

# Úvod do biologické antropologie

Petra Urbanová



**LAMORFA - Laborař morfologie a forenzní antropologie**

Oddělení biologické antropologie Ústavu antropologie  
Přirodovědecké fakulty Masarykovy univerzity  
[www.asl.muni.cz/lamorfa](http://www.asl.muni.cz/lamorfa)

**ANTROPOLOGIE**

- z řečtiny anthrōpos=člověk, lógos=věda
- věda o člověku a lidských skupinách (populacích) v nejširším slova smyslu

**socio-kulturní biologická/fyzická**

paleoantropologie  
kosterní antropologie  
forenzní antropologie

**KLASIFIKACE (TYPOLOGIE) ČLOVĚKA**

**Surgická** - příslušnost, rasy, operace, (černá kůže, bílá kůže, ...)

**Chetová** - příslušnost, rasy, (černá kůže, bílá kůže, ...)

**Maternální** - příslušnost, rasy, (černá kůže, bílá kůže, ...)

**Patetická** - příslušnost, rasy, (černá kůže, bílá kůže, ...)

**SOUČASNÝ POHLED NA VARIABILITU BIOLOGICKÝCH ZNAKŮ**

- multifaktorální původ
- kovariance a interakce působících faktorů
- interakce morfologických, fyziologických a behaviorálních znaků
- důraz na prenatalní a postnatalní ontogenetický vývoj
- důraz na modularitu a intergritu vývoje tělesných struktur

**VARIABILITA BIOLOGICKÝCH ZNAKŮ ČLOVĚKA - polymorfismus**

STATISTICKÝ VÝVOJ  
ADAPTACE



**REKOGNICE**

**IDENTIFIKACE**

**VERIFIKACE**

# ANTROPOLOGIE

- z řečtiny anthrṓpos=člověk, lógos=věda
- věda o člověku a lidských skupinách (populacích) v nejširším slova smyslu

**socio-kulturní**

**biologická/fyzická**

paleoantropologie

kosterní antropologie  
forenzní antropologie



- aplikace metod biologické/ fyzické antropologie v kontextu soudního systému
- identifikace osob a úkony s tím spojené (odhad věku, etnicity, příbuzenských vazeb, aproximace věkové změny apod.)

# KLASIFIKACE (TYPOLOGIE) ČLOVĚKA

- jeden ze základních metodických přístupů ke studiu rozdílů a variability
- rozděluje jevy do předem vytvořených kategorií (skupin, typů...)
- zjednodušuje postup poznání – tj. objem informací je zredukován na míru, která je pojmově uchopitelná a pochopitelná
- člověk má předpoklady k tomu, aby během procesu poznání utvářel kategorie a neznámé jevy pak klasifikoval v závislosti na těchto vytvořených skupinách

**Sangvinik** – převládá krev, zábavný, spontánní, charismatický, dominantní

**Cholerik** – převládá žlutá žluč, agresivní, vůdčí osobnost, ambiciózní, dominantní

**Melancholik** – převládá černá žluč, milý, rozmýšlivý, kreativní, depresivní, perfekcionista

**Flegmatik** – převládá hlen, klidný, racionální, přemýšlivý, prchlivý

- nejvýraznější tělesné znaky – tělesná výška, barva kůže a vlasů, tvar obličeje a jeho struktur (nos, oční štěrbin, rty)
- jedná se o znaky, které dokážeme velice jednoduše pojmově vyjádřit
- jsou patrné *a prima vista*
- obličej, hlava, lebka – východiskem pro různé sociální interakce – komunikace, identifikace jedince, výběr partnera, formování vztahu mezi dítětem a matkou, vyjadřování emocí
- princip „in-group“ a „out-group“ percepce obličeje
- identifikovat „svou“ skupinu podle obličeje, ale snadněji pozitivně identifikuje obličej, který nepatří do jeho skupiny

## KLASIFIKAČNÍ SYSTÉMY - vývoj

- 17. st - **François Bernier**
- 18. st - **Carl Linné** - Systema natura (1735)
- **Johann Fridrich Blumenbach** - De genesis humani varietate nativa – 1776 - teorie monofyletického původu lidstva
- 19. st - **Joseph Arthur Comte de Gobineau** - Essai sur l'inégalité des races humaines



• **Cesare Lombroso (1836-1909)**  
• "born criminal", největší fyzické znaky bestarosté (nezvěšelo, proměnlivě čerstvá kůže, husté vlasy, obličejové uši, nadměrná chlapčatost a velmi dlouhá paže)



## SOUČASNÉ KLASIFIKAČNÍ SYSTÉMY



- jeden ze základních metodických přístupů ke studiu rozdílů a variability
- rozděluje jevy do předem vytvořených kategorií (skupin, typů...)
- zjednodušuje postup poznání – tj. objem informací je zredukován na míru, která je pojmově uchopitelná a pochopitelná
- člověk má předpoklady k tomu, aby během procesu poznání utvářel kategorie a neznámé jevy pak klasifikoval v závislosti na těchto vytvořených skupinách

# (TYPOLOGIE) CLOVEKA

**Sangvinik** – převládá krev, zábavný, spontánní, charismatický, dominantní

**Cholerik** – převládá žlutá žluč, agresivní, vůdčí osobnost, ambiciózní, dominantní

**Melancholik** – převládá černá žluč, milý, rozmýšlivý, kreativní, depresivní, perfekcionista

**Flegmatik** – převládá hlen, klidný, racionální, přemýšlivý, prchlivý

- nejvýraznější tělesné znaky – tělesná výška, barva kůže a vlasů, tvar obličeje a jeho struktur (nos, oční štěrbina, rty)
- jedná se o znaky, které dokážeme velice jednoduše pojmově vyjádřit
- jsou patrné *a prima vista*
- obličej, hlava, lebka – východiskem pro různé sociální interakce – komunikace, identifikace jedince, výběr partnera, formování vztahu mezi dítětem a matkou, vyjadřování emocí
- princip „in-group“ a „out-group“ percepce obličeje
- identifikovat „svou“ skupinu podle obličeje, ale snadněji pozitivně identifikuje obličej, který nepatří do jeho skupiny

# KLASIFIKAČNÍ SYSTÉMY - vývoj

- 17. st - **François Bernier**
- 18. st - **Carl Linné** - Systema natura (1735)
- **Johann Fridrich Blumenbach** - De genesis humani varietate nativa – 1776 - teorie monofyletického původu lidstva
- 19. st - **Joseph Arthur Comte de Gobineau** - Essai sur l'inégalité des races humaines

## HOMO SAPIENS

- Homo americanus (rudá plet, černě rovné silné vlasy bez vousů,
- Homo europaeus (bílá plet, světlá barva vlasů i očí),
- Homo asiaticus (žlutá plet, černé vlasy, hnědé oči),
- Homo afer (černá plet, kudrnaté vlasy)
- Homo monstrosus (člověk zřídny, deformace hlavy do výšky, plaskohlavý, zde měl pravděpodobně na mysli jedince s umělými deformacemi lebky)

## HOMO FERUS

- člověk divoký, chodí po čtyřech a nemluví

- **kuvertsaké** - Asiaté a Evropané a výjimkou Lapenci a Fini, bílá plet, tmavá až střední barva vlasů, oválný obličej, zoubčenco, nosu a střední tloušťka rtů
- **mangoloidé** - Asi (kromě Malajské), Lapenci a Eslymáci, žlutavě bílá plet, černý rovný vlas, ploché obličej, úzké štěrby a vyskupující lícní kosti
- **etopské** - Afričtí (kromě severní Afriky), kudrnaté vlasy, vypouklé tělo, silné rty
- **americké** - Američtí kromě Eslymáků, měščitá barva pleti, vyčtvácející nos, široký obličej
- **malajské** - Malajské, Indonésie, Oceánie, tmavě žlutá plet, černé kudrnaté vlasy, silný nos, velké ústa



- **rasa bílá** – inteligentní, energická, čestná, odvážná, s válečným uměním
- **rasa žlutá** – inteligentní, pracovitá, ale má sklon k idealismu a nezdravému fantazírování
- **rasa černá** - zavrženíhodná

## **HOMO SAPIENS**

- Homo americanus (rudá plet', černé rovné silné vlasy bez vousů,
- Homo europaeus (bílá plet', světlá barva vlasů i očí),
- Homo asiaticus (žlutá plet', černé vlasy, hnědé oči),
- Homo afer (černá plet', kudrnaté vlasy)
- Homo monstrosus (člověk zrudný, deformace hlavy do výšky, ploskohlavý, zde měl pravděpodobně na mysli jedince s umělými deformacemi lebky)

## **HOMO FERUS**

- člověk divoký, chodí po čtyřech a nemluví



# KLASIFIKAČNÍ SYSTÉMY - vývoj

- 17. st - **François Bernier**
- 18. st - **Carl Linné** - Systema natura (1735)
- **Johann Fridrich Blumenbach** - De genesis humani varietate nativa – 1776 - teorie monofyletického původu lidstva
- 19. st - **Joseph Arthur Comte de Gobineau** - Essai sur l'inégalité des races humaines

## HOMO SAPIENS

- Homo americanus (rudá plet, černě rovné silné vlasy bez vousů,
- Homo europaeus (bílá plet, světlá barva vlasů i očí),
- Homo asiaticus (žlutá plet, černé vlasy, hnědé oči),
- Homo afer (černá plet, kudrnaté vlasy)
- Homo monstrosus (člověk zřádný, deformace hlavy do výšky, plaskohlavý, zde měl pravděpodobně na mysli jedince s umělými deformacemi lebky)

## HOMO FERUS

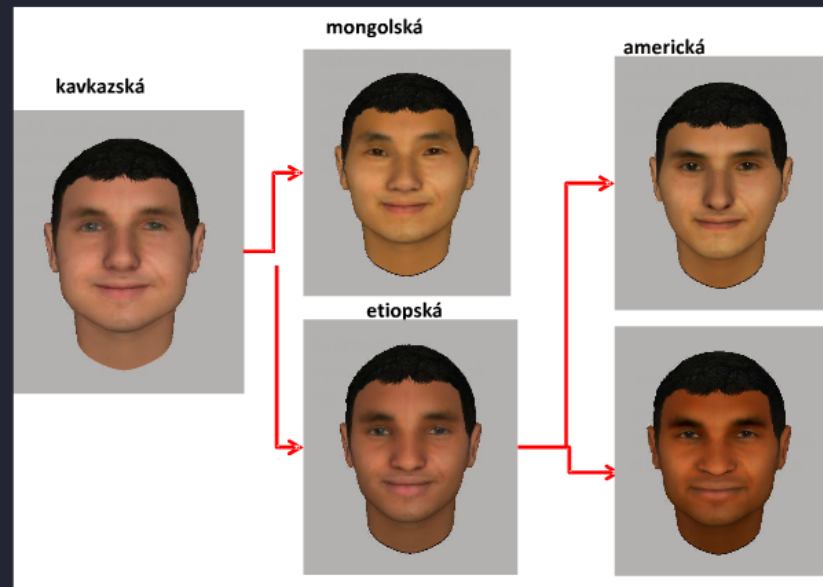
- člověk divoký, chodí po čtyřech a nemluví

- **kuvertsaké** - Asiaté a Evropané a výjimkou Lapenci a Fini, bílá plet, tmavá až střední barva vlasů, oválný obličej, zoubkovanou hlavu a středně tloušťku nosu
- **mangoloidé** - Asi (kromě Malajské), Lapenci a Eslymáci, žlutavě bílá plet, černý rovný vlas, ploché obličej, úzké štěrby a vyskupující lícní kosti
- **etopské** - Afričtí (kromě severní Afriky), kudrnaté vlasy, vypouklé tělo, silné nosy
- **americké** - Američtí kromě Eslymáků, měščitá barva pleti, vyčtvrcený nos, široký obličej
- **malajské** - Malajské, Indonésie, Oceánie, tmavavě bílá plet, černé kudrnaté vlasy, silný nos, velké ústa



- **rasa bílá** – inteligentní, energická, čestná, odvážná, s válečným uměním
- **rasa žlutá** – inteligentní, pracovitá, ale má sklon k idealismu a nezdravému fantazírování
- **rasa černá** - zavrženíhodná

- **kavkazská** - Asiaté a Evropané s výjimkou Laponců a Finů, bílá pleť, tmavá až střední barva vlasů, oválný obličej, zaoblenou hlavu a střední tloušťku rtů
- **mongolská** - Asie (kromě Malajsie), Laponci a Eskymáci, žlutohnědá pleť černý rovný vlas, plochý obličej, úzké štěrbiny a vystupující lícní kosti
- **etiopská** - Afrika (kromě severní Afriky), kudrnaté vlasy, vypouklé čelo, silné rty
- **americká** - Amerika kromě Eskymáků, měděná barva pleti, vyčnívající nos, široký obličej
- **malajská** - Malajsie, Indonésie, Oceánie, tmavohnědá pleť, černé kudrnaté vlasy, silný nos, velká ústa



# KLASIFIKAČNÍ SYSTÉMY - vývoj

- 17. st - **François Bernier**
- 18. st - **Carl Linné** - Systema natura (1735)
- **Johann Fridrich Blumenbach** - De genesis humani varietate nativa – 1776 - teorie monofyletického původu lidstva
- 19. st - **Joseph Arthur Comte de Gobineau** - Essai sur l'inégalité des races humaines

## HOMO SAPIENS

- Homo americanus (rudá plet, černě rovné silné vlasy bez vousů,
- Homo europaeus (bílá plet, světlá barva vlasů i očí),
- Homo asiaticus (žlutá plet, černé vlasy, hnědé oči),
- Homo afer (černá plet, kudrnaté vlasy)
- Homo monstrosus (člověk zřídny, deformace hlavy do výšky, plaskohlavý, zde měl pravděpodobně na mysli jedince s umělými deformacemi lebky)

## HOMO FERUS

- člověk divoký, chodí po čtyřech a nemluví

- **kuvertsaká** - Asiaté a Evropané a výjimkou Lapenci a Fini, bílá plet, tmavá až střední barva vlasů, oválný obličej, zoubčenco, nosu a střední tloušťka rtů
- **mangolská** - Asi (kromě Malajské, Lapenci a Eslymáci, žlutavě bílá plet, černý rovný vlas, ploché obličej, úzké štěrby a vyskupující lícní kosti
- **etiopská** - Afričtí (kromě severní Afriky), kudrnaté vlasy, vypouklé tělo, silné rty
- **americká** - Američtí kromě Eslymáci, světlá barva pleti, vyčtvácející nos, široký obličej
- **malajská** - Malajské, Indonésie, Oceánie, tmavě žlutá plet, černé kudrnaté vlasy, silný nos, velké ústa

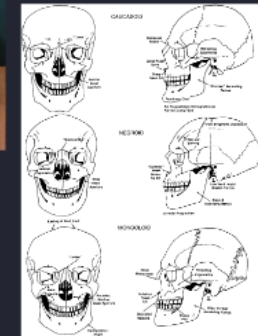
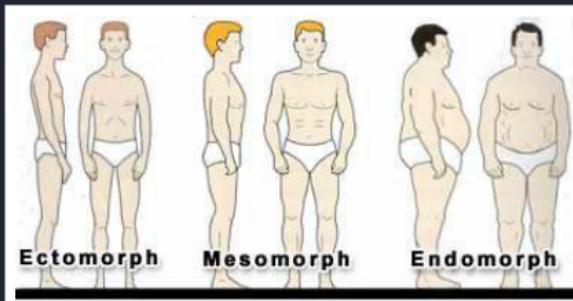
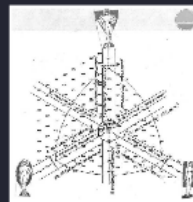


- **rasa bílá** – inteligentní, energická, čestná, odvážná, s válečným uměním
- **rasa žlutá** – inteligentní, pracovitá, ale má sklon k idealismu a nezdravému fantazírování
- **rasa černá** - zavrženíhodná

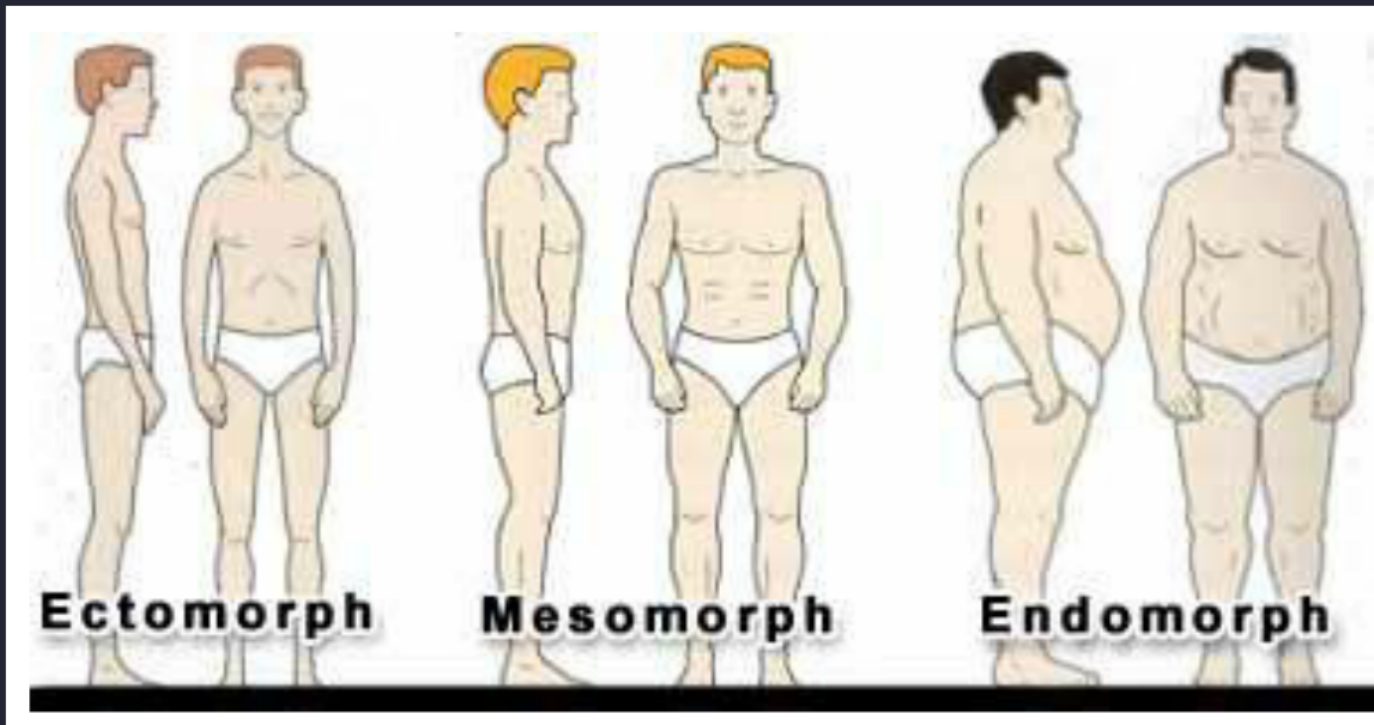
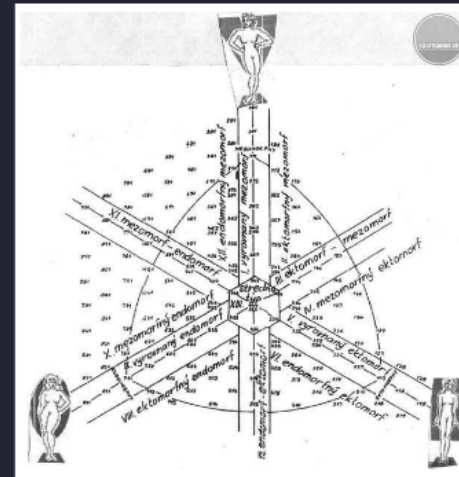
- **rasa bílá** – inteligentní, energická, čestná, odvážná, s válečným uměním
- **rasa žlutá** – inteligentní, pracovitá, ale má sklon k idealismu a nezdravému fantazírování
- **rasa černá** - zavrženíhodná

# SOUČASNÉ KLASIFIKAČNÍ SYSTÉMY

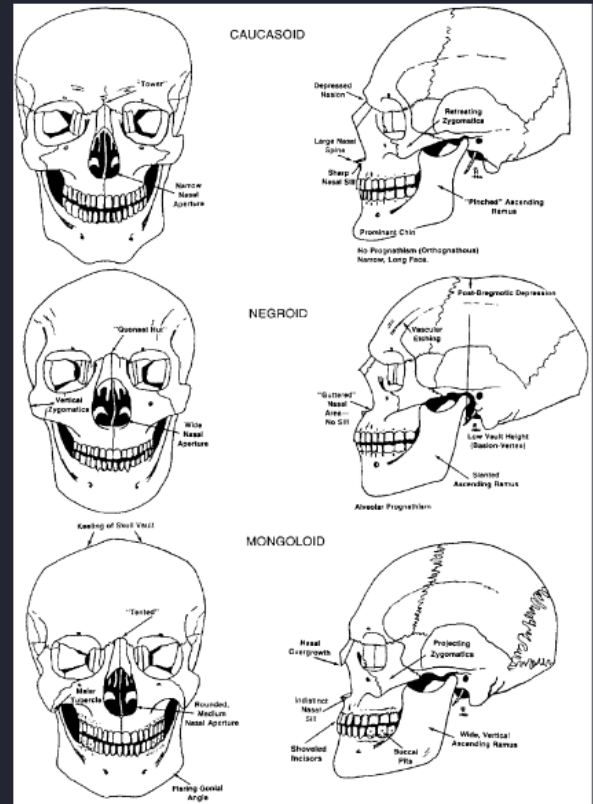
- Sheldon
- Heath-Carter



- Sheldon
- Heath-Carter









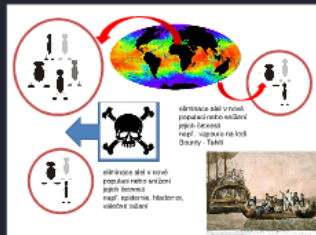
# SOUČASNÝ POHLED NA VARIABILITU BIOLOGICKÝCH ZNAKŮ

- multifaktoriální původ
- kovariance a interakce působících faktorů
- interakce morfologických, fyziologických a behaviorálních znaků
- důraz na prenatální a postnatální ontogenetický vývoj
- důraz na modularitu a intergritu vývoje tělesných struktur

# VARIABILITA BIOLOGICKÝCH ZNAKŮ ČLOVĚKA - *polymorfismus*

## GENETICKÁ VARIABILITA

- mechanismy mendelovské genetiky = segregace, kombinace a rekombinace (vazba genů)
- selekce
- migrace
- mutace
- hrdlo láhve - "bottleneck" a jev zakladatele "founder's effect"

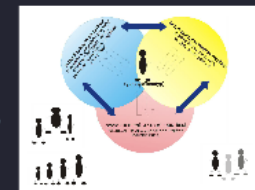


### Model negativní dědičnosti

- evoluční princip **Červeně královny** – výhodně je lístít se od rodičů a příslušníků stejné populace
- **polymorfismus** = mechanismus pro zvýšení odolnosti populace vůči působení stresových faktorů (tj. parazitů, predátorů)
- populace, které obývají proměnlivější prostředí, mají vyšší polymorfismus než populace stabilního prostředí

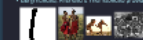
## ADAPTACE

- schopnost přizpůsobit se vnějšímu prostředí
- adaptace evoluční (genetické)
- adaptace fyzické – ontogenetické (vývojové)
- adaptace fyziologické – krátkodobé (aklimace, aklimatizace)
- adaptace behaviorální (kulturní)



### FYZICKÉ ADAPTACE

- dlouhá přizpůsobení organismu
- adaptace v rámci a mezi
- příklady: migrace
- fyzické: ochranný pigment, melanin, žluté zuby
- Derymologie, Platyologie, Thoraxologie, prstů



### FYZIOLOGICKÉ ADAPTACE

- krátkodobé přizpůsobení
- reakce organismu
- reakce organismu na změny prostředí
- reakce organismu na změny prostředí
- reakce organismu na změny prostředí



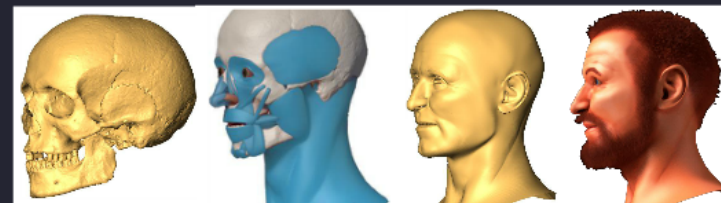
### KULTURNÍ ADAPTACE

- kulturní oběť, depresivní nálada
- sociální interakce, přizpůsobení
- sociální interakce, přizpůsobení
- sociální interakce, přizpůsobení



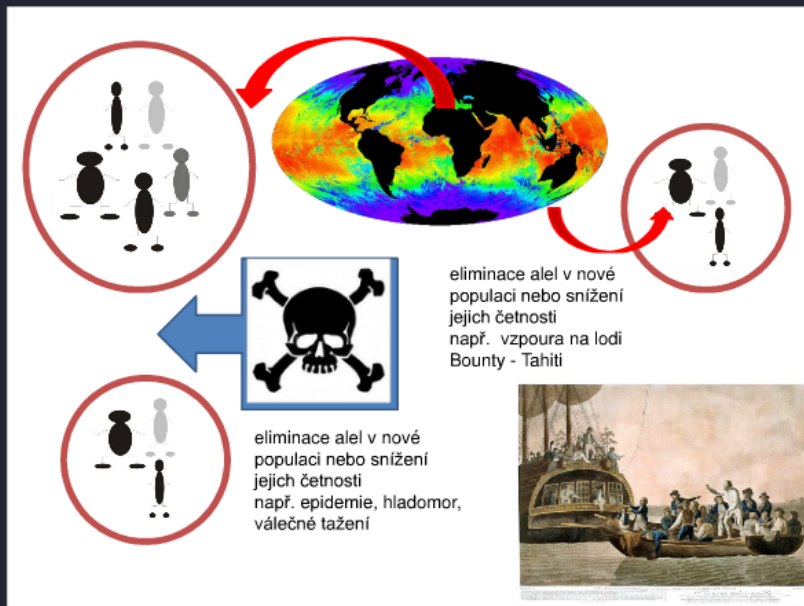
### FRANZ BOAS (1858-1945)

- průkopník studia genetických faktorů a faktorů vnějšího prostředí na morfolologii člověka
- 1909-1910: studium amerických imigrantů pro *US Immigration Commission*
- sám imigrant – narozen v Německu
- hlavní oponent rasové teorie založené na tvaru lebky



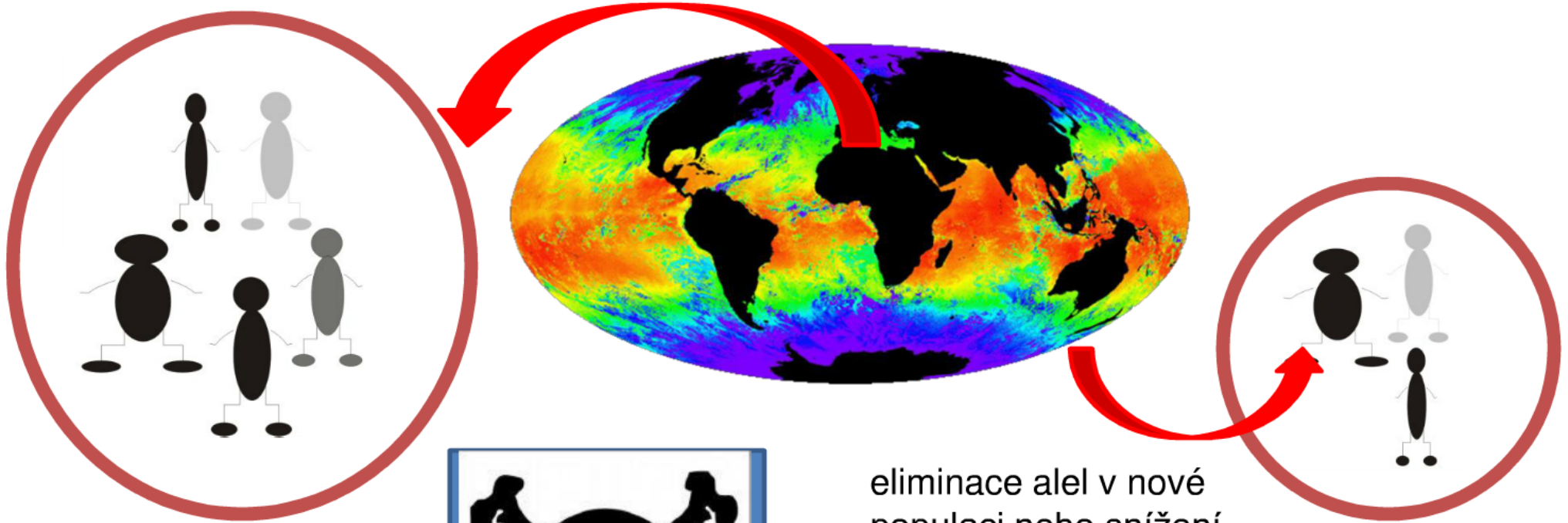
# GENETICKÁ VARIABILITA

- mechanismy mendelovské genetiky = segregace, kombinace a rekombinace (vazba genů)
- selekce
- migrace
- mutace
- hrdlo láhve - "bottleneck" a jev zakladatele "founder's effect"

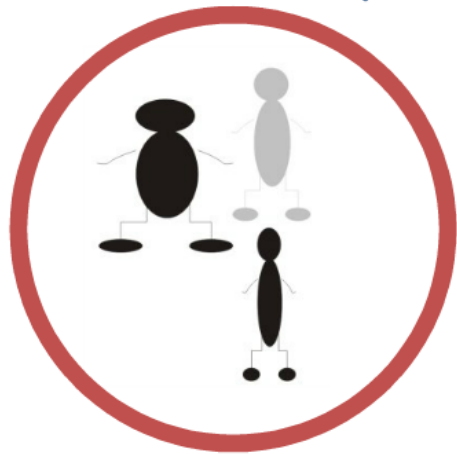


## Model negativní dědičnosti

- evoluční princip **Červené královny** – výhodné je lišit se od rodičů a příslušníků stejné populace
- **polymorfismus** = mechanismus pro zvýšení odolnosti populace vůči působení stresových faktorů (tj. parazitů, predátorů)
- populace, které obývají proměnlivější prostředí, mají vyšší polymorfismus než populace stabilního prostředí



eliminace alel v nové populaci nebo snížení jejich četnosti  
např. vzpoura na lodi Bounty - Tahiti



eliminace alel v nové populaci nebo snížení jejich četnosti  
např. epidemie, hladomor, válečné tažení



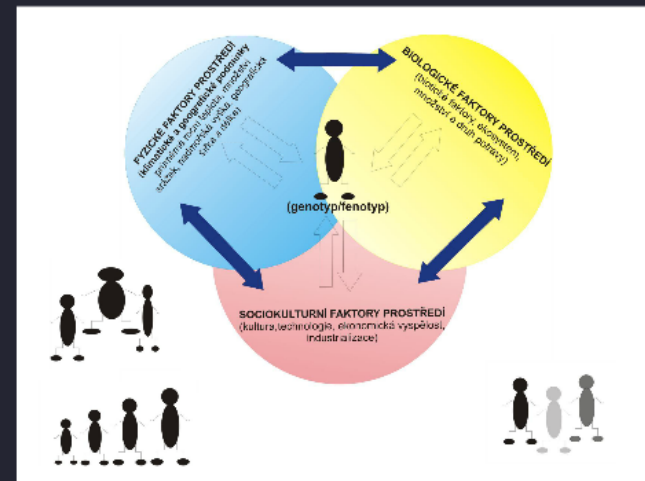
## ***Model negativní dědičnosti***

- evoluční princip **Červené královny** – výhodné je lišit se od rodičů a příslušníků stejné populace
- **polymorfismus** = mechanismus pro zvýšení odolnosti populace vůči působení stresových faktorů (tj. parazitů, predátorů)
- populace, které obývají proměnlivější prostředí, mají vyšší polymorfismus než populace stabilního prostředí



# ADAPTACE

- schopnost přizpůsobit se vnějšímu prostředí
- adaptace evoluční (genetické)
- adaptace fyzické – ontogenetické (vývojové)
- adaptace fyziologické – krátkodobé (aklimace, aklimatizace)
- adaptace behaviorální (kulturní)



## FYZICKÉ ADAPTACE

- dlouhodobé přizpůsobení organismu
- zakotvené v genomu = dědičné
- vznikají v ontogenezi
- fenotyp - polymorfismus v morfologii, metabolismu, funkci apod.
- Bergmanovo, Allenovo a Thomsanovo pravidlo



## FYZIOLOGICKÉ ADAPTACE

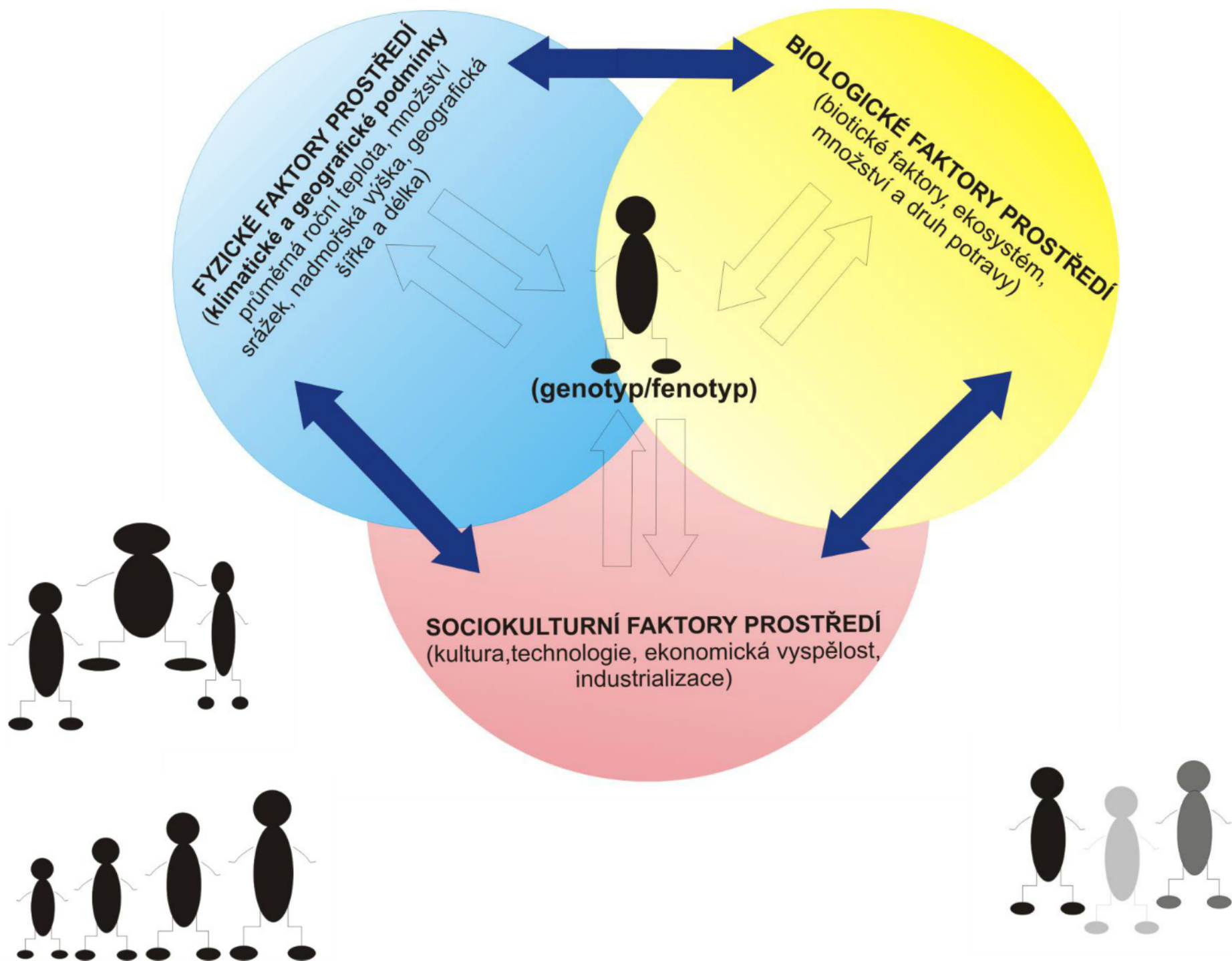
- krátkodobé přizpůsobení
- není dědičné
- často základní funkce pro zachování homeostázi (životaschopnosti organismu)
- např. změna krevního tlaku, počtu krvinek atd.



## KULTURNÍ ADAPTACE

- oblečení, obydlí, doprava, nástroje
- sociální struktura, příbuzenské vztahy
- sociální interakce (i z našeho pohledu negativní - infanticida/senilicita)

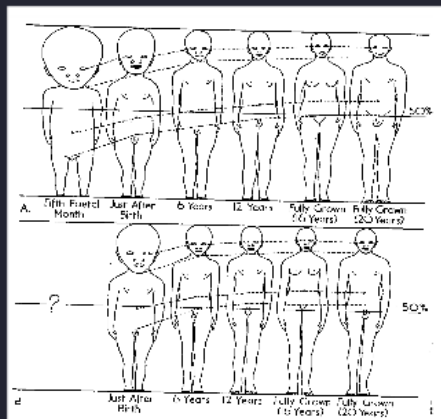






# FYZICKÉ ADAPTACE

- dlouhodobé přizpůsobení organismu
- zakotvené v genomu = dědičné
- vznikají v ontogenezi
- fenotyp - polymorfismus v morfologii, metabolismu, funkci apod.
- Bergmanovo, Allenovo a Thomsonovo pravidlo

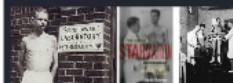


# FYZIOLOGICKÉ ADAPTACE

- krátkodobé přizpůsobení
- není dědičné
- často základní funkce pro zachování homeostázi (životaschopnosti organismu)
- např. změna krevního tlaku, počtu krvinek atd.

## Limity lidské adaptability

- Minnesota starvation experiment
  - 1944-1945, N=32 dospělých mužů
  - 1950: The Biology of Human Starvation (Ancel Keys)
  - 1/3 obvyklého energetického příjmu po dobu 24 týdnů
  - požadovaná ztráta 1% z původní tělesné váhy
  - rekonvalescence – 2 měsíce-2 roky
  - po 60-ti letech rozhovory s 18 účastníky

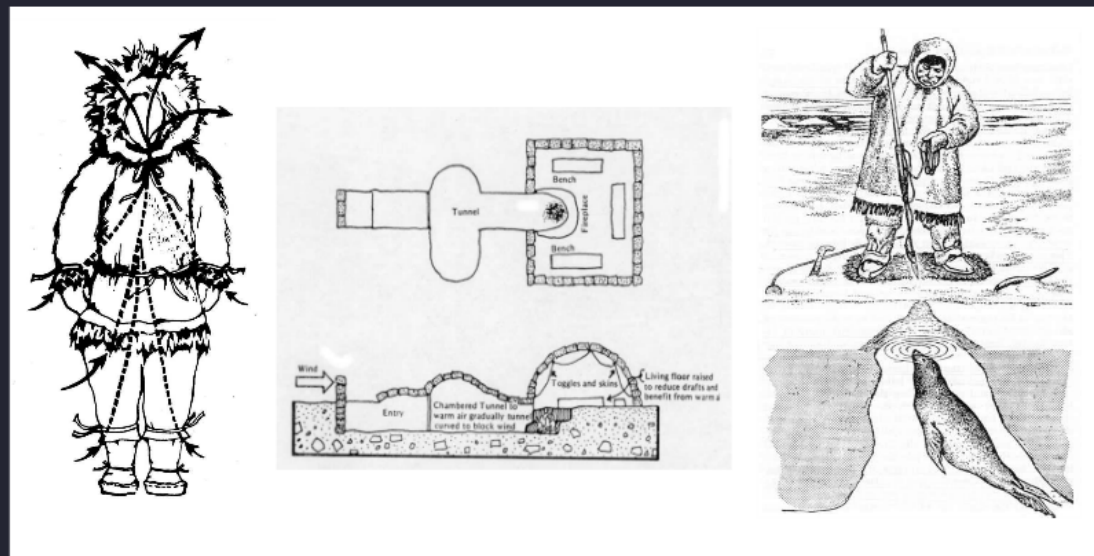


### Univerzita v severní části

Univerzita v severní části

# ***KULTURNÍ ADAPTACE***

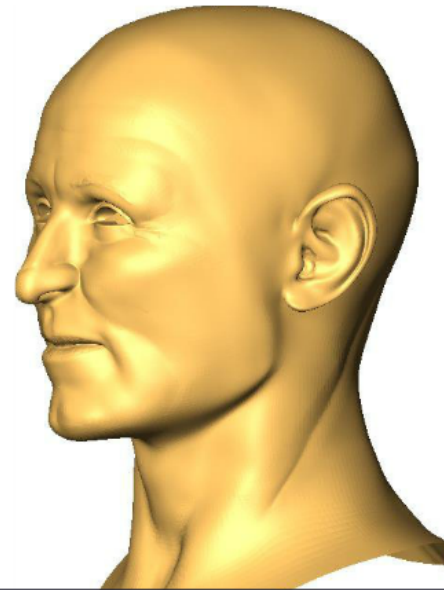
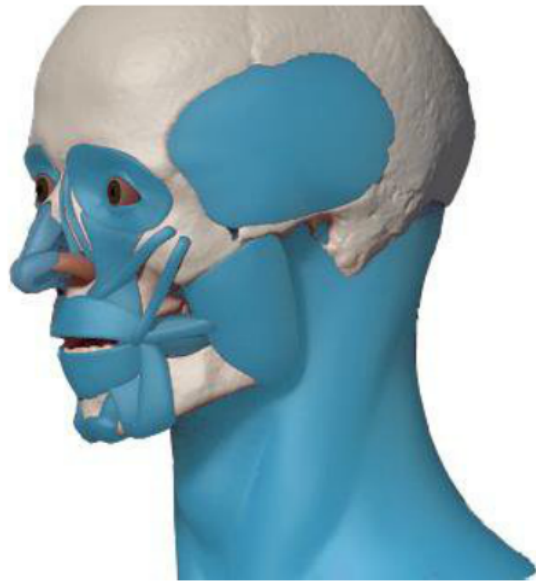
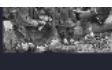
- oblečení, obydlí, doprava, nástroje
- sociální struktura, příbuzenské vztahy
- sociální interakce (i z našeho pohledu negativní - infantilita/senilicita)



# FRANZ BOAS (1858-1945)



- průkopník studia genetických faktorů a faktorů vnějšího prostředí na morfologii člověka
- 1909-1910: studium amerických imigrantů pro *US Immigration Commission*
- sám imigrant – narozen v Německu
- hlavní oponent rasové teorie založené na tvaru lebky

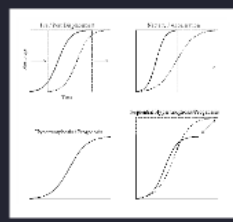
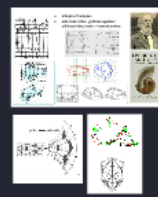
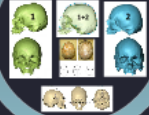


# MORFOLOGIE

## VELIKOST



## TVAR



# FUNKCE

## ENDOGENNÍ FAKTORY

- genetický podklad
- biologický profil jedince
- zdravotní stav
- interakce mezi strukturami, funkčními a anatomickými moduly

## BIODIVERSITA A INTERAKTIVITA

- ekologická stabilita
- ekologická stabilita

## EXOGENNÍ FAKTORY

- klimatické faktory (klimatické pásmo, průměrná teplota, srážky)
- poloha - izolace, kvantita
- struktura krajiny
- sociálněekonomický status
- přítomnost parazitů
- zdravotní péče

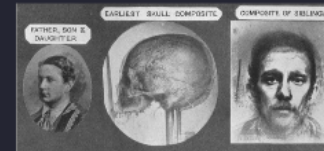
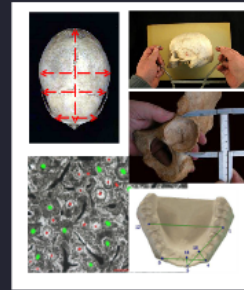
# CHOVÁNÍ



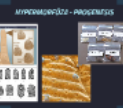
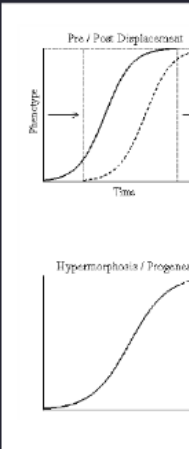
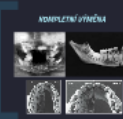
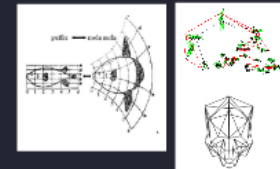
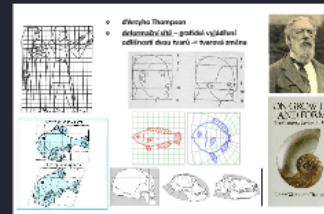
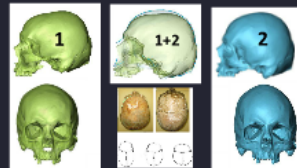


# MORFOLOGIE

## VELIKOST



## TVAR





# FUNKCE

## ENDOGENNÍ FAKTORY

- genetický podklad
- biologický profil jedince
- zdravotní stav
- interakce mezi  
strukturními, funkčními  
a anatomickými moduly



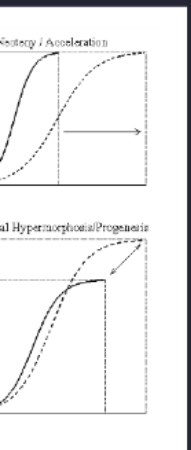
## MODULARITA A INTERGRITA

- rozdělení organismu
- míra provázanosti částí  
organismu



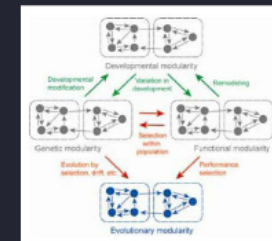
## EXOGENNÍ FAKTORY

- klimatické faktory (klimatické  
pásmo, průměrná teplota, srážky)
- potrava - kvalita, kvantita
- životní styl
- socioekonomický status
- přítomnost patogenů
- zdravotní péče



# ENDOGENNÍ FAKTORY

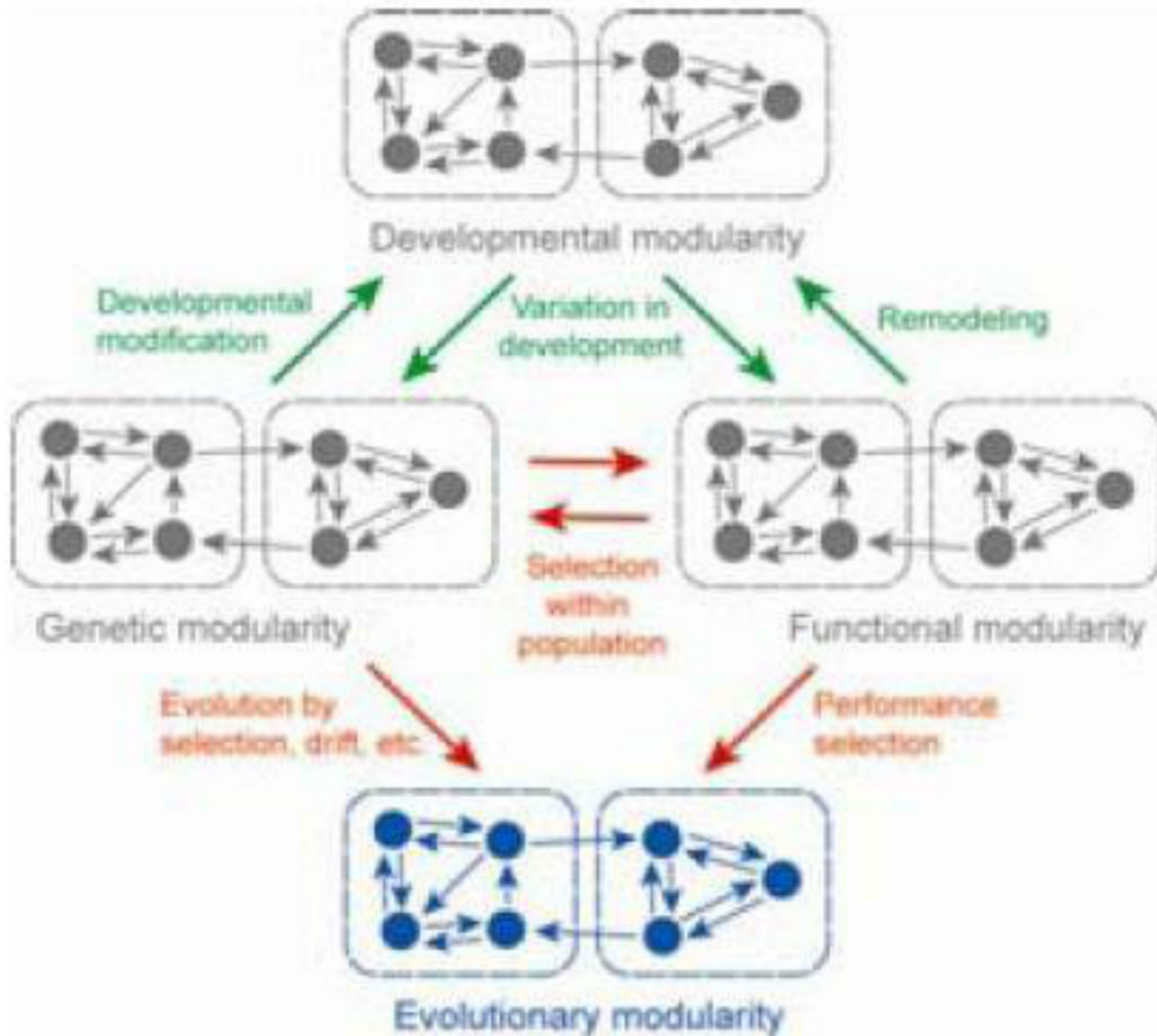
- genetický podklad
- biologický profil jedince
- zdravotní stav
- interakce mezi  
strukturními, funkčními  
a anatomickými moduly



## MOD A INT

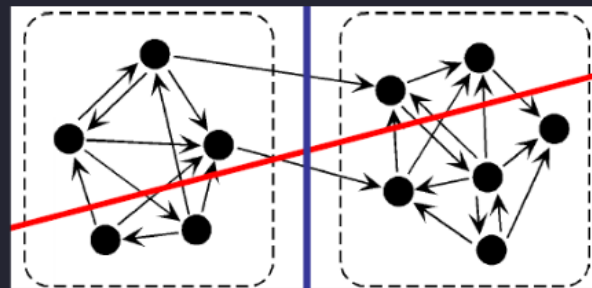
- rozčleně
- míra pro
- organism





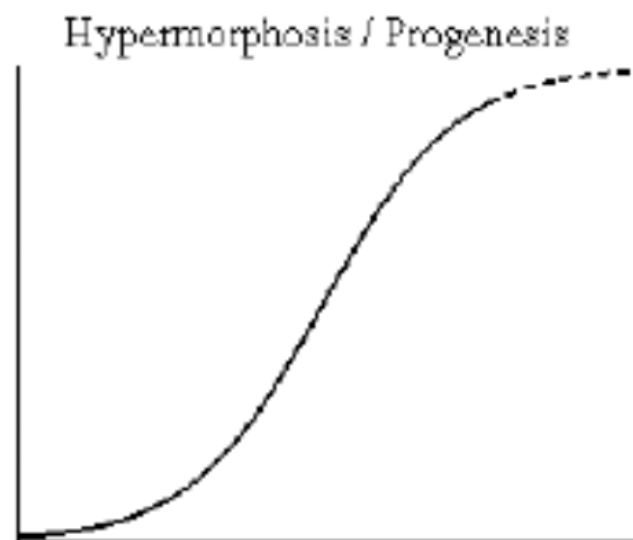
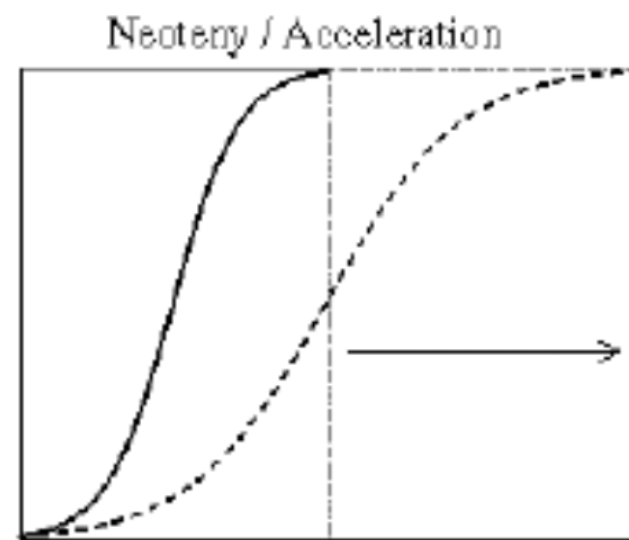
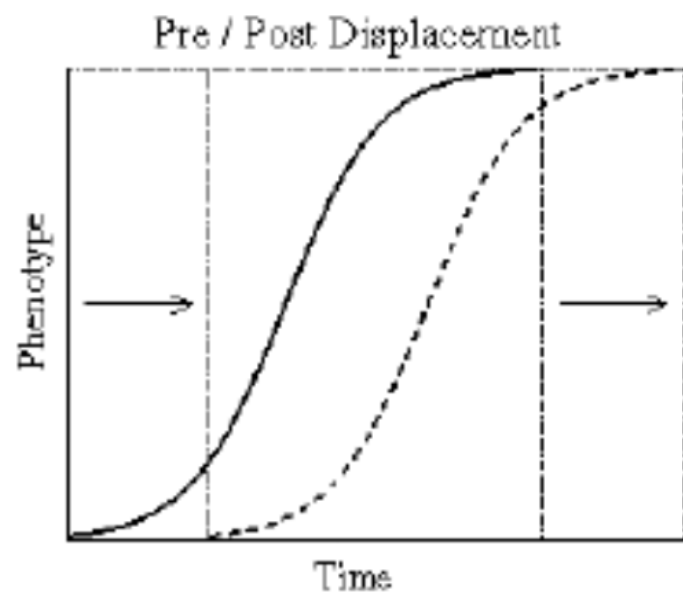
# ***MODULARITA A INTERGRITA***

- rozčlenění organismu
- míra provázanosti částí organismu

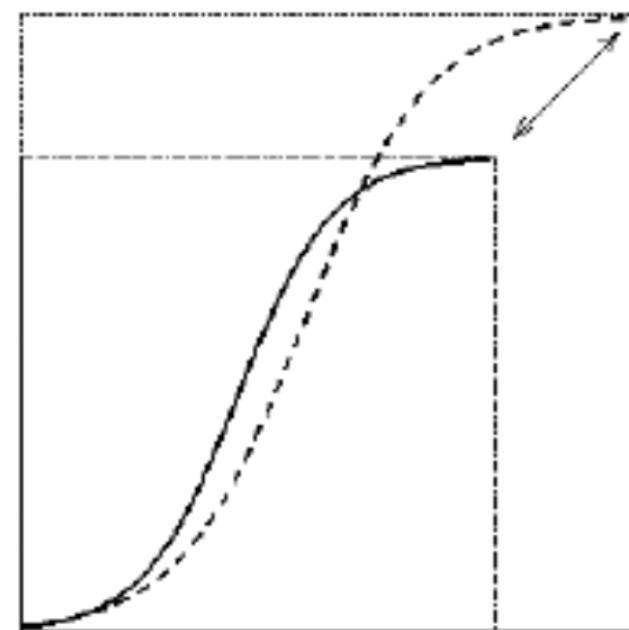


# ***EXOGENNÍ FAKTORY***

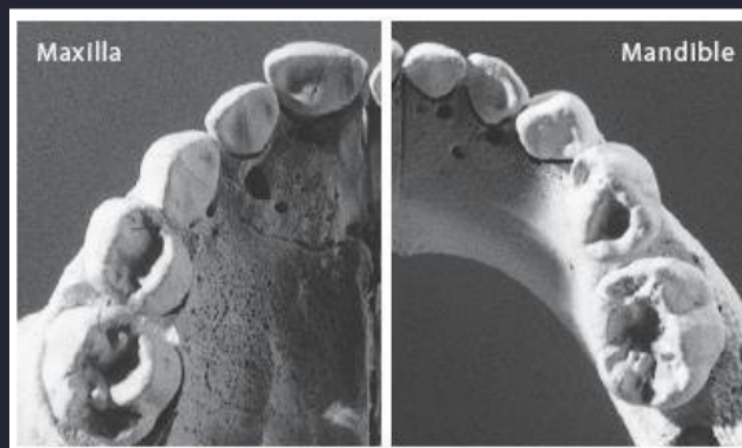
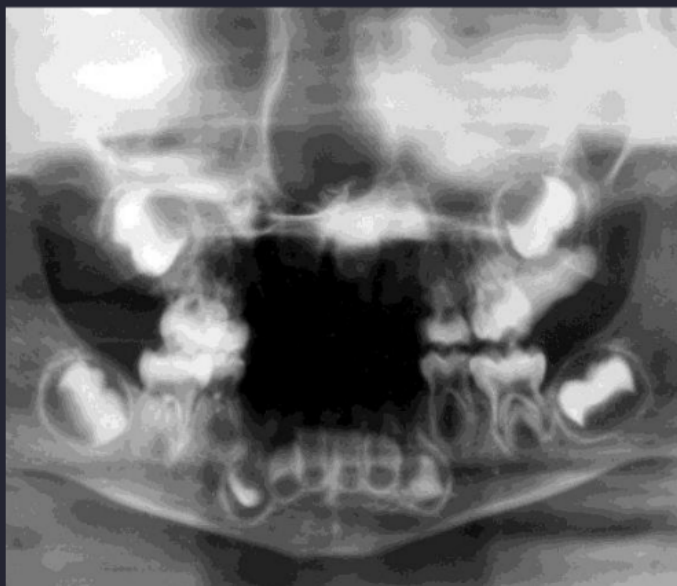
- klimatické faktory (klimatické pásmo, průměrná teplota, srážky)
- potrava - kvalita, kvantita
- životní styl
- socioekonomický status
- přítomnost patogenů
- zdravotní péče



Sequential Hypermorphosis/Progenesis

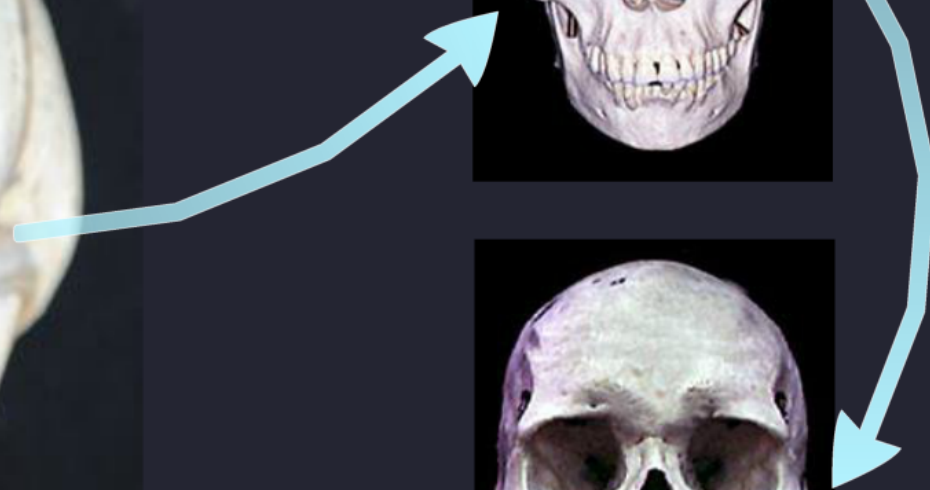


# KOMPLETNÍ VÝMĚNA



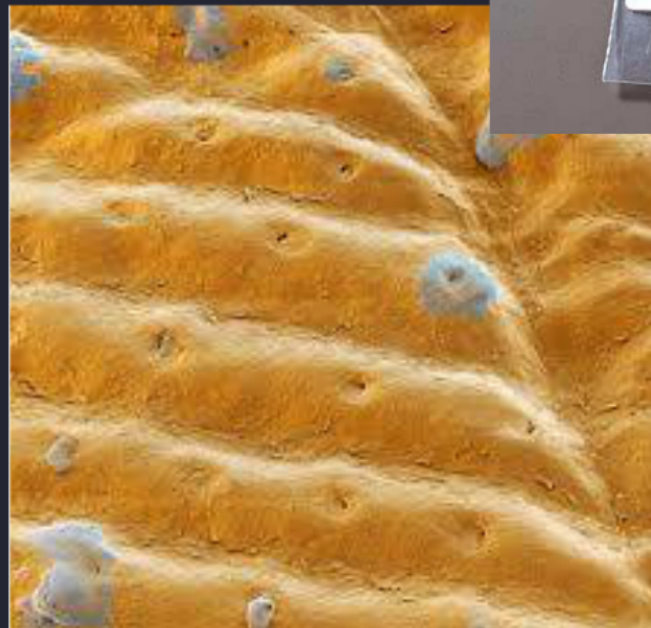
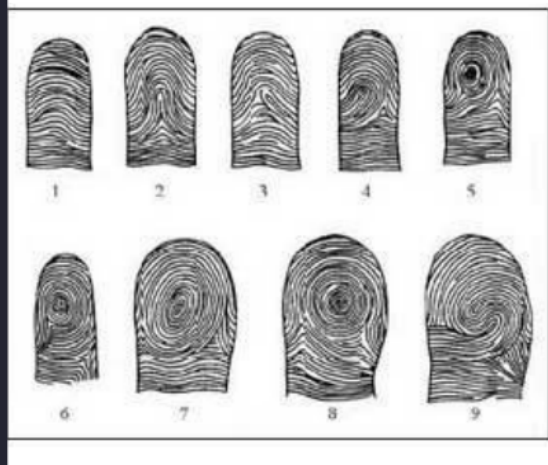
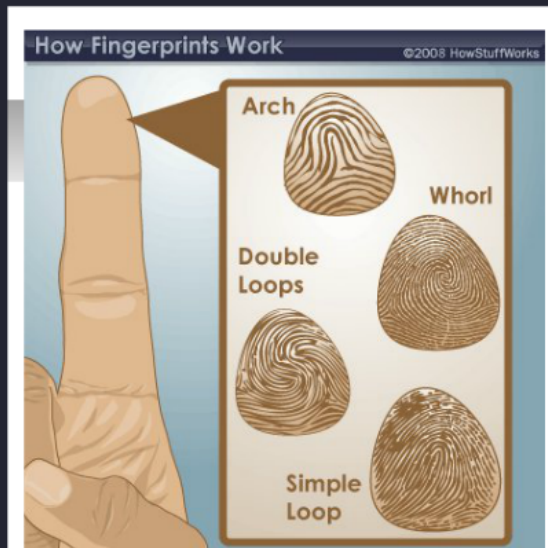


# ***NEOTENIE - AKCELERACE***

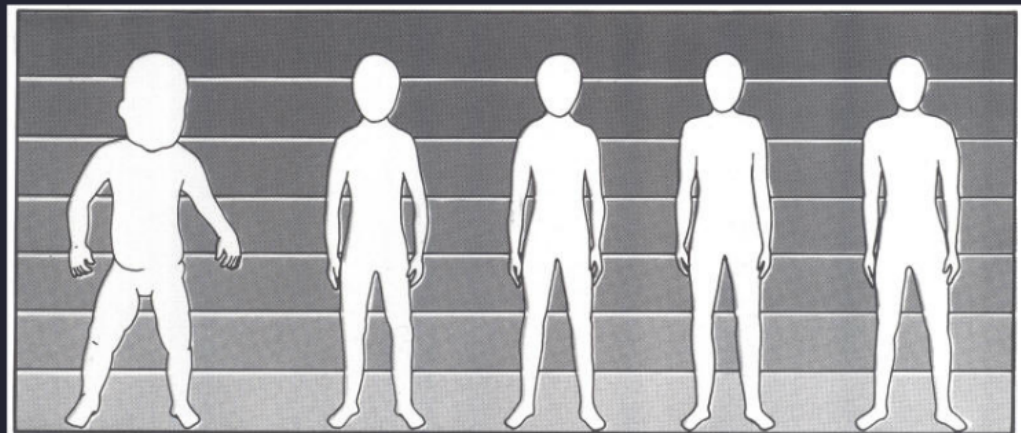
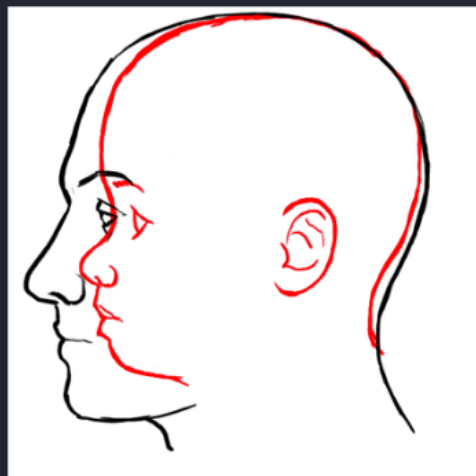




# HYPERMORFÓZA - PROGENESIS



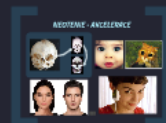
# POSTUPNÁ HYPERMORFÓZA



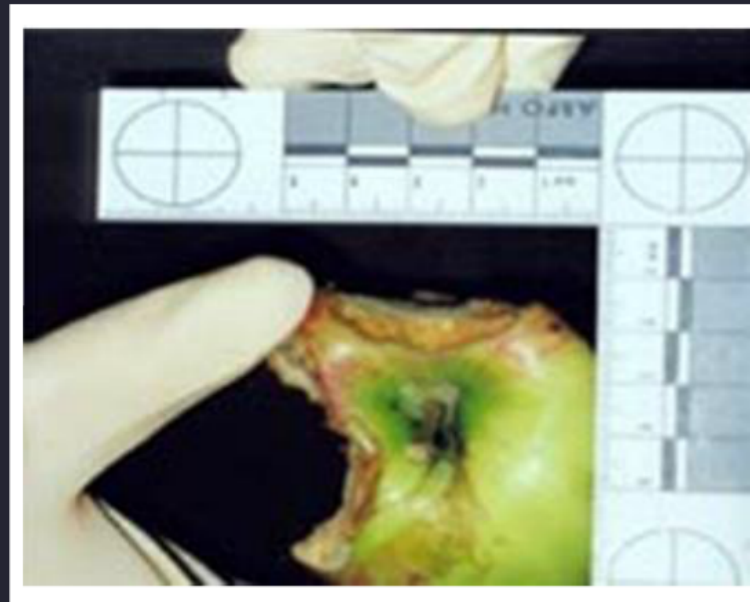
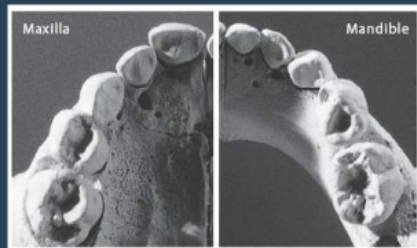
The changes in proportions from birth to adult



# *CHOVÁNÍ*

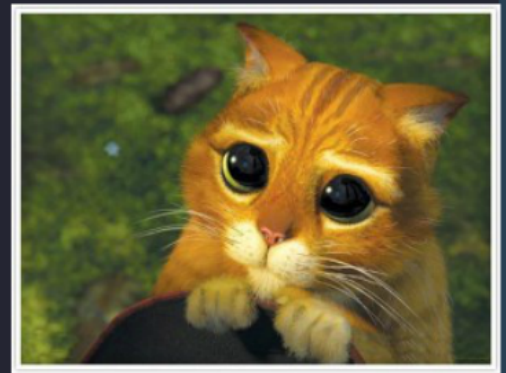


# KOMPLETNÍ VÝMĚNA

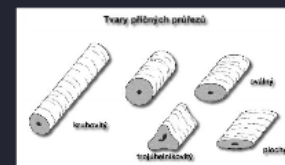
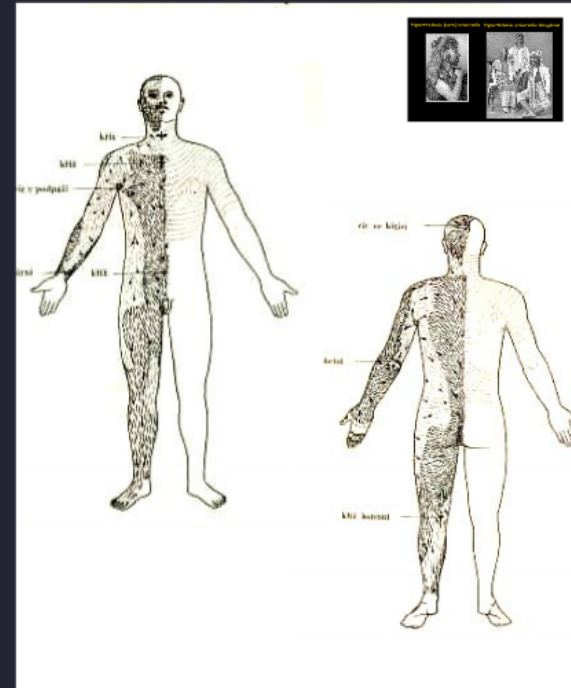
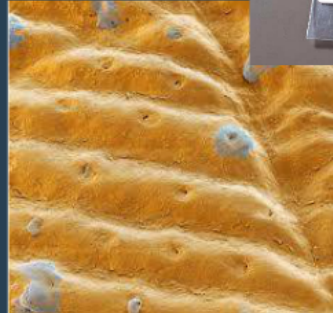




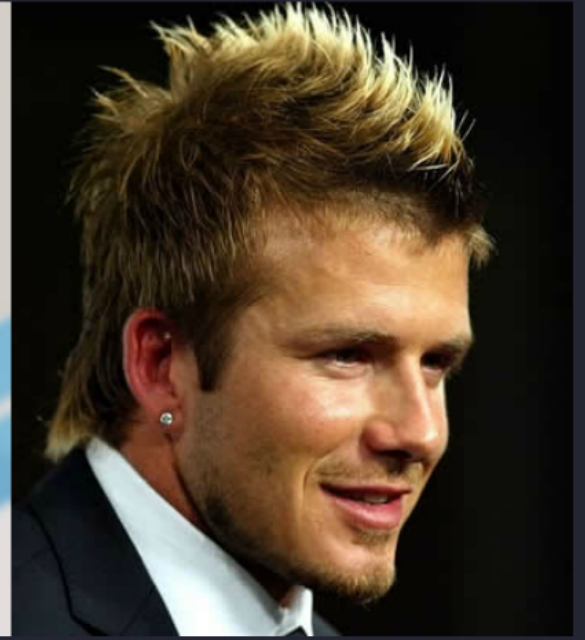
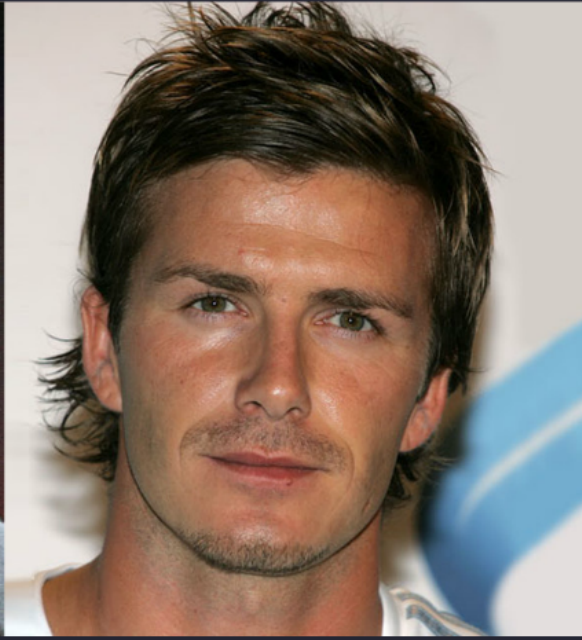
# NEOTENIE - AKCELERACE



# HYPERMORFÓZA - PROGENESIS









Hotentot



Papua



Křovák

**vlasy ulotrichní, fil-fil, spirálovité**

- skupiny vlasů 2-5 max. 6-7;
- lophocomes= svazky vlasů
- s mezerami (Hotentoti, Křováci),
- eriocomes=husté (Vliesshaaren) - Papuánci, Negři, Káfrové



Wedda



Semang



**vlasy kymotrichní**



Senoi



Austrálec



Koryak

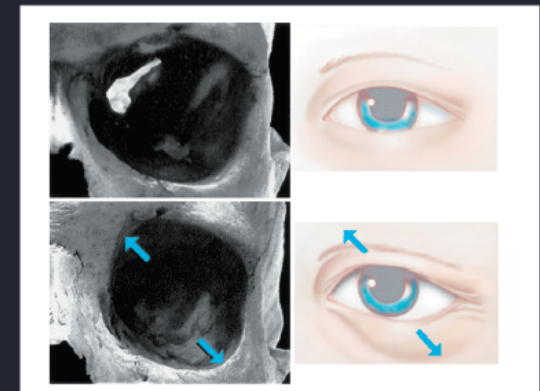
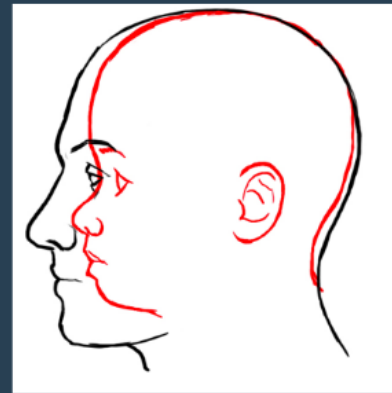


Indián-Mexiko

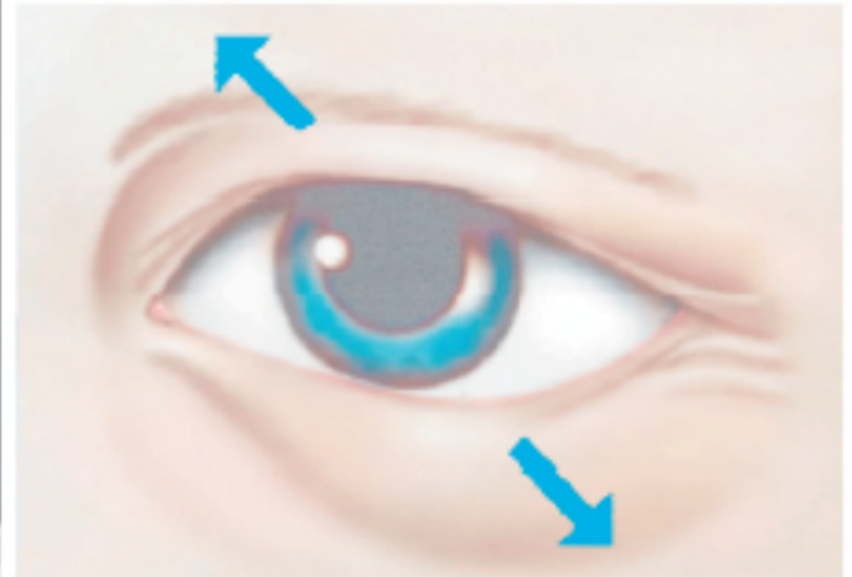
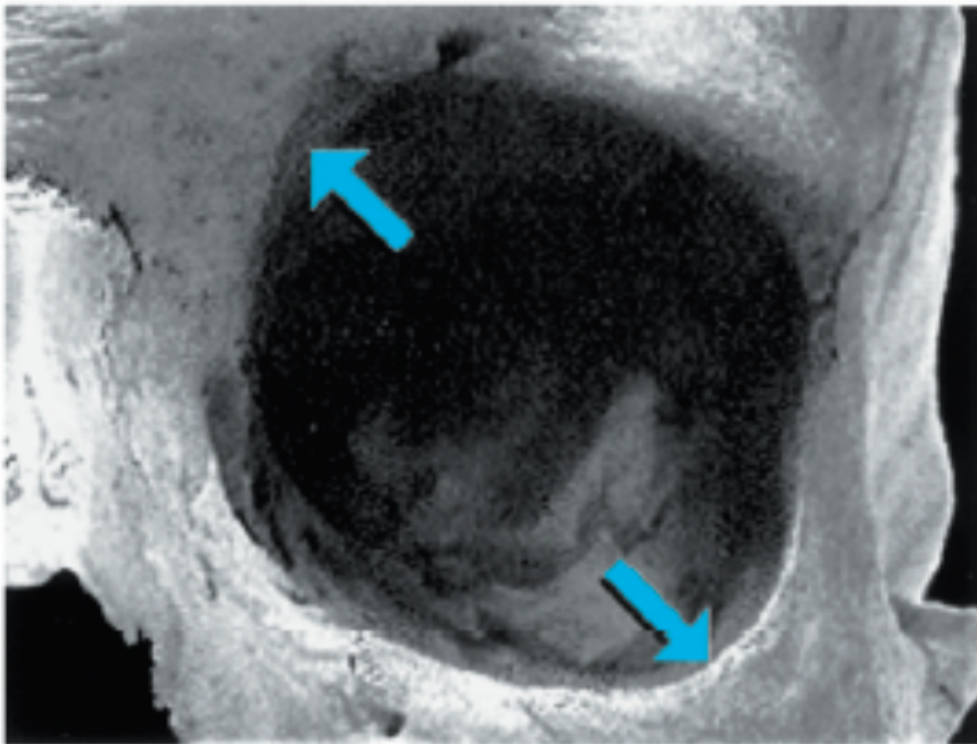
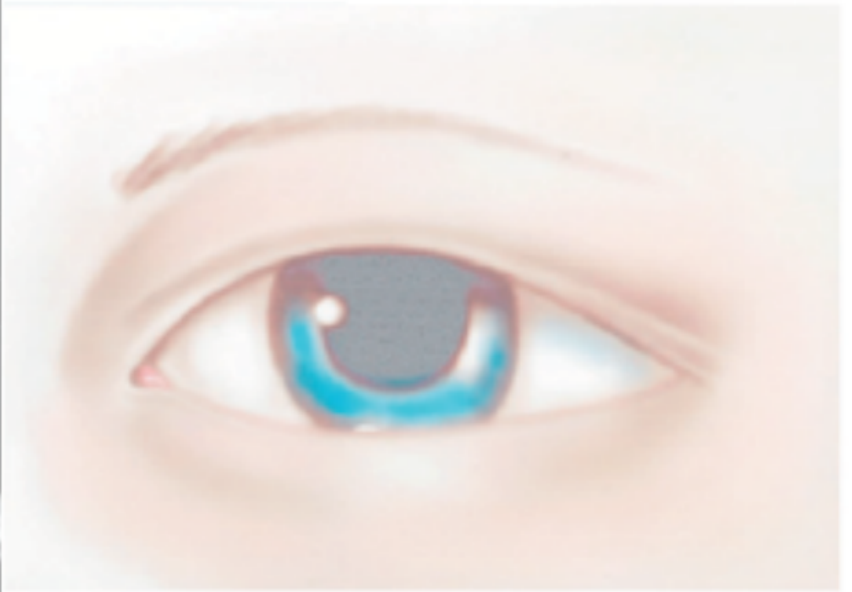
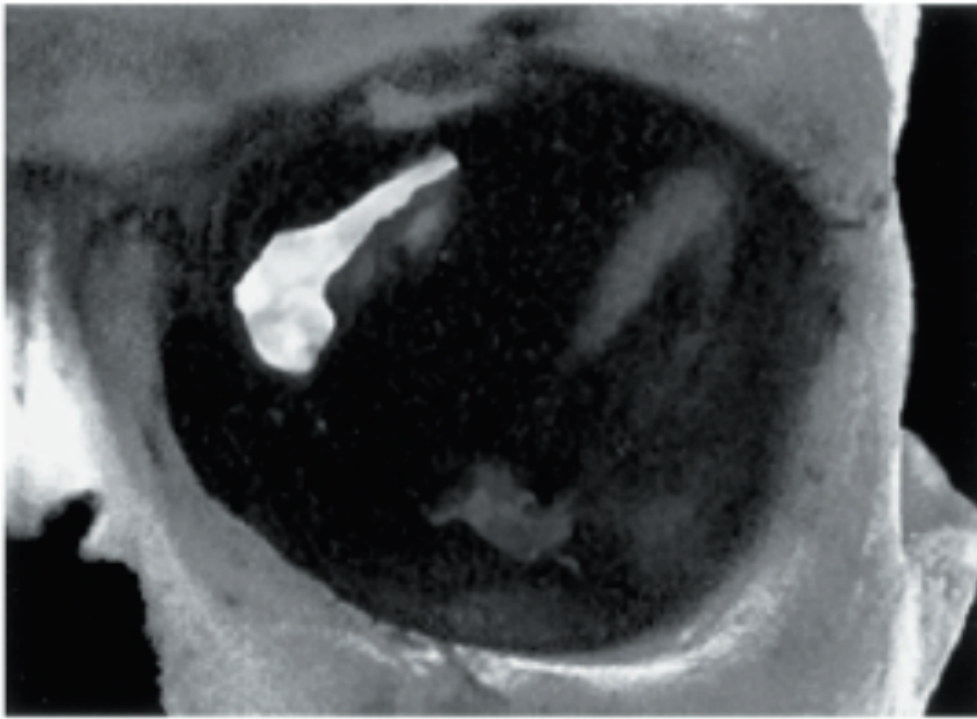


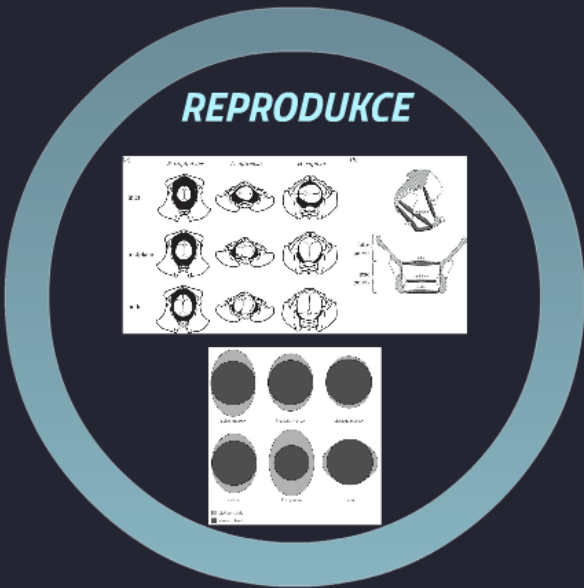
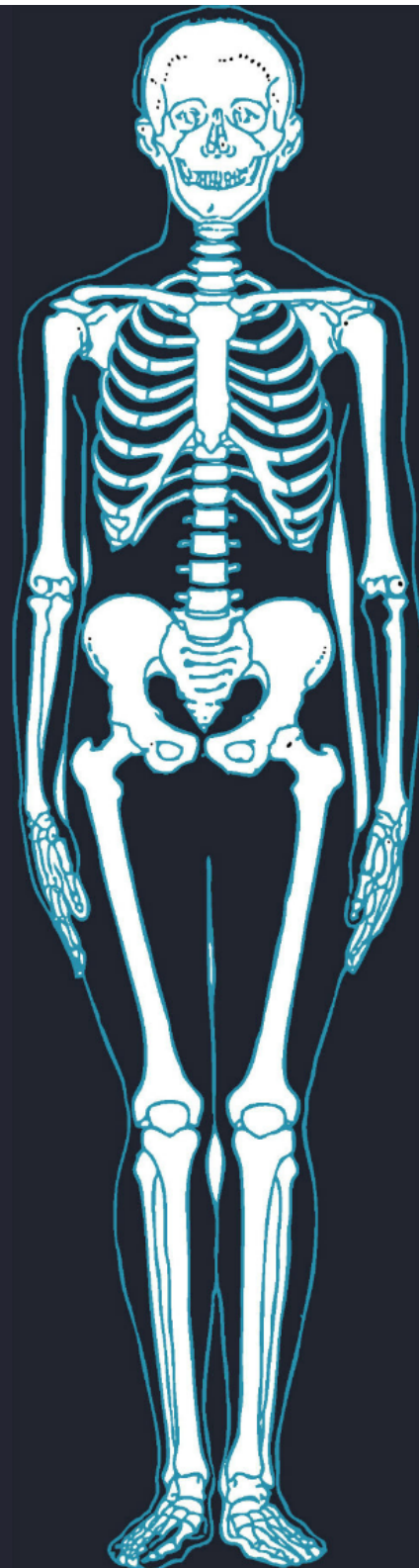
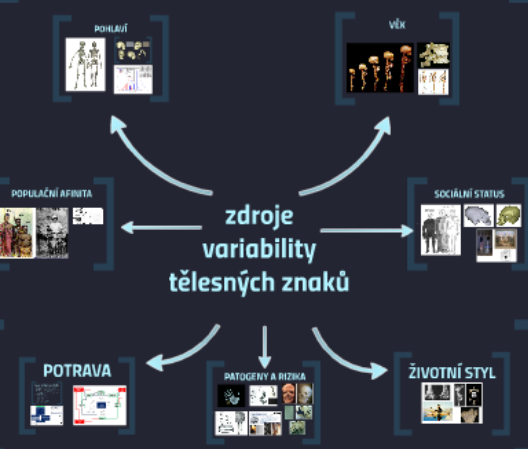
Ainu

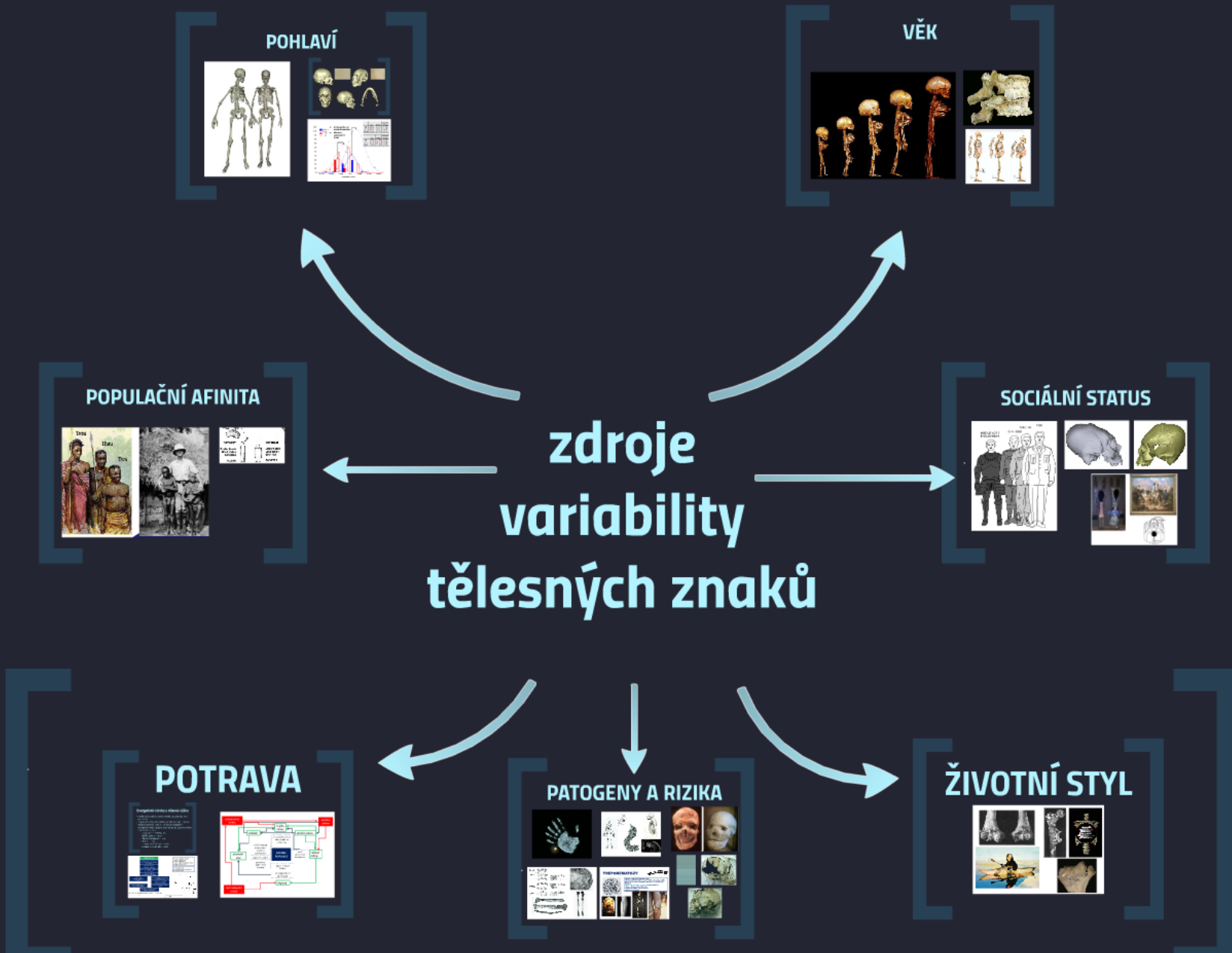
# POSTUPNÁ HYPERMORFÓZA



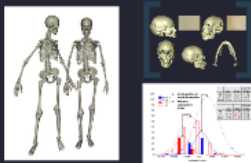




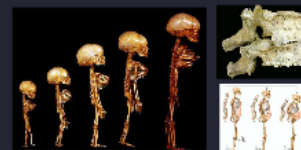




POHLAVÍ



VĚK



POPULAČNÍ AFINITA



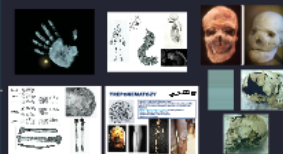
SOCIÁLNÍ STATUS



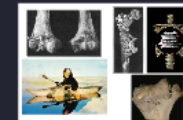
POTRAVA



PATOGENY A RIZIKA

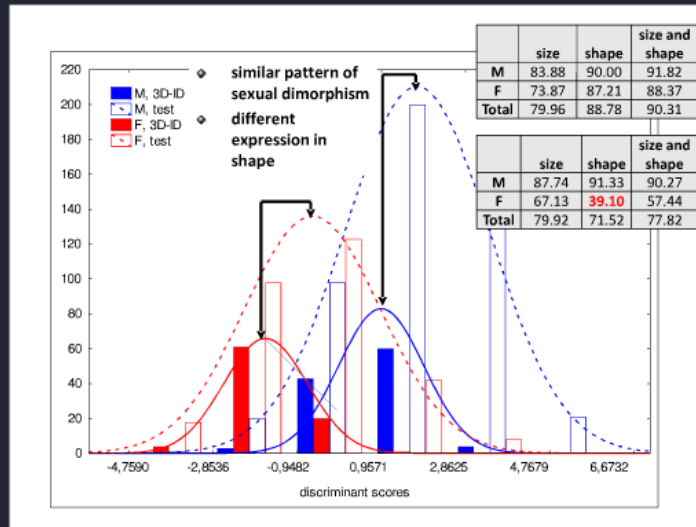
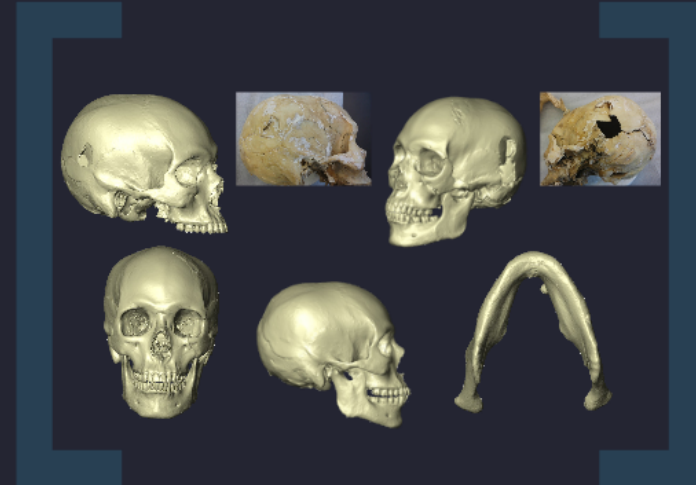
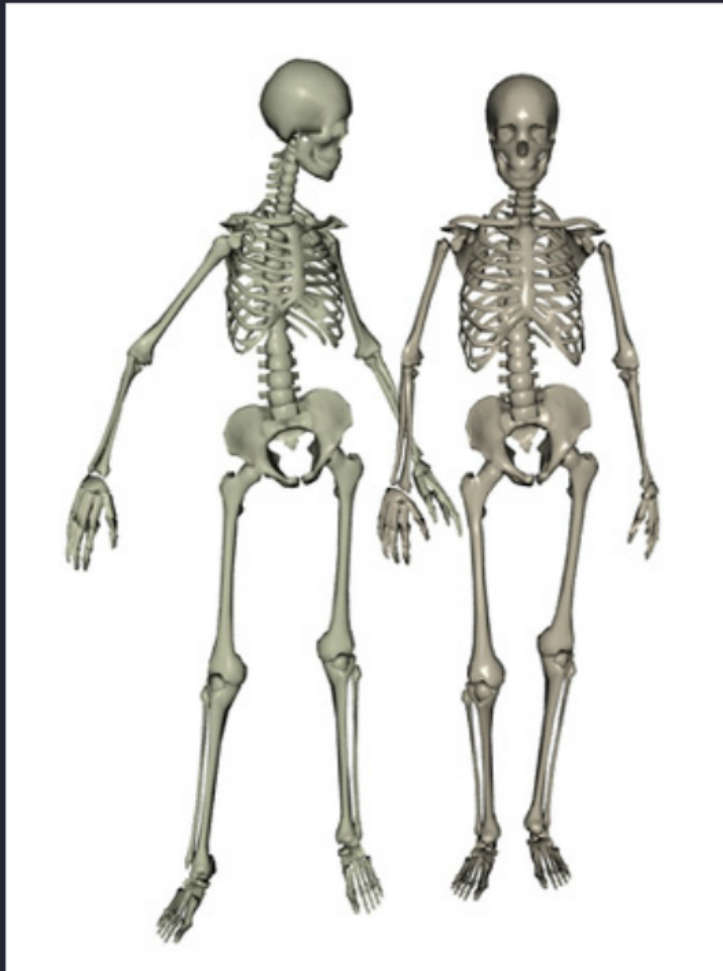


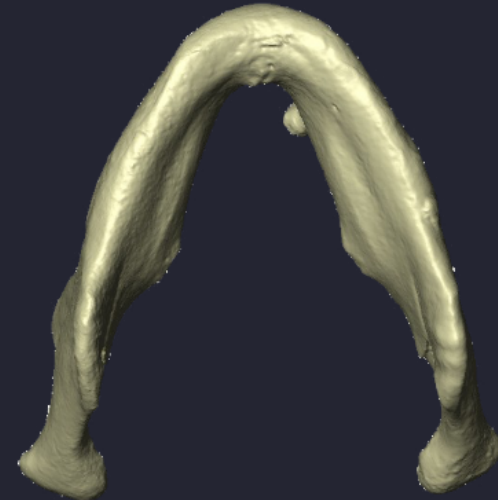
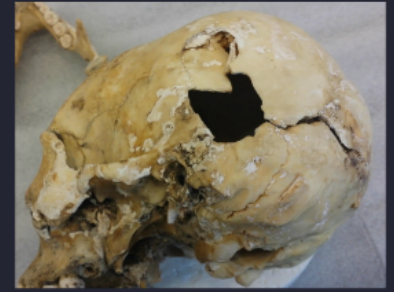
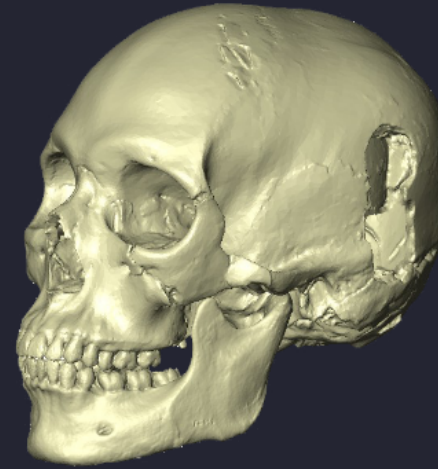
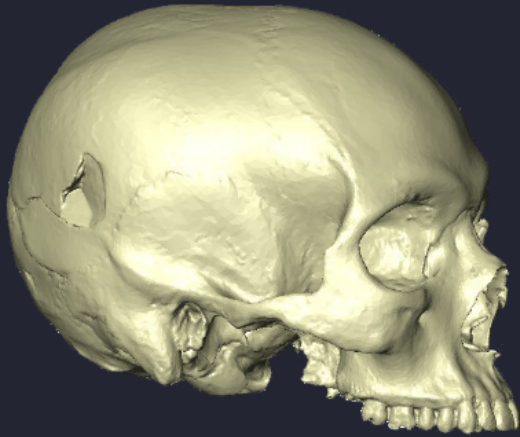
ŽIVOTNÍ STYL



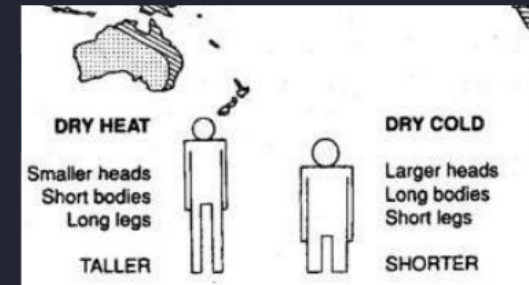
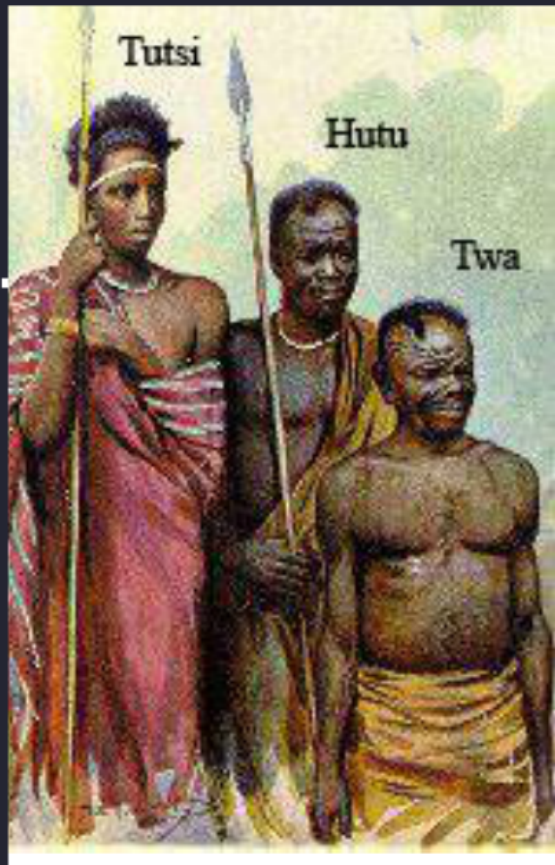


# POHLAVÍ





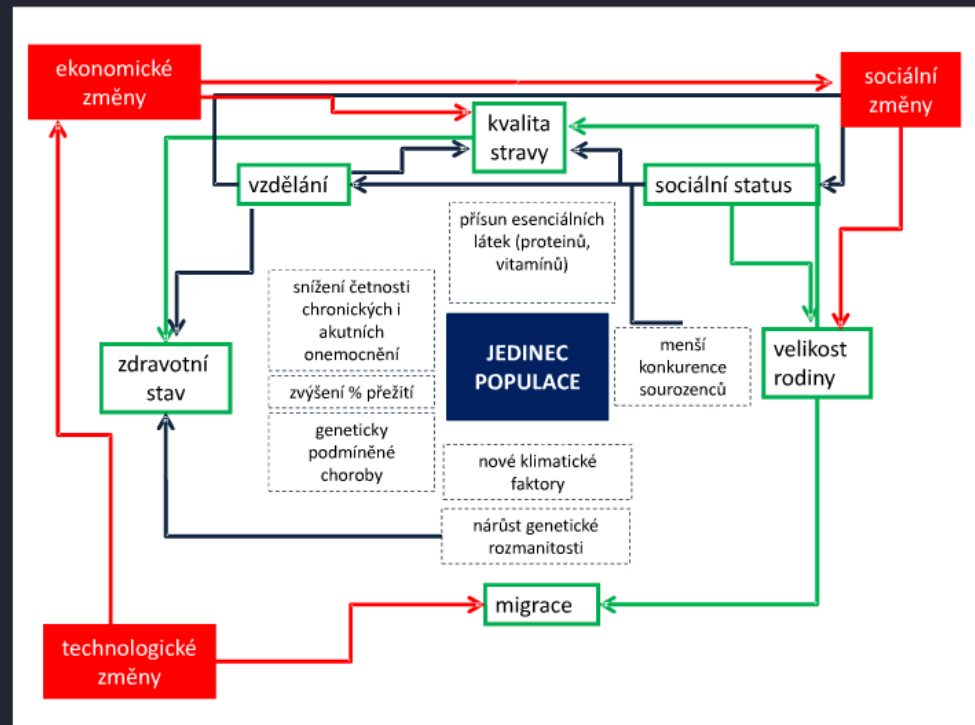
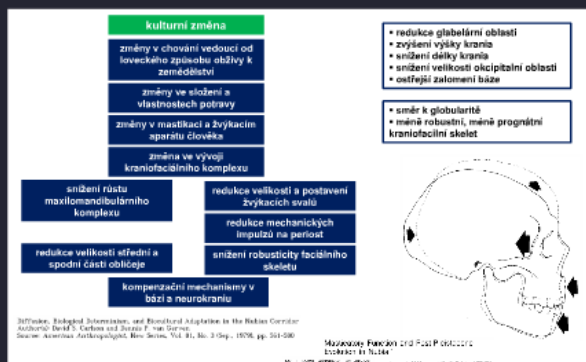
# POPULAČNÍ AFINITA



# POTRAVA

## Energetické nároky a tělesná výška

- rozdíly s ekosystémy (sezónní rozdíly) a sociokulturním prostředím
- negativní korelace mezi BMR a průměrnou roční teplotou
- zvýšení nutričních nároků v arktických oblastech – energetické nároky spojené s termoregulací, sezónní změny cirkadiánních rytmů
  - Eskymáci – 15,36 MJ/den
  - keřští pastevci – 9,04
  - filipínské zemědělci – 13,8
  - říššové – 20,42
  - studenti UK (50.léta) – 14,64
  - studenti USA (90.léta) – 9,01







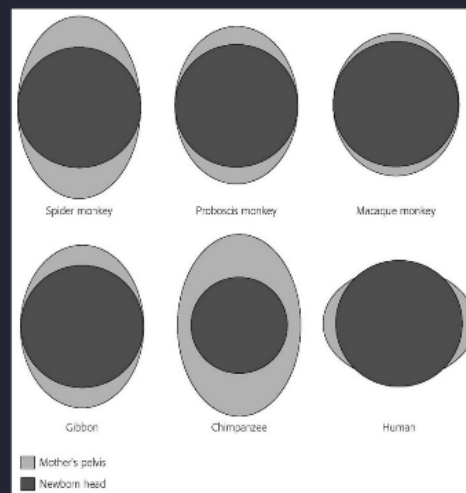
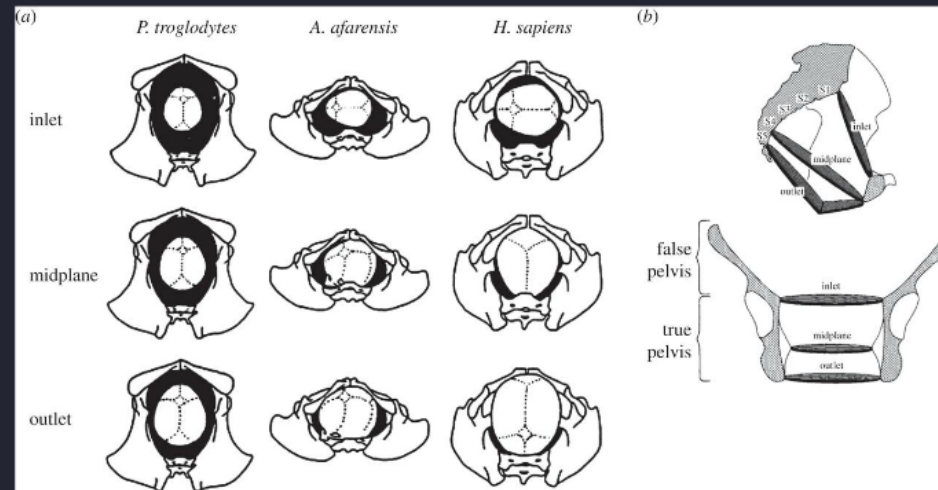
# ŽIVOTNÍ STYL



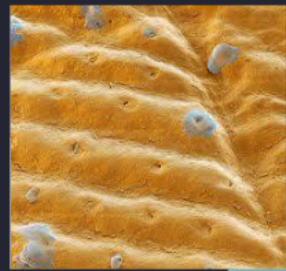
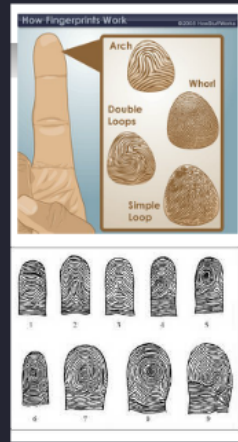
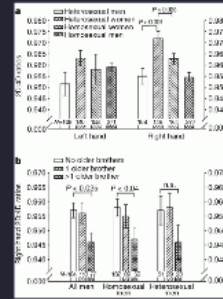
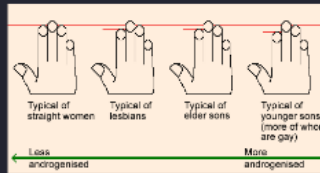
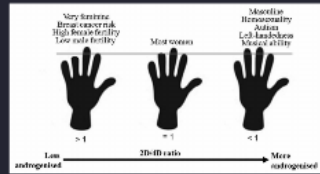
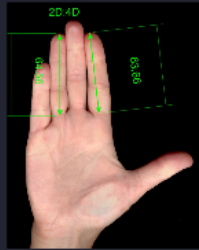




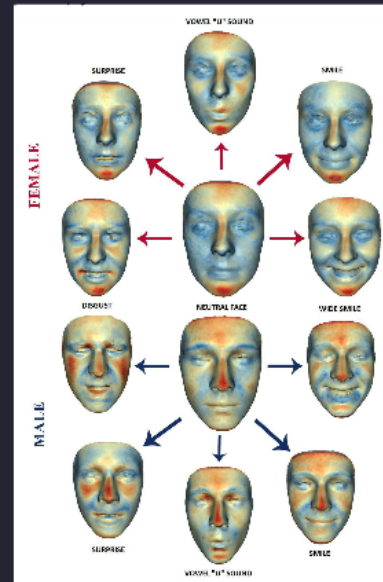
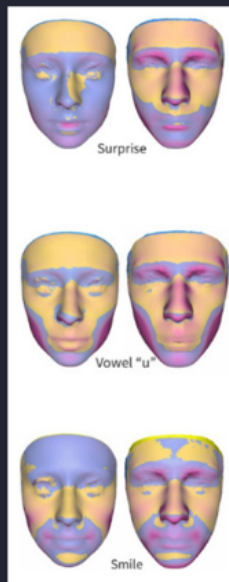
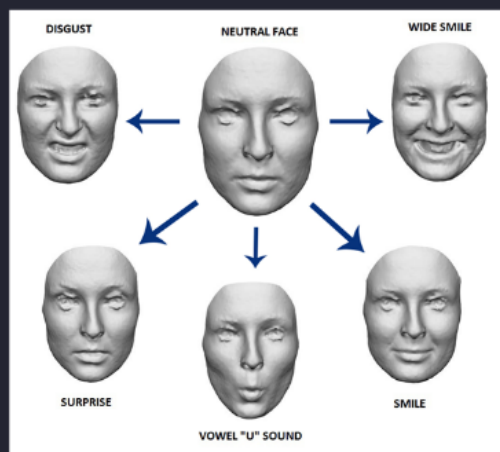
# REPRODUKCE

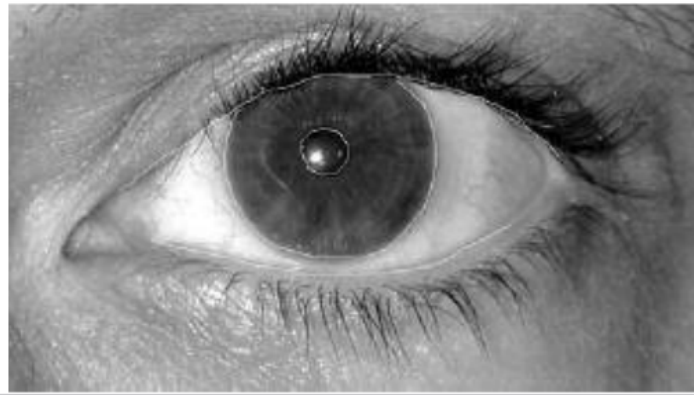


pleiotropní  
efekt HOX  
genů



# DYNAMIKA TĚLESNÝCH ZNAKŮ





- tělesný pach
- nehtové lůžko
- kožní luminiscence
- mozkové vlny

