



# MASARYKOVA UNIVERZITA

## Antropomotorika

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

9. Možnosti stanovení biologického věku  
CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii



# MASARYKOVA UNIVERZITA

## Anthropomotorics

PhDr. Radek Vobr, Ph.D.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

9. Možnosti stanovení biologického věku  
CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii

# Možnosti stanovení biologického věku

## Osnova prezentace

- **Růstový věk**
- **Proporcionální věk**
- **Kostní věk**
- **Zubní věk**
- **Vývinový věk**

## Outline:

- **Growth Age**
- **Proportional Age**
- **Bone Age**
- **Dental Age**
- **Development Age**

## Proč určujeme biologický věk?

- Pro hodnocení výkonnosti je třeba nejdříve posoudit zda jedinec odpovídá vývojově kalendářnímu věku, neboť naprostá většina standardů je tvořena na základě kalendářního věku. Jestliže se věk biologický výrazně liší od věku kalendářního je nutné k příslušným jedincům přistupovat individuálně a posuzovat jejich výkonnost dle upravených norem. Rozdíly oproti kalendářnímu věku mohou činit až 3 roky.

## Why Do We Determine Biological Age?

- To be able to evaluate efficiency, it is necessary first to judge if the individual matches developmental calendar age because the majority of standards is created on the basis of calendar age. If biological age notably differs from calendar age, an individual approach to the individuals in question is needed as well as individual judging of their efficiency following adjusted standards. Difference beyond calendar year can reach up to 3 years.*

## 1) Růstový věk:

Na základě růstového grafu určíme nejdříve výškový věk (a) a váhový věk (b). Pro další výpočet růstového věku ještě využijeme kalendářního věku (c) a pomocí tří vztahů vypočteme:

$$RV = (a + b + 2c) / 4$$

$$RV = (a + b + c) / 3$$

$$RV = (a + b) / 2$$

Pro podchycení odchylky biologického od chronologického věku použijeme indexu biologické zralosti IBZ, který se vypočítá dle vzorce:  $IBZ = [(RV \cdot 100) / CHV] - 100$

## 1) Growth Age:

- At first, height age (a) and weight age (b) are determined on the basis of growth graph. To further calculate growth age, calendar age (c) is used together with three relations:

$$RV = (a + b + 2c) / 4$$

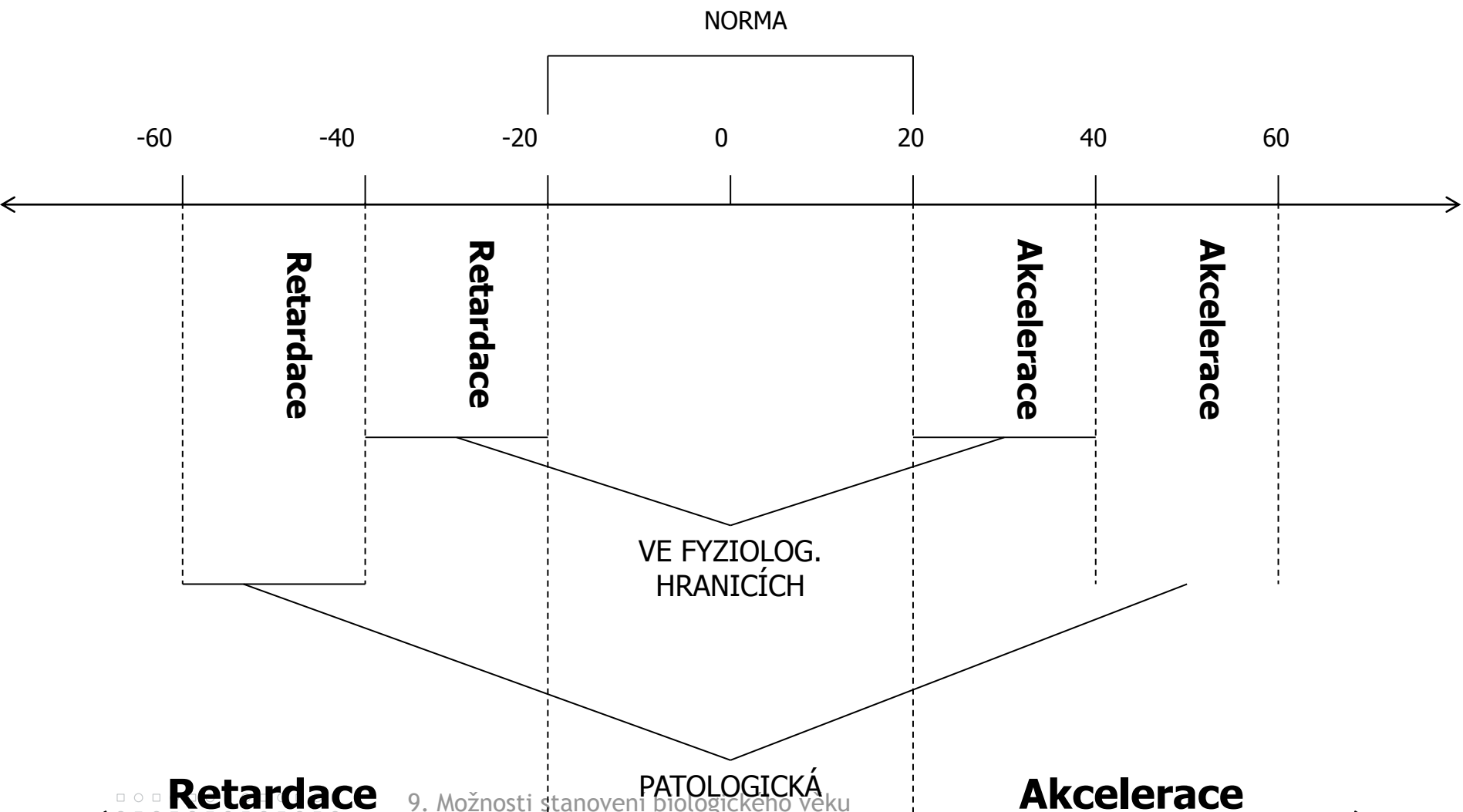
$$RV = (a + b + c) / 3$$

$$RV = (a + b) / 2$$

- To set the extent to which biological age deviates from chronological age, it is possible to use index of biological maturity IBM which is figured out according to the following theorem:  $IBZ = [(RV \cdot 100) / CHV] - 100$



# Norma pro IBZ



**Retardace**

**PATOLOGICKÁ**

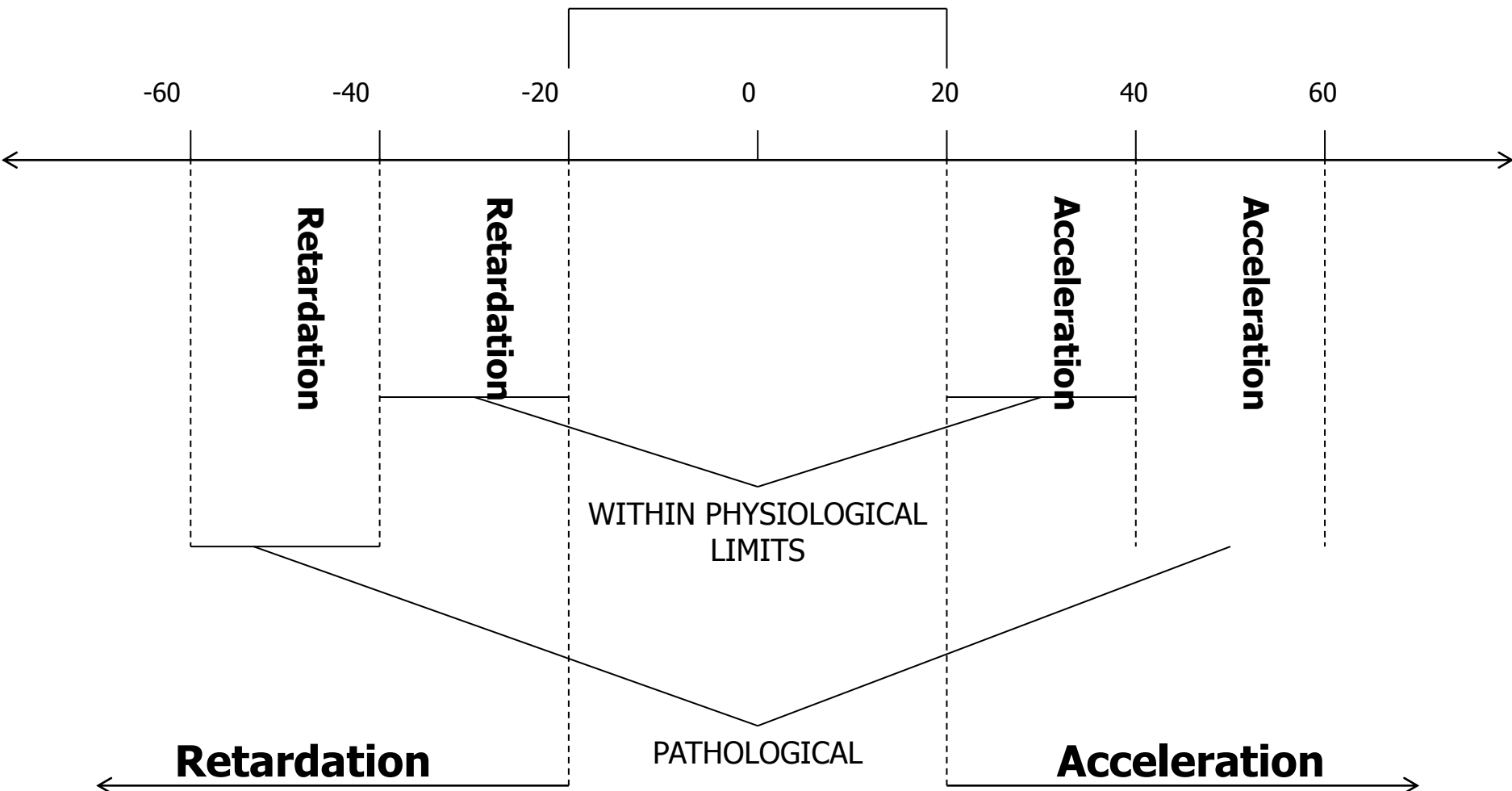
**Akcelerace**

9. Možnosti stanovení biologického věku

CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii

# IBM Standard

STANDARD



## 2) Proporcionální věk:

☒ a) Komplexní znak tělesné stavby (Wutscherk 1974):  $KC = KB/KA$

$KB = (\text{šířka ramen} + \text{bispinální šířka pánve}) \cdot \text{tělesná výška} / 2 \cdot \text{hmotnost}$

$KA = (\text{délka HK} \cdot \text{obvod relax.paže}) + (\text{délka DK} \cdot \text{střední obvod stehna})$

☒ b) Körperbauentwicklungsindex (Brauer 1982):

$KEI (\text{chlapani}) = S\check{S} \cdot 2 \cdot \text{korigovaný obvod předloktí} / 10 \cdot \text{těl. výška}$

$KEI (\text{dívkyn}) = S\check{S} \cdot \text{korigovaný střední obvod stehna} / 10 \cdot \text{těl. výška}$

$S\check{S} = \text{střední šířka} = (\text{biakromiální šířka} + \text{bispinální šířka}) / 2$

Pro korekci obvodů předloktí a stehna je použita tabulka využívající Rohrerův index.

☒ c) Plastický index (Mészáros a Szmodis 1982):

$PLX = \text{biakromiální šířka} + \text{obvod předloktí} + \text{obvod ruky min.}$

Biologický věk pak určíme jako aritmetický průměr věku výškového, procenta dosažené odhadnuté tělesné výšky, věku váhového a plastického indexu.

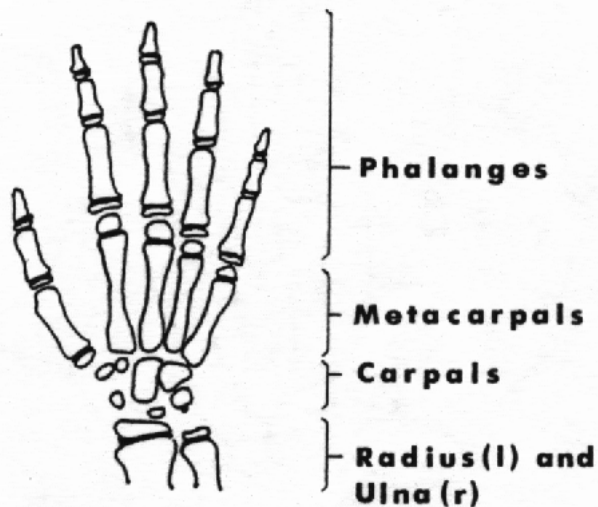
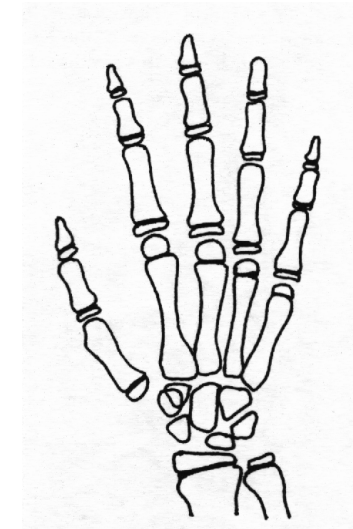
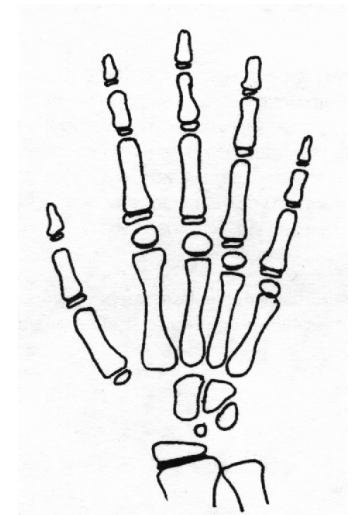
Všechny tyto hodnoty a odpovídající věk najdeme v tabulce.

## 2) Proportional Age:

- ☒ a) **Complex feature of body constitution (Wutscherk 1974):**  $KC = KB/KA$   
KB = (shoulders width + bispinal pelvis width) · body height / 2 · weight  
KA = (length of upper limbs · circumference of relaxed arm) + (length of lower limbs · middle circumference of thigh)
  
- ☒ b) **Körperbauentwicklungsindex (Brauer 1982):**  
KEI (boys) = MW · 2 · revised circumference of forearm / 10 · body height  
KEI (girls) = MW · revised middle circumference of thigh / 10 · body height  
SŠ = medium width = (biacromial width + bispinal width) / 2  
To revise circumferences of forearm and thigh, a table employing Rohrer Index can be used.
  
- ☒ c) **Plastic index (Mészáros a Szmodis 1982):**  
PLX = biacromial width + circumference of forearm + circumference of hand min.  
Biological age is then determined as an arithmetic average of height age, percentage of reached estimated body height, weight age and plastic index.  
All these values and corresponding age can be found in the table.

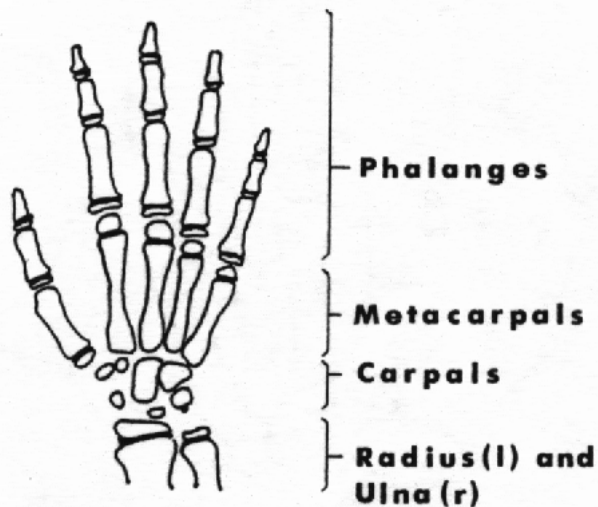
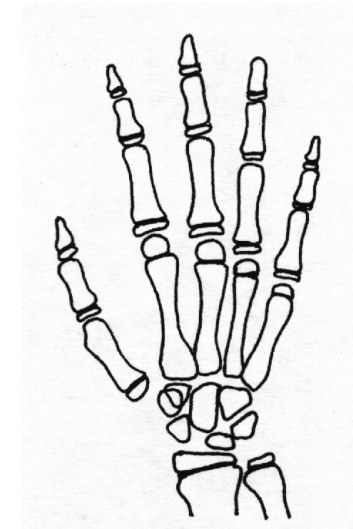
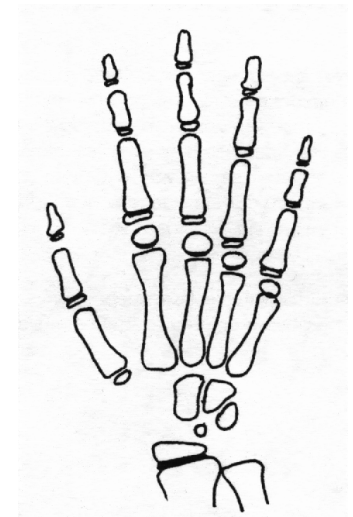
### 3) Kostní věk:

Pro určení kostního věku využíváme stupně osifikace zjištěného na základě rentgenogramu zápěstí. K vyhodnocení pak využíváme kvalitativních metod (porovnání s atlasem) - Kapalínův atlas (1973) nebo metod deskriptivních, které využívají hodnocení stadia osifikace u každé kůstky. Systém TW2 (Whitehouse II - 1983) vychází z bodového hodnocení 20 kůstek a na základě součtu bodů je určen kostní věk.



### 3) Bone Age:

Bone age is determined by stages of ossification which are arrived at on the basis of wrist X-ray. Evaluation is based on qualitative methods (comparison with atlas) - Kapalín's Atlas (1973) or descriptive methods which evaluate stages of ossification of each bone. TW2 system (Whitehouse II - 1983) is based on point evaluation of 20 bones; bone age is determined by the total sum of the points.



## 4) Zubní věk:

- Stupeň vývoje je možné stanovit také na základě počtu (případně i stupně) prořezávání zubů. Tuto metodiku jako první zavedl Matiegka spolu s Lukášovou a později je upravil Škaloud (1977). V prořezávání jsou známy dva základní typy: evolučně progresivnější I - typ začíná prořezávání od Incisidu a M - typ od Moláru. Zuby v dolní čelisti se prořezávají zhruba o půlrok dříve. Věk v tabulkách je uveden v rocích a měsících.

## 4) Dental Age:

- The stage of development can be determined on the basis of the number (or possibly also the stage) of teeth eruption. This method was first introduced by Matiegka together with Lukášová and later revised by Škaloud (1977). There are two types of teeth eruption: more progressive in evolution I - type = eruption starts with incisors; and M - type = starts with molars. Teeth in the lower jaw erupt about six months earlier. Age in tables is shown in years and months.



## Chlapci (Škaloud - Matiegka)

počet zubů	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
1 zub	5,8	7,2	10,1	9,8	10,5	5,7	12,0
2 zuby	6,2	7,8	10,8	10,2	11,1	6,0	12,4
3 zuby	6,8	8,2	11,8	10,11	11,11	6,4	12,10
4 zuby	7,1	8,4	12,1	11,7	12,5	6,7	13,6

## Dívky (Škaloud - Lukášová)

počet zubů	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
1 zub	5,7	7,1	9,1	9,2	10,3	5,7	11,8
2 zuby	6,3	7,6	10,6	9,11	10,8	5,9	11,1
3 zuby	7,0	7,1	10,9	10,1	11,5	6,3	12,6
4 zuby	7,2	8,1	11,3	11,0	12,0	6,8	13,5

Věk uveden ve formátu roky, měsíce

9. Možnosti stanovení biologického věku

CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii

Boys (Škaloud - Matiegka)

Number of Teeth	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
1 tooth	5.8	7.2	10.1	9.8	10.5	5.7	12.0
2 teeth	6.2	7.8	10.8	10.2	11.1	6.0	12.4
3 teeth	6.8	8.2	11.8	10.11	11.11	6.4	12.10
4 teeth	7.1	8.4	12.1	11.7	12.5	6.7	13.6

Girls (Škaloud - Lukášová)

Number of Teeth	I1	I2	C	P1	P2	M1	M2
1 tooth	5.7	7.1	9.1	9.2	10.3	5.7	11.8
2 teeth	6.3	7.6	10.6	9.11	10.8	5.9	11.1
3 teeth	7.0	7.1	10.9	10.1	11.5	6.3	12.6
4 teeth	7.2	8.1	11.3	11.0	12.0	6.8	13.5

Age shown in years and months

9. Možnosti stanovení biologického věku

CZ.1.07/2.2.00/15.0199 Cizí jazyky v kinantropologii

## 5) Vývinový věk:

- U vývinového věku hodnotíme vývoj sekundárních pohlavních znaků. Rozlišujeme stupně 0-4. K těmto změnám dochází na základě změn hladiny mužských a ženských pohlavních hormonů. Proto je použitelnost této metody vhodná pouze pro období puberty a dospívání.

## 5) Development Age:

- ☒ To determine development age, development of secondary sex characteristics is evaluated. There are stages 0-4. These changes occur due to increase in male and female sex hormones. Therefore, this method can only be used during the periods of puberty and adolescence.

Děkuji za pozornost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ



# Thank you for your attention.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

