**Biologický věk**

Biologický (skutečný) věk většiny lidí se od kalendářního liší.

*U dospělých* osob se zralou kostrou, chrupem a plně vyvinutými dalšími orgány, se odhaduje *reálný věk* velmi složitým způsobem (M. F. Roizen a E. A. Stephensonová 2000). Počítá se po vyplnění rozsáhlého dotazníku s otázkami na zdraví, dietu, pohybovou aktivitu, návyky, práci atd. Každý si jej může spočítat na internetu: [www.RealAge.com](http://www.realage.com/). Osoby zdravější, racionálně se stravující, pohyblivější, neholdující tabáku a alkoholu atd., s normální koncentrací cholesterolu v krvi, a jejichž rodiče také byli zdravější, se řadí mezi mladší. Graficky jsou tyto vztahy znázorněny v grafu.

[Změna reálného věku vlivem způsobu života (Roizen a Stephensonová 
  2000).](https://is.muni.cz/do/fsps/e-learning/kapitolysportmed/pics/19-05-01big.jpg)  
*Obr. 19.05-01* Změna reálného věku vlivem způsobu života (Roizen a Stephensonová 2000).

*U rostoucích dětí* má znalost biologického věku význam pro hodnocení a předpovídání jejich vývoje (výšky), zatížitelnosti v tréninku atd.. Biologický věk je zajímavý pro rodiče, pediatry i trenéry. Umožňuje odhadnout dobu nejrychlejšího rozvoje, dobu ukončení růstu a období optimálních dispozic pro nejlepší osobní sportovní výkony apod. Je zajímavý pro pediatry (vývojová retardace a akcelerace), ortopedy či stomatology (načasování korekční operace délky kosti či dolní čelisti).

Existují různě dostupné, různě invazivní a různě přesné metody. Asi platí, že za přesnost se platí určitým zásahem do organismu.

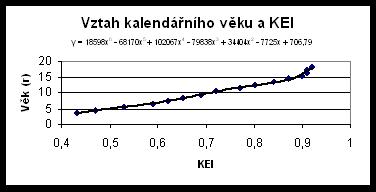
Velice jednoduchou orientační pomůckou zjištění biologického věku u děvčat s kalendářním věkem 11-15 let časový údaj o prvních měsíčcích – *menarché*. Průměrný věk při menarché je u děvčat v naší republice kolem 13,1 roků.

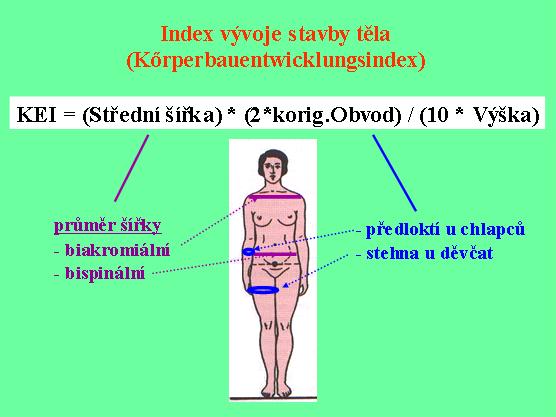
Spíše duševně než tělesně zatěžující, a lékaři použitelnou metodou, je posouzení zrání *sexuálních znaků*. U chlapců se posuzuje rozvoj penisu a  varlat, u děvčat prsů a u obou pohlaví pubické ochlupení.

Pro stomatology, příp. jiné zkušené pozorovatele, je dostupná metoda hodnocení prořezávání zubů – *dentice*. Tato metoda je limitována dobou ukončení vývoje chrupu.

Další, i pro trenéry zajímavou metodou, je stanovení tzv. *proporcionálního věku.* Je založen na vztahu rozvoje tělesných proporcí (výška, váha, obvody, šířky) k určitému věku. Rozvoj tělesných proporcí je vyjádřen Brauerovým (1982) indexem vývoje stavby těla (KEI – Kőrperbauentwicklungsindex).

Jeho použití je opět limitováno: Není vhodný pro více let vrcholově trénující sportovce (reprezentace sportovní gymnastiky) a pro postpubertální osoby (asi nad 14 let). Jisté zkušenosti s aplikací přinášíme v přiložené prezentaci přednášky na odborném zasedání (*Antropo*.ppd).

  
*Obr. 19.05-02* Vztah mezi věkem a indexem stavby těla KEI (Novotný 2002 podle Riegerové a Ulbrichové 1998).

  
*Obr. 19.05-03* Výpočet indexu stavby těla KEI (Novotný 2002 podle Brauera).

Nejpřesnější (za cenu Roentgenova ozáření kostry) metodou používanou je posuzování zralosti kostry – *tzv. kostní věk*. Je plně oprávněna v klinické antropologii při diagnostice poruch růstu dětí.

Její využití ve sportu je diskutabilní, ze zdravotního hlediska neoprávněné. Nepovažuji za rozumné ji používat u všech sportovců při výběru do sportovních center, pro reprezentaci apod. Pouze v případech sporných, značně nejistých, kdy byly vyčerpány jiné neinvazivní metody a jejich kombinace („proporcionální věk“, genetická dispozice k výšce, dentice), by mohlo být použito hodnocení rtg snímku ruky. Při snímkování větších kloubů nebo více kloubů je spojeno s větší radiační zátěží (kolena, kyčle, ramena, lokty). Nemám námitek proti hodnocení zralosti kostí, které byly snímkovány z  jiných medicínských důvodů, např. pro diagnostiku traumatických změn při úraze.

Pro hodnocení zralosti různých kostí existují schématické pomůcky. Jedna z nejlepších (Schmidt a Halden 1949) byla publikována v CIBA-GEIGY Scientific Tables (1990).

Podstatně přesnější je nalezení standardního rtg obrazu kosti v určitém věku v atlase (např. Kapalínův), který nejvíce odpovídá rtg snínku kosti dotyčného jedince. Metoda vyžaduje pečlivé srovnávání detailů kostí zkušeným odborníkem  – přítomnost, velikost a tvar osifikujících kostí, velikost a přítomnost růstových štěrbin.

Matematicky složitější (při použití počítače docela praktickou) celosvětově uznávanou metodu zavedli Tanner a Whitehouse – postupně TW1, TW2 a TW3 (2001). Při ní je nutno pořídit rtg snímek levé ruky s mírně roztaženými prsty v předozadní projekci ze 76 cm (30 in), centrovaný na 3. metakarp.

*Poznámka: U osob, které více zatěžují levou ruku, bych doporučoval, aby byla snímkována ruka pravá – nedominantní. Více zatěžovaná ruka je zralejší  – starší).*

Porovnáním se slovním popisem i obrazem kosti standardního věku (v atlase) se určují vývojová stádia a pak přiřadí číselné skóre u 20 kostí ruky a zápěstí (TW3). Součet skóre se společně s koeficientem závisejícím na kalendářním věku se vloží do vzorečku pro výpočet tří kostních věků: společný kostní věk pro všech 20 kostí, zvlášť kostní věk pro kosti záprstí a prstů („RUS“ = radius + ulna + short bones) a zvlášť pro kosti zápěstí („CARPUS“).

VSchematický nákres kostry levé ruky a zápěstí – kosti, <br />
  u nichž se posuzuje zrání metodou TW3 (Tanner a kol. 2001).  
*Obr. 19.05-04* Schematický nákres kostry levé ruky a zápěstí – kosti,   
u nichž se posuzuje zrání metodou TW3 (Tanner a kol. 2001).