

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 $< 2\ 500\ \text{g}$
- Eutrofický $2\ 600 - 3\ 900\ \text{g}$
- Hypertrofický $> 4\ 000\ \text{g}$

Dle WHO:

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

Klinické příznaky nezralosti:

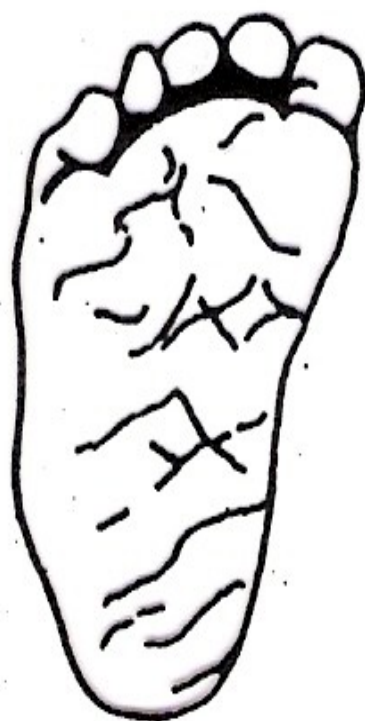
- Červená kůže se slabou vrstvou podkožního tuku
- Měkké nehty, které na rukách nedosahují konce prstů
- Úpon pupečníku blíže k symfýze
- Nesestouplá varlátka do skrota
- Labia maiora nepřekrývají labia minora

- **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



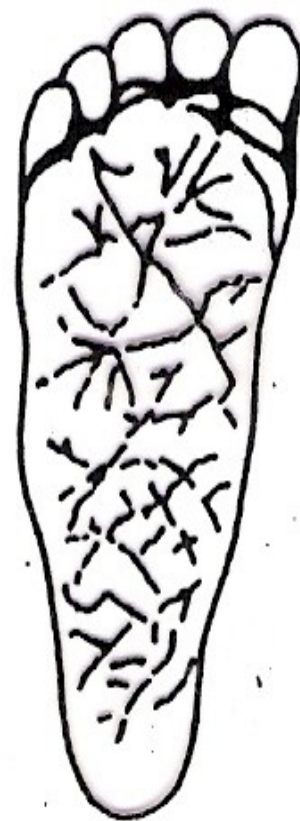
A

36. týden



B

38. týden



C

40. týden

G e s t a č n í v ě k

(podle Ushera)

Virginia Apgar



Physician

1909 - 1974

USA
20

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

Vyšetření novorozence na porodním sále

• Apgar skóre

parametr

přidělení bodů

0

1

2

- | | | | |
|--------------------------|----------------|---------------------------------|------------------------------|
| ✓ srdeční frekvence: | 0 | <100 /min | >100/min |
| ✓ dýchání: | nepřítomno | slabý pláč | usilovný křik |
| ✓ svalový tonus | nepřítomný | napnuté tělo, ochablé končetiny | napnuté tělo, flexe končetin |
| ✓ odpověď na podráždění: | žádná | pohyb malého rozsahu | křik, výrazný pohyb |
| ✓ barva těla a končetin: | modré zbarvení | růžové tělo, modravé končetiny | růžové vše |
- ✓ Vyšetření proběhne v 1., 5. a 10.minutě po porodu
 - ✓ Zápis u fyziologického novorozence: příklad - 8/10/10

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

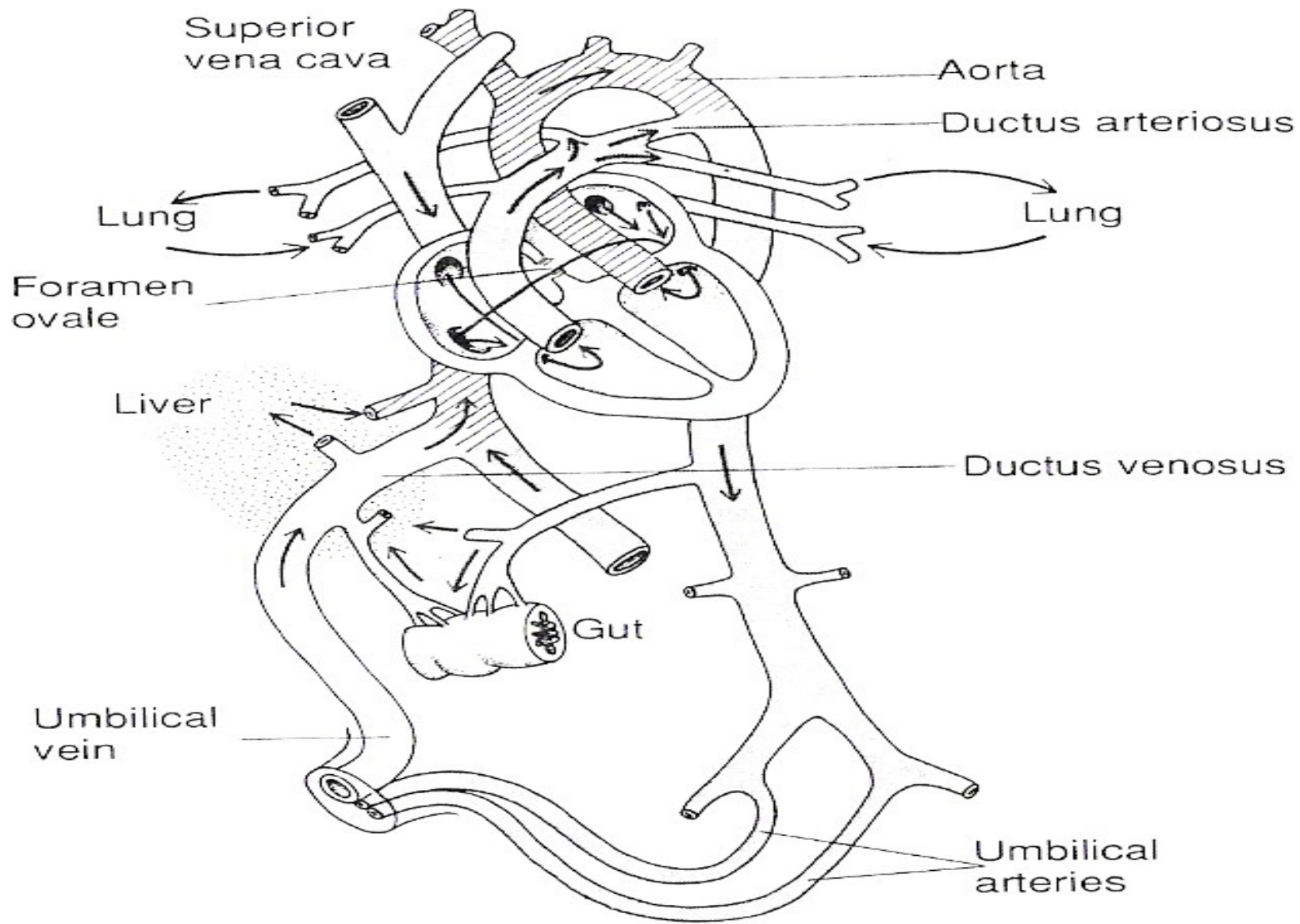


Figure 83-4. Organization of the fetal circulation. (Modified from Arey: *Developmental Anatomy*. 7th ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1974.)

- **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)

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

% BODY WEIGHT

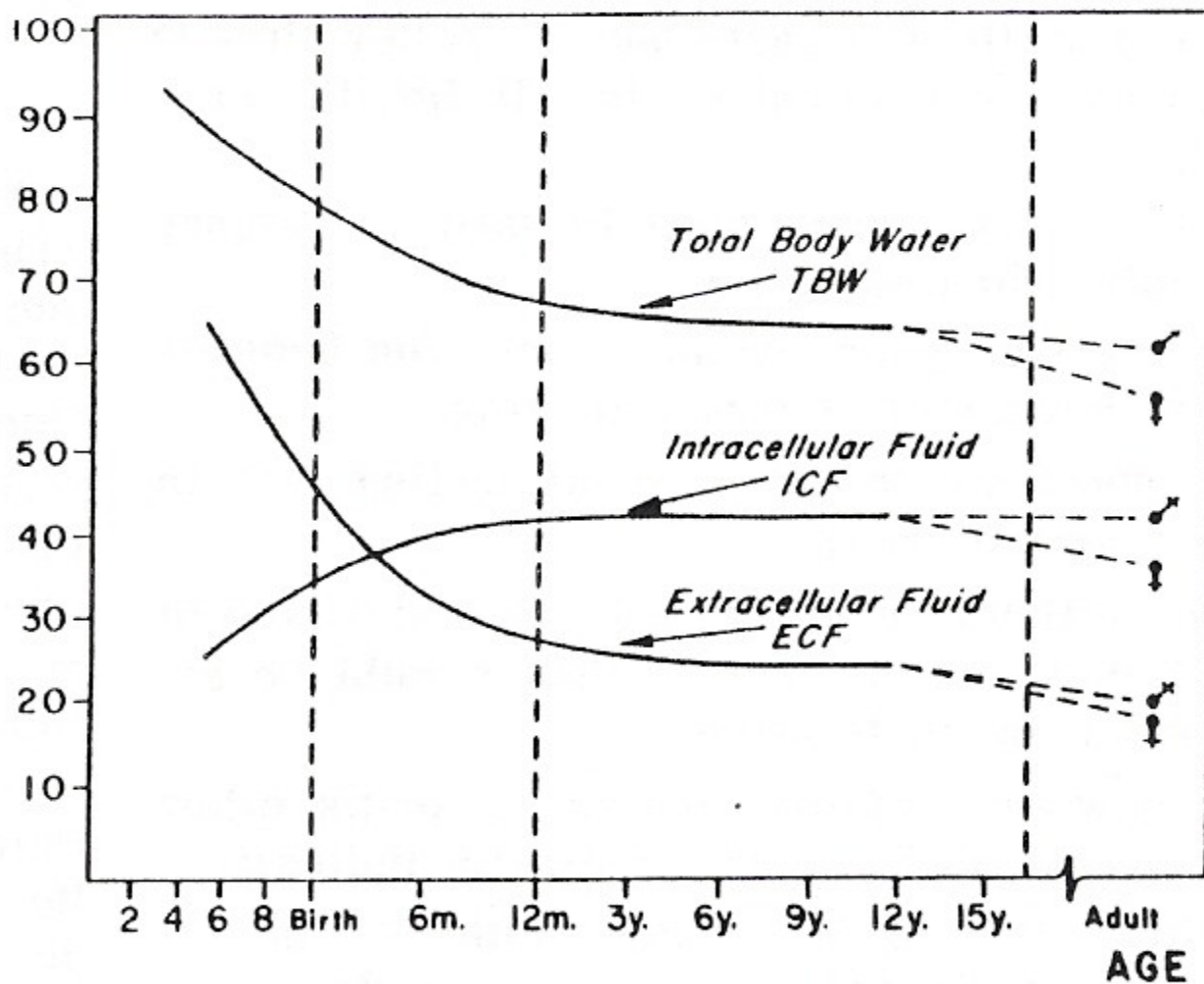


Figure 2-3. Change with age in total body water and its major subdivisions. (Data from Friis-Hansen. From Winters, RW [ed]: *The Body Fluids in Pediatrics*. Boston, Little, Brown & Co Inc, 1973, p 100.)

Kůže

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



19.04.2017 08:47

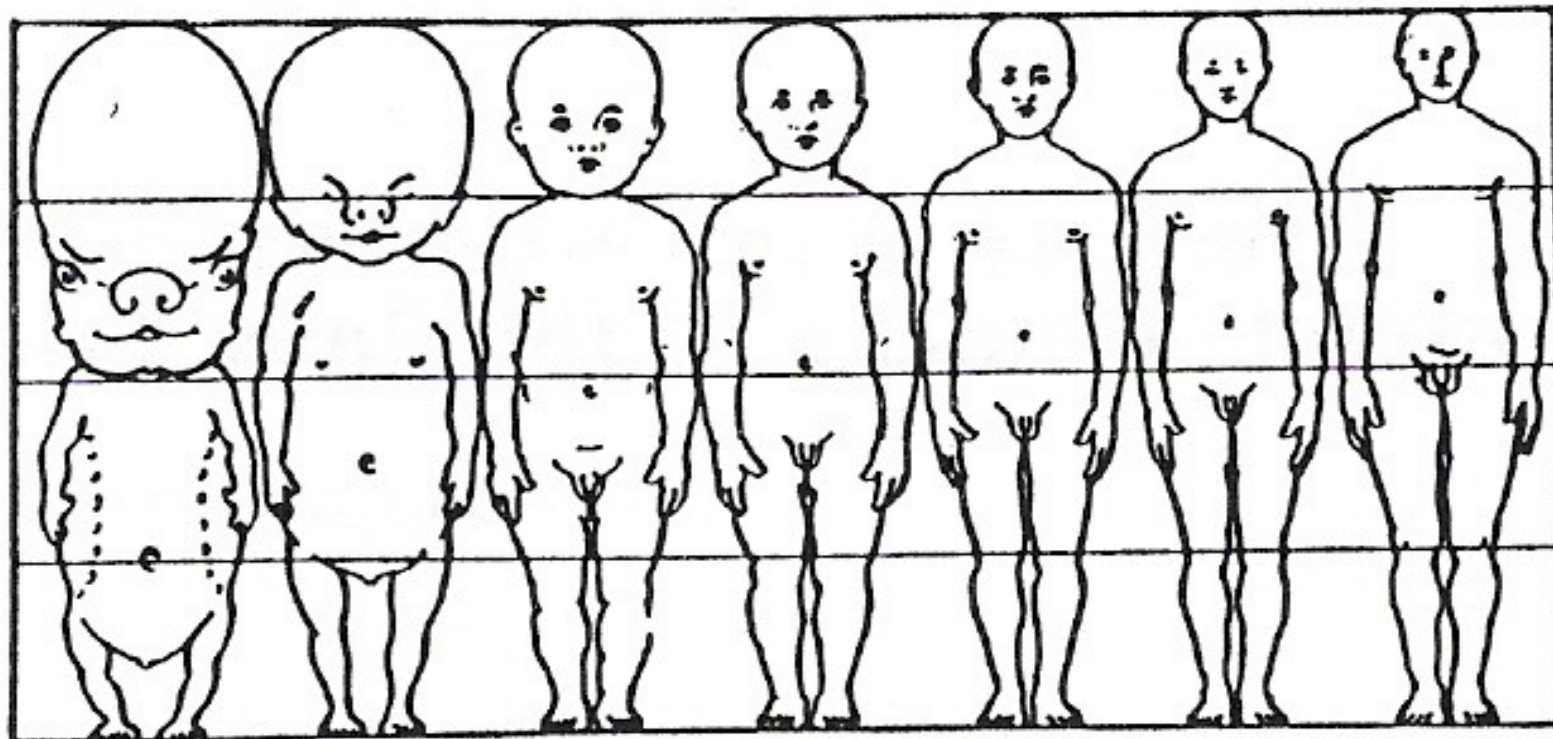


19.04.2017 08:49



19.04.2017 09:10

Vývojová pediatrie



2 mo. (fetal)

5 mo.

Newborn

2 yr.

6 yr.

12 yr.

25 yr.

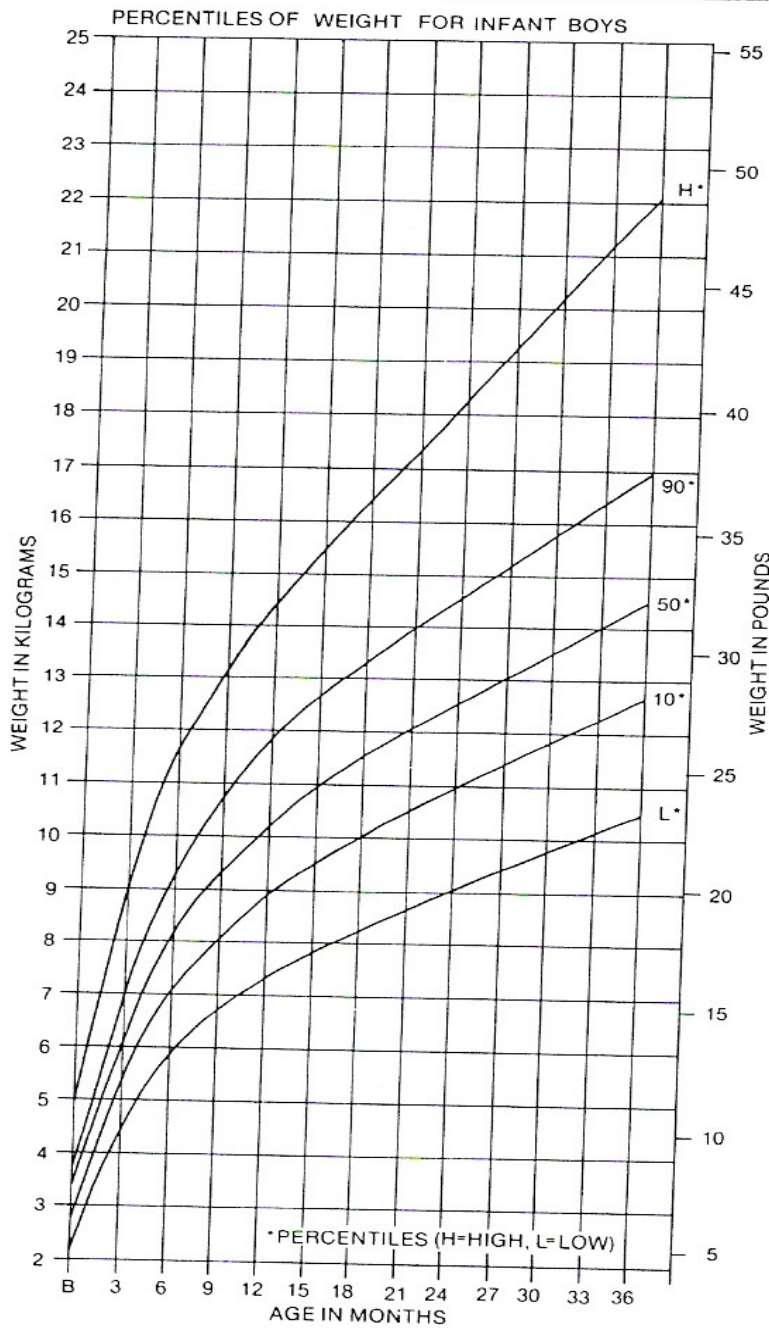
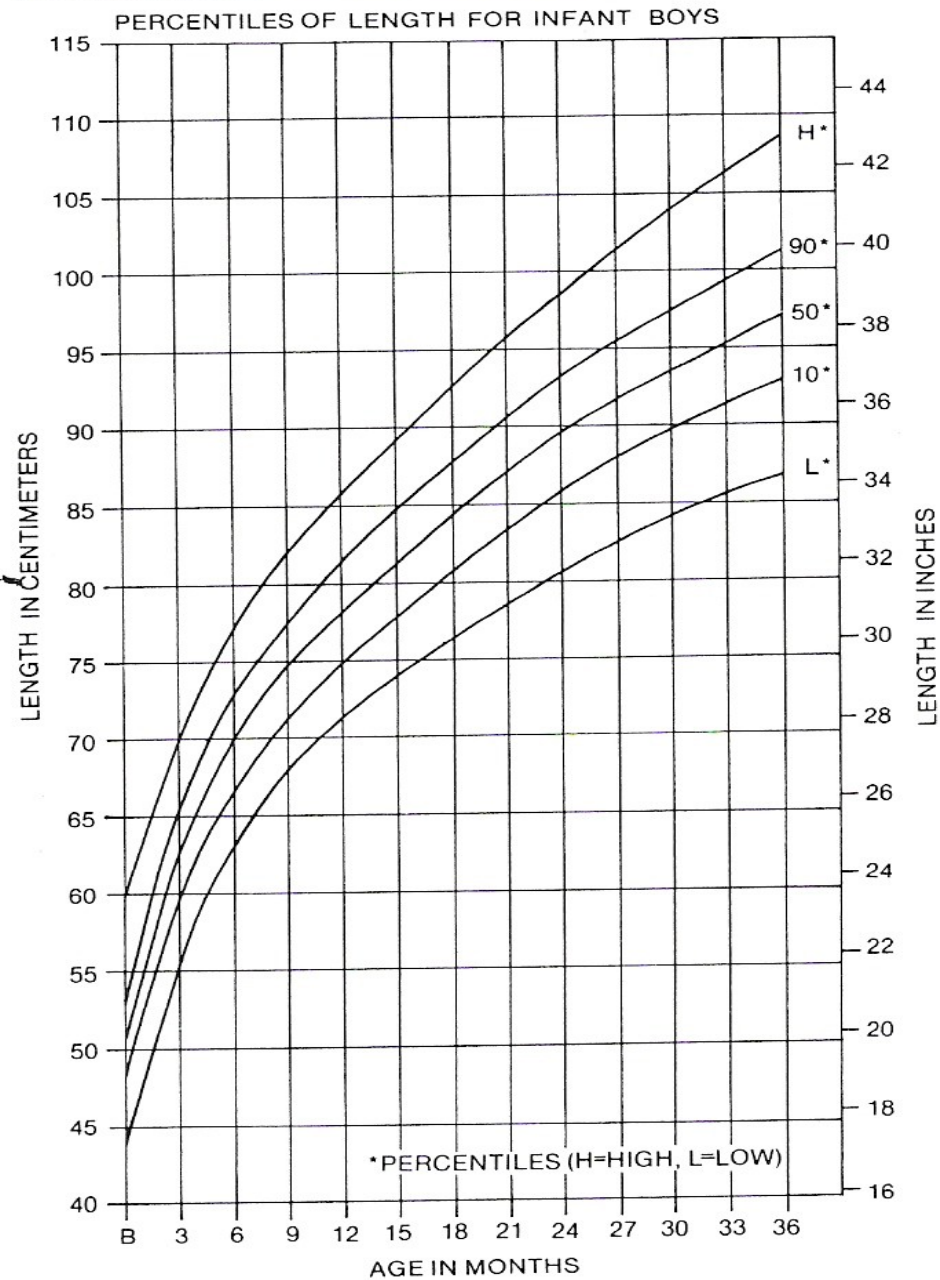


Figure 1-9. Weight by age percentiles for boys, ages birth to 36 mo, including highest and lowest values at each age. (From Pomerance HH: Growth Standards in Children. New York, Harper and Row, 1979, p 25.)

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.)



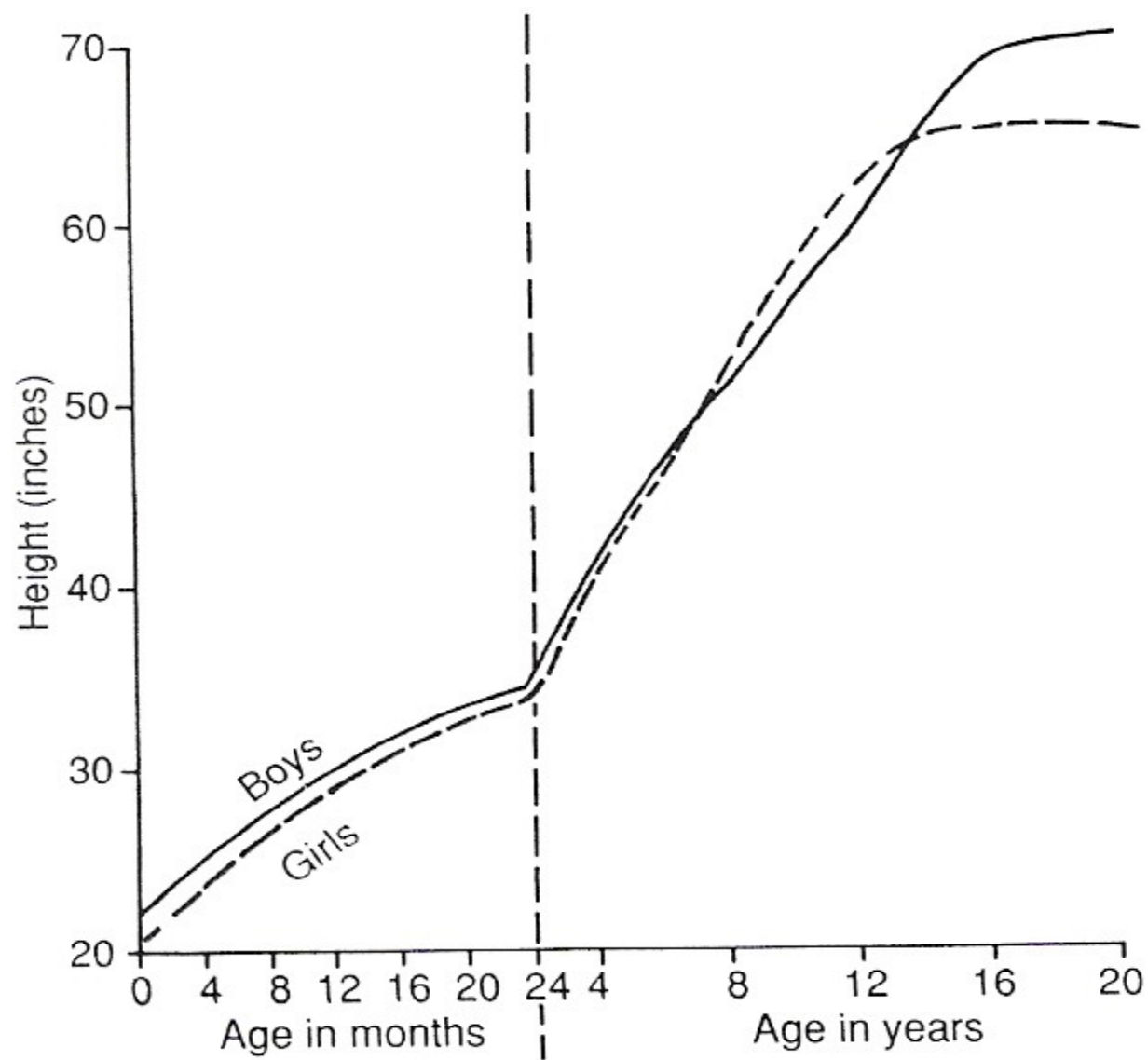


Figure 83-8. Height of boys and girls from infancy to 20 years of age.

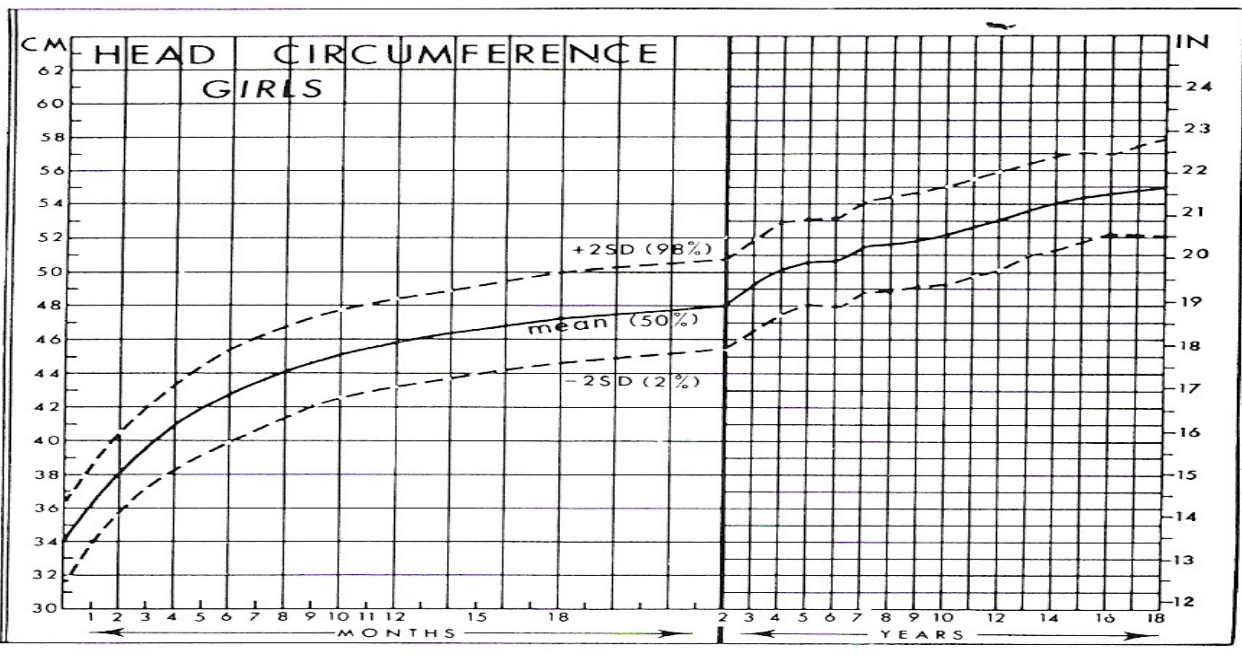
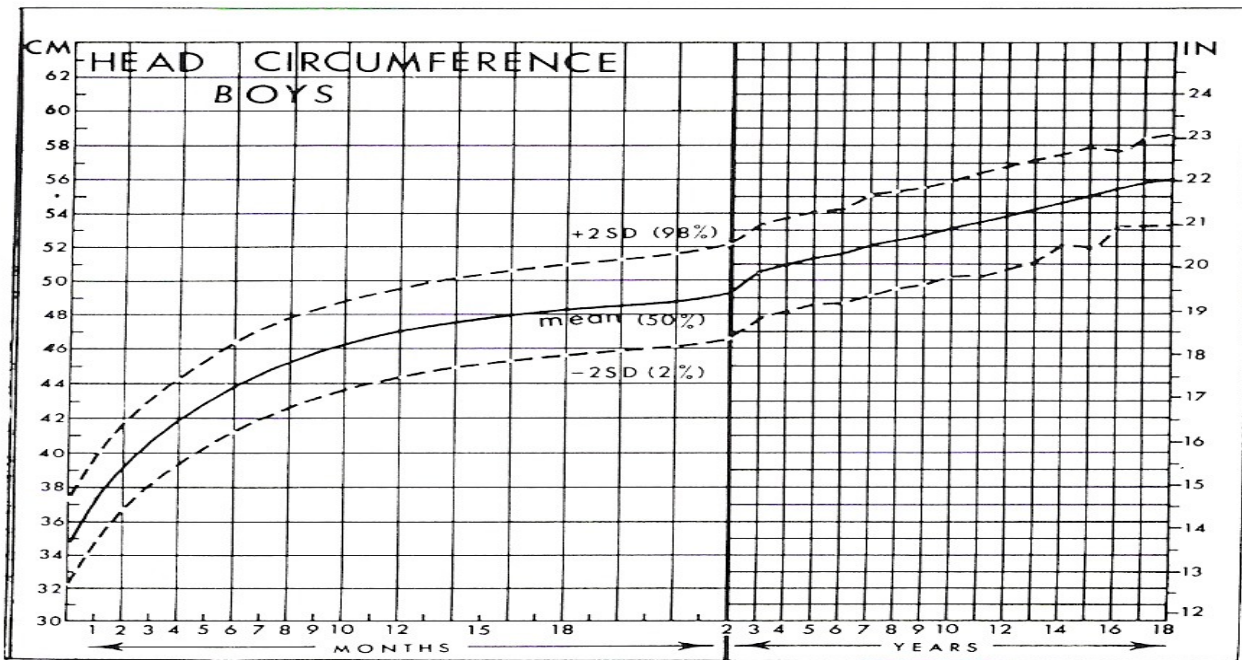


Figure 1-14. Changes in head circumference with age for boys and girls. (From Nellhaus G: Composite International and Interracial Graphs. Pediatrics 41:106, 1968.)

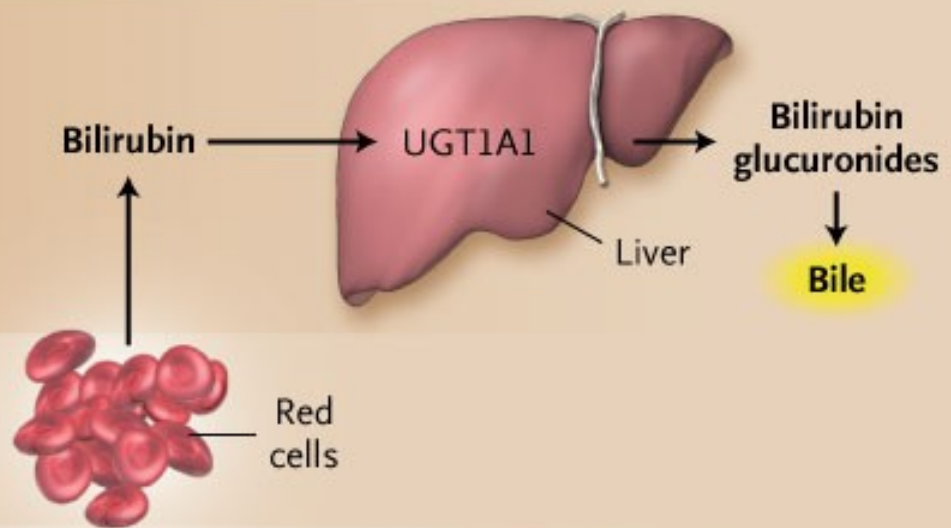
Játra

- Funkce dostatečně vyvinuté

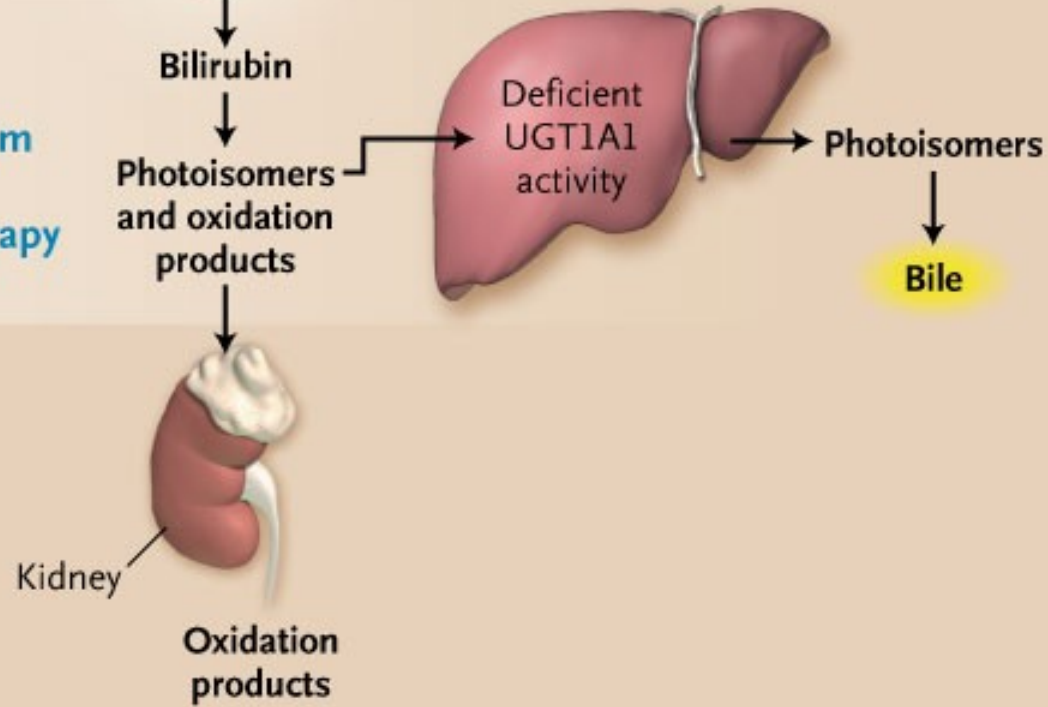
ALE

- 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

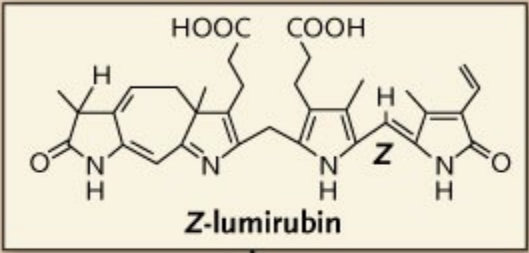


Bilirubin metabolism during phototherapy



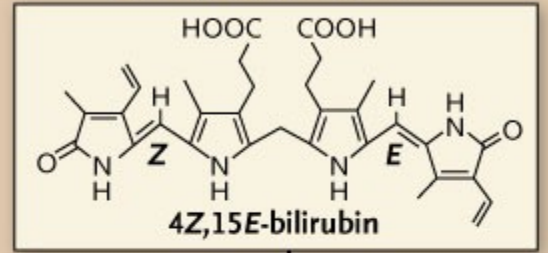
Light

Structural isomers



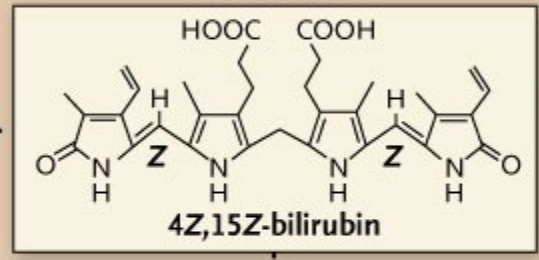
Bile, urine

Configurational isomers



Bile

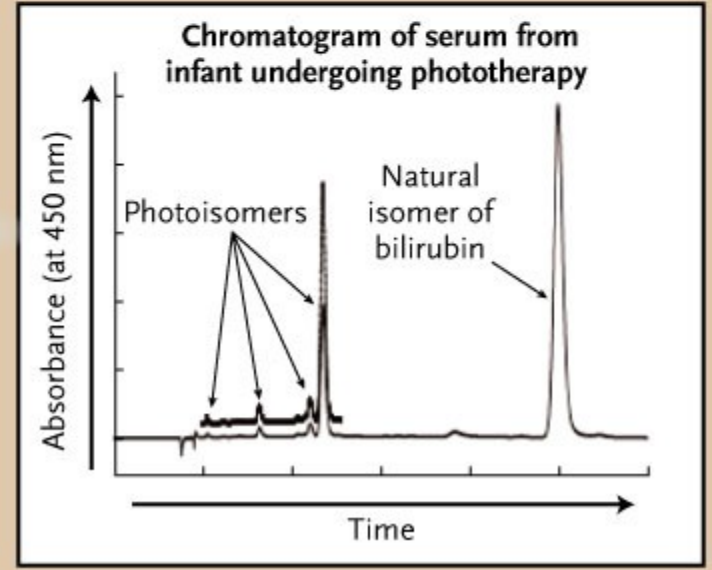
Bilirubin



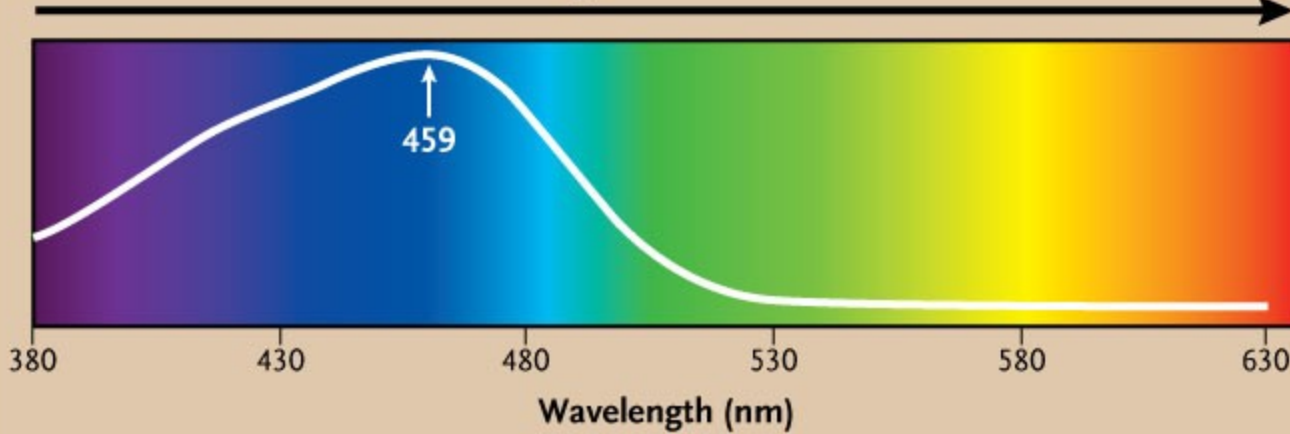
Urine

Colorless oxidation products

O₂



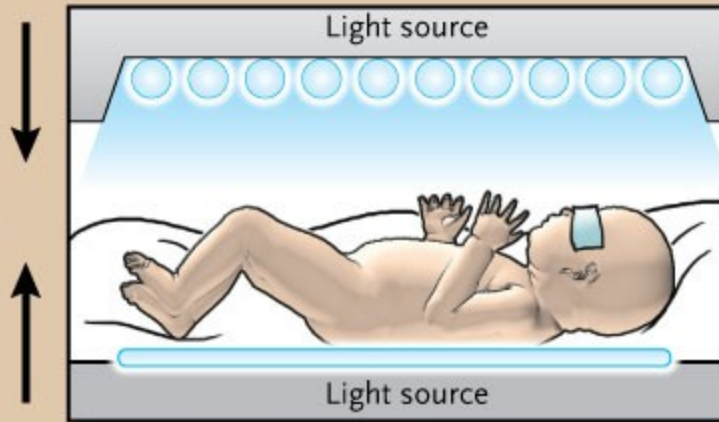
Increasing skin transmittance



Spectrum of light

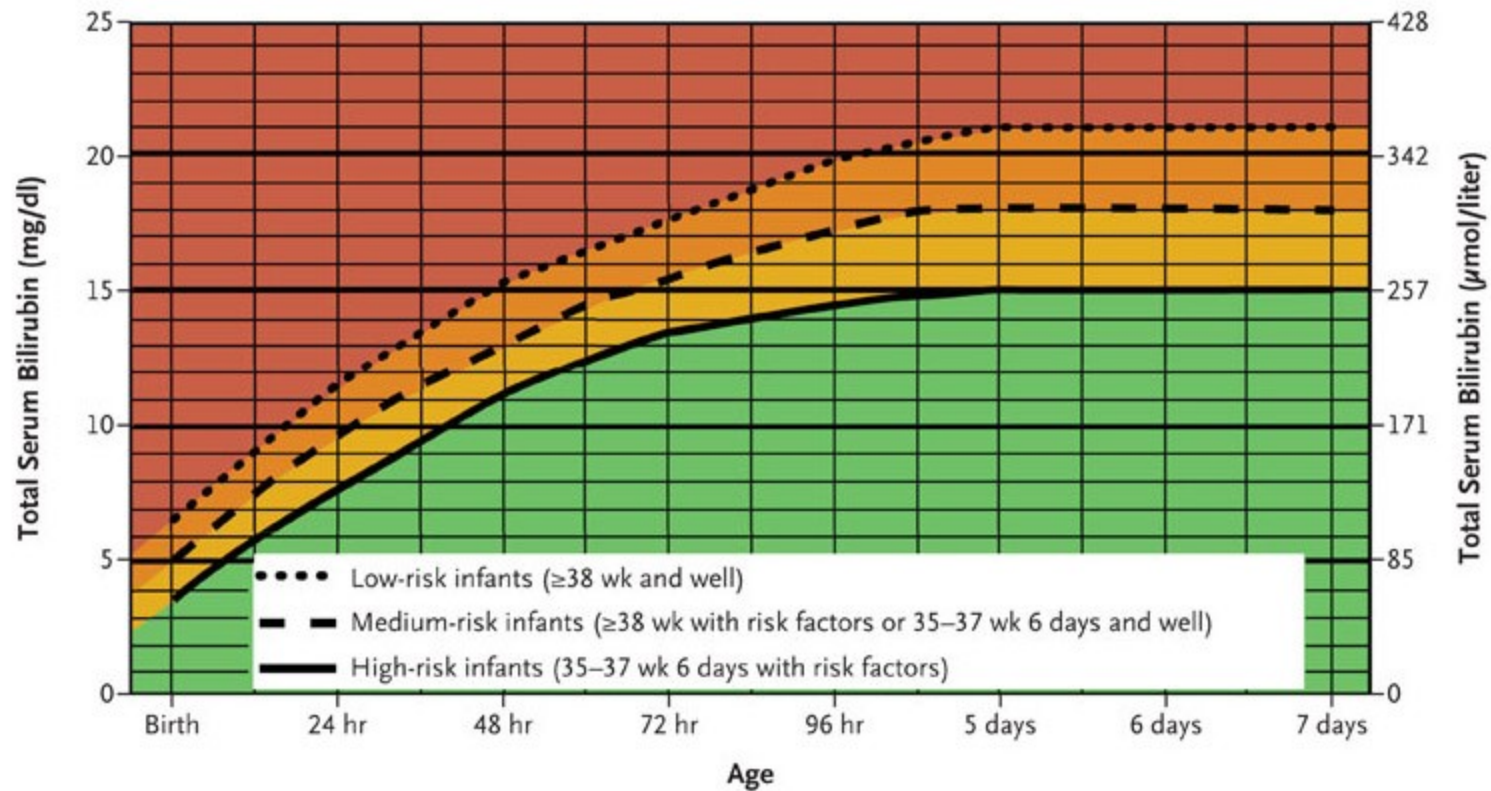
Blue most effective
(Especially around
460–490 nm)

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



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

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

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

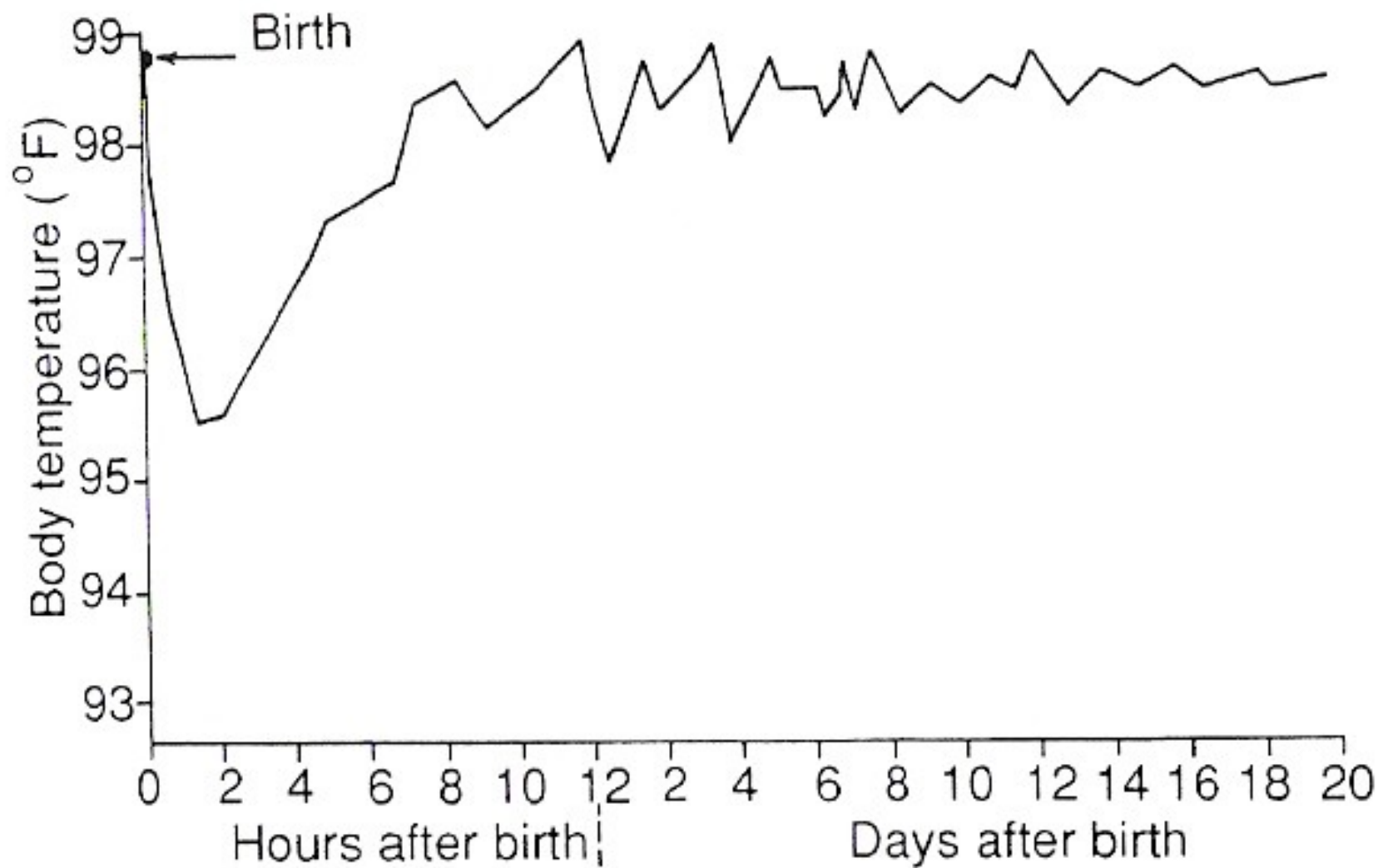
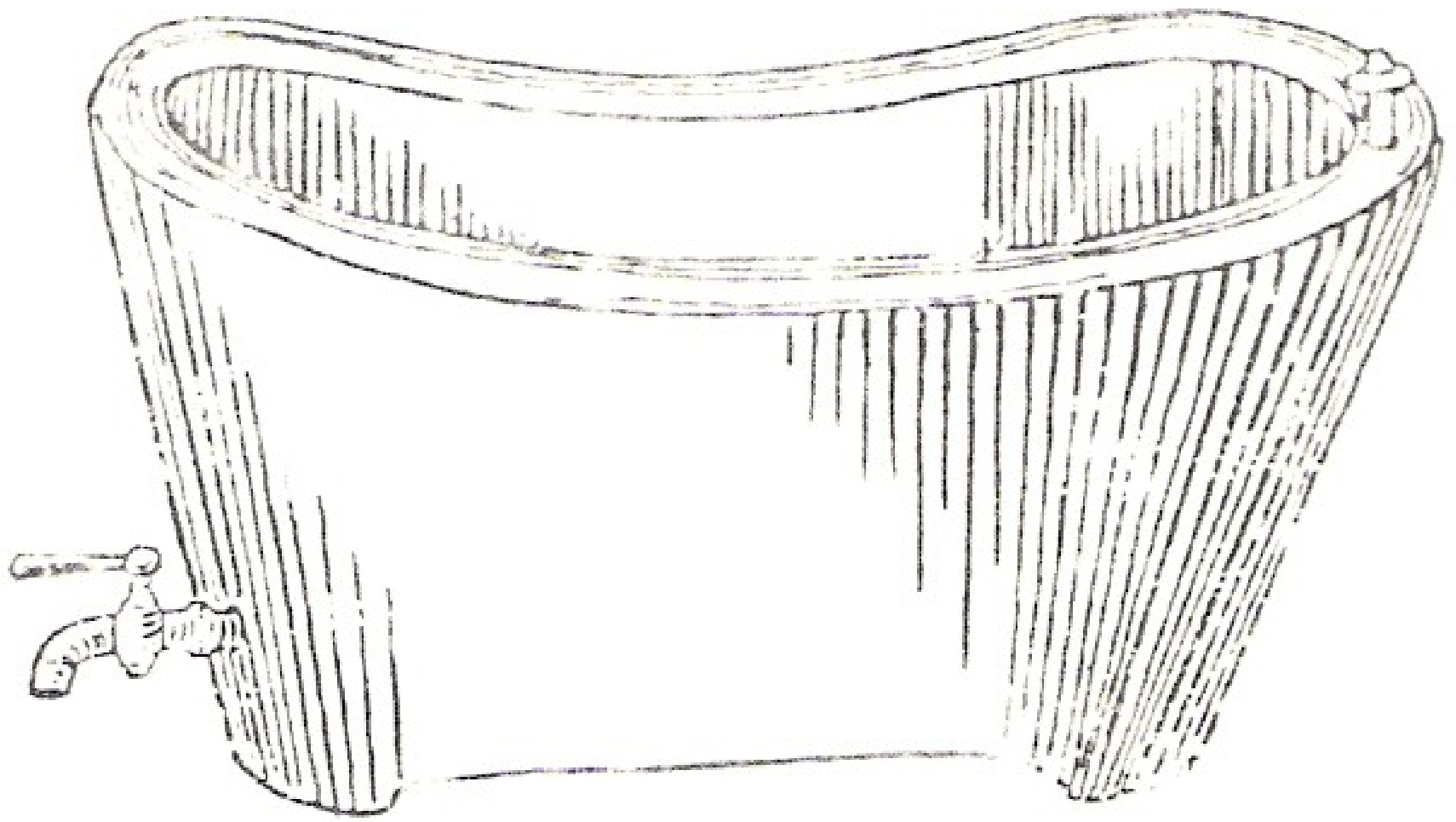
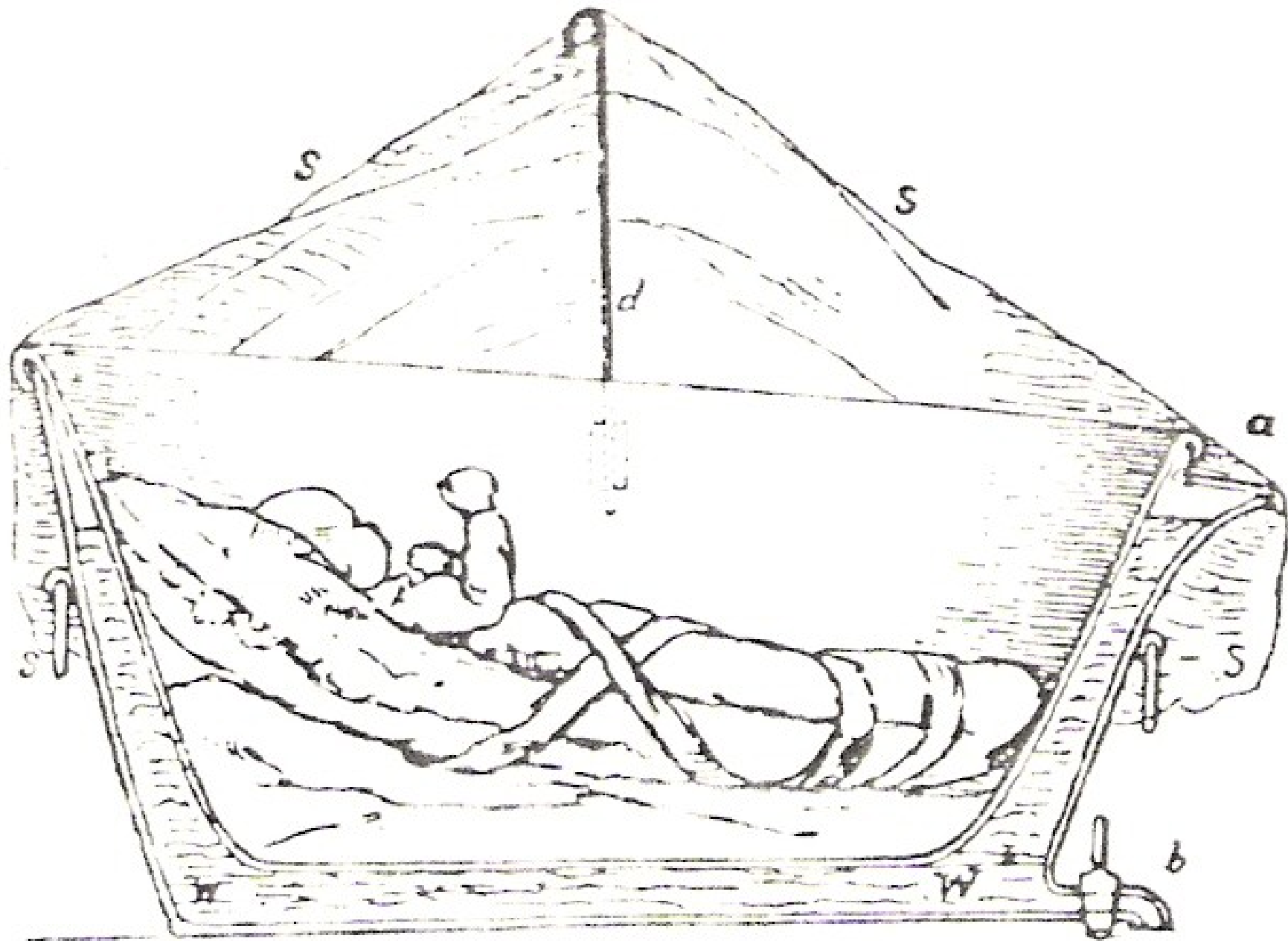
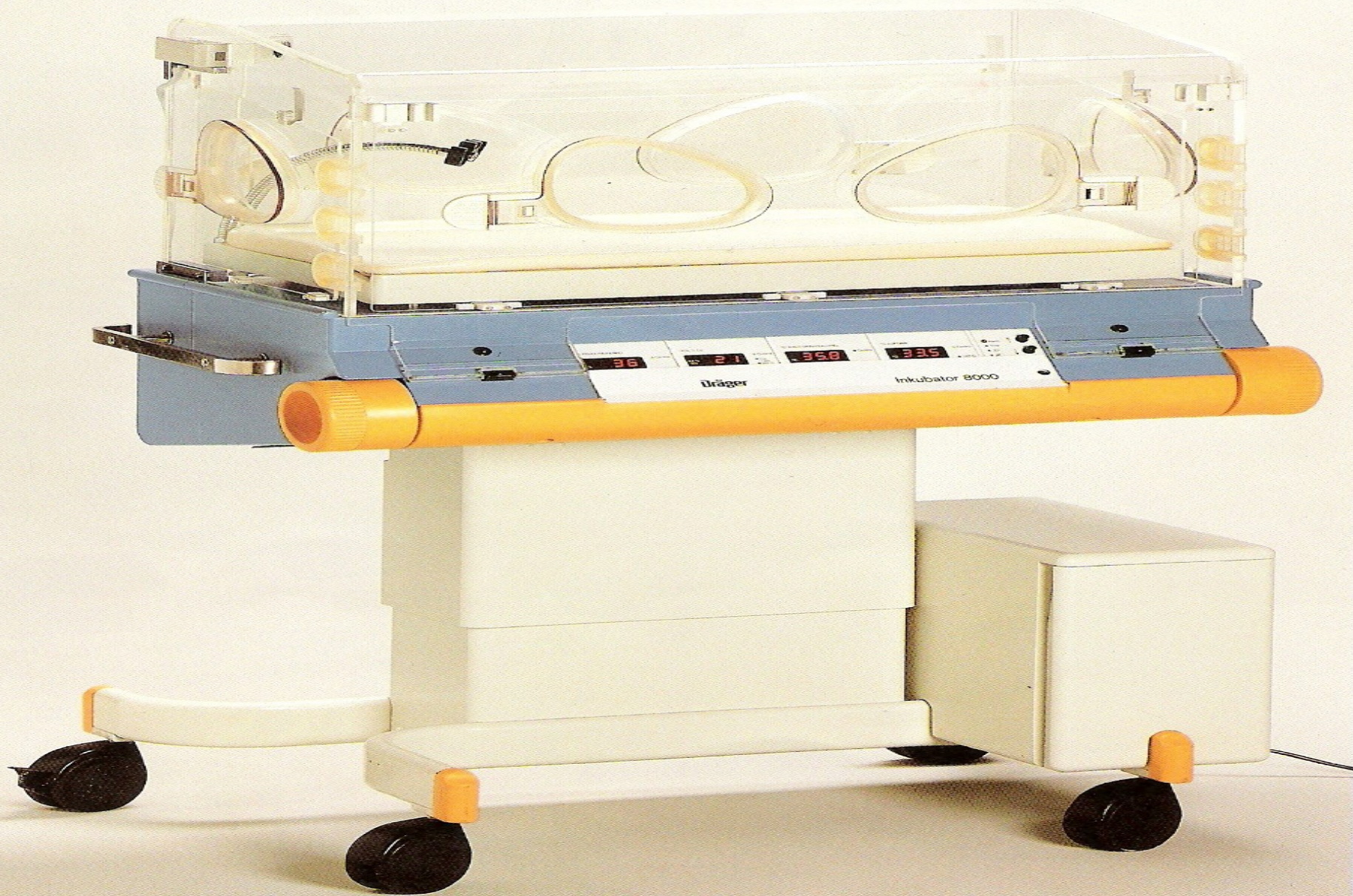


Figure 83-7. Fall in body temperature of the neonate immediately after birth, and instability of body temperature during the first few days of life.







Imunitní systém

- **hlavní prenatální imunoglobulin IgG:**
 - prochází placentou
 - při * je stejná koncentrace jako v těle matky
 - postupně klesá
 - ve 3.-10.týdnu dosahuje nejnižších hodnot
 - pak se opět hladiny zvyšují

- **IgM** tvoří novorozenci ve věku 1-2 týdnů
- **IgA** se objevuje ve věku 1 měsíce, pak se koncentrace pomalu zvyšuje

(na IgA je bohaté kolostrum a mateřské mléko)

VÝŽIVA

Období výlučně mléčné výživy : * - 6. měsíc

- MATEŘSKÉ MLÉKO!!!!!!



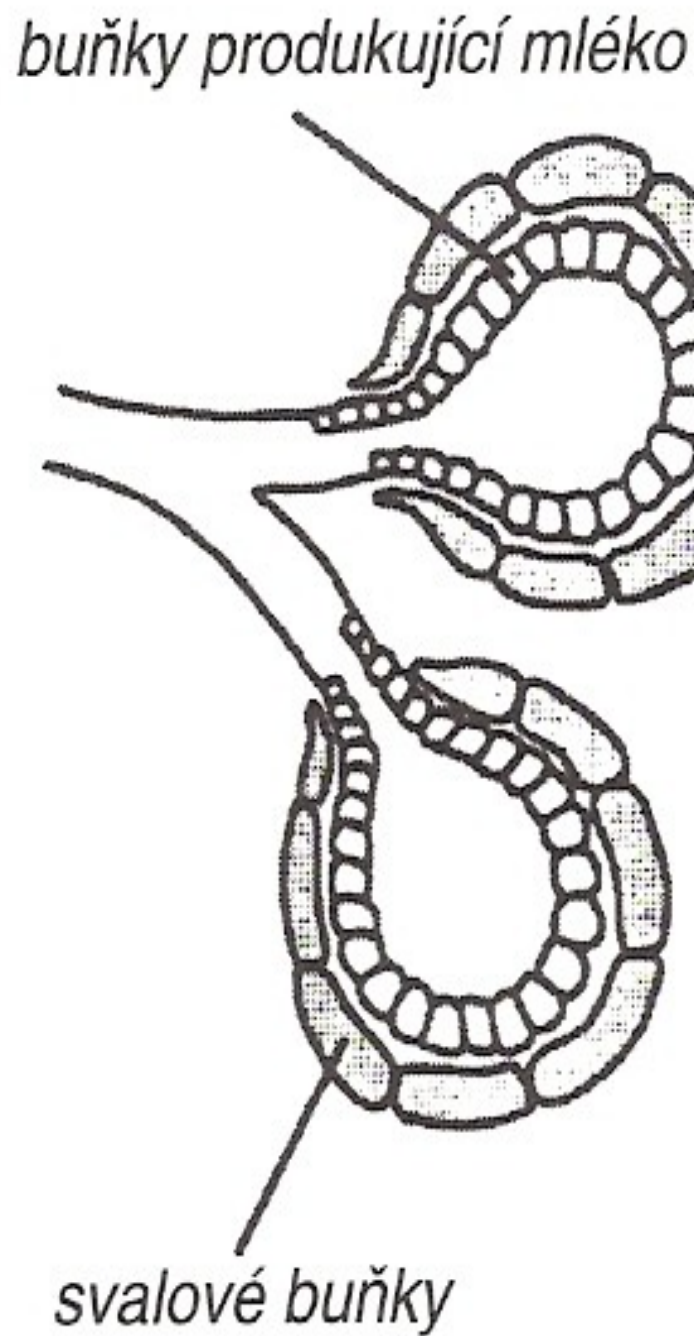
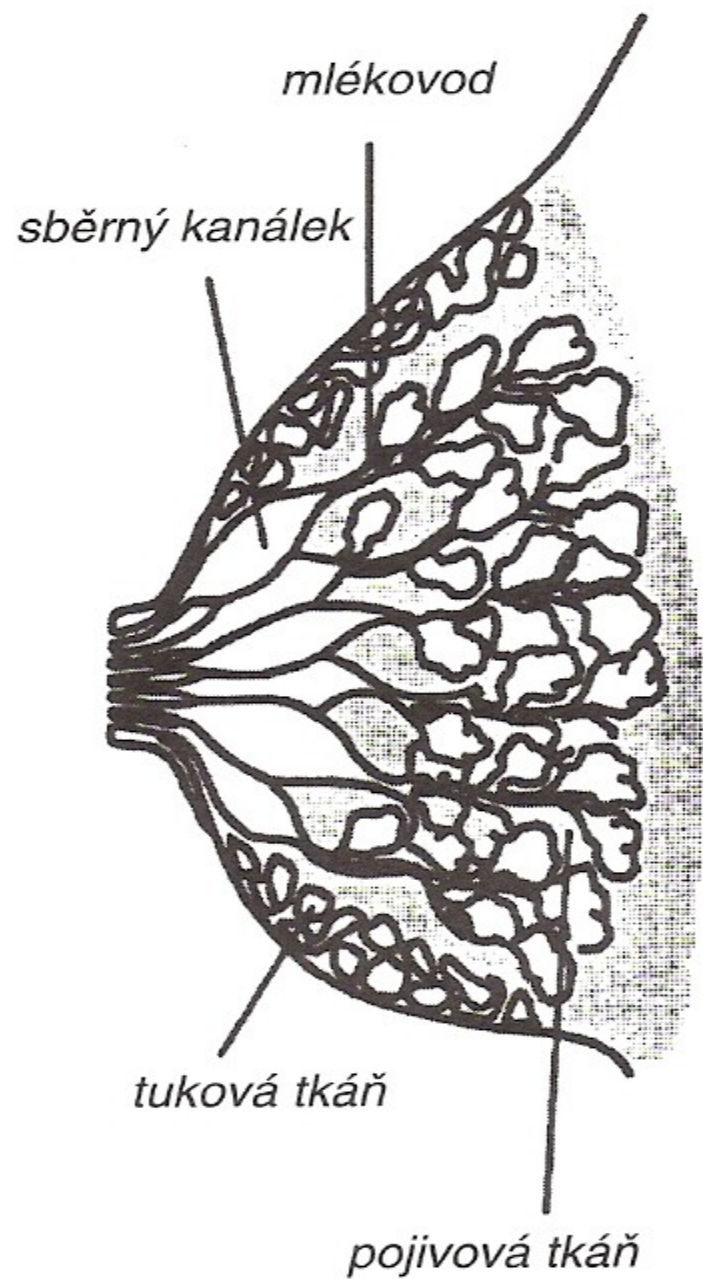
© Foto: La Leche Liga Deutschland e. V.

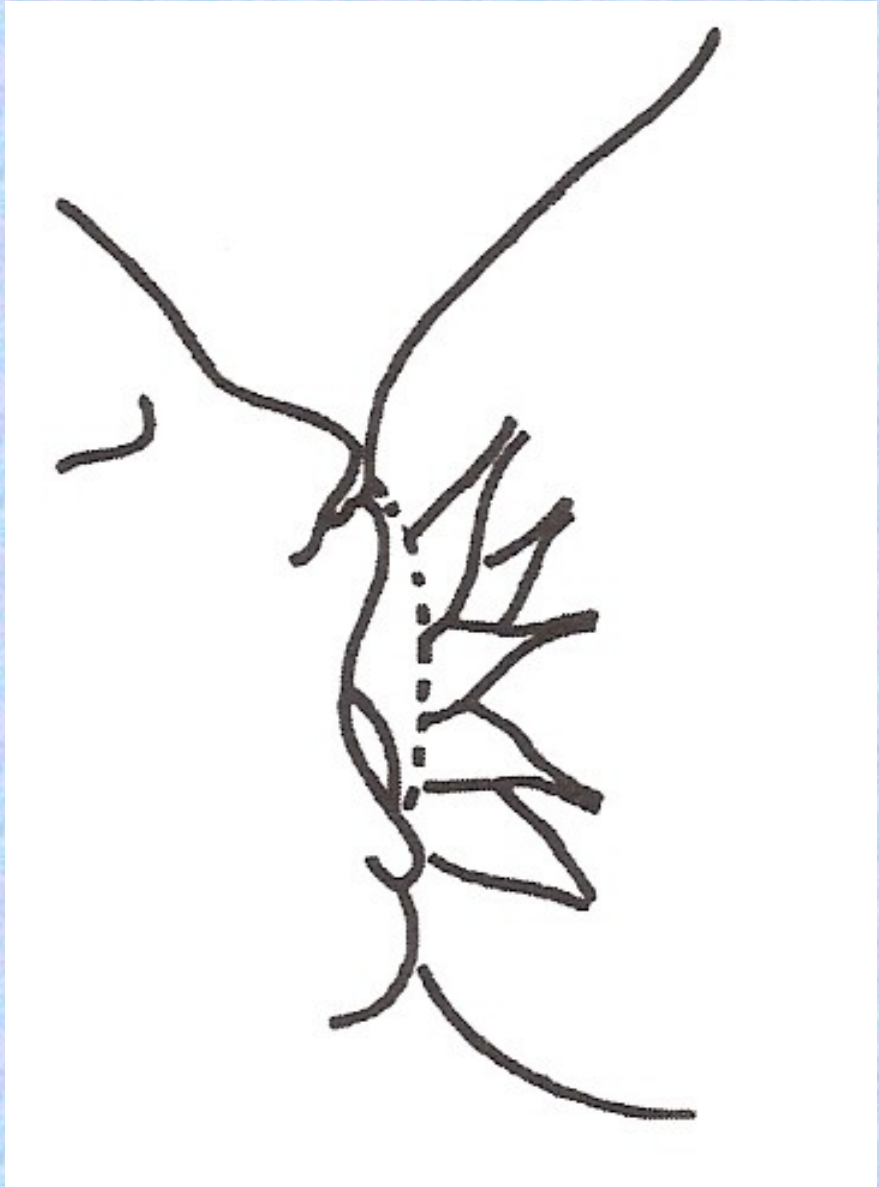
MATEŘSKÉ MLÉKO JE NEJLEPŠÍ -



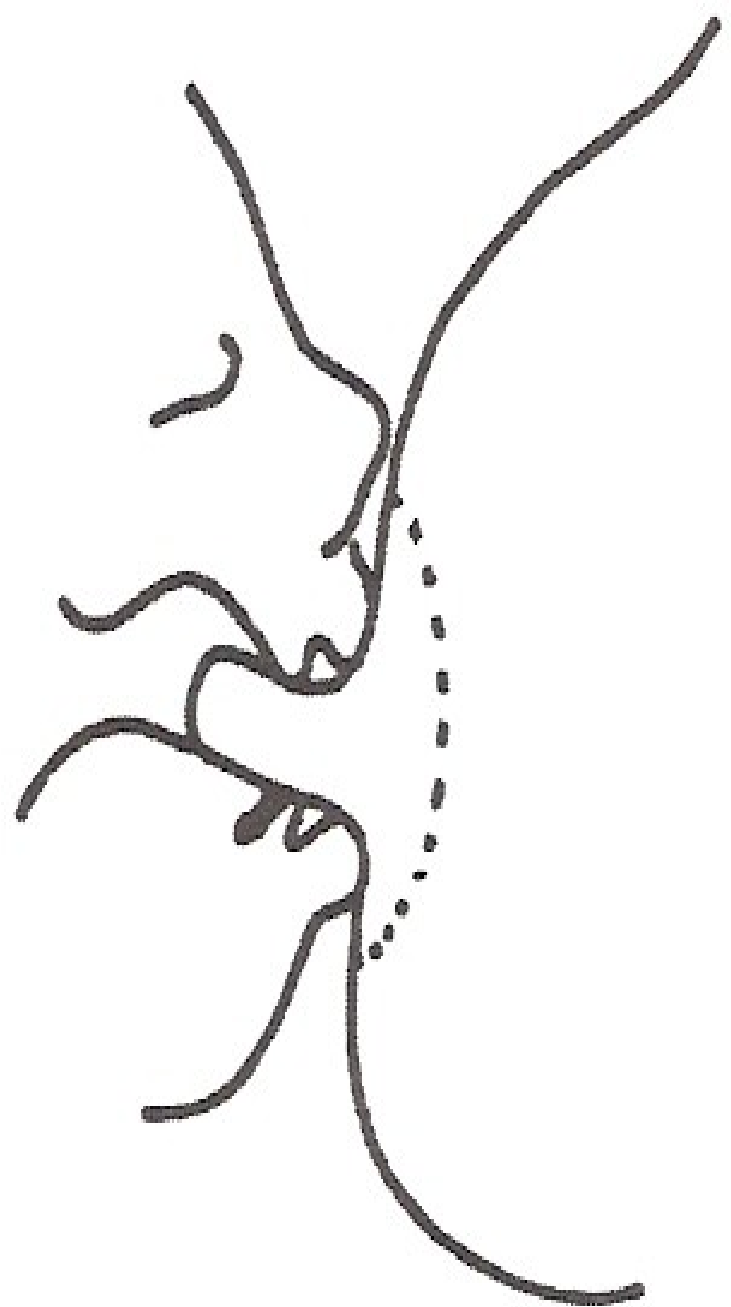
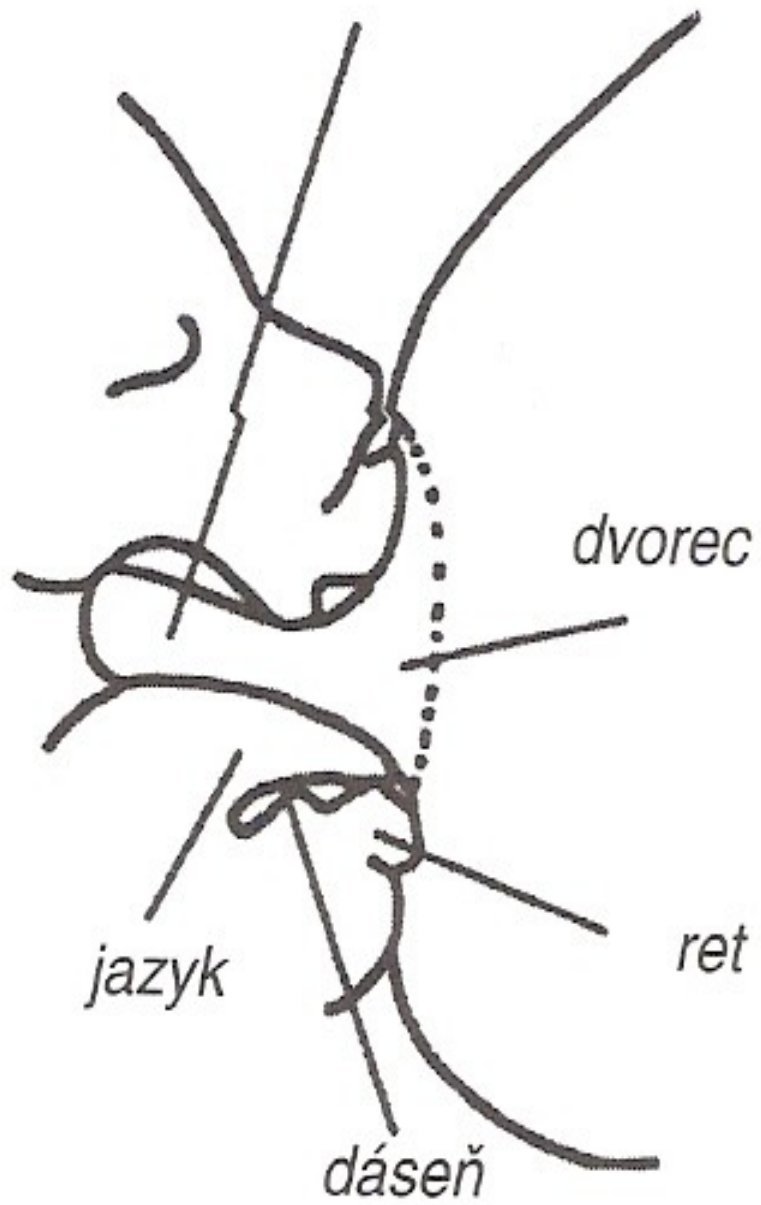
WHO / PAHO (19834)

- NA CELÉM SVĚTĚ





bradavka



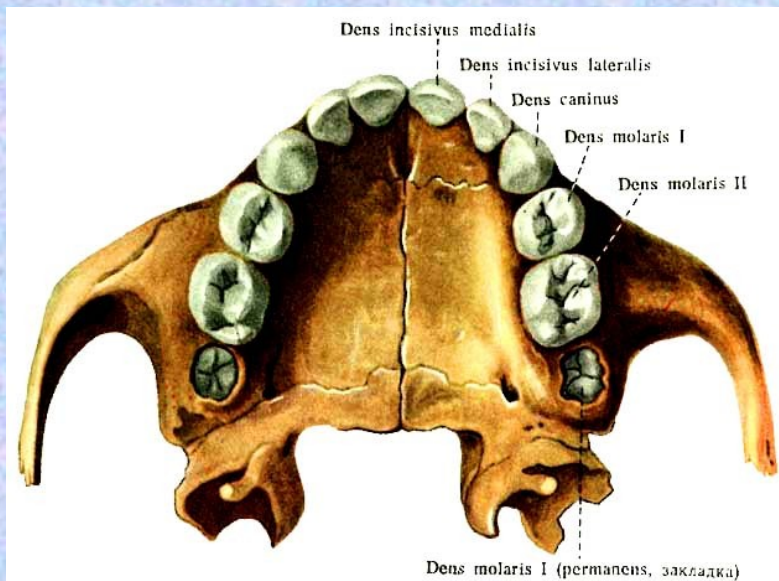
Období nemléčných přídatků: 5. – 7.měsíc

- 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)

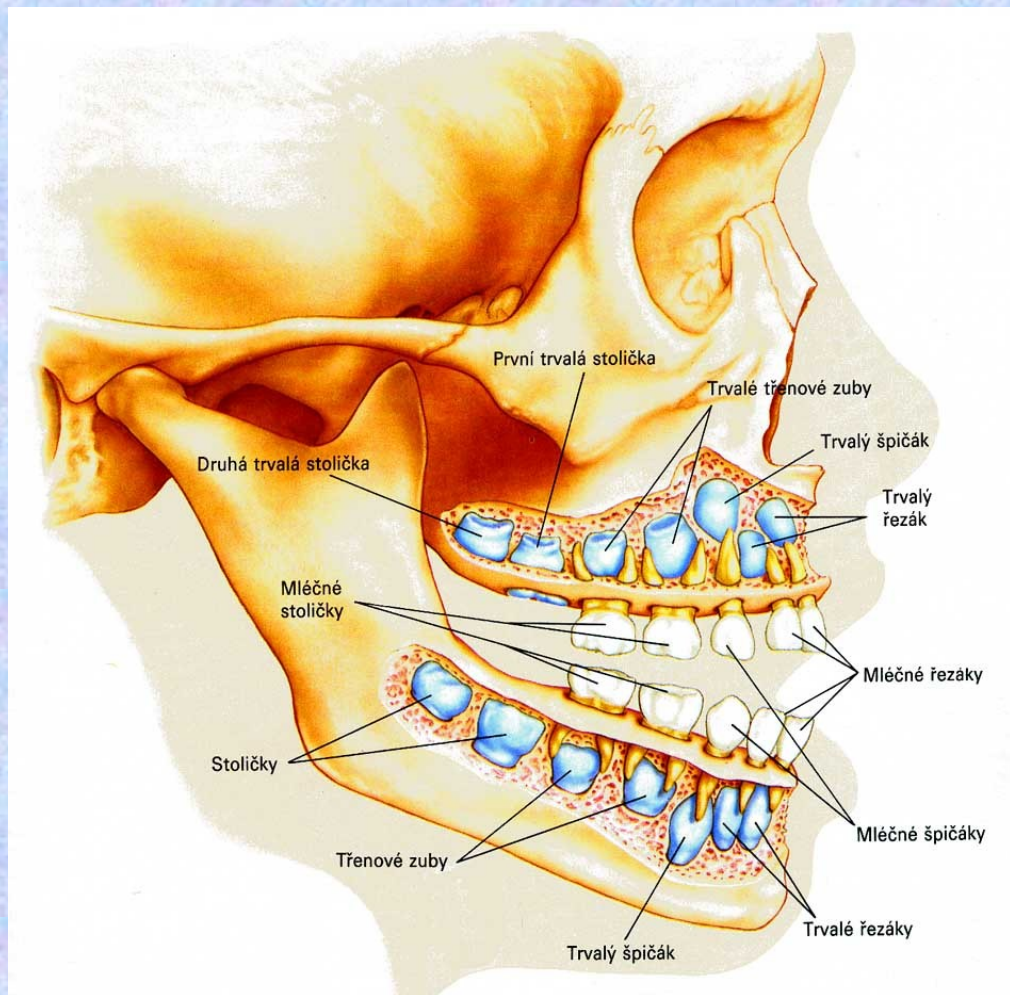
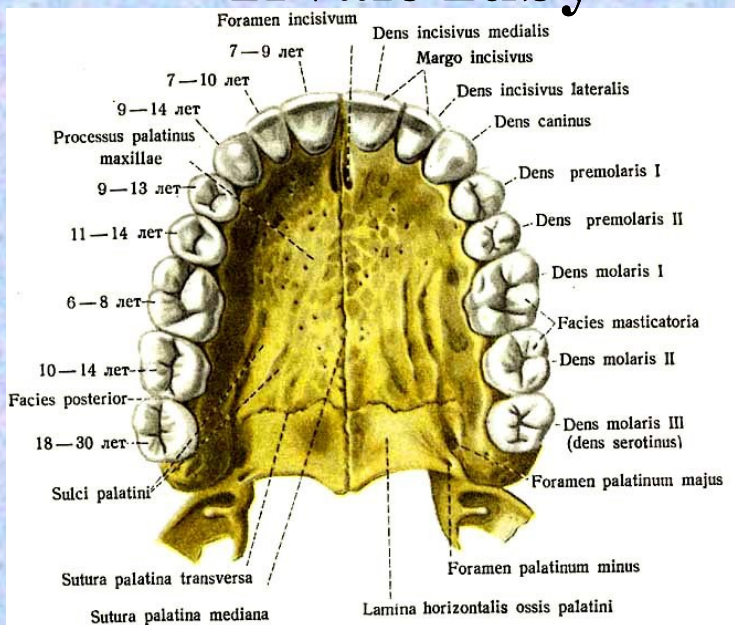
Období plné kojenecké výživy: 8. – 12. měsíc

- 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

State screening for metabolic disorder in neonate

- **Congenital hypothyroidism:** usually arises as a sporadic mutation which causes an insufficient production of thyroxine
 - ✓ The expected incidence of the disorder is as 1: 5 000 births
 - ✓ The initial screening test is the thyroxine radioimmunoassay, which may be done on a heel stick blood spot at the first week after birth

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*)

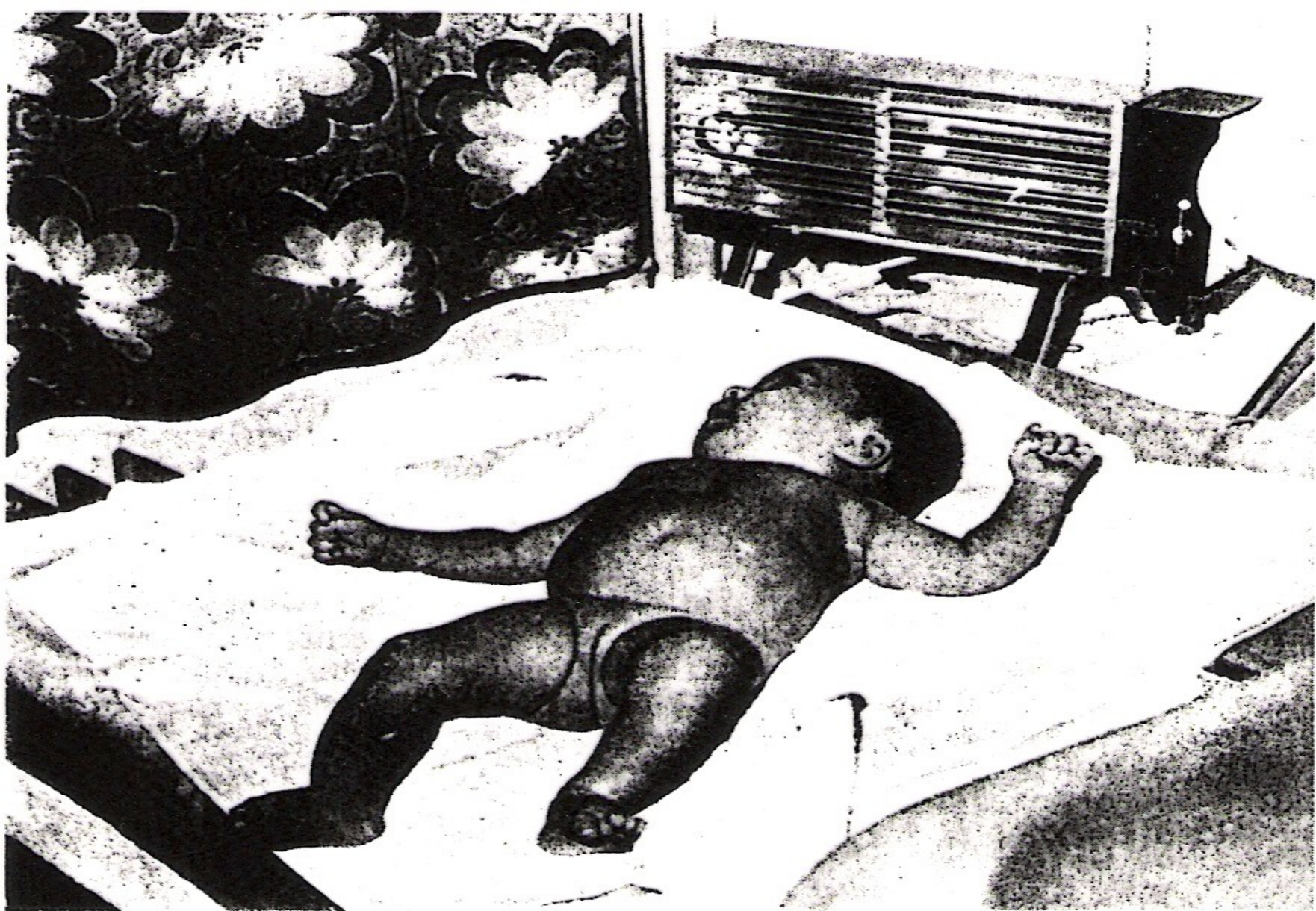
PSYCHOMOTORICKÝ VÝVOJ

novorozenecké reflexy:

- úchopový
- pátrací
- labiální – sací – polykací
- Mórův

ke konci 1.měsíce a v dalších obdobích

- asymetrický tonický šíjový reflex
(šermířská pozice)



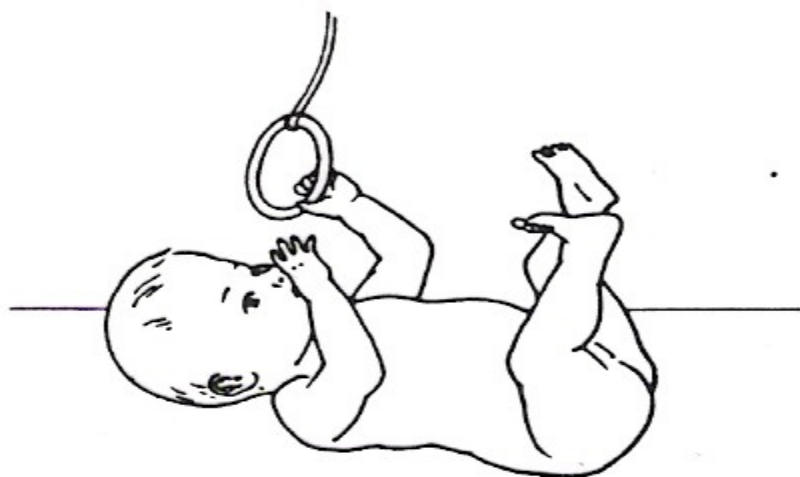
Obr. 10. Dítě ve věku asi jednoho měsíce v typické poloze určené asymetrickým tonickým šíjovým reflexem („šermířská“ pozice). (Foto M. Langmeier.)



plod v koncepčním věku
3 měsíce



novorozenec



kojenec - 5 měsíců














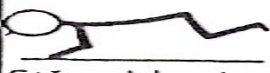
















kojenec - 9 měsíců

Obr. 9. Princip střídání funkční symetrie a asymetrie na stále vyšší vývojové úrovni.
(Upraveno podle A. Gesella.)

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 \pm 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



Děkuji za pozornost