

### VI.

#### **TĚLESNÝ RŮST A VÝVOJ (Fyzická antropologie dětí a mládeže.)**

**Růst a vývoj člověka - zákonitosti. Prenatální a postnatální změny. Děti s nízkou porodní váhou (nedonošenci). Charakteristika růstových období. Pohlavní dospívání (puberta) - znaky a projevy. Růstová akcelerace a sekulární trend. Individuální vývoj člověka.**

#### **Růst a vývoj člověka.**

Pojmy "růst" a "vývoj" můžeme chápat jako výraz dvou vzájemně propojených procesů. Pojmem "růst" se obvykle rozumí "zvětšování" v celé hierarchické uspořádanosti celku, tj. na úrovních všech subsystémů (resp. elementů). Je to je "zvětšování" těla (organismu) ve všech jeho částech, a následně i celku. Růst těla představuje zvětšování částí i celku na podkladě zvětšování i množení buněk a zmnožování mezibuněčné hmoty. Tvorba "živé hmoty" představovaná proteosyntézou je uchopitelná zvnějšku kvantifikativním hodnocením, tj. měřením (metricky = např. kvantifikatorními pojmy v jednotkách měř, srv. m, mm, cm, kg... ap.). Je-li růst organismu (těla člověka jako celku) reprezentován jako sekvence více méně pozvolných změn, ale s vnitřní dynamikou nerovnoměrného vývoje, pak tzv. "vývoj" představuje tuto sekvenci následných dynamických změn, které představují změny kvalitativní. S tím souvisí vynořování se (emergence), či změny stávajících funkcí, když funkci chápeme jako vztah mezi strukturou a chováním daného systému. Kvalitativní charakter vývojového procesu ztěžuje jeho vnějškovou kvantifikaci, tj. usuzování z měření změn částí na proměny celku.

#### Zákonitosti růstu a vývoje z hlediska fyzické antropologie.

Individuální růst a vývoj člověka (fyzická životní trajektorie) z hlediska početí, nitroděložního vývoje, narození, dozrávání, zralosti, stárnutí a smrti, pak zpředměťují jistý (evoluční) program (viz "biogenetický" zákon) zakódovaný v genomu, který je ovšem individuálně kontaminovaný vždy svou vlastní "epigenetickou drahou". Proto v realizaci tohoto programu vždy nastávají individuální odchylky, které na druhé straně nikdy nemohou přesáhnout limity dané druhovými vlastnostmi Homo sapiens sapiens (constraints). Jsou-li růstové a vývojové změny každému člověku vlastní, tj. společné všem příslušníkům svého (živočišného) druhu a dějí-li se v určitém ustáleném pořadí, pak je můžeme uvažovat jako zákonité. Základních zákonitostí růstu a vývoje je několik.

Od oplodnění vajíčka (vaječné buňky) spermií za vzniku zygoty se růstové a vývojové změny dějí v určitém pořadí. To znamená, že je nelze zastavit, natož vrátit (jsou ireversibilní), lze je nanejvýš urychlit nebo zpomalit. Růst a vývoj pak obecně a v podstatě, tj. v obecných vzorcích, probíhají soustavně a návazně (timing).

Jednotlivé subsystémy (části těla, orgánové systémy...) se nevyvíjejí stejně rychle, nýbrž mají nestejně (rozdílné) tempo růstu a vývoje. (*Heterochronie - nerovnoměrná struktura časování vývoje*, V.N.)

Bez ohledu k stávající variabilitě je dosažená úroveň růstu a vývoje funkcí času, resp. věku. Růst a vývoj je tedy závislý na věku, ale tyto procesy jsou podmíněny řadou zevních faktorů - činitelů prostředí. (Např. akcelerace-zrychlení a retardace-opoždění vývoje.)

Během růstu se střídají období rychlejší a pomalejší, tj. růst a vývoj mají určitou periodicitu. Například lineární růst do délky embrya a posléze plodu se do 6. měsíce zvětšuje, nato následuje zřetelný pokles růstu, který pokračuje i v postnatálním období, ale je narušen

dvěma zrychleními : akcelerací růstu při první proměně postavy na konci předškolního věku a druhou proměnou postavy v období předpubertálním a růstovým spurtem v pubertě. Pro člověka je charakteristický růst a vývoj až do dosažení dospělosti.

### Období nitroděložních (intrauterinních, resp. prenatalních) změn.

Nejpronikavější změny v individuálním životě člověka probíhají během nitroděložního vývoje (pomineme-li skutečnost, že první rýhování oplozeného vajíčka se děje již ve vejcovodu). Na počátku tohoto vývoje je oplozená vaječná buňka (zygota) a na konci je zralý plod, resp. po porodu novorozenec (neonatus) se všemi morfologickými a fyziologickými vlastnostmi a behaviorálními projevy zdravého dítěte. Růstová rychlost se během prenatalního období mění, je různá pro různé tělesné orgány v jistém čase, ale různá i pro určitý orgán.

Základní morfogenetické mechanismy za ontogeneze , tj. růst, diference a formace zahrnuje širokou škálu tvarových a strukturních změn (dělení buněk-proliferace, náhrada buněk-replikace, rozlišování-diference, vstřebávání tkání-resorbce, přemístování tkání-repozice) a specializací. - Během druhého prenatalního měsíce roste hlava a krk rychleji než trup a končetiny (gradient kefalo-kaudální), hřbetní strana se prodlužuje rychleji než strana břišní (gradient dorso-volární) a končetiny rostou rychleji v proximální části (gradient proximo-distální), ale během dalšího růstu v prenatalním období se tyto gradienty obrací. - Porodem se ze zralého plodu stává novorozenec. Dramatická změna proťredí klade na novorozence velké nároky: po náhle změně fetálního krevního oběhu placentaálního na oběh plicní musí po rozvinutí plic okamžitě začít sám dýchat, změny v oksličování krve vyvolávají změny ve složení krve, odbourávají se nadbytečné červené krvinky, vyniká novorozenecká žloutenka, náhle musí sám regulovat tělesnou teplotu, a pod. Perinatální období (okolo porodu) je rizikové.

### Období postnatálních změn

V žádném období své existence není lidské tělo v nějakém konečném stavu. Jeho změny se dějí a k jejich postižení se obvykle postnatální období dělí na několik údobí.

Podle Světové zdravotnické organizace (World Health Organization = WHO) má v termínu donošený a zdravý novorozenec rozvinuty, resp. vyvinuty všechny morfologické struktury a funkční schopnosti, které mu dovolují v obvyklých podmínkách bezpečně přežívat a dále se rozvíjet. Váha novorozence kolísá okolo 3 500 g. Porodní délka je 50 cm. Novorození chlapi jsou v průměru těžší a delší než děvčata. - Děti s nízkou porodní váhou : podle WHO jsou to všechny děti s porodní váhou nižším než 2 500 g. Častou příčinou nízké porodní váhy je to, že se děti z různých příčin rodí předčasně. Jde o děti, u nichž byl jejich nitroděložní vývoj přerušen před fyziologickým termínem ukončení těhotenství. Druhou skupinou jsou děti, které se sice narodily ve fyziologickém termínu, ale měly nízkou porodní váhu, protože jejich intrauterinní vývoj probíhal zpomalně a proto se narodily nezralé (hypotrofické).

---

### **Změny během individuálního tělesného vývoje**

---

Období

Časové kritérium

Jiná kritéria

---

**Prenatální období** 0 až 280 dní od oplození po porod

Vajíčko 0 - 14 dní  
Embryo 14 až 63 dní,  
Plod od 9.týdne po porod

**Perinatální období**

Narození asi 280. den po oplození

**Postnatální období**

Novorozenec do 4. týdne po odpadnutí pupečníku a zhojení jizvy

Nedonošenec narozený v 27.- 37. týdnu

Kojenec do konce 1.roku do prořezání prvního mléčného zubu(6.měsíc)

Batole do 3 let do osvojení bipední chůze ( 24. měsíc )

Předškolní věk 3 - 6 let do prořezání prvního trvalého zubu (5. - 6. rok)

Školní věk 6 - 16 let zákonem určená povinná školní docházka

Mladší školní věk 6 - 10 let do objevení se vývoje druhotných pohlavních znaků (8 - 12 let )

Starší školní věk (puberta) 10 - 15 let po nástupu menarché děvčat (12 let), resp. do první poluce chlapců (15 let)

Adolescence 15 - 18 let do dosažení optimální výkonnosti

Dospělost 18 - 55 let období optimálního výkonu

Stárnutí 55 - 65 let úpadek fyzických a duševních sil

Stáří 65 a výše

---

V obou případech jde o děti vývojově opožděné. Naději přiblížit se v dalším vývoji věkovým "normám" mají jen předčasně narozené děti. Na rozdíl od retardovaných dětí se u nich nepřidružují vývojové vady, případně jiné poruchy.

Ve skupině s nízkou porodní váhou nutno počítat s vyšší novorozeneckou a kojeneckou úmrtností: do konce prvního týdne z těchto dětí zemře cca 14%, do konce prvního roku cca 14% (1975). Souvislost mezi porodní váhou a přežitím ukazuje tabulka:  
 Porodní váha v gramech Přežívá v %

	1945	1975
2 001 - 2 500 .....	94 %	99 %
1 501 - 2 000 .....	84 %	94 %
1 001 - 1 500 .....	53 %	82 %
pod - 1 000 .....	10 %	45 %

-----  
 Podobný obraz vidíme ve všech zemích s vyspělým zdravotnictvím. Snižování novorozenecké úmrtnost zdravotnickými zásahy má vedle kladných stránek i negativní dopad: postupné zvyšování výskytu jedinců s vrozenými vývojovými vadami, případně s různými chorobami a celkovým zdravotním oslabením.

Délka normálního těhotenství ode dne oplodňující soulože kolísá okolo průměru 169 dní. Jsou však odchylky. Např. podle evropských standardů africké ženy "přenášejí" své děti o plné 2 týdny. Výsledkem pak je, že jejich novorozenci jsou proti evropským novorozencům zpravidla větší a vyzrálejší. Větší a těžší novorozenci se rodí častěji první a druhé děti, a další novorozenci se rodí s nižší porodní váhou. Parita (tj. počet předcházejících porodů) se tak stává činitelem, který je účinnější nežli např. stáří matky. Podle evropských údajů platí, že s přibývajícím věkem matky rodí těžší novorozence, v druhé polovině třetího decenia ( po 35 roku ) dochází k náhlému zlomu - novorozenci jsou lehčí. Za optimální věk matky se považuje rozhraní 25 let. Evropská norma však není obecně platná pro mimoevropské populace.

K dosažení optimálních růstových parametrů novorozence je v mnoha směrech klíčový pak samotný zdravotní stav matky. Např. endokrinní poruchy, nemoci krevního oběhu nebo výměny látkové zhoršují naději na normální vývoj plodu. ( Srovnej: nekompenzovaná cukrovka u nastávající matky až čtyřikrát zvyšuje pravděpodobnost malformací plodu, není-li diabetes kompenzován na počátku těhotenství, novorozenci hrozí makrosomie (velké tělo), není-li naopak kompenzován na konci gravidity, vzrůstá nebezpečí hypoxie.)  
 Vliv socio-kulturních faktorů na růst a vývoj plodu lze ukázat např. na novorozencích svobodných matek. Svobodné matky mívají problémy v zaměstnání, jsou vystaveny ostřejším střetům , mívají i ekonomické problémy, umělé přerušování těhotenství bývá častější - novorozenci těchto matek jsou v průměru lehčí. - Existuje též sezónní variace porodní váhy : v zimních měsících se rodí častěji lehčí novorozenci a v měsících letních naopak novorozenci těžší.. To pozoroval BUFFON již 1777 a vztahoval tento jev k proměnlivým klimatickým podmínkám. To, co bylo řečeno, platí spíše pro Evropu. Ale i v tropech na konci studeného a suchého období se rodí děti zpravidla delší a těžší, kdežto na konci vlhké a teplé sezóny se rodí děti nejkratší a nejlehčí. V rovníkové oblasti, kde je podnebí stálé, porodní váha během roku nikterak nekolísá.  
 Krátce po porodu váha dítěte klesá, kolem 10. dne však opět dosáhne původní hodnoty. Proporce novorozence jsou charakterizovány poměrně velkou hlavou (představuje asi 1/4 délky celého těla), relativně krátkými končetinami (asi 1/4 celkové délky těla) a relativně naopak dlouhým trupem (asi 1/2 délky těla).

Vyjádříme-li velikost některých částí těla novorozence v procentech velikosti u dospělého (tj. stav v dospělosti činí 100 %), pak výška novorozence v sedě činí 40 % stavu dospělosti, ale délka končetin dosahuje pouze 20 % ! Mimořádně krátké končetiny novorozence nejsou charakteristické pro všechny savce, ale jen pro ty druhy, jejichž novorozenci, resp. mláďata se po určitou dobu nepohybují. Obvod hlavy novorozence má cca 65 % velikosti dospělého a v prvních letech roste velmi rychle: již ve dvou letech dosahuje až 90 - 95 % velikosti v dospělosti. Rychlost růstu obvodu hlavy odráží prudký růst mozku v raném věku, při čemž mozek (CNS=centrální nervová soustava, resp. neurohumorální regulace) dosahuje své zralosti mnohem dříve než ostatní části (systémy) těla.

Počáteční proporcionalita kojence odpovídá proporcionalitě novorozence, která se však intenzivním růstem začne rychle měnit. V prvním roce života se dítě prodlouží cca o 25 cm, tj. o 50 % své porodní délky, jeho váha se zdvojnásobí.

V tomto životním období má zvláštní význam kontakt dítěte se svou matkou, který je nezbytný zejména pro duševní vývoj, zvláště v citové sféře, má však velký význam i pro tělesný růst a vývoj. (Pozn. *nejde jen o komunikaci, ale též o přímý fyzický dotek nahých těl, pokožkou ap.*) - Porovnáme-li děti vychovávané např. v kolektivních zařízeních navzájem, pak děti s dlouhodobým pobytem v týdenních jeslích ve srovnání s dětmi z denních jeslí a dětmi vychovávanými jen doma, pak děti z týdenních jeslí jsou vývojově zaostalejší než děti z denních zařízení, resp. děti matek v domácnosti. Přitom se zdá, že v dětských jeslích (týdenních i denních) je o děti pečováno : mají přiměřenou výživu (tj. dostanou najíst), mají lékařskou péči (prohlédne je dětský lékař, resp. dostane se jim lékařské pomoci), a pod. , a navíc tato péče v určitých případech může mít i vyšší úroveň v těchto aspektech než v některých rodinách. V čem se tedy toto prostředí zásadně liší ? Psychologové a sociologové se v podstatě shodují v tom, že zásadní rozdíl spočívá v kontaktu s matkou, která je mj. i zdrojem mnoha impulzů. Rozdílů je mnoho : např. v denních jeslích jsou děti častěji nemocné než děti v rodinách.

V kojeneckém období se výrazně mění tvar páteře

(Cf. *evoluční přestavba kostry osově v hominisačním procesu jako důsledek vertikalizace a bipedie*). Má-li novorozenec páteř prohnutou do jediného oblouku (jak vidíme u čtyřnožců), pak přibližně kolem třetího měsíce se zdviháním hlavičky začíná vytvářet krční lordóza ( Cf. *když dítě "pase koničky", tj. leží na bříšku a "zvědavě" zvedá hlavičku*). V jedenáctém až dvanáctém měsíci se ventrálně zakříví bederní lordóza a zvýrazní sakrální kyfóza ( Cf. *tj., když se dítě pokouší urřzet v sedě, vztyčuje se a dělá první krůčky* ). Jako poslední se dorzálně prohne hrudní kyfóza (Cf. *v souvislosti s výkonnou vzpřímenou chůzí po dvou* ).

Prořezávání (erupce) dočasného chrupu, tj. mléčných zubů, patří mezi nejvýznamnější projevy kojeneckého období. S objevením se prvních zubů se začne i měnit tvář kojence. Postup prořezávání dočasných a trvalých zubů udává tabulka. Viz tam!

Pro batole je charakteristické posunování a lezení (Cf. batole slovensky = "lezún"), nato následuje vzpřimování a chůze po dvou. Výskyt těchto dvou lokomočních předstupňů však není nezbytný. Dítě jednoduše "vyčká" funkční morfologické (morfo-funkční) zralosti pro habituální bipedii, osvojí si ji za přispění dospělých, a nato ji začne samo procvičovat a posilovat. Ve stejné době, co se dítě učí chodit, učí se i mluvit. ( N.B. *v dnešní době se naše děti často naučí dříve stát než sedět a mnohem dříve výkonně chodit (běhat) než mluvit !!* ) S ovládnutím habituální bipedie se začnou měnit i tělesné proporce, ačkoliv v proporcčním schématu nadále převažuje hlava a trup nad končetinami. Protože svalstvo je obaleno tukovým polštářem, končetiny mají více méně válcovité (cylindrické) , málo se zužující tvar.

Trup je též válcovitý, nerozlišený opticky na část břišní a hrudní, epigastrické úhly jsou u obou tříselných ohbí často tupé, břicho je vyklenuto dopředu. Zvláště charakteristická je příčná břišní čára (ohybová rýha) způsobená silně vyvinutou vrstvou podkožního tuku, která mizí až s první proměnnou postavy.

Na počátku předškolního věku (po dosažení tří let) je výška těla dítěte rovna dvojnásobku porodní délky. Kolem pátého - tedy přibližně uprostřed tohoto růstového období - se objevuje první růstové zrychlení (akcelerace růstu), které se týká především končetin. V souvislosti s proměnou proporcí (změna proporčního schématu) se začne ztenčovat vrstva podkožního tuku, protahuje se krk a trup, který se více diferencuje na oddělený hrudník a břicho. Dítě zeštíhluje - po prvním období plnosti (batole) následuje období první vytáhlosti. Období první proměny postavy se děje mezi pátým, až sedmým rokem, tedy v období před nástupem do školy. Toto období prudkého růstu je též obdobím vyzrávání pro školní docházku. Jeho tělesné ukončení lze ověřit jednoduchým úkonem, tzv. "filipínskou mírou" = u fyzicky nezralého dítěte si dítě nedosáhne horní končetinou přes hlavu na protilehlé ucho, ale dítě po ukončení první proměny postavy si přes hlavu na protilehlé ucho bez problémů dosáhne.

Sedmý rok ohlašuje prořezávání trvalého chrupu - druhé dentice. K pochopení tvarových proměn dětského obličejce je důležité vědět, že růst obličejce v souvislosti s druhou denticí neprobíhá prostorově, tj. ve všech rovinách, stejně. Hloubkové rozměry se prosazují relativně silněji než rozměry šířkové a výškové. Při prořezávání trvalého chrupu se v současné době uplatňuje buď tzv. "I" -typ, při němž se prořezává nejdříve vnitřní řezák ( I1 ) a následuje první stolička ( M1 ) nebo tzv. "M" -typ, kdy se oba uvedené zuby prořezávají v opačném pořadí. "I" -typ byl donedávna považován za evolučně progresivní typ erupce zubů (SCHULTZ). V naší populaci však "I" -typ erupce narůstá tak prudce, že to zpochybňuje představu o evolučních změnách, které sotva mohou probíhat tak rychle a prudce, jako je tomu v ústupu "M" -typu prořezávání druhé dentice. Např. již před 40 lety bylo u brněnské mládeže zjištěno, že velké děti prořezávají nejprve "I1" a nato "M1" (VALŠÍK). Výskyt "I" -typu prořezávání nějak souvisí s akcelerací růstu a vývoje. ( Cf. *civilizační změny probíhající v našem regionu ze Západu na Východ a urbanizační změny šířící se z velkých průmyslových aglomerací na venkov - těmto tendencím odpovídá i změna v prořezávání zubů u dnešní naší populace, viz DOKLÁDAL* ).

### **Pohlavní dospívání (puberta)**

Těsně před počátkem puberty se v individuálním vývoji člověka objevuje nápadné růstové zrychlení (druhá akcelerace růstu). Mluví se též o druhém období vytáhlosti nebo o předpubertální růstové akceleraci či růstovém spurtu.

Předpubertální růstová akcelerace se objevuje dříve u dívek než u chlapců a dívky pak stejně staré chlapce ve výšce těla přerůstají. Na růstovém zrychlení se nepodílejí rovnoměrně všechny tělní struktury (subsystémy organismu). Růstové zrychlení nastupuje v určitém pořadí - dolní končetiny, horní končetiny, šířka hrudníku, šířka pánve, šířka ramen, délka trupu a jako poslední hloubkové (předozadní) rozměry trupu. Z hlediska fyzické antropologie tato akcelerace růstu spolupodmiňuje zvětšení vnitroskupinové (intrapopulační) variability tělesných znaků pro danou věkovou skupinu.

( V souvislosti s tím, že růstovou akceleraci podmiňují změny endokrinní aktivity ( tj. produkce specifických hormonů žlázami s vnitřní sekrecí (růstových a pohlavních) někteří hovoří o "steroidní fázi růstu". Uvádí se účast testosteronu, nadledvinkových androgenů a somatotropního hormonu. Tato endokrinní aktivita podmiňuje na jedné straně zrychlení růstu a vývoje k dosažení dospělosti, ale na druhé straně, aby se v "pravý" čas nakonec růst zastavil

působením pohlavních hormonů a to ukončením aktivity růstových zón kostry, tj. osifikací růstových chrupavek (uzavřením epifyzárních stěrbin).

Endokrinní aktivita má za následek rozličné a různé strukturální a funkční projevy a změny u chlapců a dívek. Výsledkem je vytvoření charakteristické postavy muže a charakteristické postavy ženy, které jsou podmíněny vznikem mnohostranných pohlavních rozdílů. (Cf. *sexuální dimorfismus*).

Pohlavní znaky jsou zpřehledněny v grafech. (TANNER) :

Pubické ochlupení, resp. chlupy na ohanbí (*pubes*) se objevují u dívek kolem 8. roku a u chlapců kolem 10. roku. Zpočátku vyrůstají ojedinělé, hrubší a rovné a tmavěji zbarvené chlupy v okolí pohlavních orgánů. Ochlupení se kadeří (ne u všech !) a houstne, rozšiřuje se po břišní krajině až se nakonec vyvine typické ochlupení muže nebo ženy. U žen má pubické ochlupení tvar trojúhelníka v krajině stydké (*mons pubis seu Veneris*), kdy vrchol trojúhelníka směřuje k pohlavním orgánům a základna k pupku. U jistého počtu žen přechází ve zralém stádiu ochlupení pubické krajiny až na vnitřní stranu stehen. U mužů má pubické ochlupení charakteristický tvar kosočverce, kdy jeden vrchol směřuje k zevním pohlavním orgánům, druhý vrchol se rozšiřuje nahoru směrem k pupku. Pubické ochlupení se může rozšiřovat i na vnitřní stranu stehen podobně jako u žen.

Ňadra se začínají tvarovat u dívek kolem 8. až 10. roku. Pod areolou (dvorec kolem prsní bradavky) zduří základ mléčné žlázy, jež spolu s tukovou tkání v podkožním vazivu vytvoří prs neboli ňadro (*mamma*). V přechodném období areola vzestupuje nad prs, později, když prs dozraje, areola plynule přechází do ostatní plochy prsu. U některých žen nezralý prs dlouho přetrvává po dosažení dospělosti. Z anatomického hlediska se u dívek základ mléčné žlázy vyvíjí tak, že prs je tvořen jen vyklenutým dvorcem (*infantilní mamma*), v pubertě má tvar pupence (*areolomamma*), který dále na obvodu přerůstá v diskovitý prs s kuželovitým dvorcem (*mamma areolata*) až nakonec vzniká stejnoměrně vyklenutý prs se zřetelnou bradavkou (*mamma papillata*). V dospělosti tvar prsů kolísá od prsu polokulovitého až k prsu kuželovitému, kdy ve stáří a při hladovění či zhubnutí se stává visutým až stopkatým některé (typické tvary: prs miskovitý, polokulovitý, kónický, tvaru kozího vemene ap.), když tvar je ovlivňován různou a velmi variabilní velikostí. Zduření prsní žlázy se v pubertě objevuje asi u každého pátého chlapce. Později se další vývoj přeruší a prsní žláza se vrátí do klidového postavení.

Axillární ochlupení, resp. chlupy v podpaží (*hirci*) se objevují v pubertě jednotlivě u dívek kolem 12. roku a u chlapců o dva roky později. Axillární chlupy jsou hrubé, mírně zvlněné a obvykle světlejší než vlasy, jindy pigmentovanější. Ochlupení podpažní jamky s věkem houstne, až je dosaženo konečného tvaru a hustoty: u žen tvaru pásku, u mužů je pokryta celá podpažní jamka.

Ochlupení tváře - vous (barba) se pravidelně objevuje jen u chlapců, avšak až v pozdějším období (mezi 15. - 17. lety). Rychleji rostě po 20. roku jako nejsilnější chlupy vůbec. Vousy nejprve raší na horním tru, později na bradě, nakonec rostou na celé dolní části tváře a u mnohých přecházejí na krk. Ve stáří se mohou na těchže místech objevovat chlupy i u žen.

Ochlupení ostatních částí těla. Terminální ochlupení začíná růst i na lýtkách, stehnech a předloktích dospívajících. U mužů se objevuje výrazněji na přední straně hrudníku, někdy též na zádech. Je to nejvariabilnější znak tzv. sekundárních pohlavních znaků. Počítá se k němu i tzv. cirkumareolární ochlupení okolo prsních bradavek, které se vyvíjí převážně u mužů, ale i u některých žen výjimečně. Jde o dlouhé, tenké černé chlupy, rostoucí na okraji dvorce kolem bradavky.

(*Anatomická poznámka*: Ochlupení vůbec rozdělujeme na 1) - primární ochlupení v době fétální, tj. jemné chmýří (*lanugo*), pokrývající celé tělo plodu, s výjimkou míst, kde se ani v

Za posledních tisíc let se lidská postava pozvolna zvětšovala, jak můžeme soudit např. z brnění rytířů či malých postelí vystavovaných v muzeích. Dramatický vzrůst do výšky však začal až v posledních 100 letech! Ve srovnání se stejně starými dětmi v minulosti jsou dnešní děti ve všech věkových skupinách v průměru větší a těžší. Též novorozenci převyšují a převažují novorozence z minulého století. Celý proces růstu a vývoje je progresivně zrychlený - akcelerovaný. K vyjádření této skutečnosti se používá dvou pojmů jejichž obsah je v odborné literatuře dosud rozkolísaný: akcelerace vývoje a sekulární trend.

**Akcelerace vývoje** zpravidla znamená, že děti a mládež se vyvíjejí rychleji než v předcházejících generacích, ale nehovoří se dosažené konečné tělesné velikosti.

**Sekulární trend** obvykle označuje zvyšování průměrné výšky těla (včetně změn průměrných hodnot dalších tělesných rozměrů a indexů, resp. obecně fyzických znaků) u dospělých v porovnání s odpovídajícími hodnotami předcházejících generací. - Pozorování sekulárního trendu je obvykle založeno na pravidelném zjišťování tělesných rozměrů branců, resp. odvedenců k výkonu vojenské služby. Jejich průměrná výška se za každých deset let zvýšila asi o 1 cm. V posledních dvou desetiletích (vzhledem k r. cca 1980) byl tento výzkum doplňován i studiem růstu a vývoje dětí v různých věkových skupinách. Tyto studie (Anglie, Skandinávské země, Německo, Polsko, USA, bývalé Československo) ukazují shodně jedno: 5 až 7 leté děti se za každých deset let zvětšily do výšky o 1 cm a přibraly na váze o 0.5 kg. Mládež v pubertě se za každých 10 let zvětšila o 2.5 cm a zhmotnila o 0.76 kg.

Proč tomu tak je? : Příčiny rychlého růstu a vývoje se spatřují v celém komplexu faktorů civilizačních a urbanizačních - v činitelích vyplývajících z nakupení obyvatelstva, hustoty a zrychlení dopravy, ze změn denního rytmu (*režim dne*), větších znalostí sexuálního života (*sexuální revoluce*) a jeho časnějšího nástupu, ze zlepšení stravy a hygieny, z potlačení infekčních chorob, dokonce i ze zvýšení úrovně radiace a chemizace životního prostředí opět zejména ve městech

(*průmyslové aglomerace*). Tj. tzv. hypotéza "zvyšování životní úrovně". Uvádí se též, že proces akcelerace je podle

tzv. "alimentární hypotézy" ovlivňován jistými složkami potravy (konzumace masa z mladých zvířat, která by mohla ovlivňovat akceleraci růstu prostřednictvím endokrinního systému).

Uvádí se i paralela mezi akcelerací a spotřebou masa a tuků. To, že akcelerace tělesného růstu a vývoje zasáhla i vesnické obyvatelstvo se rovněž vykládá civilizačními vlivy, které mj. jistě ovlivnily i složení stravy. - Zlepšená výživa jistě hraje úlohu při zvyšování postavy.

(Pozn. : *Otázkou je, nakolik kvalitativně a kvantitativně je taková zlepšená výživa ve spotřebních, resp. dnešních postindustriálních společnostech "zdravá"?* V.N.) , ale nevysvětlí, co se vlastně s postavou za posledních několik století stalo. Soudí se, že zvyšování postavy je adaptivní ani ne tak vzhledem k lepší kvalitě jídla, jako spíše ke kvantitě, tj. k běžnému sklonu k přejídání v ekonomicky vyspělých společnostech (tj. "bohatých", jejichž obyvatelstvo si to může dovolit). Statistiky pojišťoven USA v 80. letech ukázaly, že lidé s normální váhou a podváhou mají větší naději na dožití vyššího věku v porovnání s lidmi, kteří mají nadváhu. Velká postava je pro lidi, kteří se přejídají zřejmě výhodná, neboť ke krytí energetických nároků a obnově tkání potřebují též větší množství potravy a přebytky v podobě zásobního tuku jsou zpravidla menší než u postavy malé. V prostředí, kde je nadbytek potravy se zdá, že lidé předurčení k vyššímu růstu, mají i větší naději dožít se vyššího věku. Takové přizpůsobení se zdá být opakem jevu u jednostranně živěných a podvyživěných v oblastech chudých.

Jaký je podíl genetických vloh, které se uplatňují při vzniku postavy o určité výšce? V rámci genetické teorie se zpočátku uvažovalo o shodných mutantních vlohách cílených na vysokou postavu ve všech lidských populacích, které přírodní výběr "přehlídá", resp. z nějakých nám neznámých důvodů jim "nadržuje". Uvažovalo se i o vlivu změněné intenzity kosmického záření a o usměrněné selekci, známé v šlechtitelské praxi. Této teoretické úvaze



však odporuje skutečnost, že změna tělesného vývoje uvnitř zcela odlišných populací nebyla rovnoměrná. To znamená, že na zvyšování výšky těla se podílely ještě jiné faktory, které nebyly ani kosmické ani genetické povahy. Začalo se uvažovat o dalším genetickém jevu - o stimulujícím vlivu bastardizace (hybridní síly čili heterosa), který je znám ze šlechtitelské praxe při křížení geograficky vzdálených odrůd rostlin či plemen zvířat. Tento názor rovněž nebybočoval z rámce teoretických úvah, neboť člověk podléhá v zásadě stejným zákonům dědičnosti jako kterýkoliv ústrojenec biosféry, jehož tělo je vystaveno z jedné či více buněk s jádrem. Zesílení celosvětového mísení obyvatelstva (*panmixie*), jež se děje po mnoho generací, mohlo být zdrojem takových geneticky zdatných jedinců. Dále se bralo v úvahu i masové vystěhovalectví z venkova do měst, která začalo s rozvojem průmyslu - např. v 60. letech se v SRN (Bádensko) na 4 000 odvedencích sledovala mj. i vzdálenost místa narození jejich rodičů : spolu se vzdáleností místa narození se zvyšovala výška odvedenců, což podporovalo domněnku o bastardizaci. Nemohlo se však při zvyšování postav odvedenců uplatnit i sociální postavení jejich rodičů ? Muži v lepším sociálním postavení mohli dosáhnout dále ve směru svých námluv. Další průzkum tuto domněnku potvrdil Uvnitř jednotlivých sociálních skupin neměla vzdálenost míst narození rodičů již prokazatelný vliv na tělesnou výšku jejich dětí. - Proto se zdá, že jevy urychleného růstu a dospívání mládeže jsou spíše výsledkem všeobecně zlepšených životních podmínek a pokud jde o geneticky dané možnosti každého člověka, ty se uskutečňují tou měrou, jak to prostředí dovolí. Je-li prostředí nevýhodné, uskutečňuje se "minimální program" - pak mluvíme obvykle o retardaci (zpomalení, zpoždění) růstu a vývoje. Je-li naopak prostředí příznivé, realizuje se "maximální program", který vyústí v akceleraci růstu a vývoje.

Vzniká ovšem otázka : je akcelerace a sekulární trend pro člověka výhodný ? A jaký bude osud těchto dvou tendencí v budoucnosti ? - Dnes (v našich zemích) se běžně hodnotí kladně, dosáhne-li dítě vyšších tělesných parametrů. Stejný postoj se objevuje i v případě zrychleného vývoje, i když vyrůstá rozpor mezi časnějším dosažením biologické zralosti a pozdějším dosažením zralosti psychosociální. Vzhledem k individuálnímu vývoji člověka a jeho životní dráze, i vzhledem k evoluci biologických struktur, jsou zřejmě oba postoje chybné. Pokud jde o sekulární trend a akceleraci vývoje u naší populace, lze z hlediska budoucnosti uvažovat takto : naše populace ještě nedosáhla jako celek optimálních životních podmínek, v nichž by bylo dosaženo optimální realizace individuální genetické informace pro růst a vývoj. Bude-li v budoucnu takových podmínek dosaženo, dá se předpokládat, že akcelerace a sekulární trend dosáhnou adaptivního vrcholu a za předpokladu stálého prostředí se ustálí, tj. přestanou existovat (BENEŠ).

### **Období plné výkonnosti a období involučních změn**

Vrcholu tělesného rozvoje dosáhne člověk po 30. roce svého věku, načež se začnou projevovat již pozvolné involuční (vývojově zpětné, zavinující se) změny, tj. první postupné příznaky stárnutí. Jejich vznik a postup je závislý na mnoha činitelích a probíhají značně individuálně.

Ze smyslových orgánů stárne nejdříve oko. Čočka postupně tuhne a ztrácí pružnost již od mládí. Oko přestává rozeznávat blízké předměty (slábne akomodační schopnost čočky) Např. malé dítě vidí zřetelně již z 10 až 20 cm, ve 40 letech vidíme od 22 cm, v 60 letech od 100 cm. Citlivost sítnice stoupá do 30 let, potom se začíná zmenšovat, i když histologické změny začínají dříve (již od 16 let), zejména na okrajích, takže si fyziologické změny plně neuvědomujeme. Mění se též schopnost slyšet spodní tóny. Člověk postupně ztrácí chuť i čich, kůže se ztenčuje, hmatu ubývá. Ve stěně cév se ukládají různé látky (soli, vápník, cholesterol), což vede k arterioskleróze. Výkonnost srdce klesá i u zdravých lidí mezi 50. až 60. rokem. Bylo-li srdce poškozeno, může již i ve středním věku při nadměrném

zatížení selhávat. Krevní tlak se zvyšuje a hypertenzní choroba je spíše pravidlem než výjimkou. Zpomalení nervové činnosti je pozorovatelné až po 50. roce a obvyklý je prudký úbytek po 70. roce. Vznikající nedostatek vyrovnávají staří lidé bohatstvím životních zkušeností.

V tělesných změnách je patrné snižování výšky těla, podmíněné lehkou stařeckou kyfózou páteře a snižováním meziobratlových plotének. Dále se mj. snižuje pružnost hrudníku, naproti tomu obvykle vzrůstá obvod břicha. Trvale narůstá obvod hlavy, délka nosního hřbetu, šířka úst a délka ucha, i rty se zužují a ztenčují.

Klimakterium. Jistý pokles generativní funkce ženy je naznačen již po 35. roce věku. Statistika uvádí, že s přibývajícím stářím matky se rodí častěji i defektní děti. Klimakterium ženy - stejně jako puberta - je fyziologický proces, který nelze přesně časově stanovit. Fyziologové podle statistických údajů vymizení menstruace uvádějí interval mezi 47 - 50 lety. Sexuální aktivita však může přetrvávat déle. Vyhasínání mužské pohlavní aktivity je variabilnější a časově téměř neomezené.

Ukončení života. Člověk patří k dlouho žijícím savcům. Je dobře si uvědomit, že v prehistorické, ale i historické době se člověk dožíval podstatně kratšího věku než dnes. Prodlužování průměrného věku dožití není jen otázkou civilizačního pokroku, ale složitější otázkou charakteru dané společnosti. Těmito závažnými otázkami se zabývá věda o stáří - gerontologie.