

FYZIOLOGIE DĚTSKÉHO VĚKU



Věková období dítěte

věk	název období	charakteristika
0 – 28dnů	novorozenecké	období adaptace
0 – 1 rok	kojenecké	intenzivní růst
2. – 3. rok	batolecí	rozvoj řeči, myšlení
4. – 5. rok	předškolní	zmírnění tempa růstu
6. - 11.rok	mladší školní	
12. – 15. rok	starší školní	diferenciace dle pohlaví, zrychlení růstu a vývoje
15. –18.(19.) rok	dorostové	ukončeno rozkvětem tělesných a duševních sil
19 – 21 let	mladý dospělý	

Novorozenec

(0 – 28. den po narození)

Klasifikace:

Dle délky těhotenství:

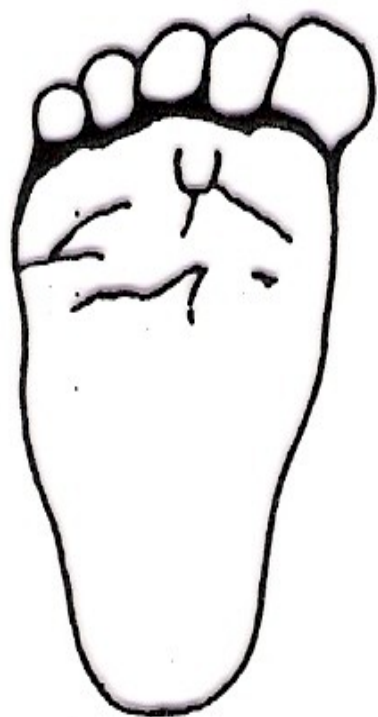
- Nedonošený < 37. týden gestace
- Donošený 38. – 41. týden gestace
- Přenošený 42. > týden gestace

Dle porodní hmotnosti

- Hypotrofický < 2 500 g
- Eutrofický 2 600 – 3 900 g
- Hypertrofický > 4 000 g

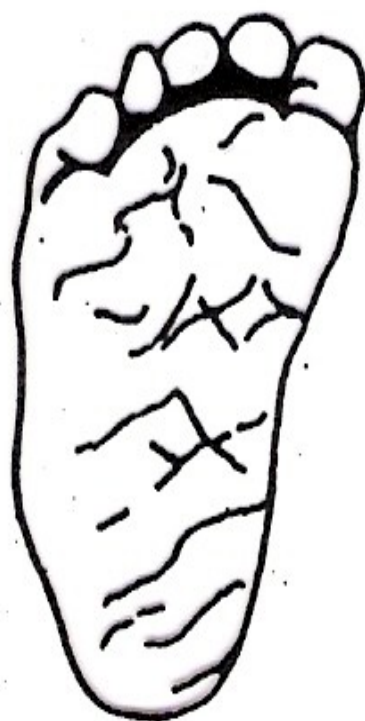
Dle WHO:

- Novorozenec s nízkou porodní hmotností
(por.hm < 2 500 g bez ohledu na délku
těhotenství)



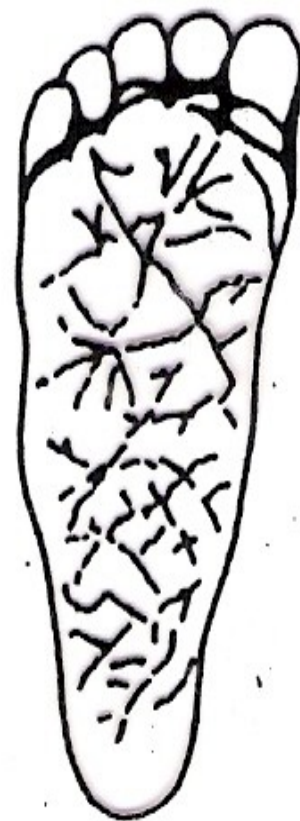
A

36. týden



B

38. týden



C

40. týden

G e s t a č n í v ě k

(podle Ushera)

Klinické příznaky nezralosti:

- Červená kůže se slabou vrstvou podkožního tuku
- Měkké nehty, které na rukách nedosahují konce prstů
- Úpon pupečníku blíže k symfýze
- Nesestouplá varlátka do skrota
- Labia maiora nepřekrývají labia minora

- **Charakteristika novorozeneckého období:
ADAPTACE**
- Stupeň vývoje fyziologických funkcí, na kterém závisí jejich výkonnost, odpovídá jejich životní důležitosti:
- Dýchací a kardiovaskulární systém po funkčních změnách je dobře výkonný
- GIT, uropoetický systém, termoregulace, imunitní systém – méně výkonné
- Specifická nezralost centrálního nervového systému

Fetální oběh

Má svá specifika ve srovnání s oběhem po narození:

- Placenta
- 1 umbilikální žíla – vede okysličenou krev
- 2 umbilikální arterie odvádí odkysličenou krev
- Zkratky přes: foramen ovale
- ductus arteriosus Botalli
- ductus venosus

- **Změny po narození:**

Odpojení placentárního řečiště a začátek dýchání vedou:

- ke zvýšení tlaku v systémovém krevním oběhu
- zvýšení alveolárního pO_2
- snížení plicního cévního odporu
- zvýšení průtoku krve plícemi
- k uzavření ductus arteriosus (vasokonstrikce) i foramen ovale (tlakové změny)

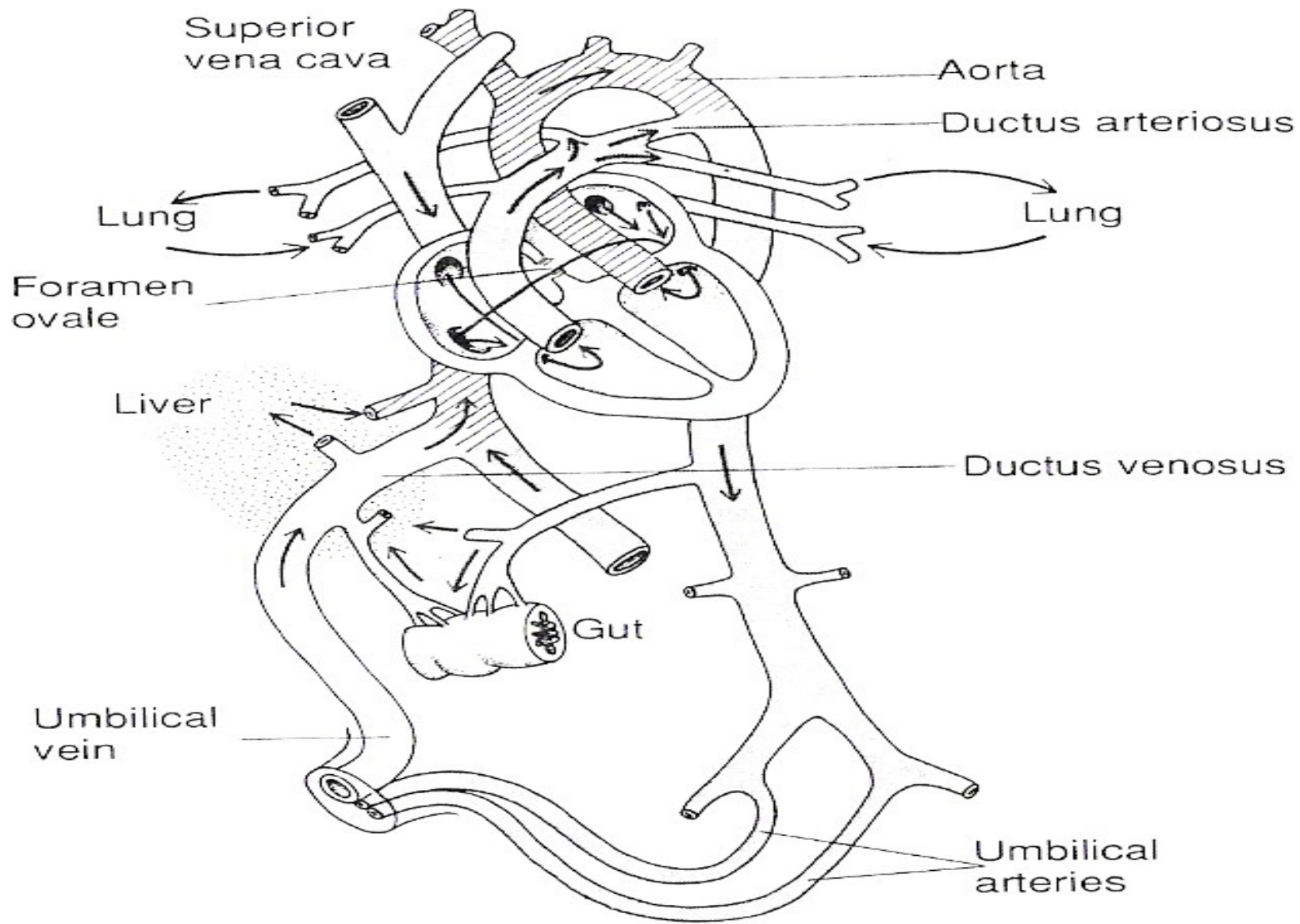


Figure 83-4. Organization of the fetal circulation. (Modified from Arey: *Developmental Anatomy*. 7th ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1974.)

Dýchací systém

- Má důležitou úlohu v poporodní adaptaci
- Začátek dýchání je zajištěn souhrou velkého počtu podnětů z mnoha oblastí
- Od okamžiku porodu k 1.vdechu: 20-30s
- Do 90 s – spontánní pravidelné dýchání
- U novorozence: 40-60 dechů/min,
dechový objem 20 ml

- Od 20. týdne gestace začínají dýchací pohyby plodu – jde pouze o výměnu tekutiny, kterou je vyplněn bronchoalveolární systém: 1-2 ml
- Složení: organické i anorganické látky
- pH 6,4
- Množství bílkovin 30mg/100 ml
- Látky s vysokou povrchovou aktivitou- fosfolipidy

Surfaktant – antiatelektatický faktor

- Tvorba: granulované pneumocyty, asi od 20.týdne gestace
- Tvorba výstelkového komplexu je kontrolována hormony štítné žlázy – hlavně tyroxinem
- Nepřítomnost či nedostatečné množství surfaktantu - v klinice: syndrom respirační tísně (**Respiratory Distress Syndrom**)
- **Hlavní úkol: snížit povrchové napětí a zabránit kolapsu alveolů – snížit energetickou náročnost dýchání**

Kardiovaskulární systém

- Změny vycházejí z odpojení placentárního řečiště a jsou propojeny se začátkem dýchání
- Zvýšení systémového krevního tlaku
- Zvýšení alveolárního pO_2
- Snížení plicního cévního odporu
- Zvýšený průtok plícemi
- Uzavření ductus arteriosus a foramen ovale

Trávicí systém

- **Intrauterinně:** motorická, sekreční i resorpční aktivita GIT nízká
- **Při narození :**
 - trávicí enzymy pro mateřské mléko připraveny
 - struktura sliznice se neliší od dospělého
 - slabší vrstva svalstva – náchylnost k meteorismu
 - obsah smolky (mekónia) ve střevě - je možné její vylučování do 4.dne života
 - Snížená kontrola střevní motility enterálním nervovým systémem se snadným zpětným pohybem stravy k dutině ústní, nedokonalost sání a polykání, pomalejší vyprazdňování žaludku – časté ublinkávání a zvracení

- **Po porodu:**

rychlé mikrobiální osídlení GIT – důležité pro výživu, homeostázu a **imunitu**

IgG prochází placentou – zajištěna pasivní imunita proti bakteriálním a virovým infekcím

IgA sekreční protilátky získávány z mateřského mléka (nejvíce – první porce-kolostrum) – chrání před záněty GIT

Kojení oddaluje vystavení sliznice potravinovým antigenům !

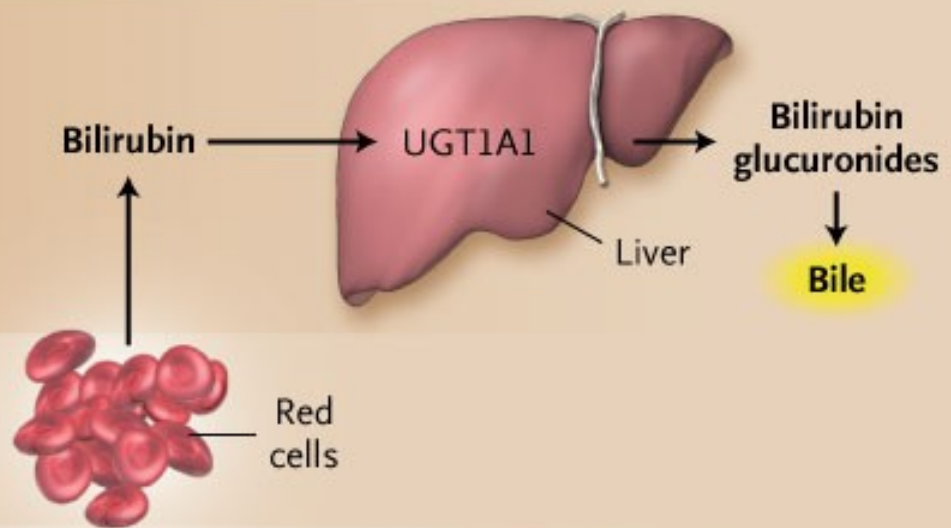
Játra

- Funkce dostatečně vyvinuté

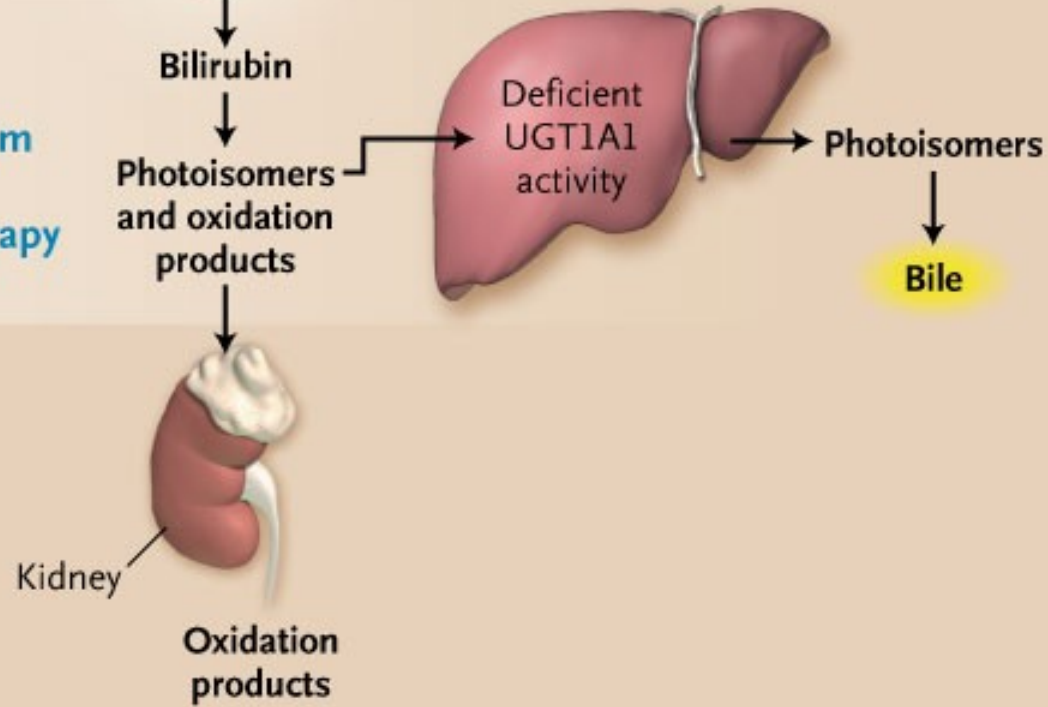
ALE

- Snížená aktivita glukuronyltransferázy
- **Novorozenecká žloutenka (icterus neonatorum)**
- Příčina: zvýšená produkce bilirubinu (menší životnost fetálních erytrocytů, jejich větší množství i větší množství hemoglobinu) nekoresponduje s funkčně nezralými enzymatickými a transportními systémy pro jeho odbourávání
- Nástup: 2.-3.den po porodu, trvání: nejdéle 1 týden

Normal bilirubin metabolism

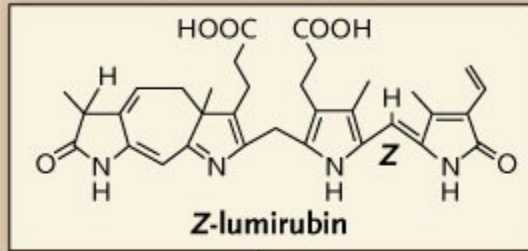


Bilirubin metabolism during phototherapy



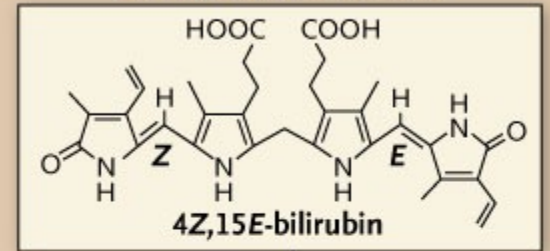
Light

Structural isomers



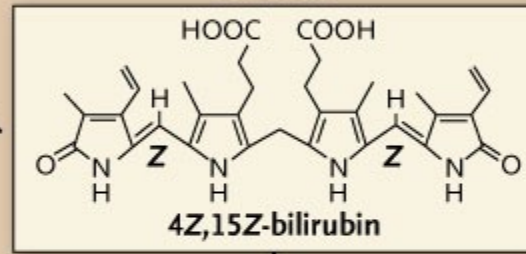
Bile, urine

Configurational isomers



Bile

Bilirubin



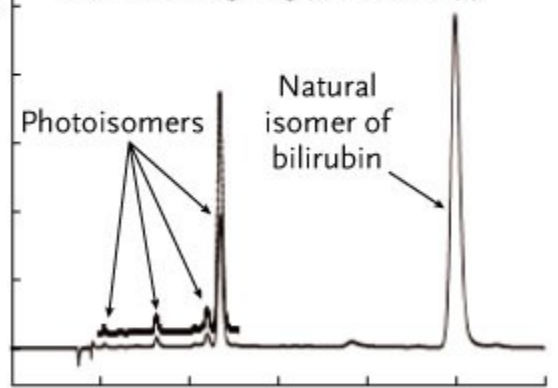
Urine

Colorless oxidation products

O₂

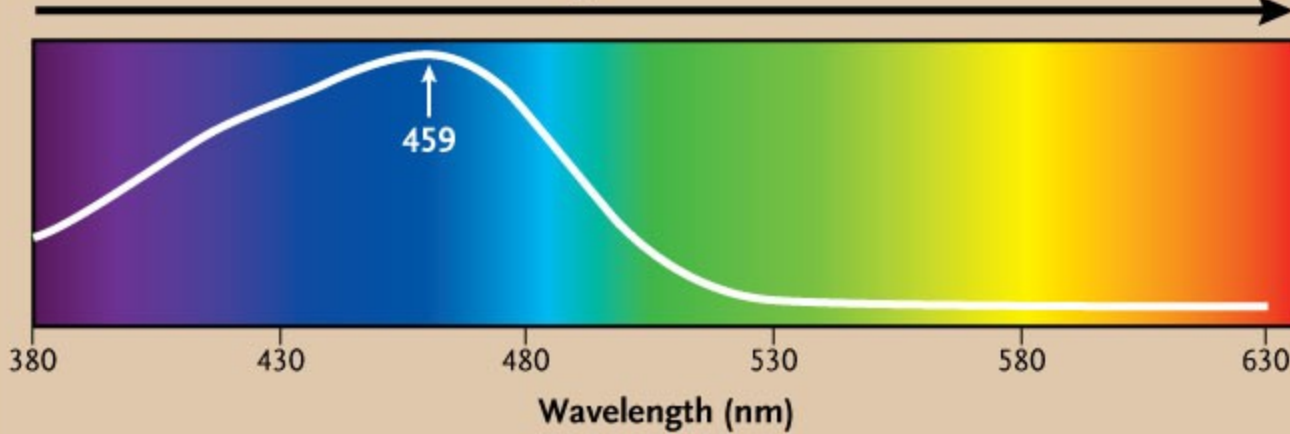
Chromatogram of serum from infant undergoing phototherapy

Absorbance (at 450 nm)

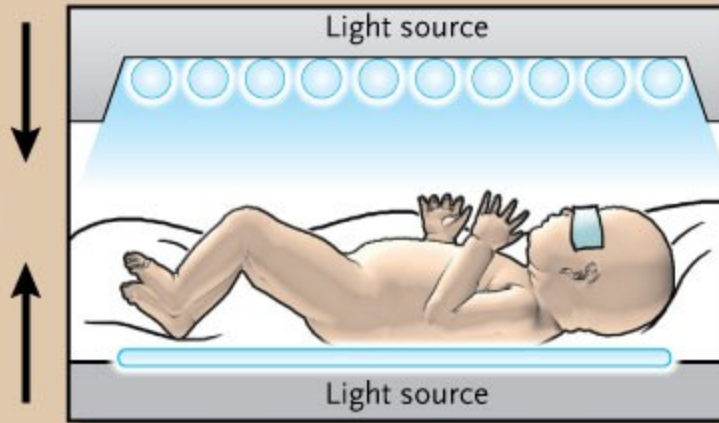


Time

Increasing skin transmittance



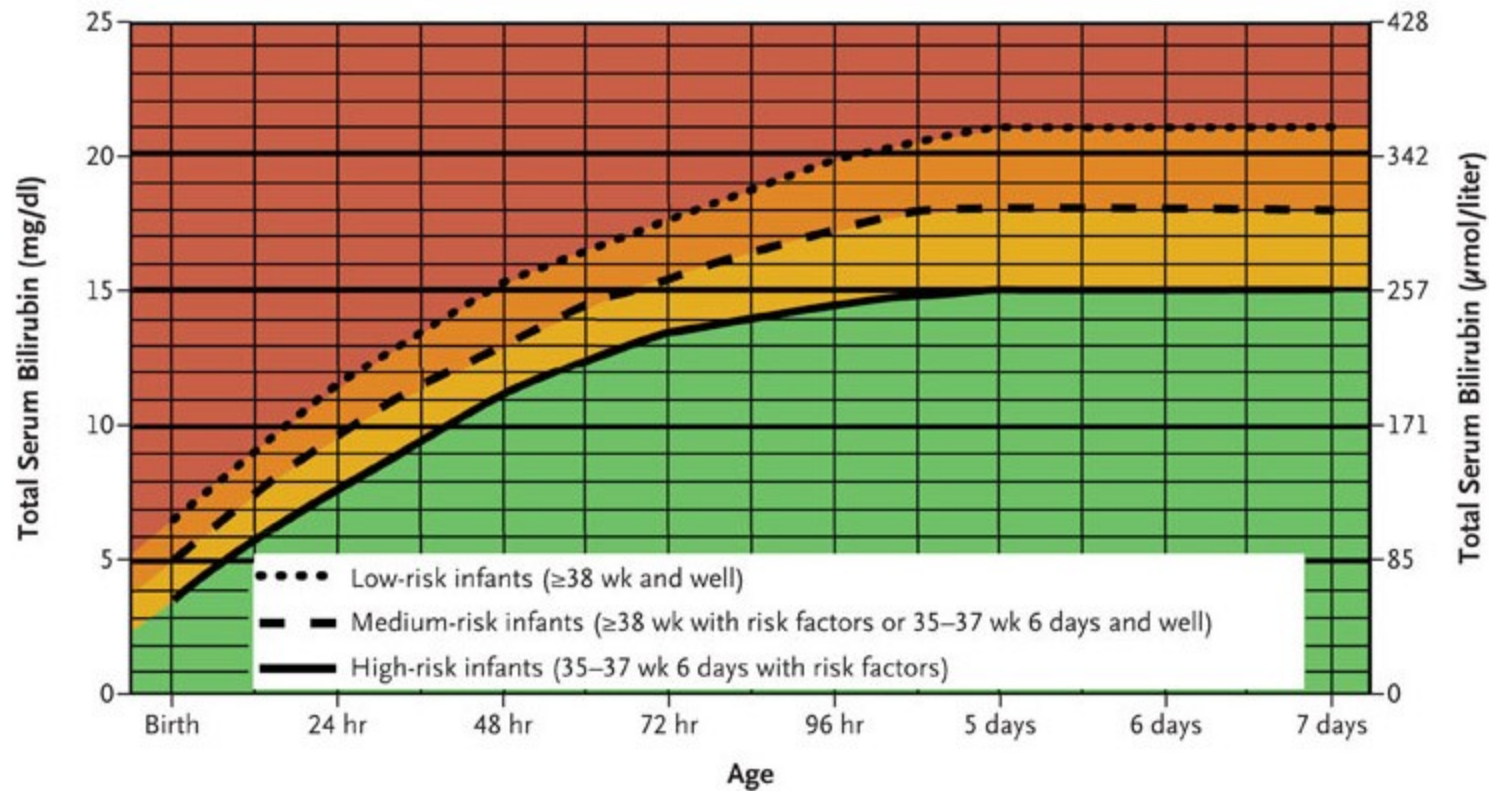
Distance
Maximize irradiance
by minimizing
patient-to-light-source
distance



Irradiance
Standard PT:
about $10 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$

Intensive PT:
 $\geq 30 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$
(430–490 nm)

Skin area exposed
Maximize for intensive phototherapy
with additional light source below infant



TEPLOTA

- **In utero** je teplota fétu regulována přes placentu, která slouží jako výkonný tepelný výměník
- Teplota fétu je vyšší než teplota matky: **přibližně kolem 38.5 °C**
- **Po narození** je novorozenec situován do prostředí bez amniové tekutiny a tedy pro něho **velmi chladného: 20-25 °C**
- Teplota dítěte rychle klesá:
 - kožní** teplota rychlostí 0,3 °C/min
 - teplota **jádra** (vnitřní, měřená např. rektálním teploměrem) pak rychlostí 0,1 °C/min

- Protože u novorozence je povrch těla ve vztahu k tělesné hmotnosti relativně velký, převažují u něho **velké tepelné ztráty**
- Ideální teplota prostředí je nazývána jako **neutrální teplota prostředí**: jedná se o takovou teplotu zevního prostředí, ve které má novorozenec nejmenší nejen tepelné ztráty, ale i nejmenší spotřebu kyslíku.
- 1 hodina po narození: 33-34 °C
- 1 den po narození: 31-33 °C
- 1 týden po narození: 27-33 °C

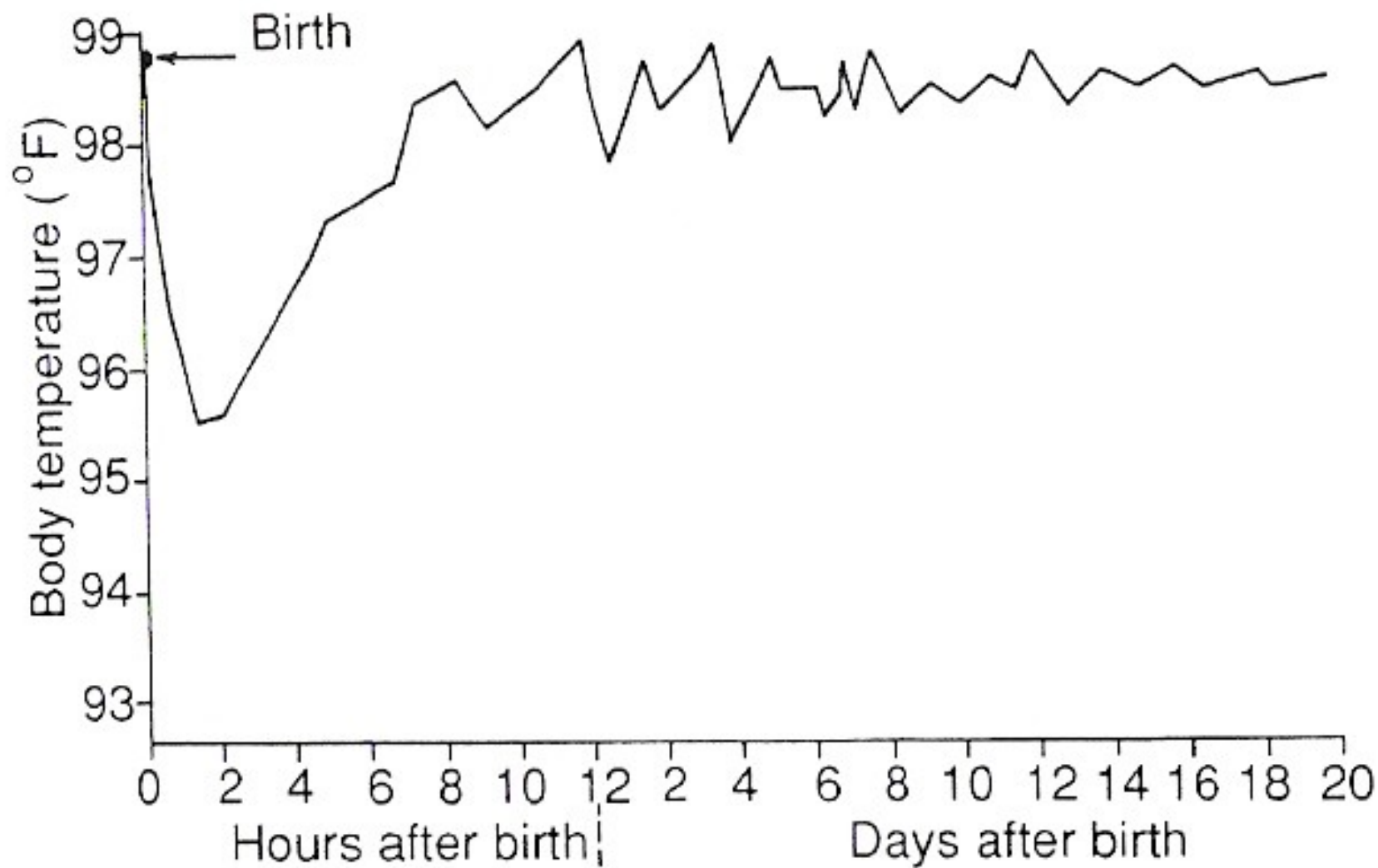
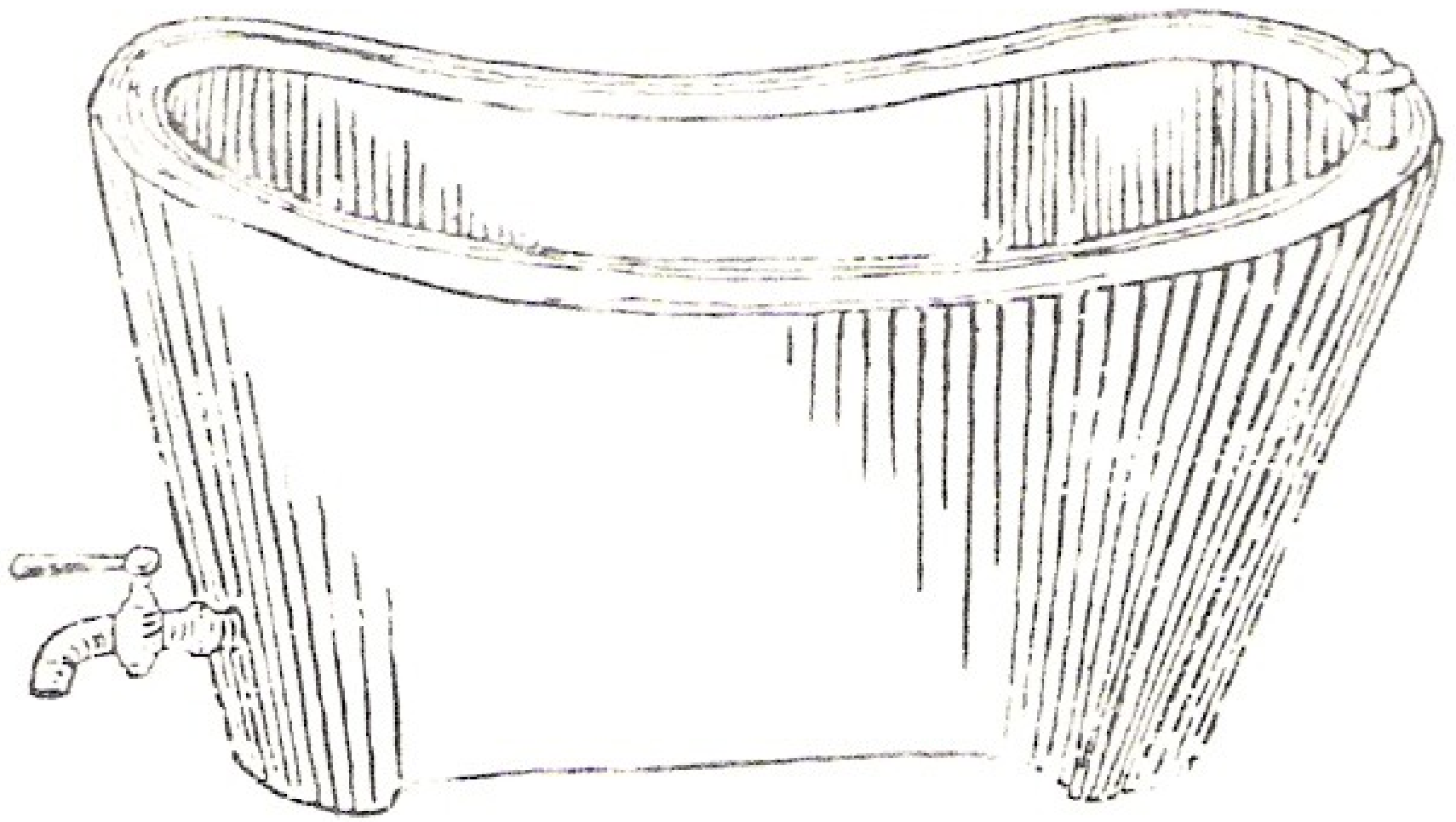
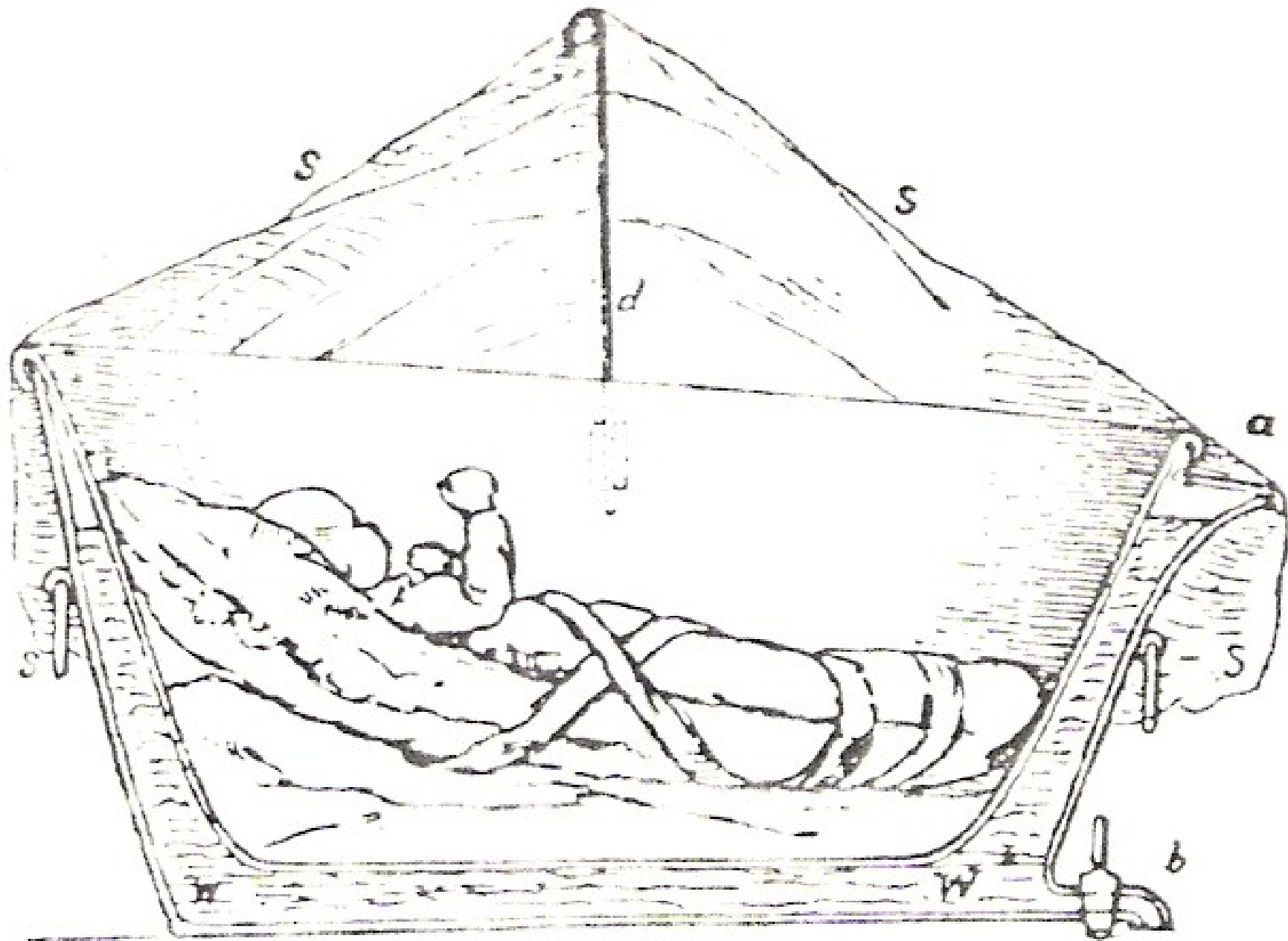
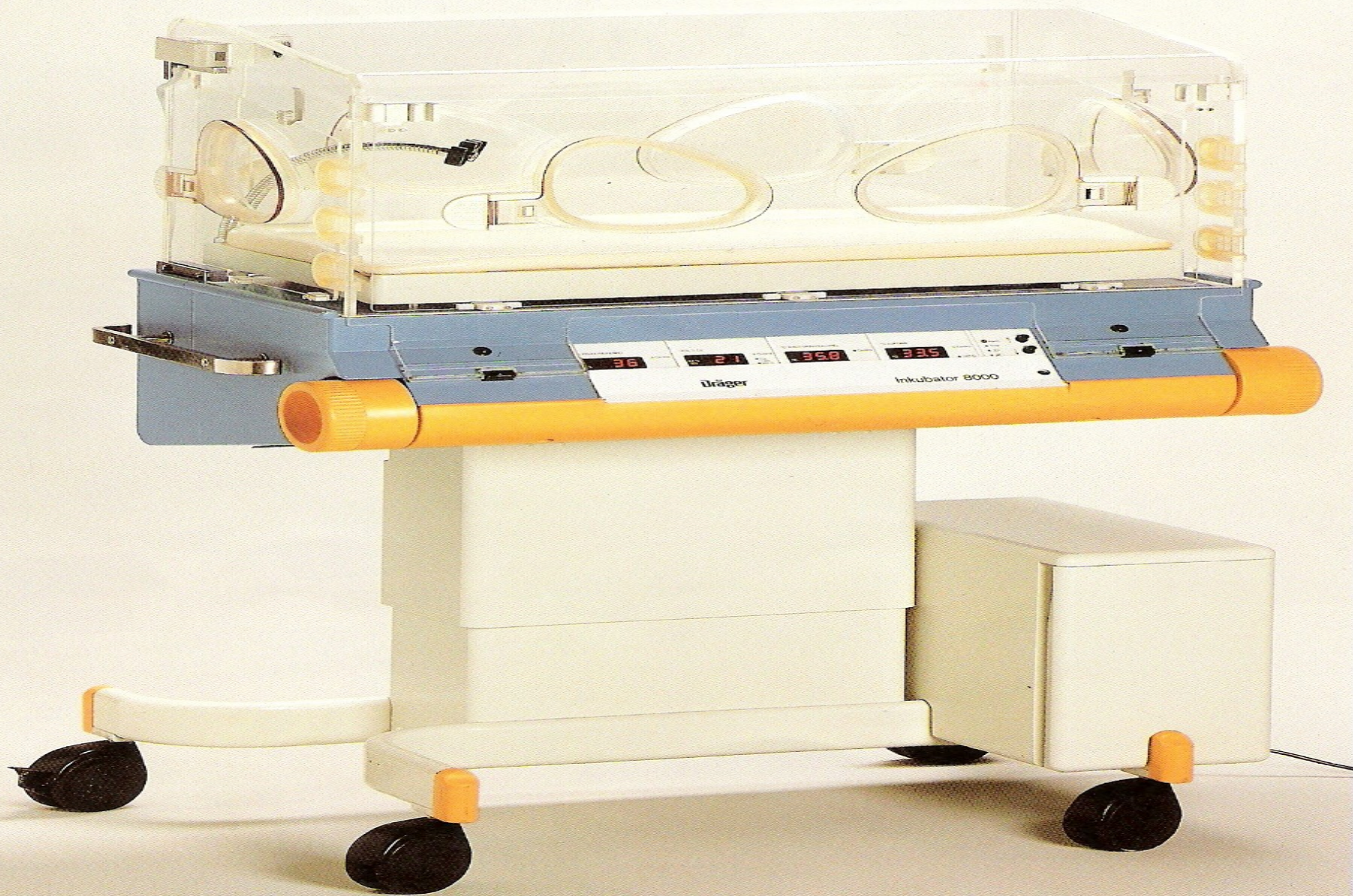


Figure 83-7. Fall in body temperature of the neonate immediately after birth, and instability of body temperature during the first few days of life.







Ledviny

- Moč (od poloviny těhotenství) odchází do plodové vody (je její hlavní součástí)
- Anatomické odlišnosti ve stavbě nefronů - kratší délka kapilár glomerulů a Henleových kliček, nevyzrálost epitelu kapilárních kliček mají za následek:
- Po narození:
nízký průtok krve ledvinami, snížená glomerulární filtrace, snížená koncentrační schopnost (snížená sekrece ADH), snížené hranice pro transport glukózy a bikarbonátů
- Z toho vyplývá snížená schopnost korigovat poruchy acidobazické rovnováhy

ALE

- Při přirozené výživě se funkční kapacita nepřekročí !!!

Kůže

- Je pokryta bílým mazivem – vernix caseosa
- Po očištění – sytě červená – erytema neonatorum



19.04.2017 08:47



19.04.2017 08:49



19.04.2017 09:10

Hmotnost

- Fyziologické snížení: 1. - 3. den po porodu (nízký příjem potravy, ztráty tekutin a stolice)
- 7 – 10 % porodní hmotnosti
- Od 4. do 10. dne dochází k vyrovnání hmotnosti

APGAR skóre

- vyšetření novorozence dle speciálního bodovacího systému v 1., 5. a 10. minutě po narození
- Sledované parametry: srdeční frekvence, pravidelnost dýchání, barva kůže, svalový tonus, reakce na podráždění
- Udělují se : nula, jeden nebo dva body
- Napomáhá určení dalšího postupu péče o novorozence

Virginia Apgar

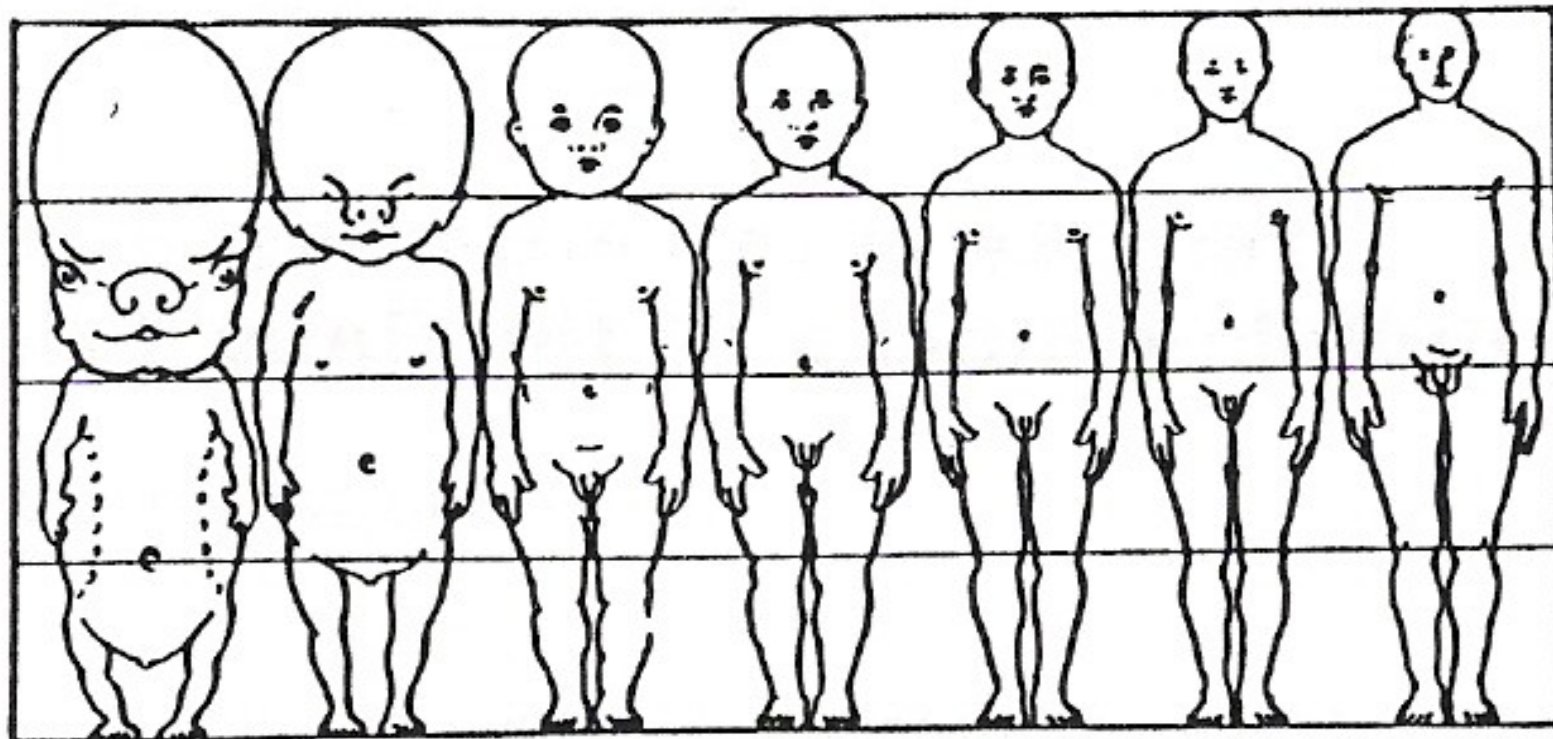


Physician

1909 - 1974

USA
20

Vývojová pediatrie



2 mo. (fetal)

5 mo.

Newborn

2 yr.

6 yr.

12 yr.

25 yr.

Růstová charakteristika období

- novorozenec 50 cm 3000 - 4000g
- kojeneček 75 cm 3 x porodní hmotnost
- 2.rok o 11 cm o 2-3 kg
- 3.rok o 9 cm o 2-3 kg
- dále o 4-6 cm
- puberta o 10-12cm/1rok o 5 kg i více

Obvod hlavy - hrudníku

- novorozenec 34 cm 32-34 cm
- 6.měsíc 43 cm
- 1.rok 46-47 cm 48 cm
- 5.-6.rok 51 cm 55 cm
- 11.rok 52-53 cm 63-64cm
- 14.rok 54 cm 68 cm

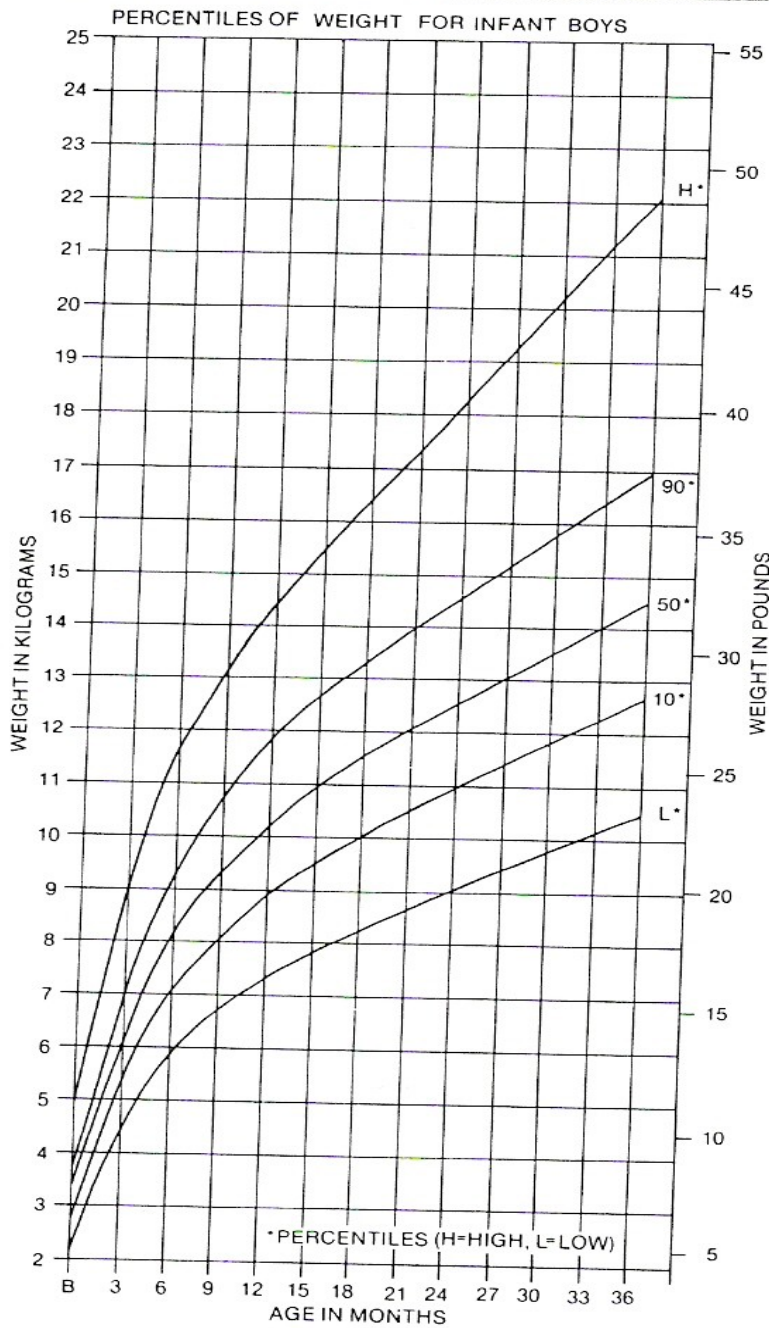
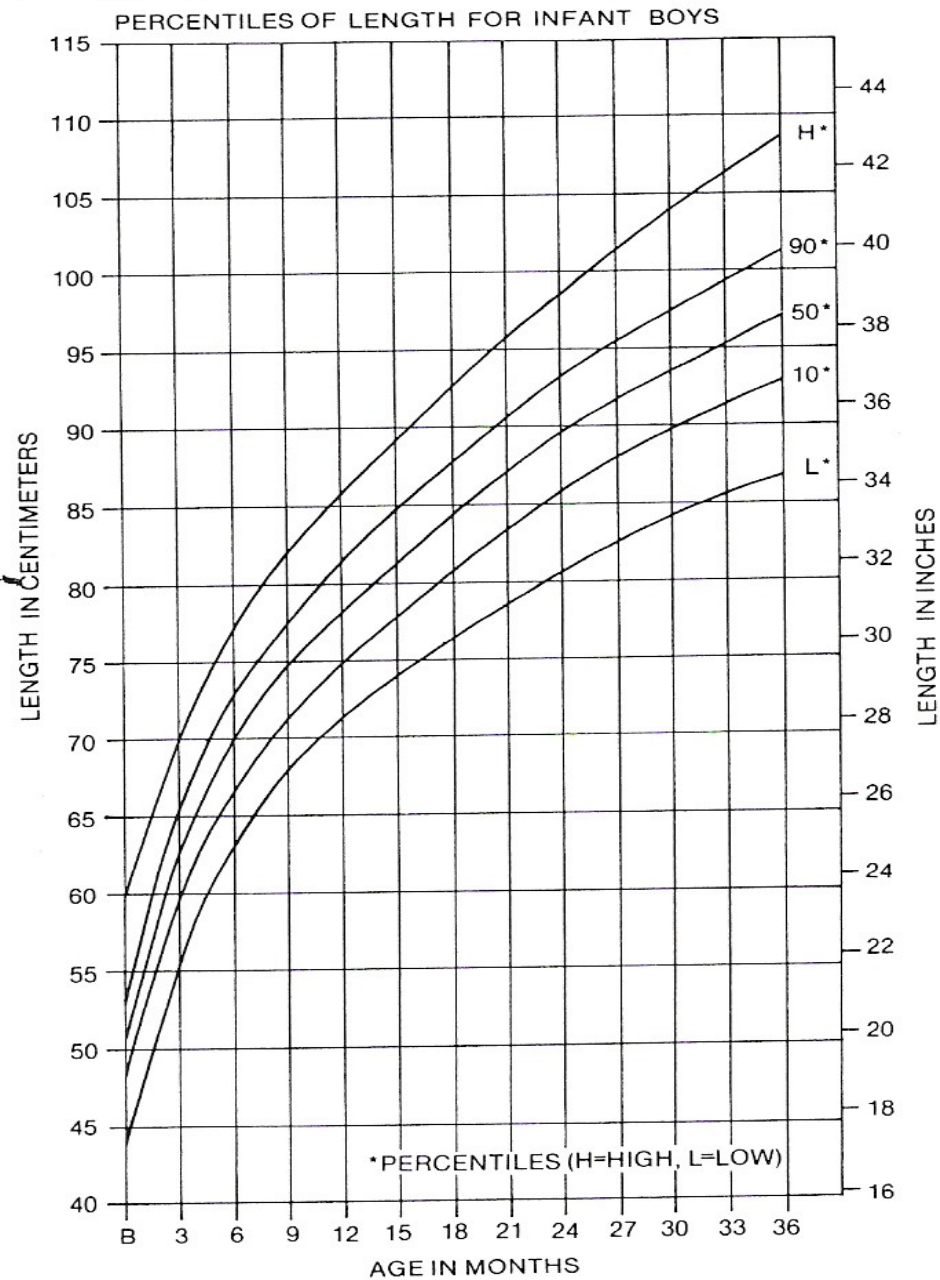


Figure 1-9. Weight by age percentiles for boys, ages birth to 36 mo, including highest and lowest values at each age. (From Pomerance HH: Growth Standards in Children. New York, Harper and Row, 1979, p 25.)

Figure 1-8. Length by age percentiles for boys, ages birth to 36 mo, including highest and lowest values at each age. (From Pomerance HH: Growth Standards in Children. New York, Harper and Row, 1979, p 29.)



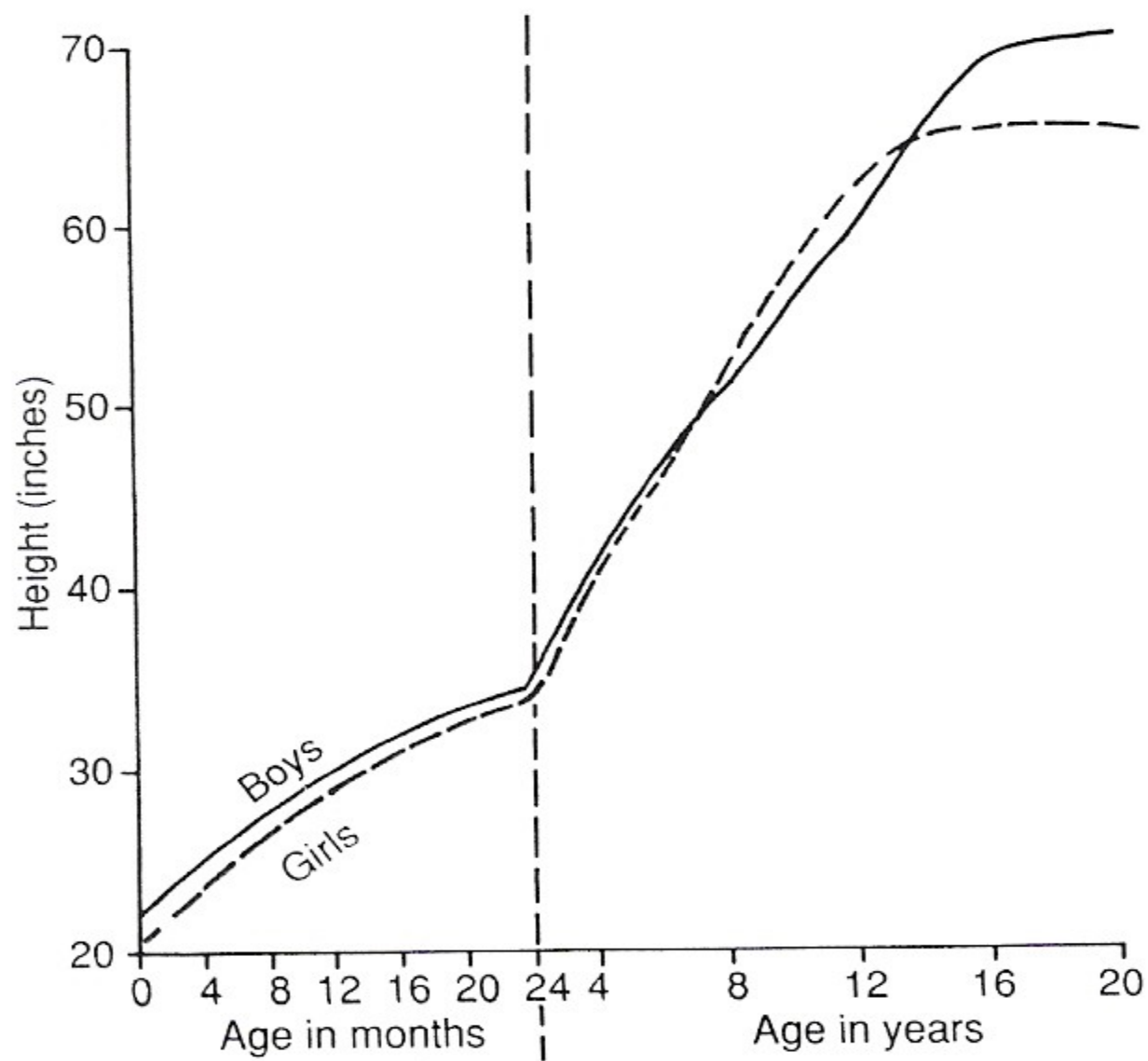


Figure 83-8. Height of boys and girls from infancy to 20 years of age.

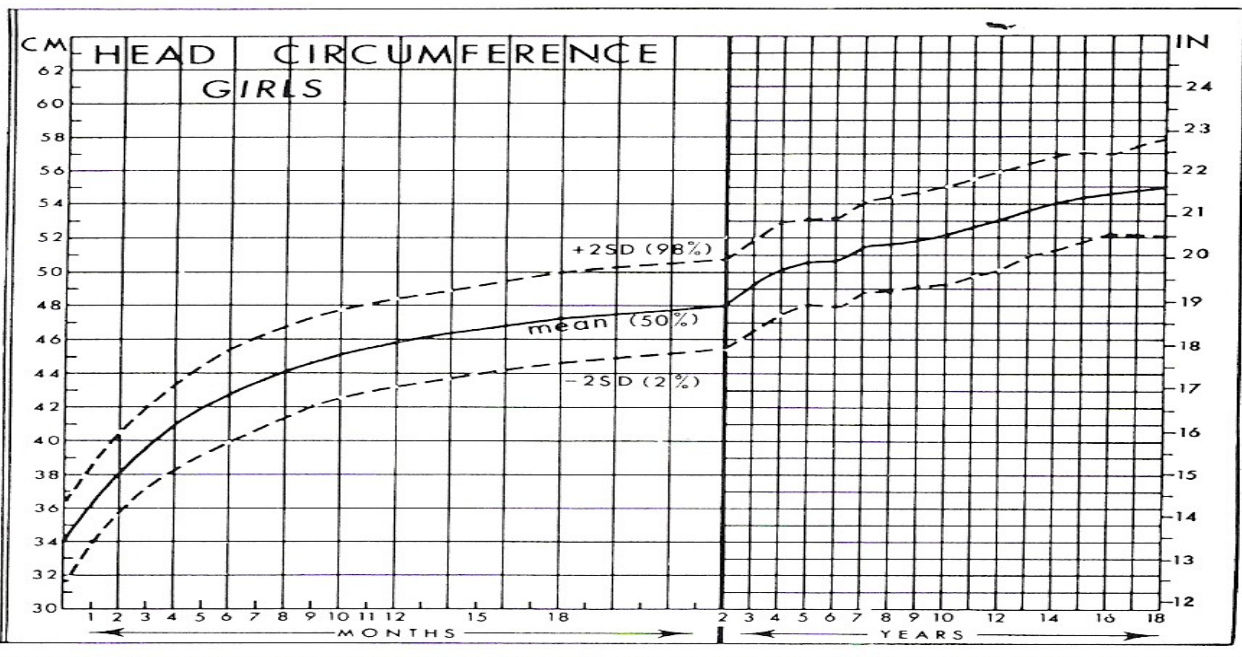
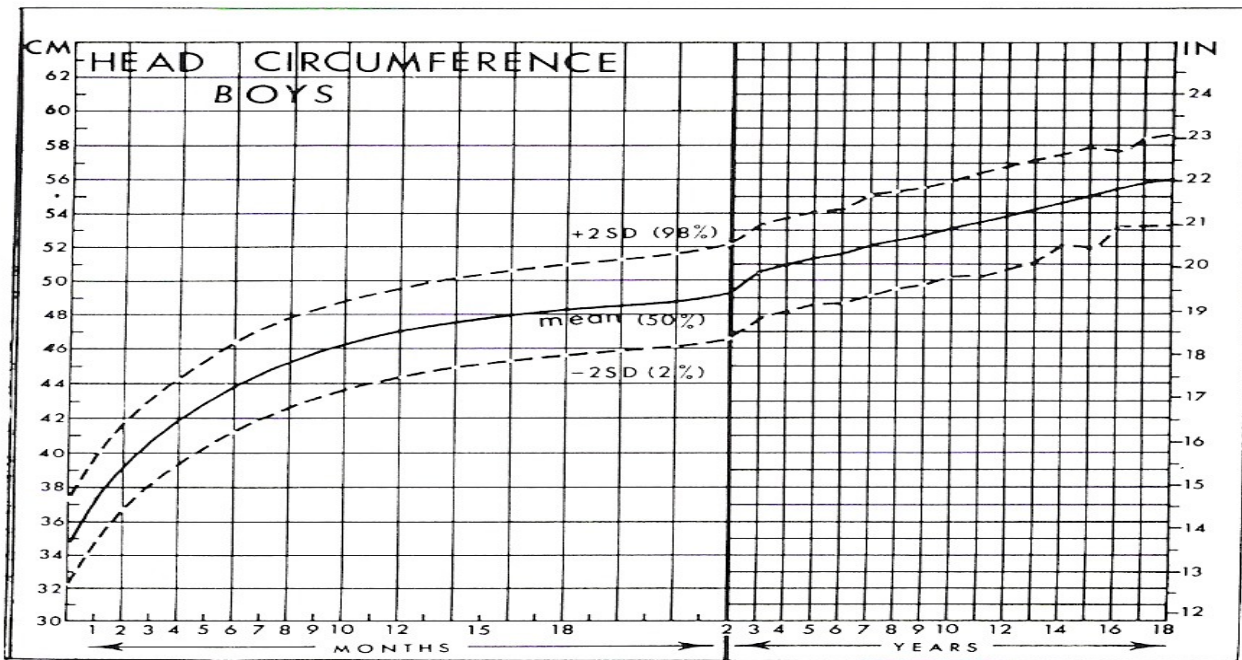


Figure 1-14. Changes in head circumference with age for boys and girls. (From Nellhaus G: Composite International and Interracial Graphs. Pediatrics 41:106, 1968.)

KARDIOVASKULÁRNÍ SYSTÉM

Počet tepů podle věku

- novorozenec 135-140 tepů/min
- 6 měsíců 130-135
- 1 rok 120-125
- 2 roky 110-115
- 5 let 98-100
- 8 let 80-85
- 15 let 70-76

Krevní tlak

- bezprostředně po narození je vysoký:
 - poporodní stres – vyplavení katecholaminů a kortizolu
- po 1.dnu se ustálí 70/50 mmHg:
 - otevření pulmonálního a intestinálního řečiště
- další mírný vzestup až k hodnotám pro dospělé v období puberty:
 - postupné dozrávání regulačních mechanismů
 - stimulace z vnějšího prostředí

- novorozenec **80/46 mmHg** 10,6/6,1 kPa
- 3 roky **100/67** 13,3/8,9
- 10-11 let **111/58** 14,8/7,7
- 13-14 let **118/60** 15,7/8,0

Velikost tonometrické manžety vzhledem k obvodu paže

<u>hmotnost</u>	<u>věk</u>	<u>minimální šířka manžety</u>
1 500 g	*	2,5 cm
5 kg	3 měsíc	4,5 cm
10 kg	15 měsíců	6 cm
30 kg	9 let	7,5 cm
30 a více kg	10 a více let	12 cm

KREV - složení

- **Po narození:**

- ✓ **Erytrocyty = $5-6 \times 10^{12}/l$**
- ✓ **Leukocyty = $20-22 \times 10^9 /l$**
- ✓ **Hemoglobin = 190 g/l**

- **Ve třech měsících života:**

- ✓ **Erytrocyty = $4 \times 10^{12}/l$**
- ✓ **Leukocyty = $10.5 \times 10^9/l$**
- ✓ **Hemoglobin = 110 g/l**

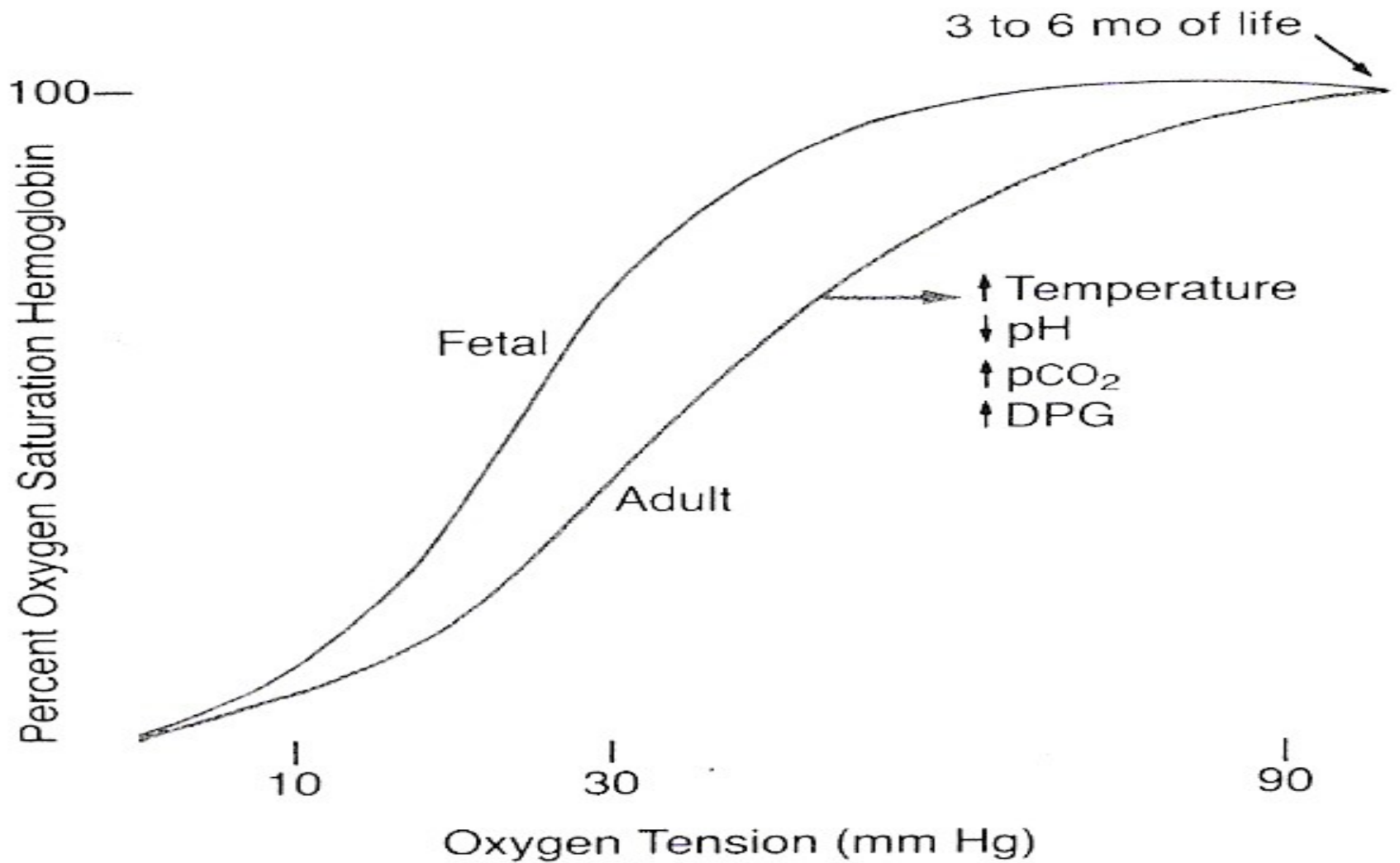


Figure 5-2. Hemoglobin-oxygen dissociation curves. The position of the adult curve depends on the binding of adult hemoglobin to 2,3-diphosphoglycerate (DPG), temperature, carbon dioxide tension ($p\text{CO}_2$), and hydrogen ion concentration (pH).

VÝŽIVA

Období výlučně mléčné výživy : * - 6. měsíc

- MATEŘSKÉ MLÉKO!!!!!!



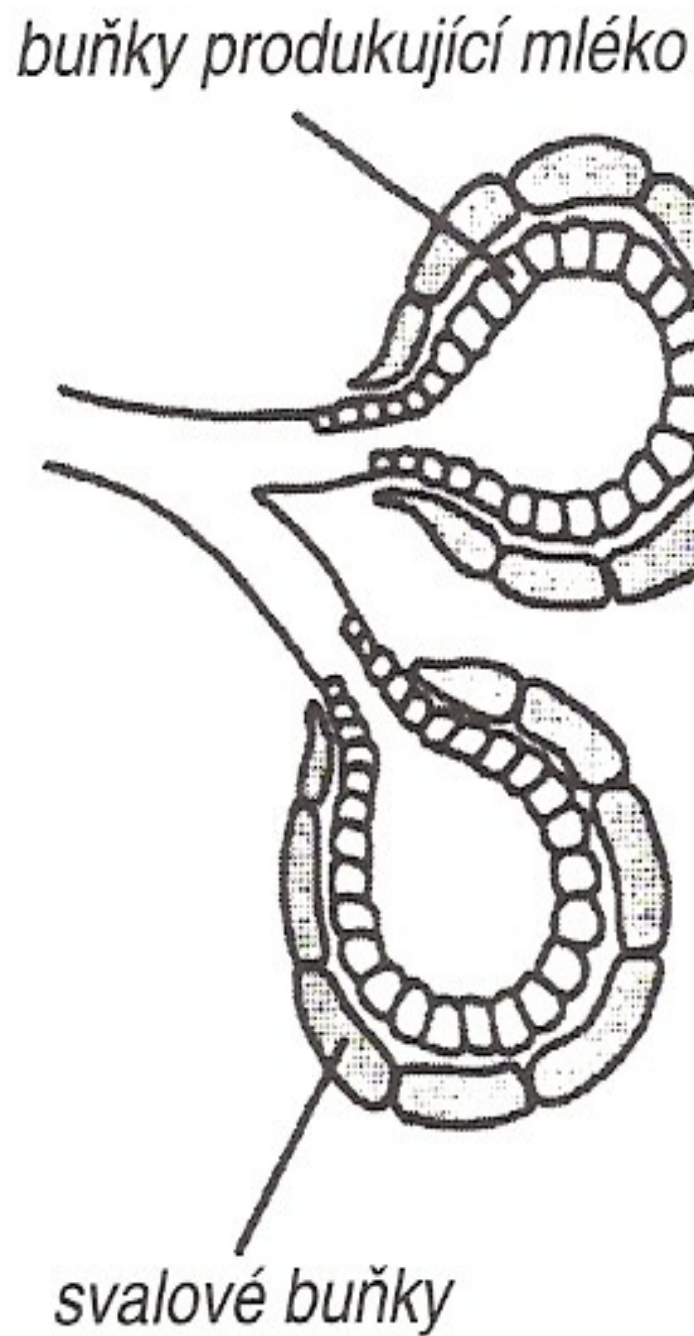
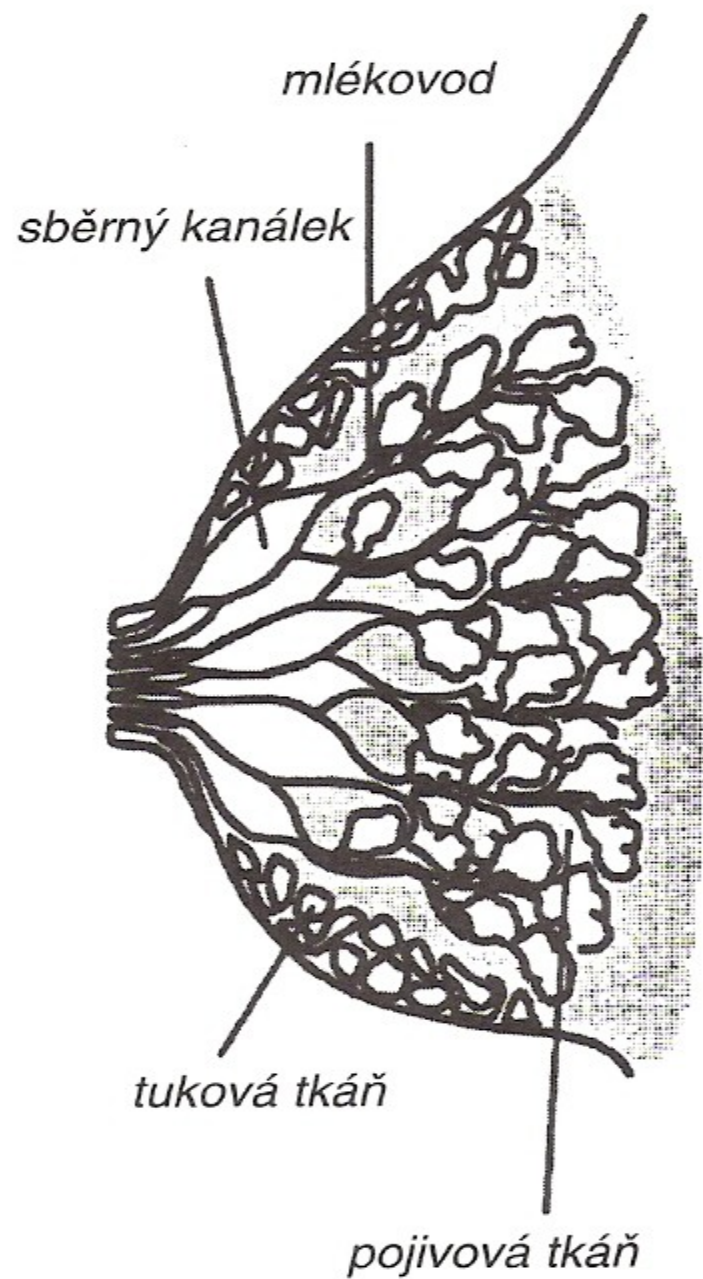
© Foto: La Leche Liga Deutschland e. V.

MATEŘSKÉ MLÉKO JE NEJLEPŠÍ -



WHO / PAHO (19834)

- NA CELÉM SVĚTĚ



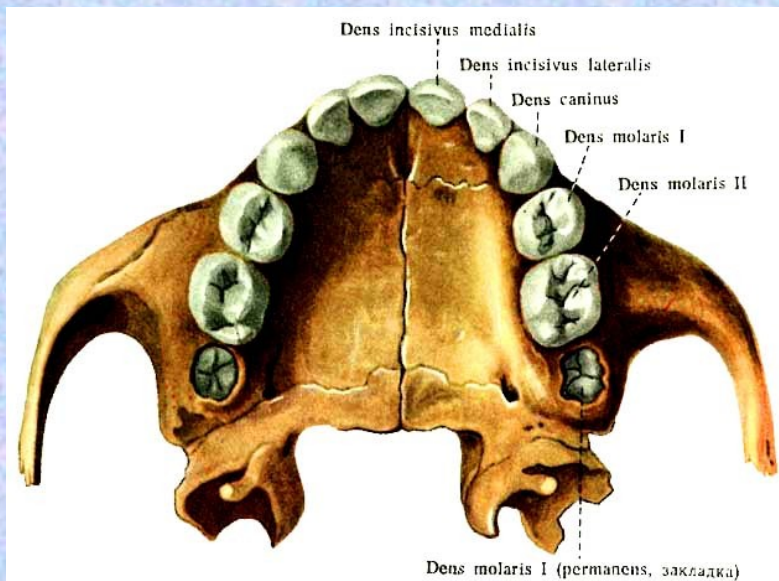
Období nemléčných přídatků: 5. – 7.měsíc

- 5. měsíc: zeleninová polévka nebo maso-zeleninový příkrm (vařený vaječný žloutek 2 x týdně, rostlinný olej 5-10 g)
- SUNAR
- 6. měsíc – ovocno-mléčný přídavek (tvaroh, jogurt s mixovaným ovocem, NESLADIT)
- 7. měsíc – cereálie s lepkem (kaše, piškoty)

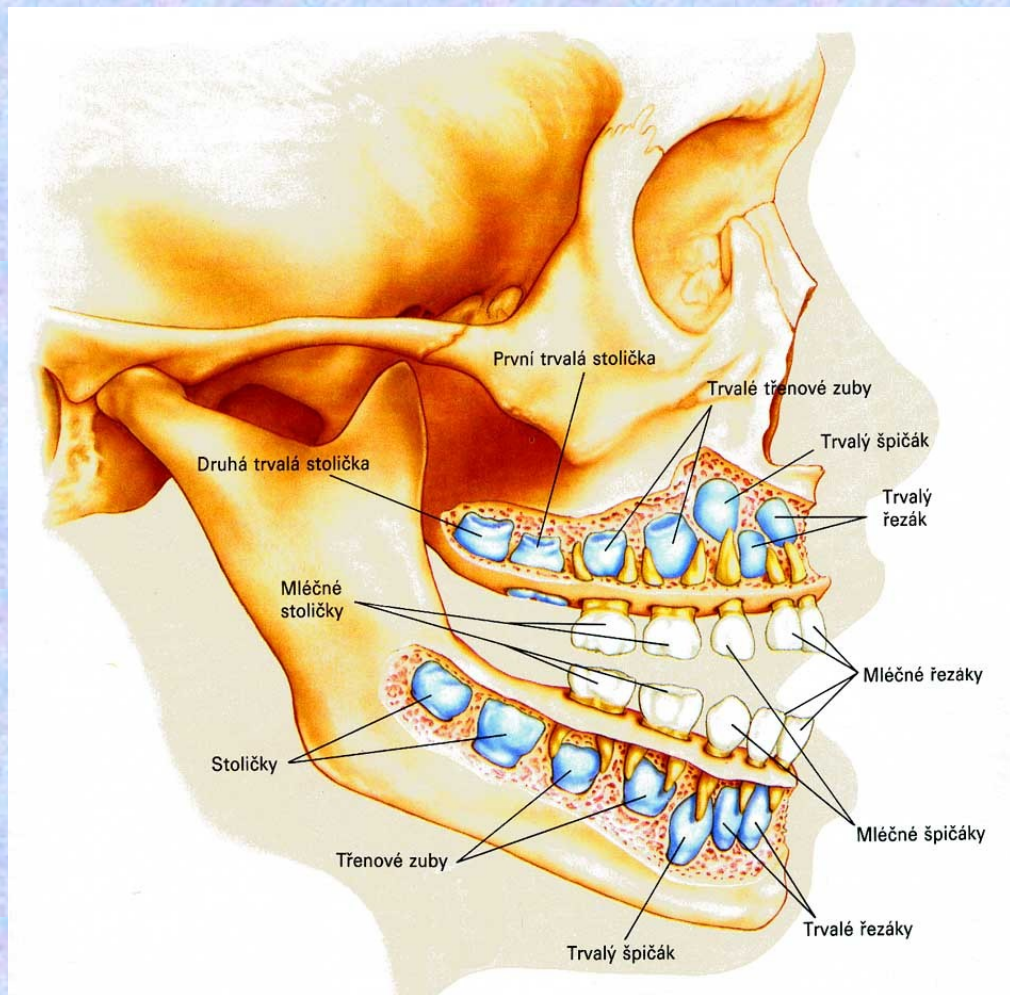
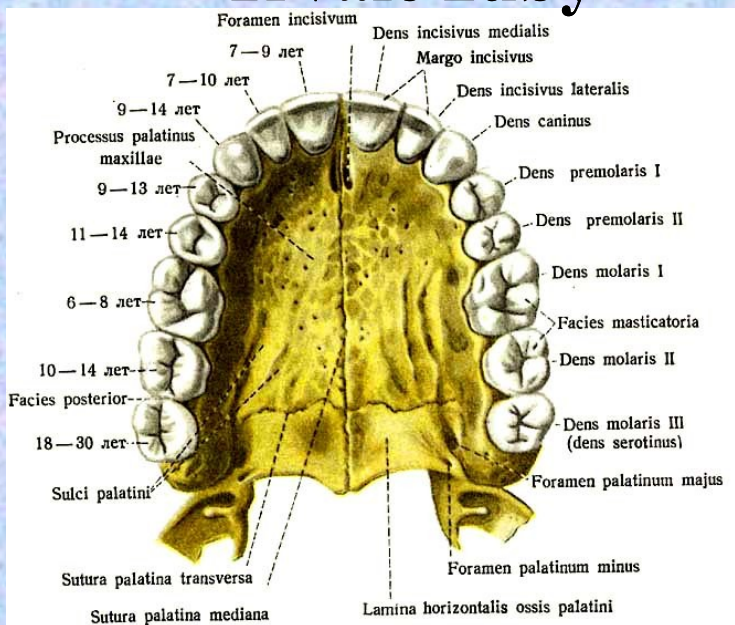
Období plné kojenecké výživy: 8. – 12. měsíc

- výše uvedená strava
- + od 9. měsíce – kusovitá, zrnitá strava
- důležitá vláknina (ovocné šťávy, džusy, ovesné vločky...)
 - zvyšuje obsah vody ve střevním obsahu
 - zpomaluje dobu pasáže střevem
 - příznivě působí na mikrobiologii (mikroekologii) obsahu v tlustém střevě

Mléčné zuby



Trvalé zuby



Tab. 6.2. Vývin mliečneho chrupu

Zub	Založenie zárodkov	Mineralizácia koruniek	Prerezanie	Dokončenie vývinu	Eliminácia
I.	7. embr. týždeň	4.-5. embr. mes. 1,5-2,5 mes. živ.	6.-8. mes. živ.	1,5-2 roky	6.-7. rok
II.	7. embr. týždeň	4.-5. embr. mes. 2,5-3. mes. živ.	8.-10. mes. živ.	1,5-2 roky	7.-9. rok
III.	7., 5. embr. týždeň	5.-6. embr. mes. 9. mes. života	15.-20. mes. živ.	2,5-3 roky	9.-12. rok
IV.	8. embr. týždeň	5.-6. embr. mes. 6. mes. života	12.-16. mes. živ.	2,5-3 roky	9.-11. rok
V.	10. embr. týždeň	5.-8. embr. mes. 10. mes. života	20.-30. mes. živ.	3-3,5 roka	10.-12. rok
Mliečny chrup	7. embr. týždeň	4.-5. embr. mes.	6.-30. mes. živ.	3,5. roka	do 12. roka

Vyhledávání nemocí – tzv. screening u novorozenců

- **Vrozený hypothyroidismus** – vzniká nejčastěji jako sporadická mutace, která způsobí nedostatečnou tvorbu thyroxinu
 - ✓ Výskyt v populaci - asi 1: 5 000 narozených
 - ✓ Základní screeningový test se dělá 4. den po narození, z kapky krve, odebrané z patičky novorozence

FENYLKETONURIE














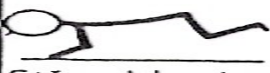





- Dědičná porucha metabolismu fenylalaninu (Phe) s převážně autozomálně recesivním typem dědičnosti
- Podstatou je porucha přeměny Phe , jejímž výsledkem je zvýšení hladiny Phe ve tkáních a v séru
- Důsledkem je tvorba anormálních katabolitů Phe, které poškozují mozkovou tkáň, bez včasného rozpoznání a včasné léčby dietou s nízkým obsahem Phe nastupuje mentální retardace (IQ pod 50)
- Diagnostika: GUTHRIEHO TEST - bakteriální inhibiční test (schopnost Phe rušit inhibiční účinek beta-2-thienylalaninu na růst *Bacillus subtilis*)








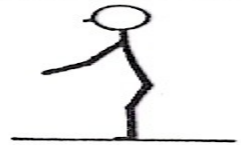

✓ Výskyt v populaci - asi 1:16 000 živě narozených

✓ Screening poruch sluchu

PSYCHOMOTORICKÝ

Jméno dítěte:

	1 měsíc	2 měsíce	3 měsíce	4 měsíce	5 měsíců	6 měsíců
I. Poloha na zádech	 Strabism. \pm Facies symetr. \pm Spont. hybn. symetr. \pm Hyperabdukce DK \pm Reflexní úchopy \pm	Sledování očima \pm Úsměv \pm	 Brouká Reakce na zvuk (Orientační reflex nebo naopak zklidnění) \pm	Obrací se za zvukem \pm Hraje si s rukama \pm	Sahá po hračce \pm Dá hračku do úst \pm	Najde zdroj zvuku očima \pm
II. Posazování						
III. Poloha na břišku						 Převrátí se na bříško \pm
IV. Závěs pod bříškem Závěs v podpaží	 		 		 Střemhlavý reflex \pm	
V. Vzpřímená poloha	 Reflexní stoj \pm			 Neudrží hmotnost těla \pm		 Udrží hmotnost těla (drženo v podpaží) \pm
VI. Úleky	Moro I. II. symetrie \pm	Moro \pm	Moro \pm	Moro \pm		

7 měsíců	8 měsíců	9 měsíců	10 měsíců	11 měsíců	12 měsíců
Hraje si s nohama Vyslovuje slabiky	Opakuje slabiky	Zdvojuje slabiky		Jedno smysluplné slovo	Užívá alespoň dvě smysluplná slova
	Samo se posadí Jí rohlík Tluče dvěma kostkami o sebe Otočí se na zavolání jménem	 Sebere drobek	Na výzvu provede pohyb (paci-paci, pá-pá, tik-tak) nebo podobně	Umi správně postavit hrniček na podložku Shazuje hračky Podá nebo ukáže přibližně 5 známých předmětů	 Uchopí kuličku opozici palce a ukazováku
 Dělá „letadlo“ (pivotuje)	 Udrží se v trakaři Plazí se	 Leze po čtyřech		Vyleze na schod či jinou plochu 20 cm vysokou	
					
Udrží hmotnost těla (drženo za ruce)	Stojí držíc se ohrádky	 Postaví se samo u nábytku	Chodí kolem nábytku úkroky a drží se oběma rukama	Chodí kolem nábytku a drží se jednou rukou	 Staví se bez držení

TEORIE STÁRNUTÍ



STÁŘÍ

- **časné stáří: věk od 65 do 75 let**
 - **střední stáří: věk mezi 75 a 85 lety**
 - **pozdní stáří: věk nad 85 let**
-
- **Stárnutí je naprogramovaný biologický děj**

TEORIE STÁRNUTÍ

- **Teorie volných radikálů**
 - primární příčinou stárnutí jsou poškození makromolekul a buněčných struktur vlivem volně radikálových reakcí

- **Neuroendokrinní teorie stárnutí**
 - vychází z předpokladu, že centrem řídícím stárnutí je epifýza, jejímž hlavním působkem je hormon melatonin (jeho produkce s věkem výrazně klesá)

- **Genetická teorie stárnutí**

- Teorie mutační – v somatických buňkách dochází během života k hromadění mutací. Mutace jsou brány jako prvotní příčina stárnutí.
- Teorie programovaného stárnutí vychází z předpokladu, že funkce jednotlivých genů či jejich skupin je časově ohraničena a předem naprogramována
- Stárnutí je tak výsledek uplatnění určitého genetického programu (Hayflick 1985)

Příznaky stárnutí

- Snižování funkčních schopností jednotlivých systémů:
- ubývá svalové síly
- snižuje se kapacita plic, srdeční výdej a rezerva, funkce ledvin a jater, metabolismus
- snižuje se i počet neuronů v CNS

- **Příznaky morfologické:**
- Změna v ukládání tuku
- Změna ochlupení kůže
- Změna paměti – hlavně krátkodobé
- Změna chování

*„Každý je starý podle toho,
jak se sám cítí být starý.“*

Krásné vánoce

ve zdraví, štěstí, lásce a porozumění

všem



WEBSHOTS