# Dětský růst, vývoj a zdraví

**BANT ZS/2020**

**Anna Pankowská**

**ESF II projekt Západočeské univerzity v Plzni, reg. č. CZ.02.2.69/0.0/0.0/18_056/0013239**



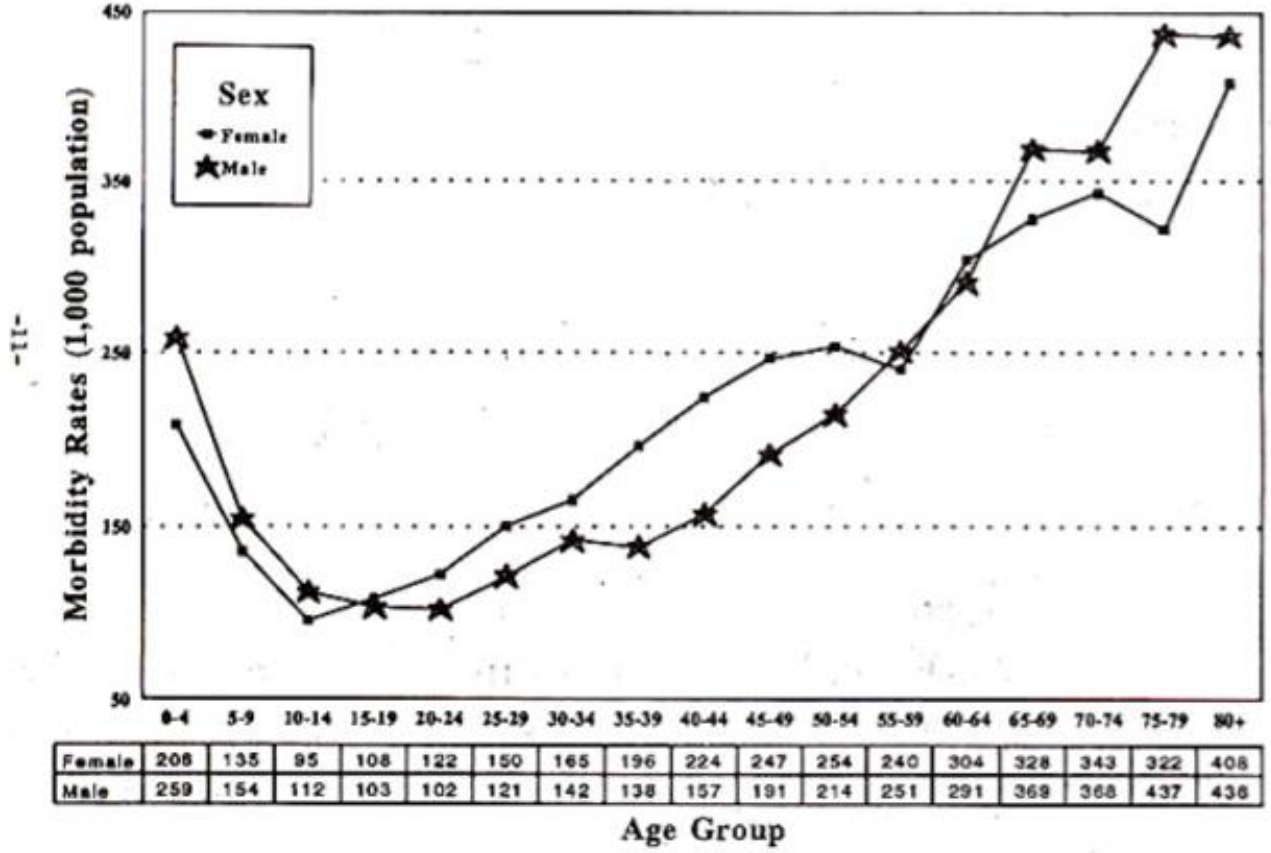
EVROPSKÁ UNIE
Evropské strukturální a investiční fondy
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

# Obsah

- Teorie životní historie
- Perinatální období, porod a zdraví
- Kojenecké období a zdraví
- Odstavení (bioarcheologické výzkumy a jejich význam)
- Dětství, juvenilní období, adolescentní období a zdraví
- Vliv toxinů na vývoj jedince






| | 0-4 | 5-9 | 10-14 | 15-19 | 20-24 | 25-29 | 30-34 | 35-39 | 40-44 | 45-49 | 50-54 | 55-59 | 60-64 | 65-69 | 70-74 | 75-79 | 80+ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Female | 208 | 135 | 95 | 108 | 122 | 150 | 165 | 196 | 224 | 247 | 254 | 240 | 304 | 328 | 343 | 322 | 408 |
| Male | 259 | 154 | 112 | 103 | 102 | 121 | 142 | 138 | 157 | 191 | 214 | 251 | 291 | 369 | 368 | 437 | 436 |

Source: Government of Pakistan, Statistics Division, National Health Survey, 1982-83, Karachi: Federal Bureau of Statistics, 1986 : 75

Figure 1. Age and sex specific morbidity rates.

**Zdravotní stav dětí a jejich mortalita jsou důležitými ukazateli kvality a vyspělosti celé společnosti.**

- Růst a vývoj odráží **životní podmínky** (stres i blahobyt).

- Pokud přetrvává stres, zpomalí se růst i vývoj = onemocnění a předčasná mortalita v dospělosti.



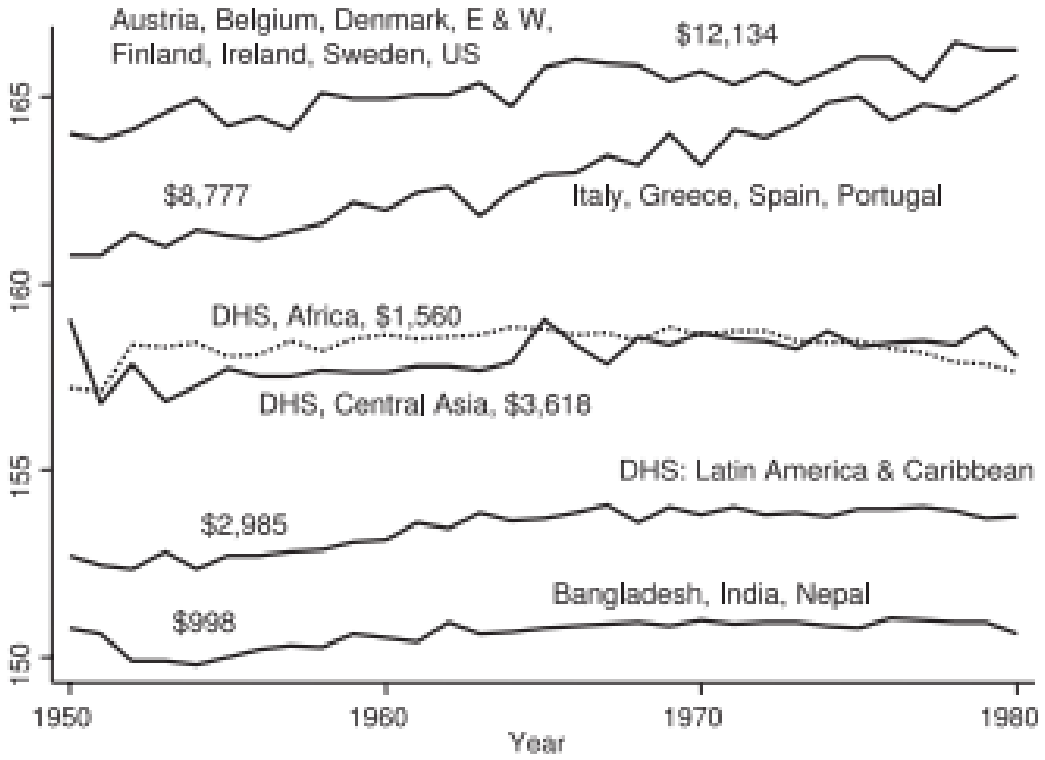



**Fig. 1.** Women's height by date of birth. Simple unweighted averages of country data within regions. The dollar figures are real (1996 international prices) GDP per capita in 1970 (chained) from the Penn World Table, Version 6.1.

Deaton (2006)

Výška postavy dospělých je výsledkem růstu dětí a ukazuje na vyspělost země.

# Životní historie

- Pořadí fází života organismu.
- Každá vývojová fáze představuje typický vzorec vývojových změn.
- Pro každý biologický druh je tato posloupnost daná a je pro něho také typická délka jednotlivých fází.
- Změny v životní historii (délka fází, přítomnost/nepřítomnost fáze) patří ke způsobům **adaptace organismů** na změněné podmínky prostředí a představují podstatný zdroj mezidruhové, ale i vnitrodruhové variability.

**Význam pro rekonstrukci evoluce rodu Homo**

# Teorie životní historie

- Studium strategií, které organismy užívají při **hospodaření s časem a energií** do růstu, udržování, reprodukce/péče o potomky a smrti mnohobuněčného těla (Bogin, 1999).

- Čas a energie = kompromis.

# Kompromisy

- Optimální nastavení ovlivňuje biologickou zdatnost organismu a populace.

- **Potrava, úkryt, sexuální partneři a čas.**



- Dva kompromisy:

1. Reprodukce teď nebo v budoucnu?
2. Kvantita nebo kvalita?

# 1) Reprodukce teď nebo v budoucnu?

- Rozmnožit se nebo investovat do „sebe-rozvíjejících aktivit“ a zvýšit si fitness, délku života a celkový počet potomků v budoucnosti?

- Riziko ohrožení predátory.







Organismům, které jsou pod velkým tlakem ze strany predátorů, se vyplatí rozmnožovat se co nejdříve, zatímco organismy neohrožované výrazně predátory mohou investovat do svého růstu dlouhodoběji a odsunout reprodukci na pozdější dobu. V rizikovém a nejistém prostředí je výhodnější dospět a rozmnožovat se co nejdříve.

# 2) Kvantita nebo kvalita potomků?

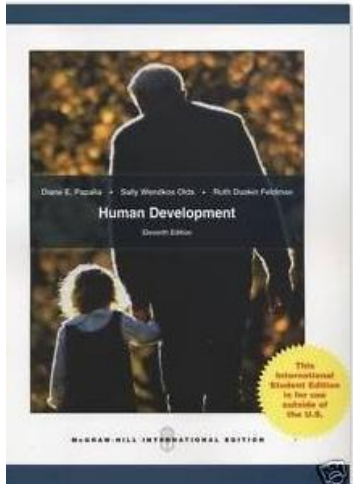
- Se vzrůstajícím počtem potomků klesá množství zdrojů, které mohou být do každého z nich investovány.
- Vysoká úmrtnost mladých = vysoká plodnost: **hodně dětí, ať přežije alespoň nějaké** = kvantita.
- Nízká úmrtnost mladých, nižší plodnost = kvalita.





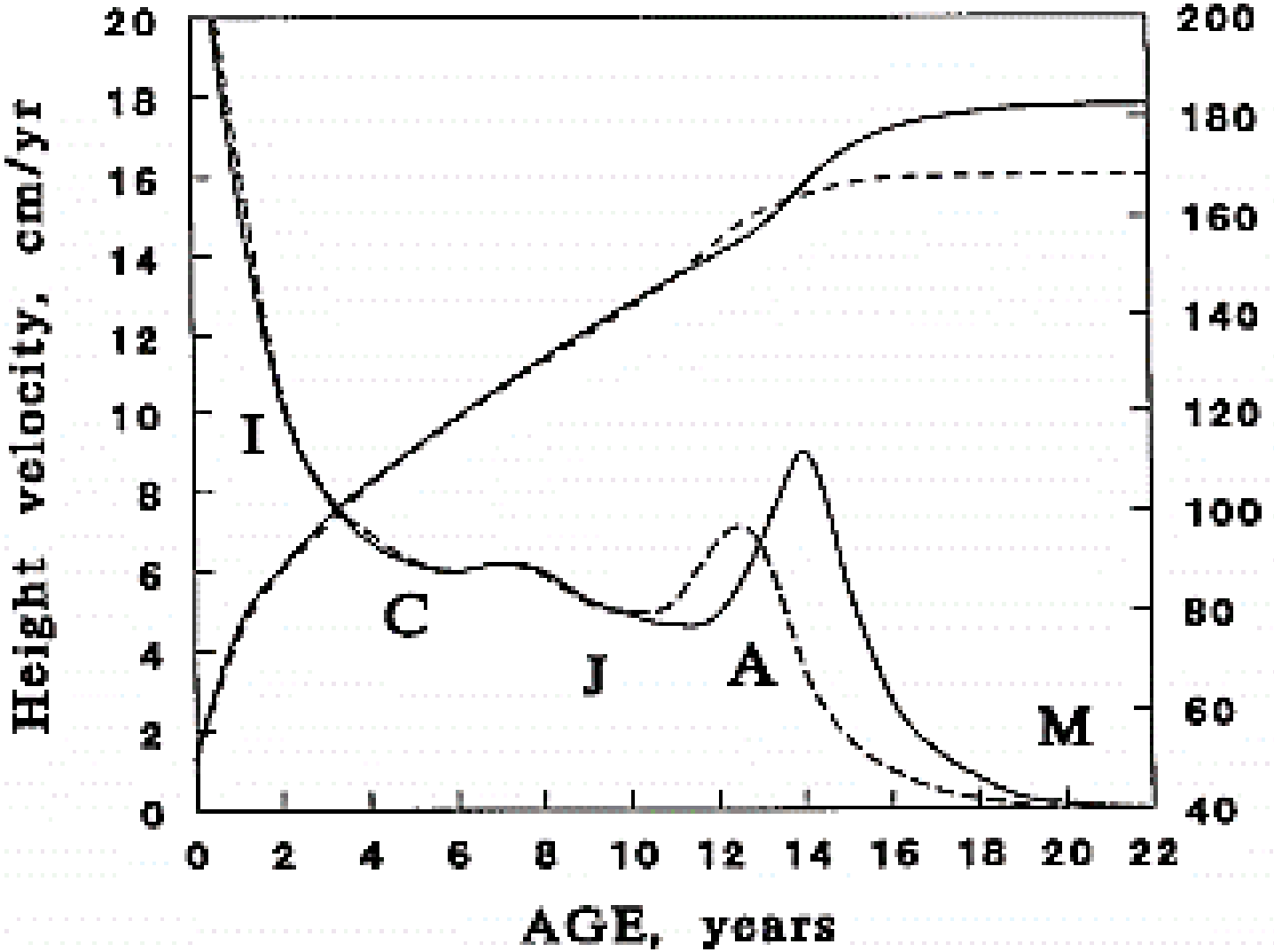
# Fáze životní historie

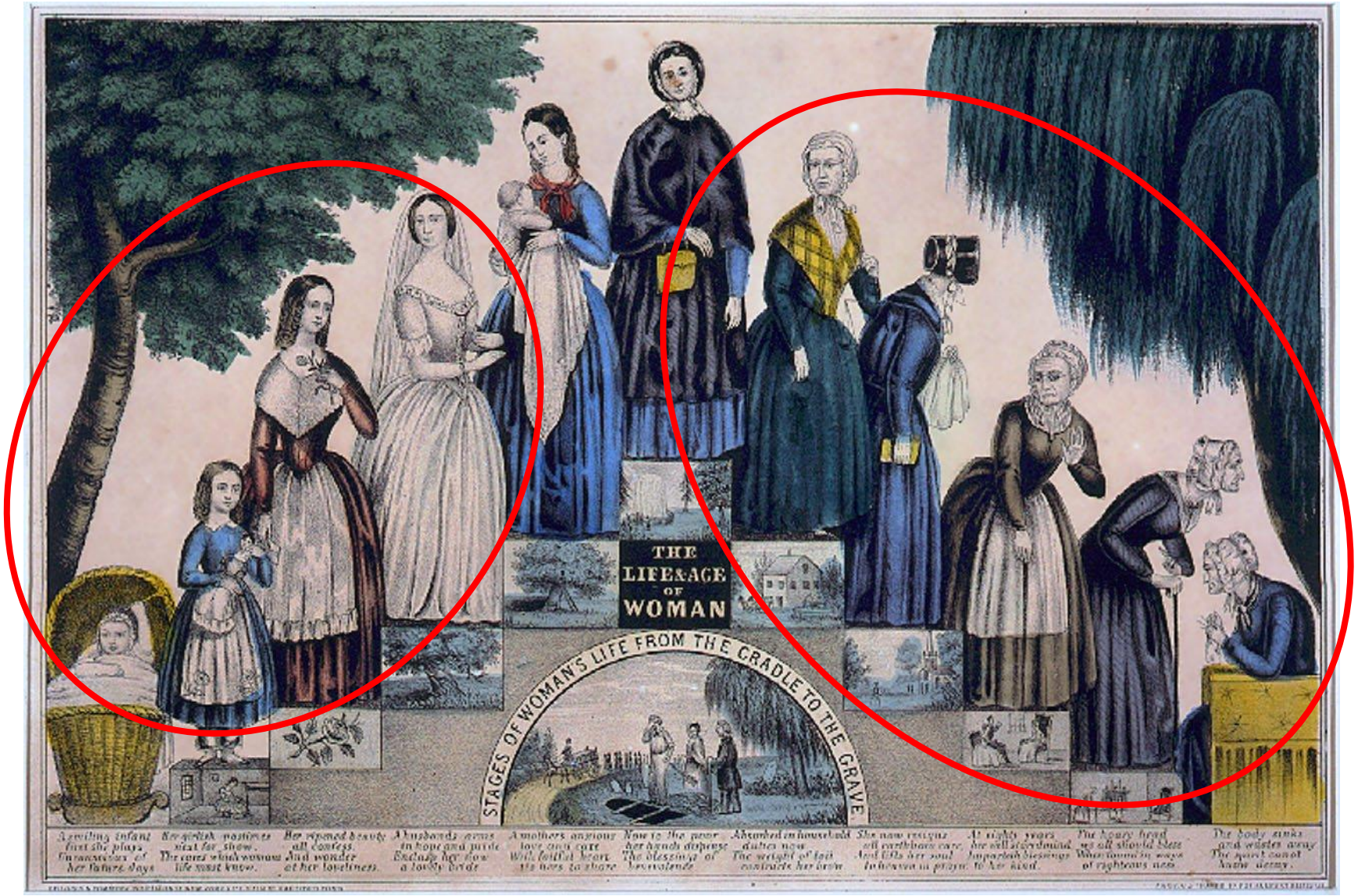
Diane E. Papalia, Sally Wendkos Olds, Ruth Duskin Feldman



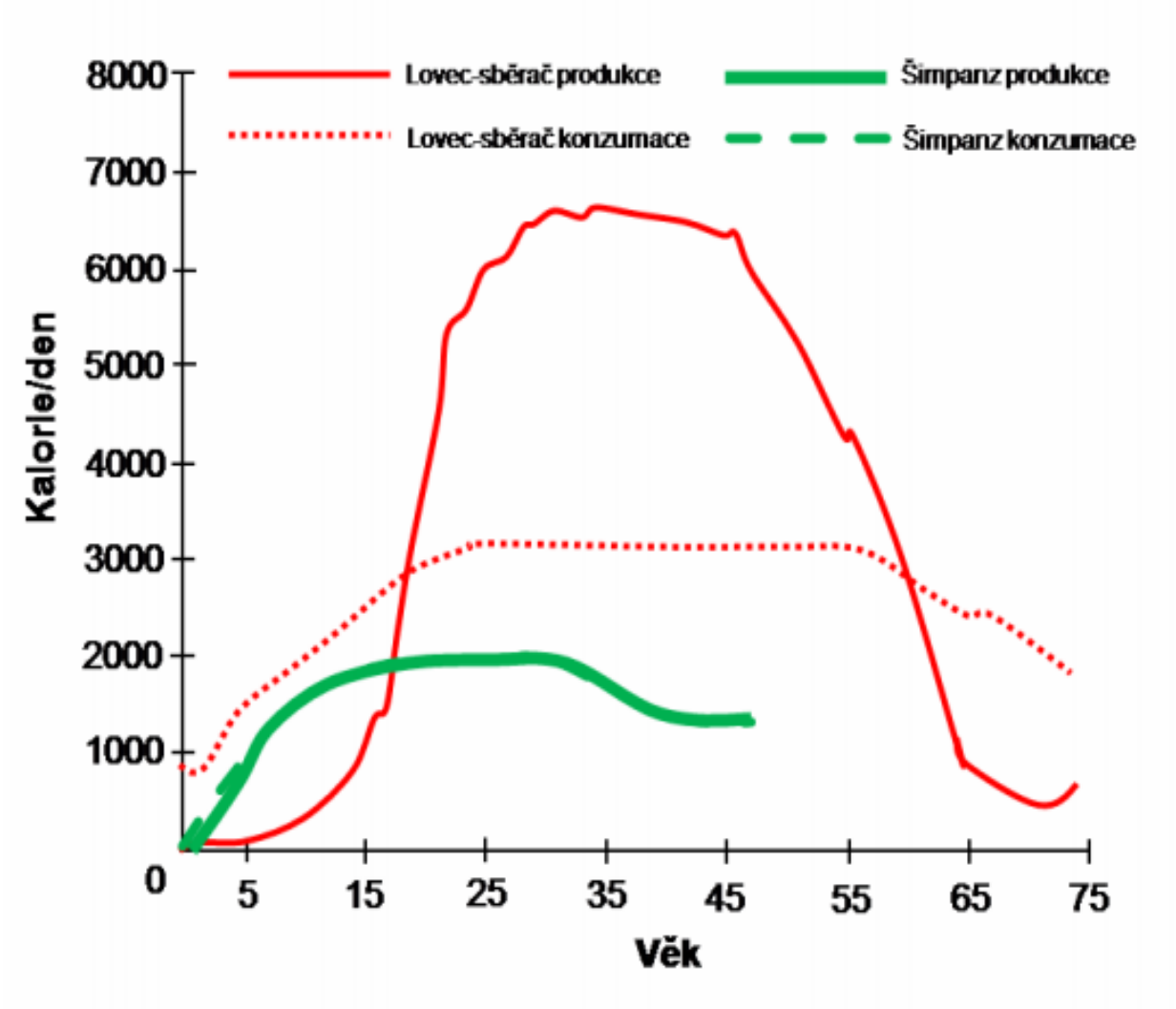

| Prenatální období | 40 týdnů, nejrychlejší růst, diferenciace tkání a orgánů. |
|---|---|
| Kojenecké období | Do 3 let. Laktace, rychlý růst, energeticky náročné, přechod k pevné stravě. Dočasná dentice. |
| Dětství | 3 až 6 let. Mírný růst. *Mid-growth* spurt. První stálá stolička. |
| Juvenilní období | 6 až 12 let. Mírný růst. Smíšený chrup. **Puberta.** |
| Adolescence | 12 až 20 let. Sexuální maturace, růstový spurt. Stálý chrup. |
| Dospělost | Dosažení zralosti. |
| Stáří | Senescenční změny, pokles reprodukce. |

Bogin (1999)


Height velocity, cm/yr
20
18
16
14
12
10
8
6
4
2
0
200
180
160
140
120
100
80
60
40
I
C
J
A
M
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
20
22
AGE, years




Člověk má a) dlouhé před-reprodukční období – dětství a dospívání, tedy prodloužená doba absolutní závislosti na pečovatelích, b) dlouhé post-reprodukční období.

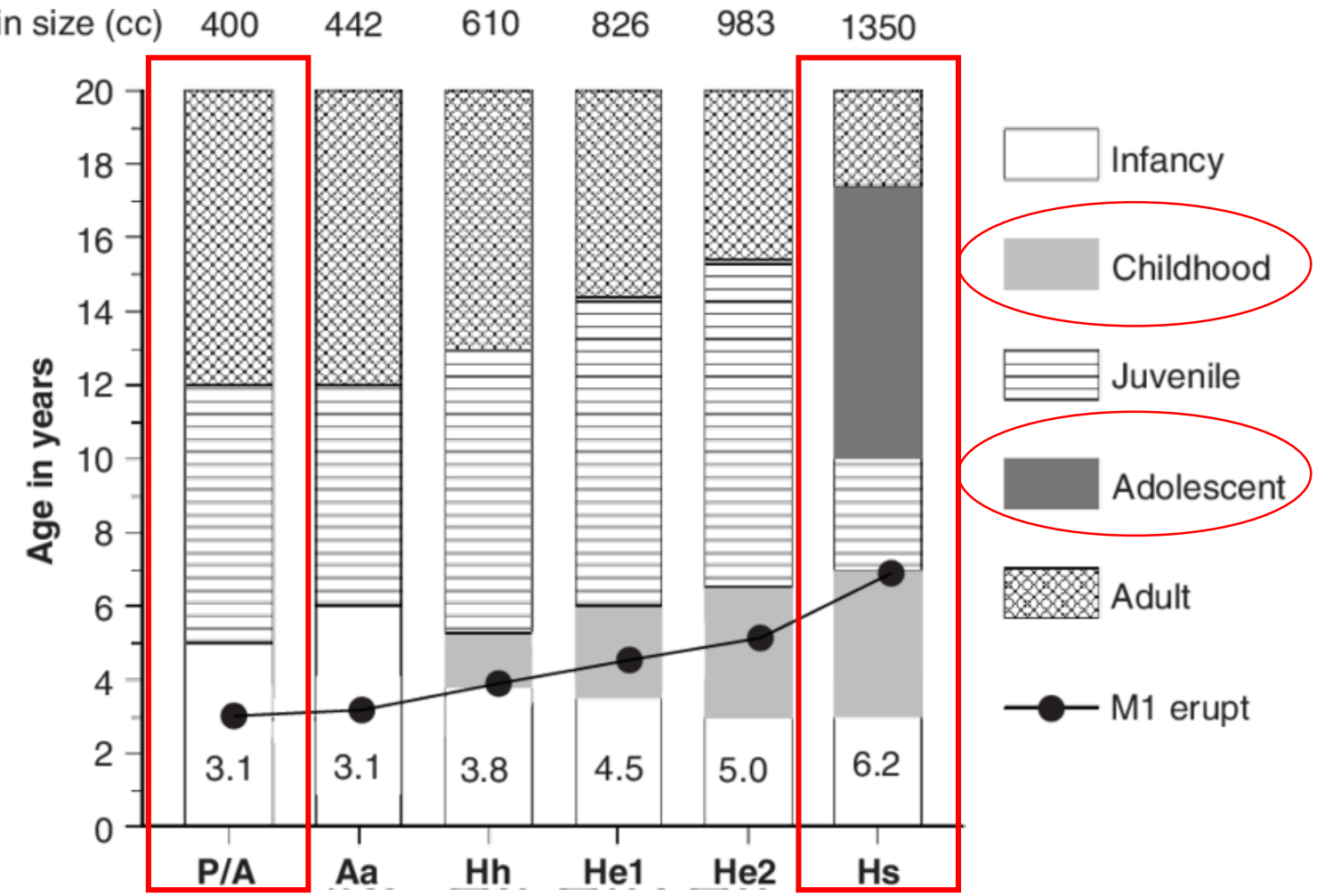



https://www.sci.muni.cz/anthrop/wp-content/uploads/2015/02/IV_04.pdf

U lovců a sběračů vrcholí schopnost lovit zvěř až v dospělosti. Naopak sběru ovoce (jedna z hlavních zdrojů potravy šimpanzů) se může věnovat již mládě.
Prvních dvacet let svého života člověk spotřebuje více potravy, než jí sám je schopen získat, je proto závislý na potravě ostatních dospělých členů skupiny. Šimpanzi jsou oproti tomu již po pár letech života potravně soběstační.
V dospělosti je však člověk schopen vyprodukovat množství potravy překračující možnosti šimpanze a tyto zdroje investovat do svých dětí. Dlouhé období učení se vyplácí tehdy, pokud člověk žije dostatečně dlouho proto jsou tyto investice úzce spojeny s investicemi do imunitního systému a snížení mortality. Čím více času stráví člověk učením, tím více investuje do šance přežit a těžit z dlouhého dětství. A naopak, investice do snížení mortality zvýší pravděpodobnost dožití se vyššího věku vede k selekci pro větší investice do tělesného kapitálu v počátku života. Proto můžeme u savců pozorovat pozitivní závislost mezi velikostí mozku a délkou života.

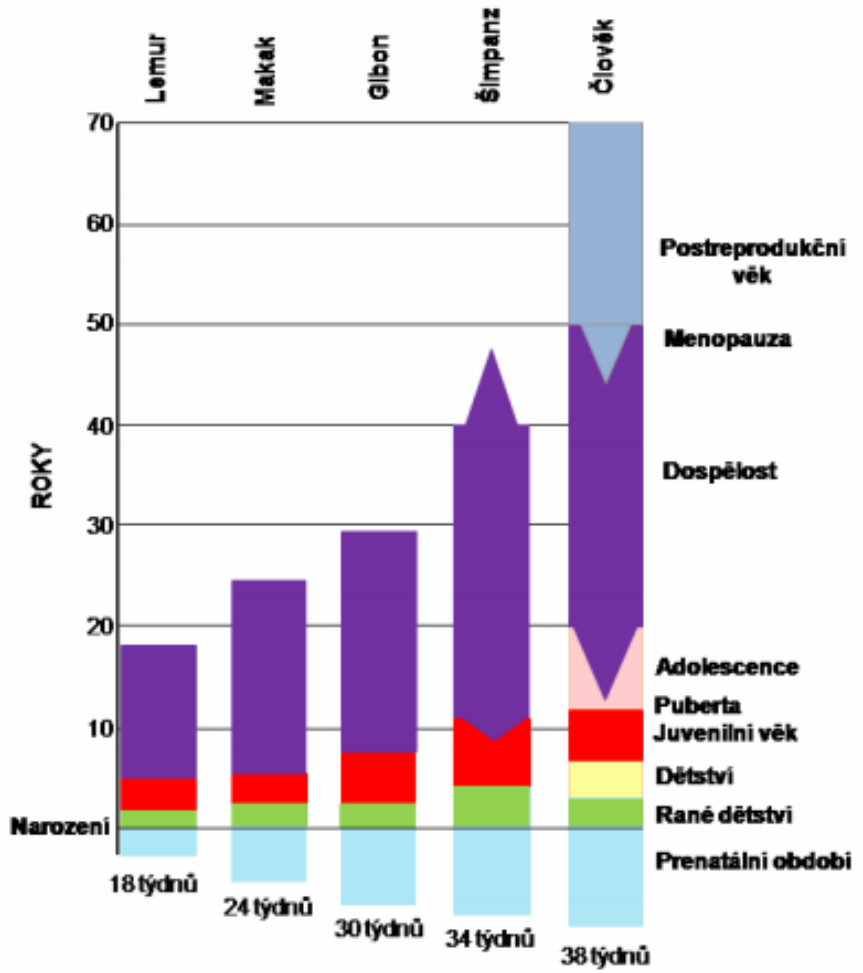
# Bogin (1999)

- P/A, Pan and Australopithecus afarensis;
- Aa, Australopithecus africanus;
- Hh, Homo habilis;
- He1, early Homo erectus;
- He2, late Homo erectus;
- Hs, Homo sapiens (Bogin, 1999)



# Životní historie člověka je charakteristická následujícími změnami:

1. Porod relativně nezralého novorozence.
2. Specifická dlouhá fáze dětství.
3. Adolescence.
4. Menopauza.




https://www.sci.muni.cz/anthrop/wp-content/uploads/2015/02/IV_04.pdf

# Perinatální období, narození a zdraví

# Imunitní systém v těhotenství

- Početí dítěte představuje splynutí dědičné informace od dvou antigenně různých lidí – od matky a otce.
- Normální průběh těhotenství je důkazem adaptace imunitního systému matky na plod.
- Kompromis.

# Imunitní systém v těhotenství

- Tolerance plodu imunitním systémem matky je zajišťována komplexem navzájem souvisejících imunitních mechanizmů.

- Predominance **TH2 imunitní odpovědi** a suprese **TH1 imunitní odpovědi.**

- Snížení obranyschopnosti vůči virům (plané neštovice, chřipka), intraceluárním bakteriím (listerióza, chlamydie, bronchitida) a také zvýšený výskyt alergií naopak utlumení autoimunitních o.

**Systémová imunitní suprese v těhotenství by představovala vážné ohrožení celého druhu**

# Působení mikroorganizmů na vývoj plodu

Bariéry:

- **placenta** – krev matky a dítěte se nemíchá, jsou odděleny v placentě bariérou, která může bránit přestupu infekce;
- **plodové obaly** – blány, které obalují plod v plodové vodě a chrání ho před přestupem infekce z pochvy.




I PŘES BARIÉRY

**Nitroděložně** a **během porodu**.

= STORCH

# (S)TORCH syndrom

- Typický obraz celkové infekce plodu.
- **T**oxoplazmóza, **O**statní (*Listeria monocytogenes, virus hepatitidy B, HIV, Chlamidya trachomatis atd*.), **R**ubeola, **C**ytomegalovirus, **H**erpes.
- Vrozené infekce novorozence tvoří skupinu intrauterinních infekcí, které mají silný **teratogenní účinek.**

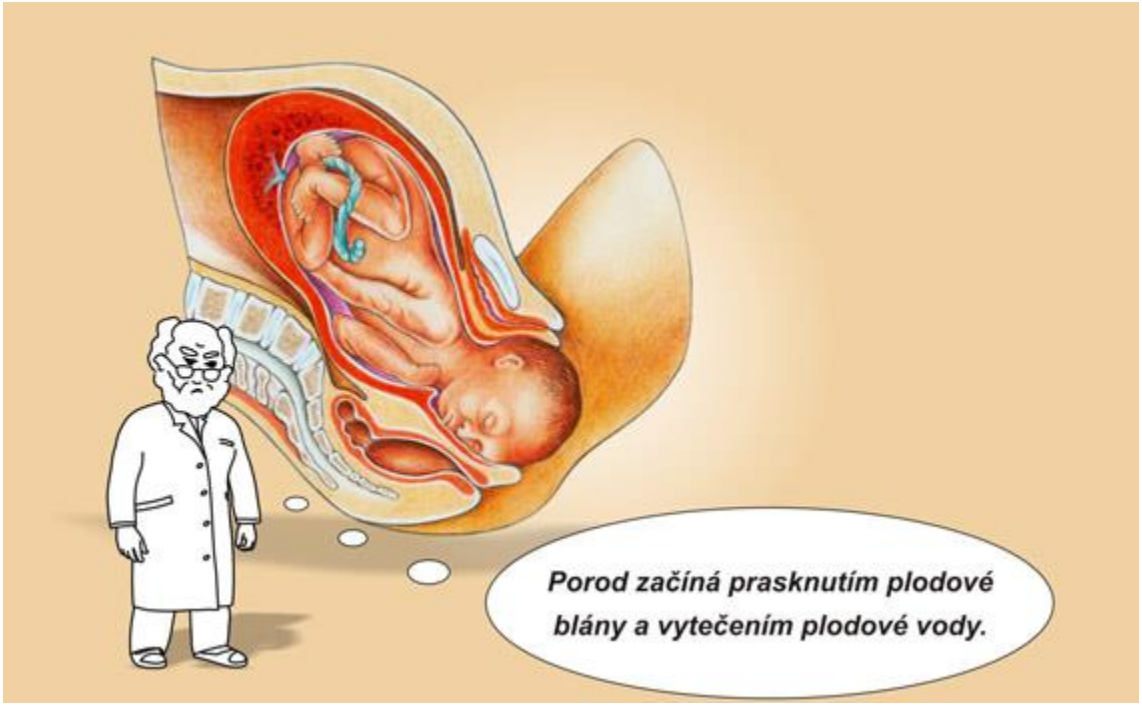
- Defekty CNS (mikrocefalie, hydrocefalus).
- Smysly: hluchota a katarakta, zánět sítnice.
- Myokarditis či multiorgánové selhání.

(S) = syfilis

# Příklad: zarděnky

- Virus zarděnek může vyvolat vrozenou rubeolu (zarděnkovou embryo/fetopatii)
- 1. trimestr
  - hluchota (nedoslýchavost způsobená poškozením funkce vnitřního ucha);
  - vrozené srdeční vady;
  - postižení oka (katarakta, retinopatie);
  - často též postižení CNS (*mikrocefalus*);
  - na kůži purpura či petechie jako důsledek trombocytopenie;
  - myokarditida, meningoencefalitida.
- **Prevence: očkování**
- **Diagnóza: IgM**

# Porod


Porod začíná prasknutím plodové blány a vytečením plodové vody.

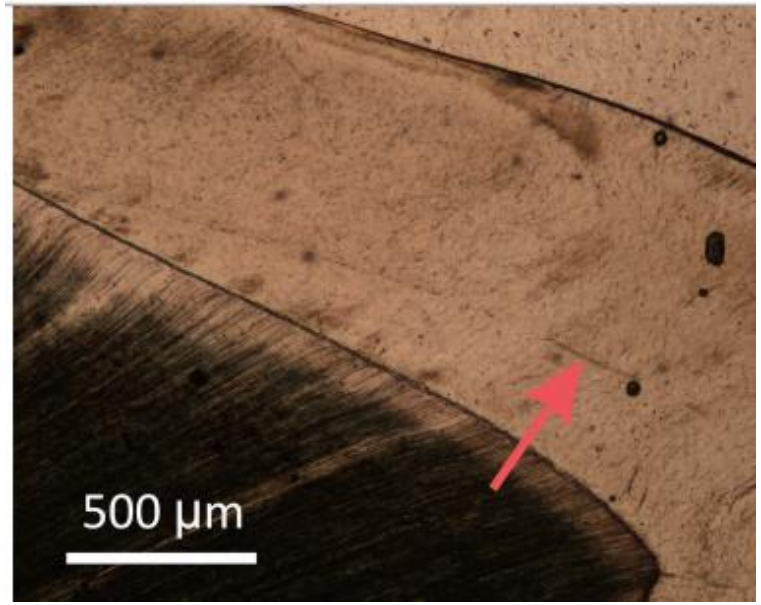
# Porod a imunitní systém

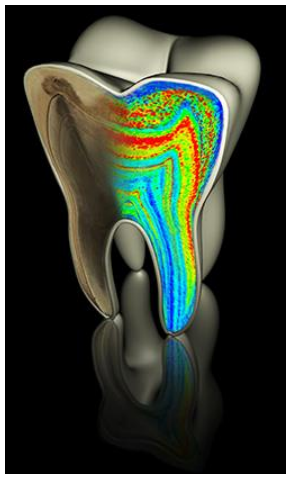
- V závěrečných fázích těhotenství klesá imunitní tolerance matky.
- Dochází k rozvoji zánětlivých změn v placentě.
- Porod představuje v podstatě řízené odloučení placenty formou aktivního zánětu.
- Poporodní podmínky mají vliv na osídlení dítěte mikroby okolního světa a nastavení vzorců jeho imunitní reaktivity.

# Porod

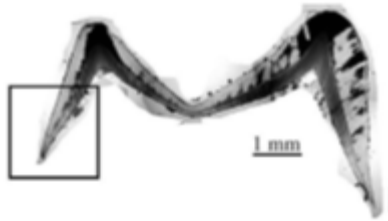
- Velké riziko pro matku i dítě.
- Dramatická událost = změna prostředí (voda vs. vzduch), změna příjmu potravy.
- Riziko infekce: *Streptococcus agalactiae.*
- Pneumonie, sepse nebo meningitida či osteomyelitida.
- Rizikové faktory: odtok plodové vody 12h před porodem.

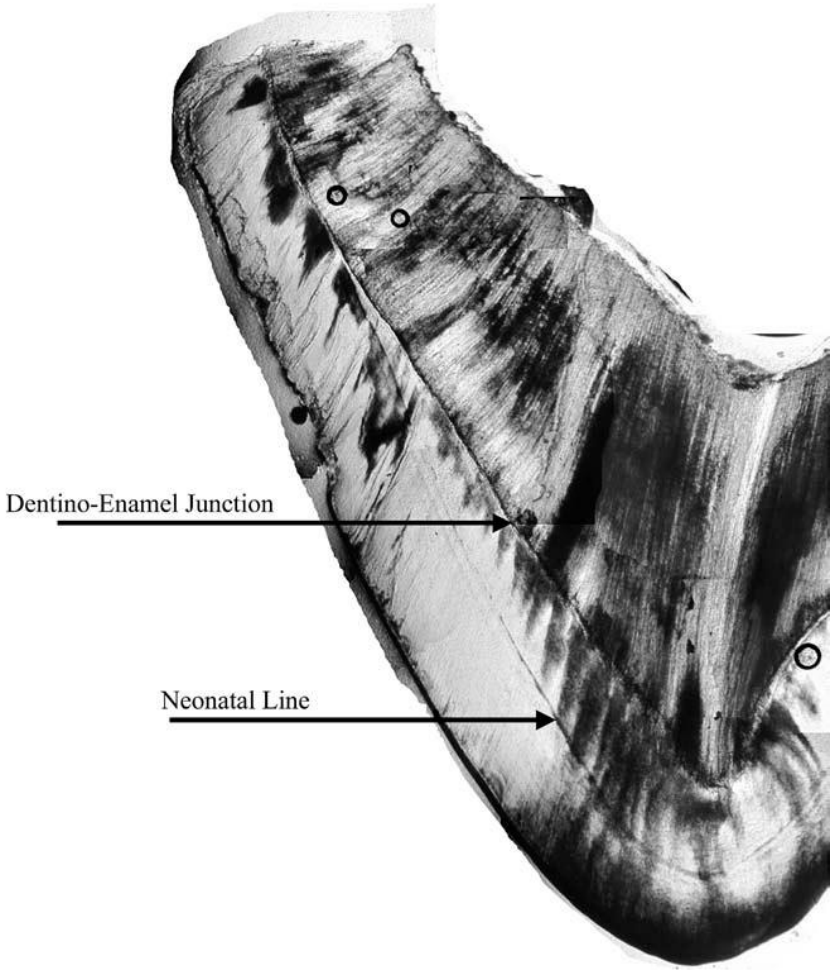
# Stopy narození na tvrdých tkáních (zub)








Neonatální linie

Smith, Avishai (2005)

# Porodní hmotnost

Pod 2500 g

- Objektivní hodnota zdravotního statusu novorozence.
- Šance k přežití = stabilizující selekce.

Faktory:

Věk matky

Termín porodu (27 % předčasných porodů v rozvojových zemích)

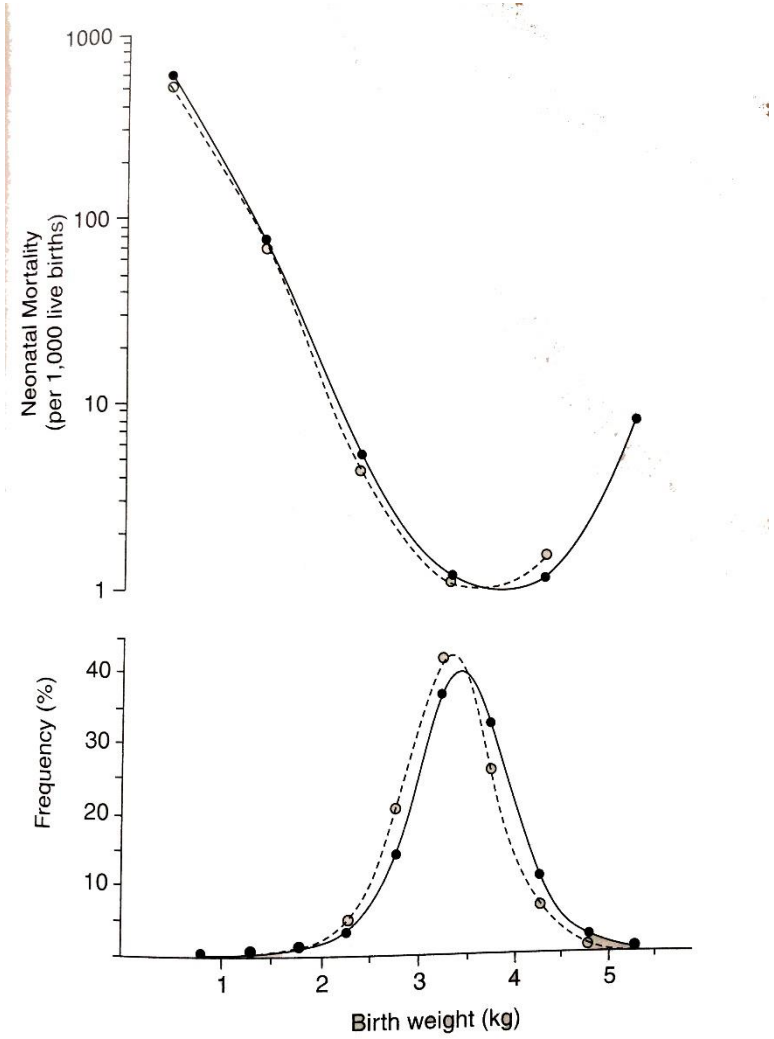
Strava (podvýživa)

Infekční onemocnění

Nadmořská výška (?)

Pohlaví dítěte

→ populační specificita, adaptace



Například tibetské ženy (4. tis. m.n.m.) mají nižší obsah kyslíku v arteriální krvi a nižší hladinu hemoglobinu než čínské ženy (pocházejících z nižších nadmořských výšek) žijících v Tibetu. Přesto mají děti tibetských větší porodní hmotnost než děti matek čínských - u těhotných tibetských žen teče do tepny vyživující dělohu ze společné kyčelní tepny více krve než u těhotných čínských žen. Tibetské děti mají větší dodávku kyslíku, tudíž i větší porodní váhu. Novorozenci čínských matek mají méně kyslíku a cca o ¼ nižší hmotnost. Podobné změny v prokrvení dělohy mají v menší míře i ženy v Andách.

ADAPTACE

# J a JV Asie, Afrika

- Věk matek = adolescentky = významně vyšší riziko smrti novorozence (Ramayia et al. 2014).
- Vysoké energetické nároky na vlastní růst a vývoj.
- Těžká práce.

**Adolescent Pregnancy**
Situa┐tion in South-East Asia Region




**Publication details**

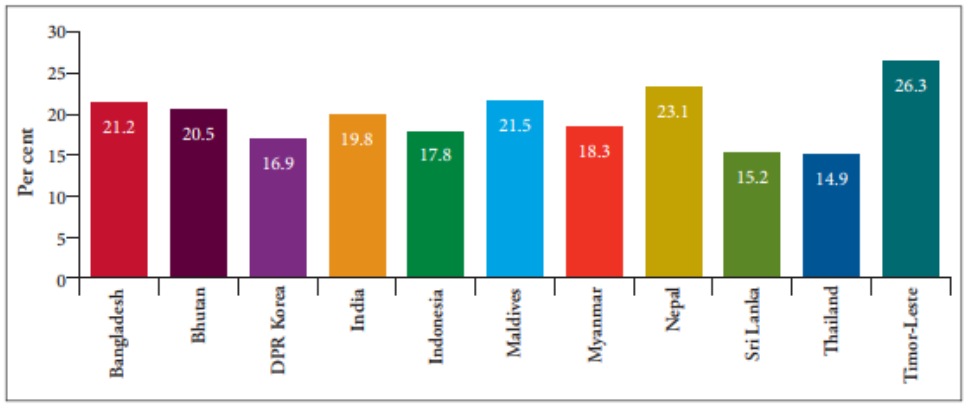
Number of pages: 194
Publication date: November 2014
Languages: Engilsh
WHO reference number: SEA-CAH-05

**Downloads**

– Full report
pdf, 1.80Mb

**Průměr 16 %**

**Figure 1: Proportion of adolescent population in SEAR countries (Estimates for 2015)**




Source: *United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2010 Revision. New York: UN, 2011 - http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm*

**Table 1: Birth to adolescents as percentage of all births in SEA Region**

| Country | Total number of births | | Birth to adolescents as percentage of all births (%) |
|---|---|---|---|
| | All ages (000) 2005-2010 | 15-19 years old (000) 2005-2010 | |
| Bangladesh | 15 136 | 2 569 | 16.9 |
| Bhutan | 75 | 10 | 13.3 |
| India | 136 354 | 24 388 | 17.9 |
| Indonesia | 22 319 | 2 419 | 10.8 |
| Maldives | 25 | 1 | 4 |
| Myanmar | 4 229 | 184 | 4.4 |
| Nepal | 3 660 | 785 | 21.4 |
| Sri Lanka | 1 929 | 96 | 4.9 |
| Thailand | 4 364 | 560 | 12.8 |
| Timor-Leste | 210 | 19 | 9 |
| **Total** | **188 301** | **31 031** | **16.4** |

Source: *United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division. World Population Prospects: The 2010 Revision. New York, 2010 - http://esa.un.org/unpd/wpp/index.htm*

# Ramayia et al. (2014)

- 14 miliónů žen ve věku 15 až 19 let každý rok porodí.
- SSA: 50 % všech matek je pod 20 let.

- Faktory:
  - Vzdělání
  - Nízký soc/ek status
  - VP pod 150 cm
  - Nízká frekvence laktace
  - Vícečetná těhotenství a časté porody

# Porodní hmotnost a dlouhodobé následky

- Korelace s vyšším výskytem KVO a diabetem typu 2 (Barker, 1995).
- **Hlavním rizikem je rapidní nárůst v postnatálním období.**

| Birth Weight (Pounds) | OR: Dying of CVD before 65 Years | OR: Dying of CVD All Ages | % with Glucose Intolerance |
|---|---|---|---|
| ≤5.5 | 1.50 | 1.37 | 40 |
| –6.5 | 1.27 | 1.29 | 35 |
| –7.5 | 1.17 | 1.14 | 31 |
| –8.5 | 1.07 | 1.12 | 22 |
| –9.5 | 0.96 | 0.97 | 13 |
| ≥10 | 1.00 | 1.00 | 14 |
| *p* for trend | 0.001 | 0.005 | <0.001 |

Barker and David (2004)

# Kojenecké období a zdraví

# Kojenecké období (*I = infancy*)

- Narození až **tři roky**.
- Období adaptace na extrauterní život.
- Jedinec je absolutně závislý na pečovatelích a umí dát najevo své potřeby.
- Mozek: 28 % dospělé hmotnosti vs. 54 % šimpanz ve stejném věku (narození).
- Více tukové tkáně než ostatní primáti = podpora rychle rostoucímu mozku (Kuzawa, 1998).

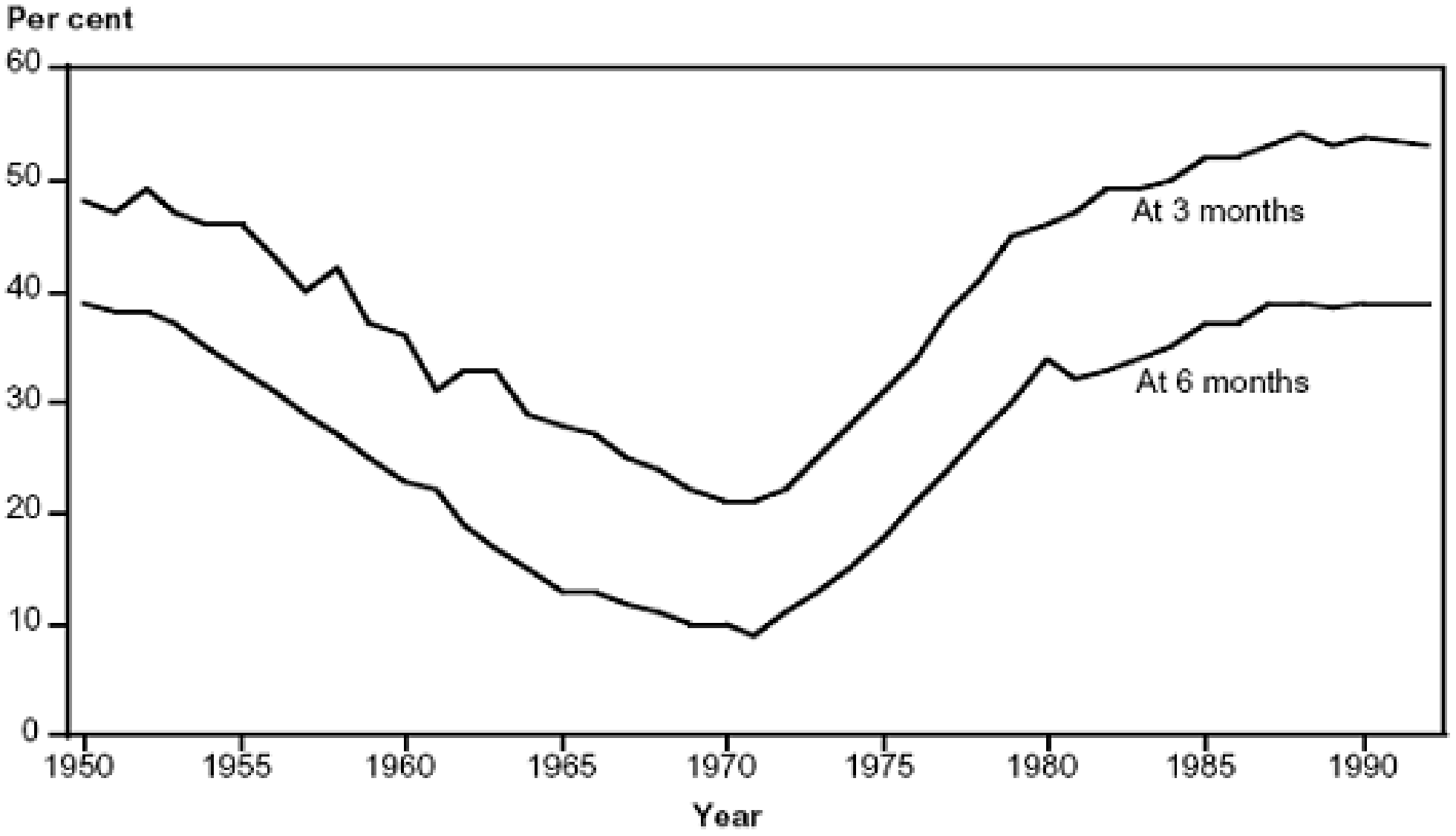
# Strava kojence: mateřské mléko

- Mateřské mléko (všechny makro i mikro-nutrienty, hormony, IgA) = nejen strava, ale celková složka biologicky aktivních látek podporující růst a vývoj.

- Nízká hladina tuku vs. velká potřeba energie (?).

- Savci s vysokou hodnotou tuku v mléce kojí variabilně vs. člověk neustále (!Kungové téměř každých 30 min.).

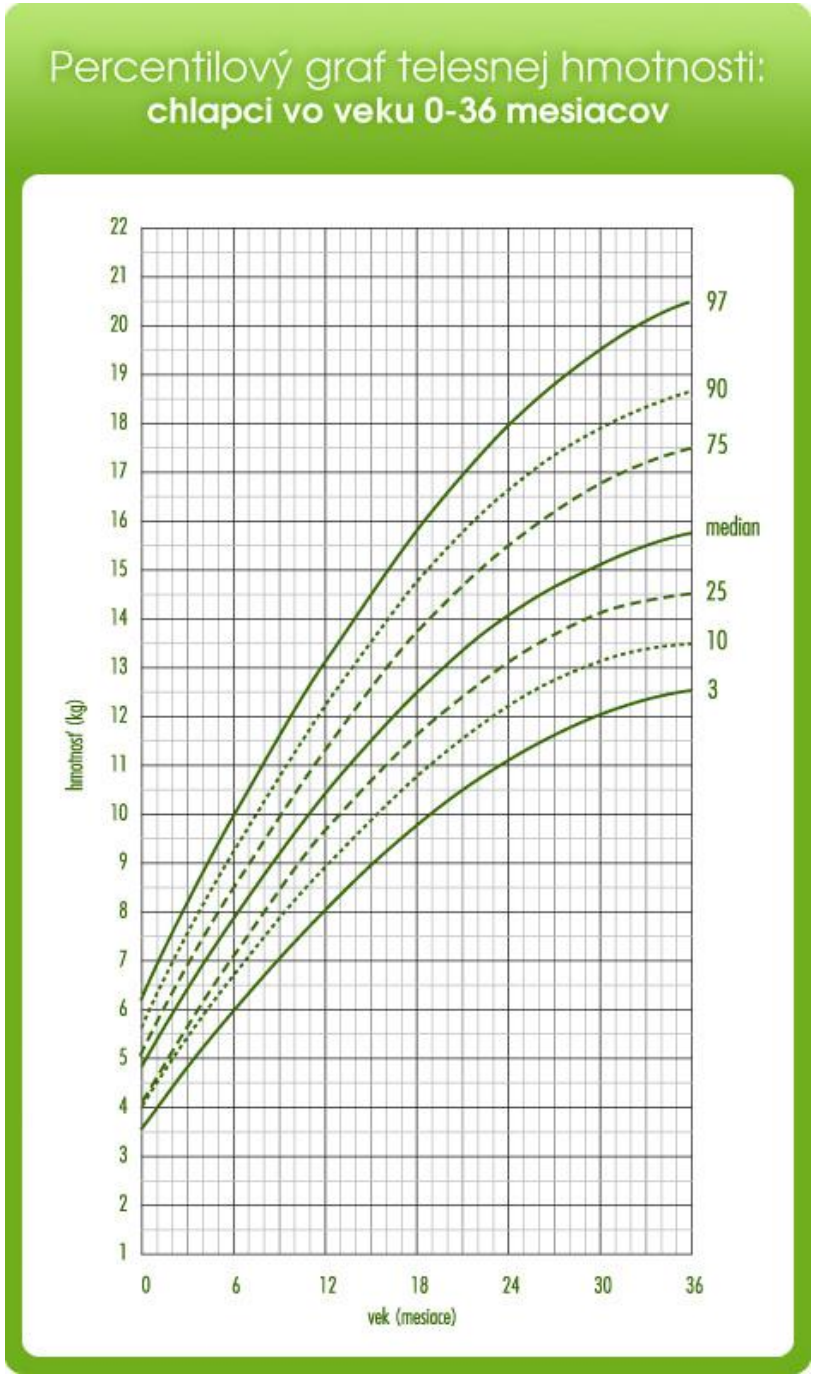
- V současnosti problém veřejného zdravotnictví.




Vývoj kojení

# Růst a vývoj

Jak by MĚLY děti růst =
REFERENČNÍ SOUBOR



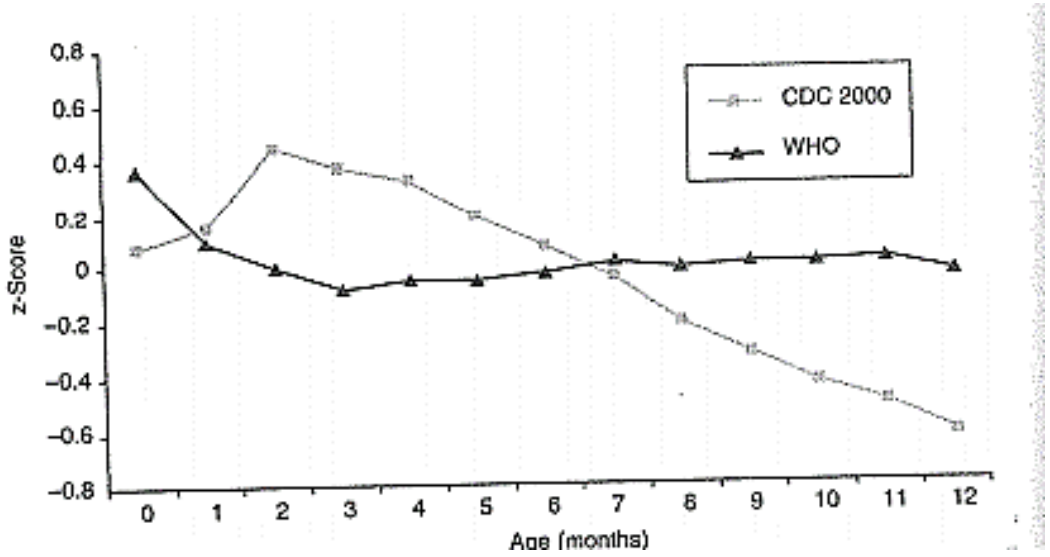
# Referenční soubor a standardy

- Sledování růstu a vývoje vůči „standardu“.
- Co je (byl) standard? Nekojené děti z vyspělých zemí.

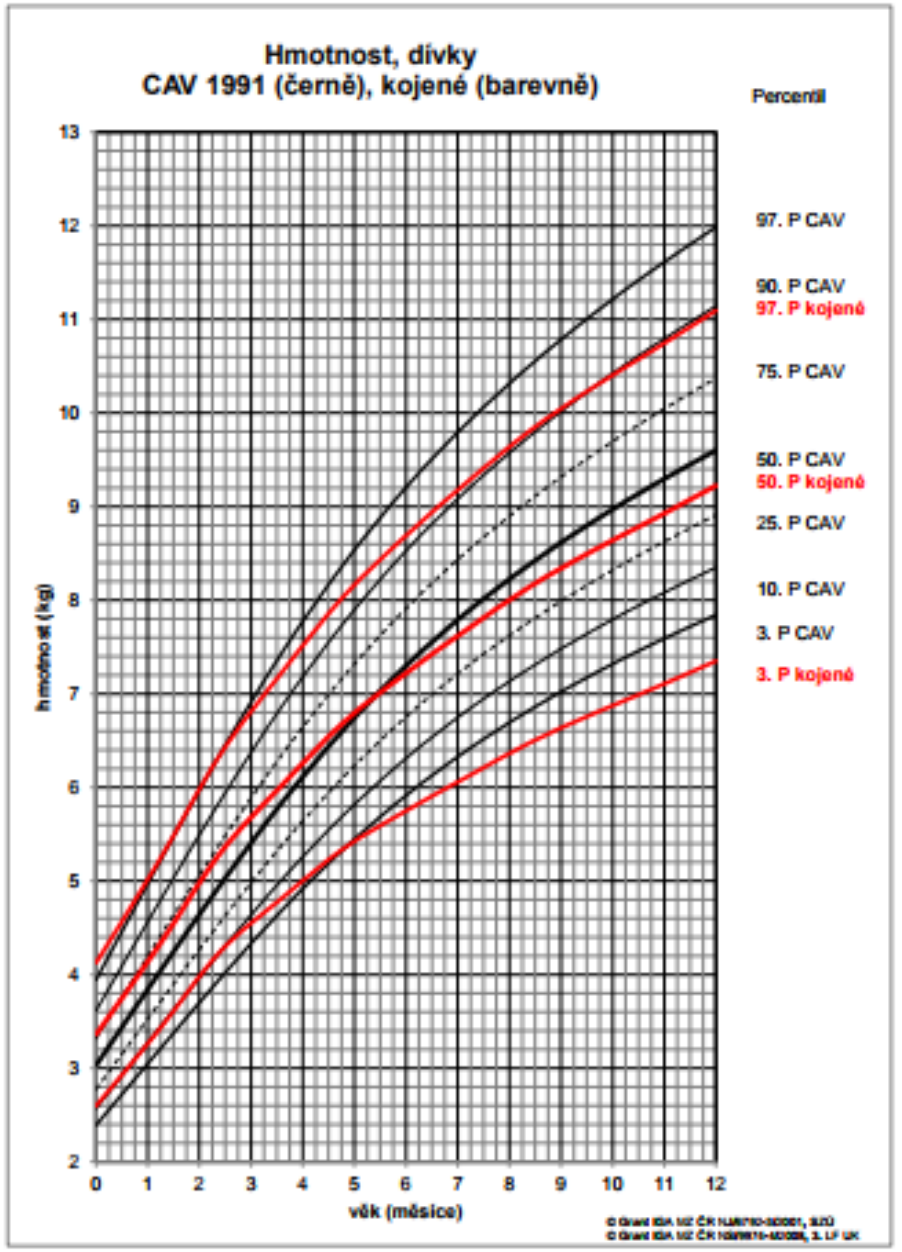
- WHO (2006): kojené děti z rozvojových i vyspělých zemí (Ghana, Indie, Norsko, Oman, USA, Brazílie) při kontrole podmínek.

- CDC (2000): nekojené děti USA.

Obě linie jsou kojené děti ale jedna linie je srovnána se standardy nekojených a druhá se standard WHO.



Je známé, že kojené děti rostou pomaleji a jsou hubenější. Nízké nabírání hmotnosti vede řadu matek rozhodnutí, že nebudou kojit své děti = protože jsou špatné původní standardy.



# Odstavení

- Kritické období v rozvojových zemích a v **minulosti**.
- Nová strava je obvykle infekčně závadná s nízkým obsahem živin (cereálie, dostatečně neupravené živočišné produkty).

- V minulosti častý nárůst dětské mortality ve věku, který odpovídal odstavení.
- Na kostech a zubech je tzv. **nespecifický ukazatel stresu**.
- Důležitý indikátor pro rekonstrukci životní historie u našich předků.

# Defekty na sklovině

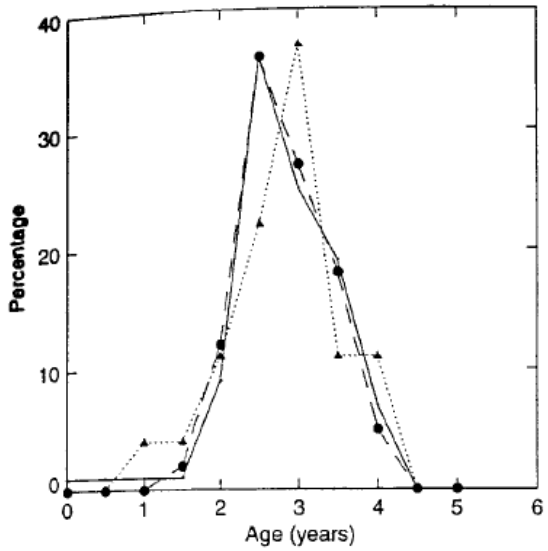


- Sekvence defektů skloviny = ukazatel nutričního stresu = odstavení.

# Alan H. Goodman and George J. Armelagos (1989)

- Dětská mortalita u populací v letech 950 až 1300 A.D. v USA (Dickson Mounds v Illinois).

- Nárůst dětské mortality s doklady defektů na sklovině v období odstavení.



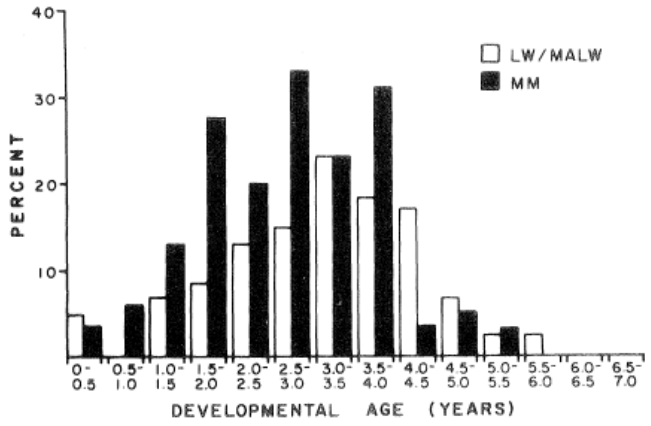



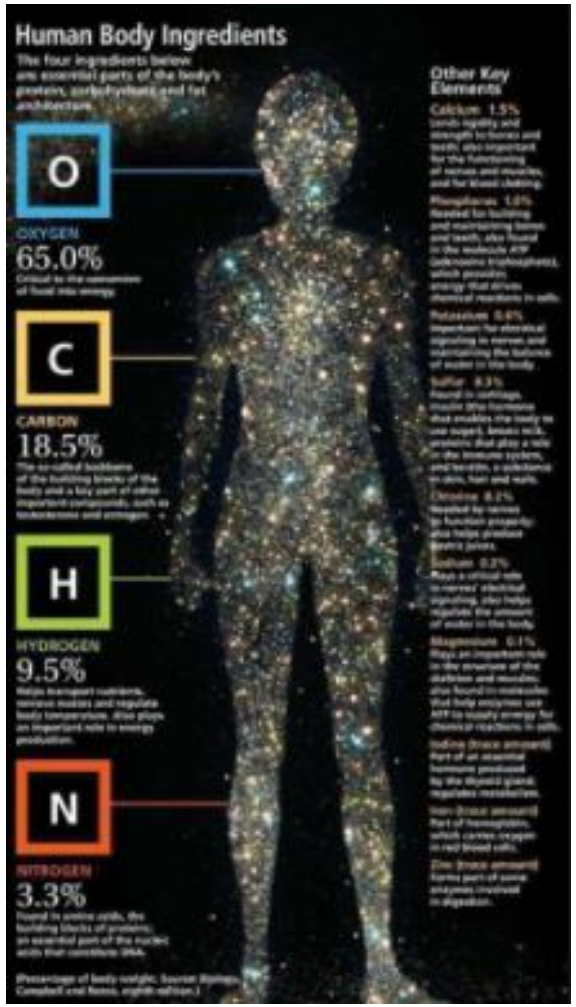

*Figure 6* Frequency distribution of enamel hypoplasias by half year periods in two Dickson Mounds populations. MM, Middle Mississippian; LW/MALW, Late Woodland/Mississippian Acculturated Late Woodland.

Larsen (1991)

# Chemické stopy odstavení

**Chemická analýza kostí a zubů**

- Dusík (15-N/14-N): čím větší poměr, tím vyšší trofická úroveň.
- Barium/vápník: čím větší poměr, tím vyšší trofická úroveň.



# Barium, vápník v mateřském mléce

- Oba prvky mají v mléce **vysokou** hodnotu.

- **Barium/vápník (Ba/Ca) negativně koreluje se změnou stravy od mléčné k tuhé = teoreticky očekáváme jeho zvýšení při zahájení kojení** (Austin et al. 2013).

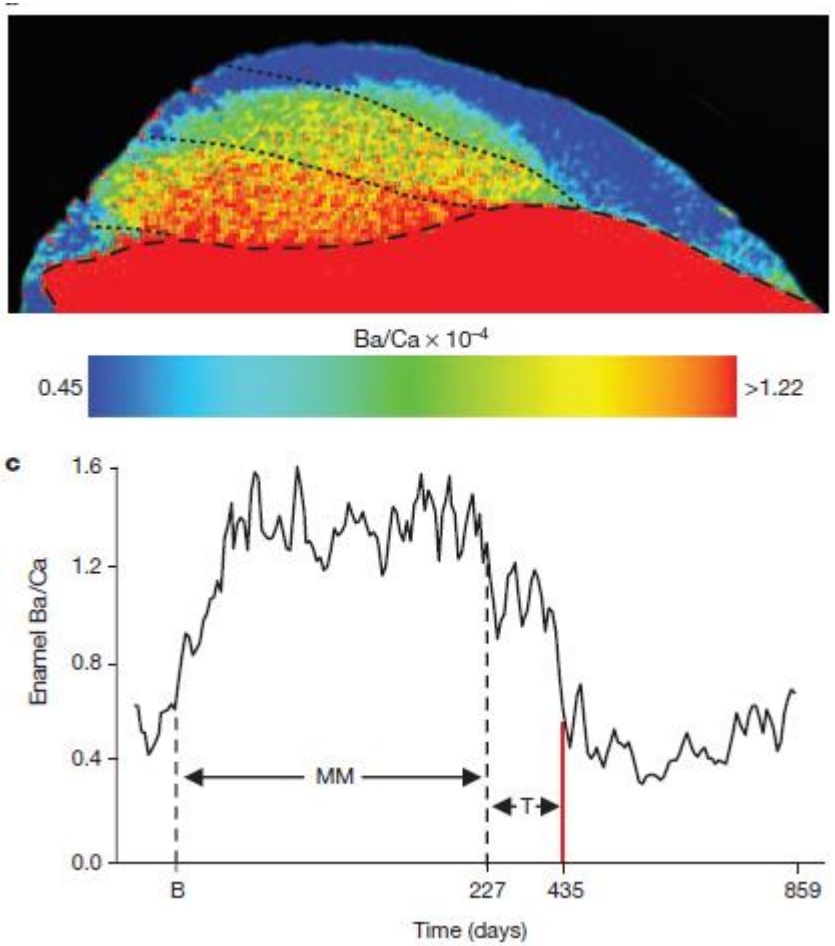
# Austin et al. (2013)

LETTER

doi:10.1038/nature12169

## Barium distributions in teeth reveal early-life dietary transitions in primates

Christine Austin[1,2,3]*, Tanya M. Smith[4]*, Asa Bradman[5], Katie Hinde[4,6], Renaud Joannes-Boyau[7], David Bishop[8], Dominic J. Hare[8,9], Philip Doble[8], Brenda Eskenazi[5] & Manish Arora[1,2,3]



# Význam výzkumů zabývajících se odstavením

- Konec kojení dítěte koreluje s morbiditou a mortalitou.
- Rizika odstavení souvisí se subsistenční strategií (ekonomií) populace.
- Rekonstrukce životní historie minulých populací.

# Dětství a zdraví

- Dětství: přibližně 3 až 6 let.
- Zpomalený růst a intenzivní učení.
- Z hlediska zdraví: **riziko infekčních epidemií**.
- Nízkoenergetické období.
- Dětská infekční onemocnění a zhoršené životní podmínky mohou vést deficitu růstu (Barry Bogin: děti v Guatemale a USA).

- Childhood is defined here as the *period following infancy, when the youngster is weaned from nursing but still depends on older people for feeding and protection.*

YEARBOOK OF PHYSICAL ANTHROPOLOGY 40:63–89 (1997)

# Evolutionary Hypotheses for Human Childhood

BARRY BOGIN
*Department of Behavioral Sciences, University of Michigan-Dearborn, Dearborn, Michigan 48128*

*KEY WORDS* childhood; heterochrony; neoteny; insertion model

1. Pokračuje rapidní růst mozku (ve třech letech 75 % a v 7 letech 100 % velikosti dospělého).

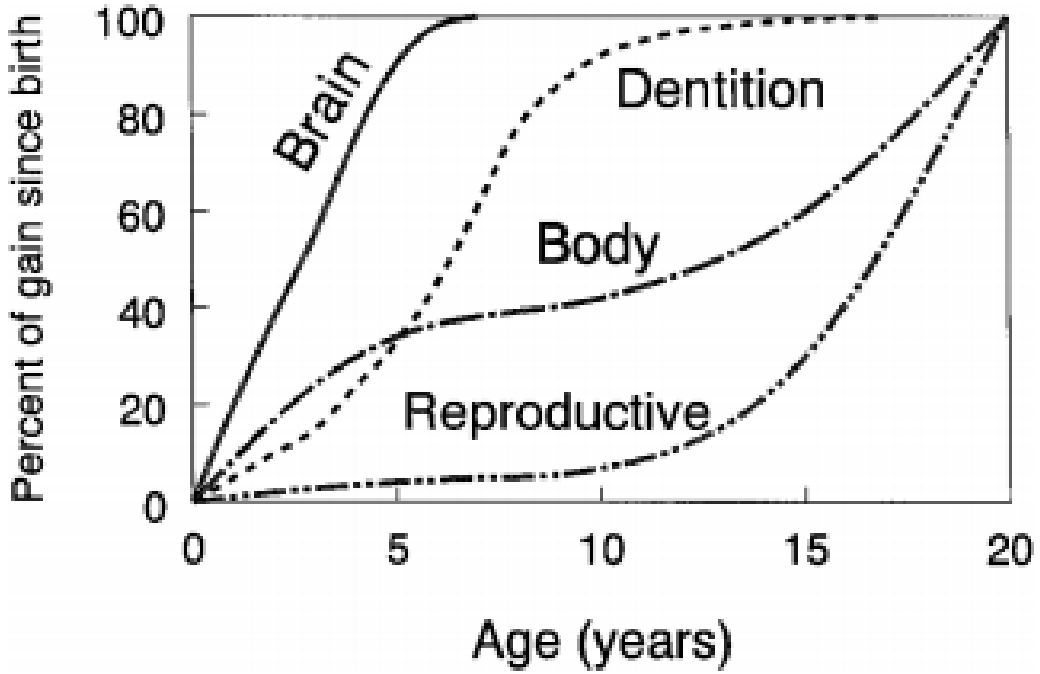
2. Dočasné zuby s tenkou sklovinou, menší korunkou a dlouhými kořeny = strava odlišné konzistence.

3. Malá těla, nedokonalá lokomoce, nezralý trávicí systém, minimální zkušenost a orientace v sociálních rolí.

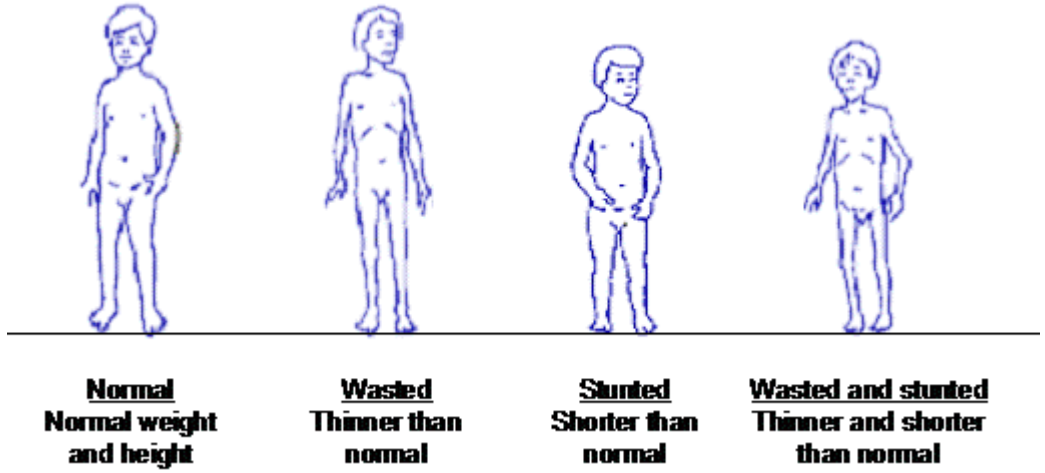
= závislost na komunitě dospělých

# Juvenilní období

- 6 až 12 let (smíšená dentice = dokončená stálá dentice).
- Období nezávislosti na dospělých.
- Dokončení růstu mozku (7 let).
- Přechod na dospělou stravu.



# Růstová retardace




**Příčiny růstové retardace (vyspělé země, podle Vimpani et al. 1981):**

| | |
|---|---|
| Deficit růstového hormonu | 11 % |
| Intrauterinní růstová retardace | 9 % |
| "Short-normal" | 50 % |
| Růstová porucha v důsledku jiného onemocnění | 30 % |

# Variabilita v růstu a vývoji mezi pohlavím

1. Muži jsou více citliví na změny vnějších podmínek (podvýživa) = *stunning, wastening*.

2. Muži jsou více ovlivněny  negativními faktory v prenatálním období = nízká porodní hmotnost.

3. Kulturní faktory naopak zvýhodňují mužské pohlaví (Indie, JV Asie, Čína aj.) = rychlejší tempo růstu.

# Kulturní faktory: příklad severní Indie

- Preference mužského pohlaví.
- Monica Das Gupta (1995), častěji u bohatších.

- Syn se stará o pohřeb rodičů (o posmrtný život).
- Dcera (pracovní síla) odchází.
- Dcera musí mít věno.
- Syn přivede domů „novou pracovní sílu“ s věnem.

**TABLE 2** Infant and child mortality rates (deaths per 1,000 live births) by age at death, Khanna 1965–84, Khanna 1957–59, and Matlab Thana, Bangladesh, 1974–77

| | Age at death (months)[a] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | <1 | 1–11 | 0–11 | 12–23 | 24–59 | 0–59 |
| **Khanna, 1965–84** | | | | | | |
| Males | 50.7 | 27.1 | 77.7 | 9.4 | 8.2 | 95.3 |
| Females | 43.0 | 51.3 | 94.3 | 18.5 | 12.6 | 125.4 |
| Total | 47.0 | 38.6 | 85.6 | 13.8 | 10.3 | 109.6 |
| Male/female | 1.18 | 0.53 | 0.82 | 0.51 | 0.65 | 0.76[b] |

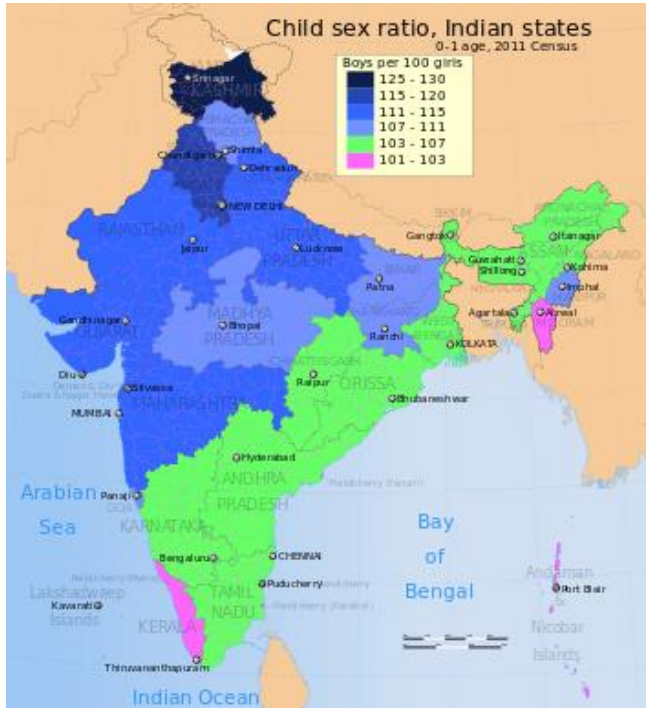


**TABLE 8 Per capita income and sex ratios of Indian states**

| State | Per capita income, 1983–84 | Ranking | Sex ratio, 1981 (females per 1,000 males) | Ranking |
|---|---|---|---|---|
| Punjab | 3,691 | 1 | 879 | 16 |
| Haryana | 3,147 | 2 | 870 | 17 |
| Maharashtra | 3,032 | 3 | 937 | 11 |
| Gujarat | 2,795 | 4 | 942 | 9 |
| West Bengal | 2,231 | 5 | 911 | 13 |
| Himachal Pradesh | 2,230 | 6 | 973 | 5 |
| Karnataka | 1,957 | 7 | 963 | 7 |
| Andhra Pradesh | 1,955 | 8 | 975 | 4 |
| Rajasthan | 1,881 | 9 | 919 | 12 |
| Tamil Nadu | 1,827 | 10 | 977 | 3 |
| Jammu and Kashmir | 1,820 | 11 | 892 | 14 |
| Kerala | 1,761 | 12 | 1,032 | 1 |
| Manipur | 1,673 | 13 | 971 | 6 |
| Madhya Pradesh | 1,636 | 14 | 941 | 10 |
| Uttar Pradesh | 1,567 | 15 | 885 | 15 |
| Orissa | 1,339 | 16 | 981 | 2 |
| Tripura | 1,206 | 17 | 946 | 8 |
| Bihar | 1,174 | 18 | 946 | 8 |

**TABLE 3 Child mortality by birth order and sex, Khanna, based on all births to women aged 15–49 (deaths 0–4 years per 1,000 live births)**

| | Birth order (not disaggregated by sex) | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sex of child | 1 | 2 | 3 | 4+ |
| Male | 126.8 | 96.7 | 100.9 | 99.3 |
| Female | 95.7 | 119.1 | 116.1 | 152.7 |
| Total | 112.1 | 107.5 | 108.1 | 124.5 |
| Male/female | 1.32 | 0.81 | 0.87 | 0.65 |

NOTE: The birth order 1 data for males and females do not reveal son preference, but follow the usual pattern. The combined sex figures on mortality by birth order show the typical J-shaped curve: mortality for the first birth is a little higher than that for the second and the third, after which it rises again.

„...the did not want to have even one daughter, and almost none wanted a second daughter“

# Evidence v růstu: Bangladeš

- Variabilní růst mezi pohlavím v závislosti na věku a pořadí sourozenců (Munro and McIntyre, 2014).
- Pod 3 roky je podvýživa a růstová retardace stejná u obou pohlaví.
- Pokud má syn starší sestry, je méně často podvyživen než kdyby měl starší bratry.
- Důvodem je poskytnutí zdravotní péče a očkování (nikoliv lepší strava *per se*).

# Adolescence

- Unikátní fáze, která je pouze u lidí.

- Sexuální zralost, ale nízká schopnost reprodukce (?).
- 11 až 16 u chlapců, 9 až 14 u dívek.
- Sociální nezralost.

DŮVOD?

- Výhodná pro skupinu. Na rozdíl od juvenilních, adolescenti dokáží již produkovat nadbytky, které se re-distribuují.
- Výuka péče o potomky a učení se rolí muže a ženy, pomalý vstup do sexuálních vztahů = *trade-off*.

# Zdravotní rizika juvenilního období adolescence

- Předčasná maturace.
- Pokles na celém světě.
- Korelace se způsobem života (město vs. vesnice, obezita, endokrinní disruptory).
- Předčasná maturace má trojí zdravotní následky:
    1. Častější výskyt těhotenství u mladých dívek. Předčasné rodičovství = psychosociální dopad.
    2. Delší expozice vůči estrogenu.

3. Riskantní způsob života:
   - Drogy, alkohol, násilí, sexuální aktivita (riziko infekčních chorob).



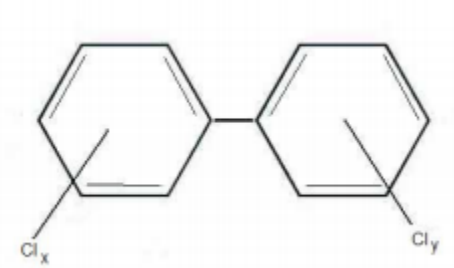
# *Toxiny* a růst



1. Znečištění ovzduší
2. **Endokrinní disruptory**, např. polychlorované bifenyly (PCB)
3. Olovo

- Důležité pro pochopení variací v růstu a vývoji mezi komunitami a sociálními vrstvami.

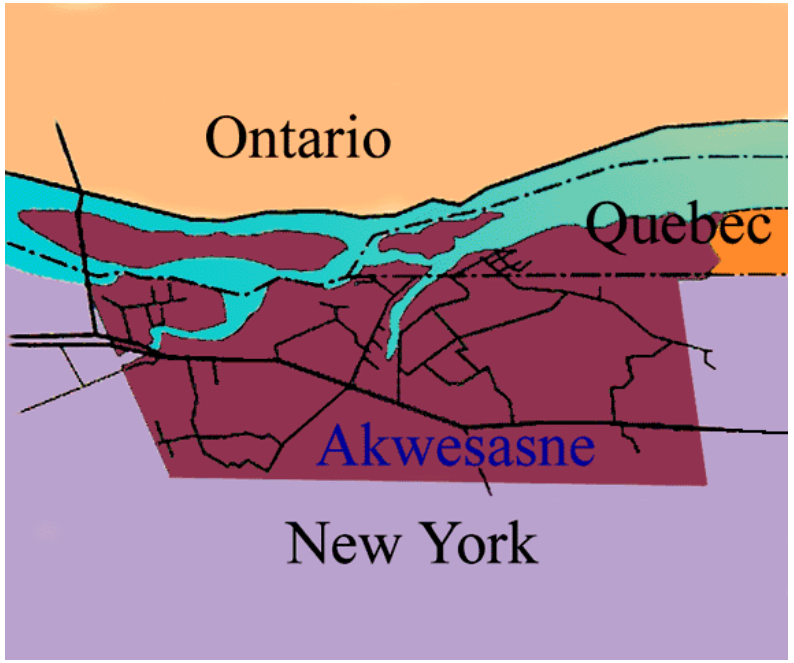
# Polychlorované bifenyly (PCB) a růst




- Skupina organických látek vyrobených člověkem.
- V 70. letech bylo zjištěno, že PCB se v prostředí nerozkládají a hromadí se v potravním řetězci.
- Obalovny živočišných směsí, chladící oleje, spotřební materiál, přísada do barev, rozpouštědla inkoustů (kopírky), lepidla, tmel, nábytkářství, dekorace, textil.
- Byly složkou nátěrů používaných v zemědělství, ze kterých mohly přecházet do hospodářských zvířat.
- Rozpustné v tucích = v živočišné potravě (ryby, maso, mléčné produkty, vejce, mateřské mléko).

# PCB

- Ovlivňuje hormonální funkci organismu.
- Ovlivňuje růst a vývoj (motorický i kognitivní).




- Kontaminovaná řeka (St. Lawrence) průmyslovým odpadem od roku 1950.
- Nízká porodní hmotnost, menší obvod hlavy novorozence a signifikantně vyšší výskyt menarche před 12 rokem života.
- Vysoký výskyt v mateřském mléce a rybách.
- **Politika podporující kojení a konzumaci tučných ryb = kontaminace PCB.**

Ravencrosft, Shell and Cole (2015)