دلایل مختلف معمولا خانمها کمتر از آقایان کالری میسوزانند. مثلا یک فرد ۵۰ کیلویی طبق محاسبات حداقل برای خانمها و حد اکثر برای آقایان روزانه بدون هیچ فعالیتی این میزان کالری میسوزانند:

$$1\text{KJ}=0.24\text{Kcal}$$

$$120\text{KJ}=28.8 \text{ Kcal/Kg}$$

$$180\text{KJ}=43.2 \text{ Kcal/Kg}$$

$$50\text{KG}=1440-2160 \text{ Kcal/day}$$

	نسبت طول روده به طول بدن	جذب انرژی: کیلوژول بر روز و کیلوگرم
گوزن سانان	۱ به ۲۰	۵۶۰ تا ۳۲۰
بابون ها	۱ به ۸	۳۰۰ تا ۲۳۰
انسان ها	۱ به ۵	۱۸۰ تا ۱۲۰

## DEADLY COMBINATION OF CARBOHYDRATES AND PROTEINS

❖ **Without carbohydrates**, We do not **gain body weight** so **readily**, despite **consuming more protein and fat**.

❖ **carbohydrates** are **quickly digested** and used to **provide energy in citric acid cycles**, while **slower digested proteins** **end up stored in body fat**.

❖ **Note:** In a recent study, **significant relationship** between the **body mass** and levels of **Alanine Transaminase (ALT)** was found **as a scale of amino-acids breakdown efficiency**.



# ترکیب مرگبار کربوهیدراتها و پروتئینها

❖ بدون کربوهیدراتها ما به راحتی مستعد افزایش وزن نیستیم حتی اگر چربی و پروتئین بیشتری مصرف کنیم

❖ کربوهیدراتها به سرعت مصرف شده و برای تهیه انرژی در چرخه اسید سیتریک استفاده میشوند در حالی که پروتئینها به آهستگی هضم شده و بصورت چربی بدن ذخیره میشوند

❖ نکته: در یک تحقیق اخیر، ارتباط قابل توجهی بین جرم بدن و میزان آنزیم ترانس آمیناز موجود پیدا شد به عنوان مقیاسی از کفایت تجزیه آمینو اسیدها

# NEW COMPONENTS OF DIETS

❖ **Paleolithic diets did not contain dairy products, nor considerable amounts of starches and refined sugars.**

**Fresh milk contains fat , proteins and significant sugar(lactose).**

❖ **Most humans lost the ability to digest lactose after weaning and as adults did not tolerate lactose(a current disease).**

❖ **Some however could digest lactose which resulted in genetic polymorphism thus a fast acting selection happened where fresh milk became a significant source of food.**



## ترکیبات غذایی جدید

- ❖ در رژیمهای غذایی عصر پالئولیتیک (سنگی)، محصولات لبنی و همچنین مقدار قابل توجهی نشاسته و قندهای خالص وجود نداشتند.
- ❖ شیر تازه حاوی چربی، پروتئین و مقدار زیادی قند (لاکتوز) است.
- ❖ اکثر انسانها پس از شیرخوارگی توانایی هضم شیر را از دست میداند و به عنوان بزرگسال تحمل هضم لاکتوز را نداشتند (یک بیماری در عصر امروز)
- ❖ اما برخی میتوانند لاکتوز را هضم کنند که منجر به پیدایش نوعی چند شکلی ژنتیکی شد و پس از رخ دادن یک انتخاب طبیعی سریع (حذف افراد فاقد تحمل) شیر تازه به یک منبع تغذیه مهم تبدیل شد.

# SIMILARLY TO LACTOSE

❖ the modern human genome contains **more copies of the gene coding for amylase** .(found in populations long exposed to starchy diets)

❖ **NOTE:** not all individuals adapted to the same degree, so today individuals vary in their responses to digestion of the same quantities of same foods.

❖ Also could be one of the reasons as to why some people gain weight easier despite eating less food than others.



# مشابه با لاکتوز

❖ ژنوم انسان امروزی حاوی کپی های متفاوت و بیشتری برای ژنهای تولید کننده ی آنزیم آمیلاز برای تجزیه نشاسته دارند (در جوامعی که طولانی مدت در معرض نشاسته قرار داشتند نیز رخ میدهد)

❖ نکته: همه ی افراد نتوانستند به یک میزان خودشان را با غذای جدید وفق بدهند به همین دلیل افراد مختلف پاسخهای متفاوتی در برابر هضم مقدار یکسانی از غذا میدهند.

❖ این حالت میتواند از جمله دلایلی باشد که افرادی با وجود خوردن غذای کمتر، زودتر و سریعتر از دیگران چاق میشوند.

## REGULATORS SECRETED BY ADIPOSE TISSUE

**Adiponectin**: a hormone which **moderates** many **interactions of energy** in **CNS and reproductive organs**.

**Abnormal adipose disturbs the natural level of said secretions**, bringing about all kinds of diseases...like early puberty due to abnormal growth

**factors**

### **Secretions of adipose tissue**

Pro-inflammatory	Anti-inflammatory	Growth factors
IL-1, IL-6, IL-18	Adiponectin	Angiopoietin-1
TNF- $\alpha$	IL-10	Fibroblastic and Epidermal(FGF&EGF)
Eotaxin	IL-1 receptor antagonist	Hepatocyte GF
Resistin	Prohibitin	Insulin-like GF
Leptin		Nerve GF
		Platelet-derived GF



# تنظیم کننده های ترشح شده توسط بافت چربی

❖ آدیپونکتین: هورمونی که باعث تنظیم تبادلات انرژی در دستگاه عصبی مرکزی و تولید مثلی میشود.

❖ بافت چربی غیر طبیعی (چه از نظر مقدار چه موضع) سطح طبیعی این ترشحات را به هم ریخته و باعث

انواع و اقسام بیماریها میشود... چون این مواد در تنظیم سن بلوغ، رشد ذهنی و جسمی، خون و ایمنی بدن نقش مستقیم دارند.

## فاکتورهای ترشح شده از بافت چربی

پیش التهابی	ضد التهابی	انواع فاکتورهای رشد
IL-1, IL-6, IL-18	آدیپونکتین	آنژیوپیتین-۱
TNF- $\alpha$	IL-10	فیبروبلاستی و اپیدرمی
Eotaxin	IL-1 receptor antagonist	هیپاتوسایتی (کبدی)
Resistin	Prohibitin	شبه انسولینی
Leptin		عصبی و مشتق از پلاکت

## VARIABLE RESPONSES IN TERMS OF FAT

- ❖ **Hypothesis :specific infectious **diseases** impose **different metabolic burdens**, **favoring variable responses** in terms of **fat distribution** and **cytokine biology**.**
- ❖ **It's been suggested that **intramuscular adipose tissue** in **African populations** might have been favored as an **adaptation to malaria**(fever=key response of the immune system)**providing local fuel for muscle tissue to keep maintenance and become resistant to fever** making a muscular body.**
- ❖ **visceral adiposity might have been favored in **south Asian populations** as an **adaptation to gut-borne infections due to an abundance use of volcanic sea creatures** **making a round belly despite having a slim body**.**



## پاسدخهای متفاوت از نظر چربی

- ❖ فرضیه: بیماریهای عفونی به خصوصی، سبب بروز فشارهای سوخت و سازی متفاوتی شده و سبب سوق دهی به بروز پاسخ های مختلفی از لحاظ توزیع چربی در بدن و تنظیم کننده های بین سلولی (سیتوکاین ها) شده اند.
- ❖ پیشنهاد شده است که چربی های درون عضله ای در جوامع آفریقایی ممکن است به سوی نوعی مقاومت در برابر مالاریا سوق داده شده (تب دفاع عمده بدن در برابر مالاریا است) و سوخت موضعی لازم برای حفظ ثبات عضله و ایجاد مقاومت در برابر تب را تامین کرده و سبب ایجاد عضله ای شده است.
- ❖ چربی شکمی در جوامع آسیای جنوبی ممکن است به سوی نوعی مقاومت در برابر عفونتهای روده ای در اثر مصرف زیاد جانوران دریاهای آتش فشانی سوق داد شده است و شکم با وجود بدن لاغر برآمده شده است.

# FIRST DIRE NEED TO STORE ENERGY

❖ Having energy in cases of fight and flight.

❖ Lactation: Early mammals, were small and nocturnal.

They would lay down fat by night in order to fund lactation by day. lactation is too expensive to fund directly from energy intake, hence storing energy. (a very tiring process)





# اولین نیاز جدی / شدید برای ذخیره انرژی

❖ داشتن انرژی در موارد جنگ و گریز (شکار و دفاع).

❖ شیردهی: پستانداران اولیه کوچک و شبانه بودند.

❖ شبها چربی ذخیره میکردند و در روز آن را صرف تولید شیر و شیردهی میکردند. شیردهی در

این گونه های کوچک بیش از حد انرژی مصرف میکند تا بتوانند به صورت مستقیم از انرژی

دریافتی آن را تامین کرد، پس نیاز به ذخیره انرژی دارند. (این روند بسیار خسته کننده است)



# **REFERENCES منابع**

- ❖ ***Henneberg\_Maciej, Grantham\_James.2014.***Anthropological Review Obesity - a natural consequence of human evolution.  
School of Medical Sciences, The University of Adelaide, Australia
  
- ❖ **<http://dmm.biologists.org/content/5/5/595#sec-6>**
  
- ❖ **MARTIN PAUL GRAY.2010.**CAVE ART AND THE EVOLUTION OF THE HUMAN MIND A thesis submitted to Victoria University of Wellington in fulfilment of the requirements for the degree of Master of Arts in Philosophy.  
School of History, Philosophy, Political Science and International Relations