

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

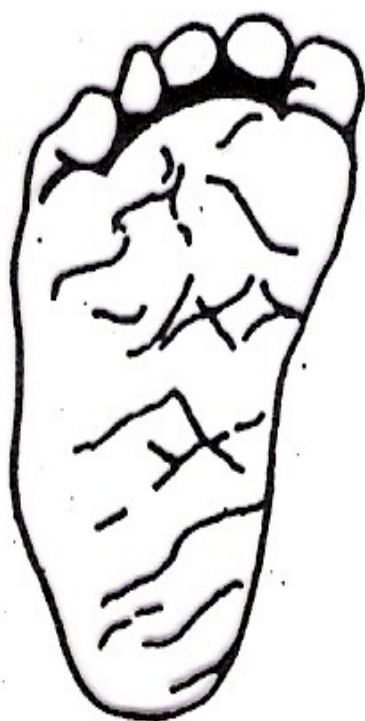
Dle WHO:

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



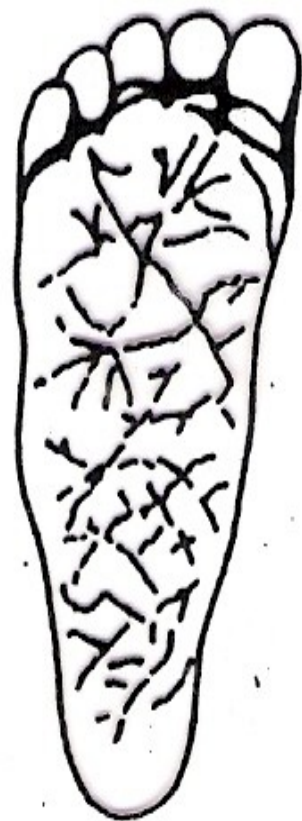
A

36. týden



B

38. týden



C

40. týden

G e s t a č n í v ě k

(podle Ushera)

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

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

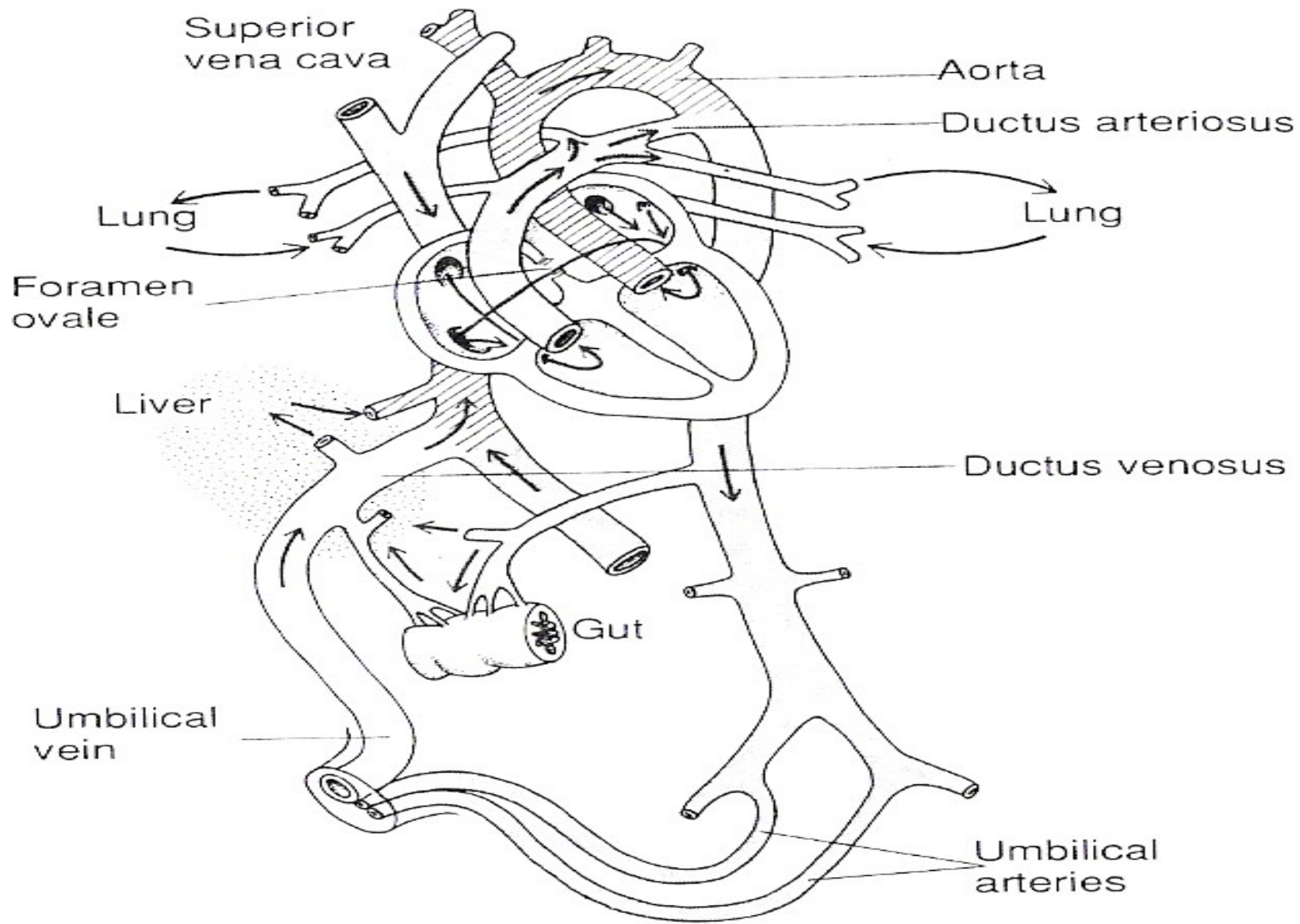
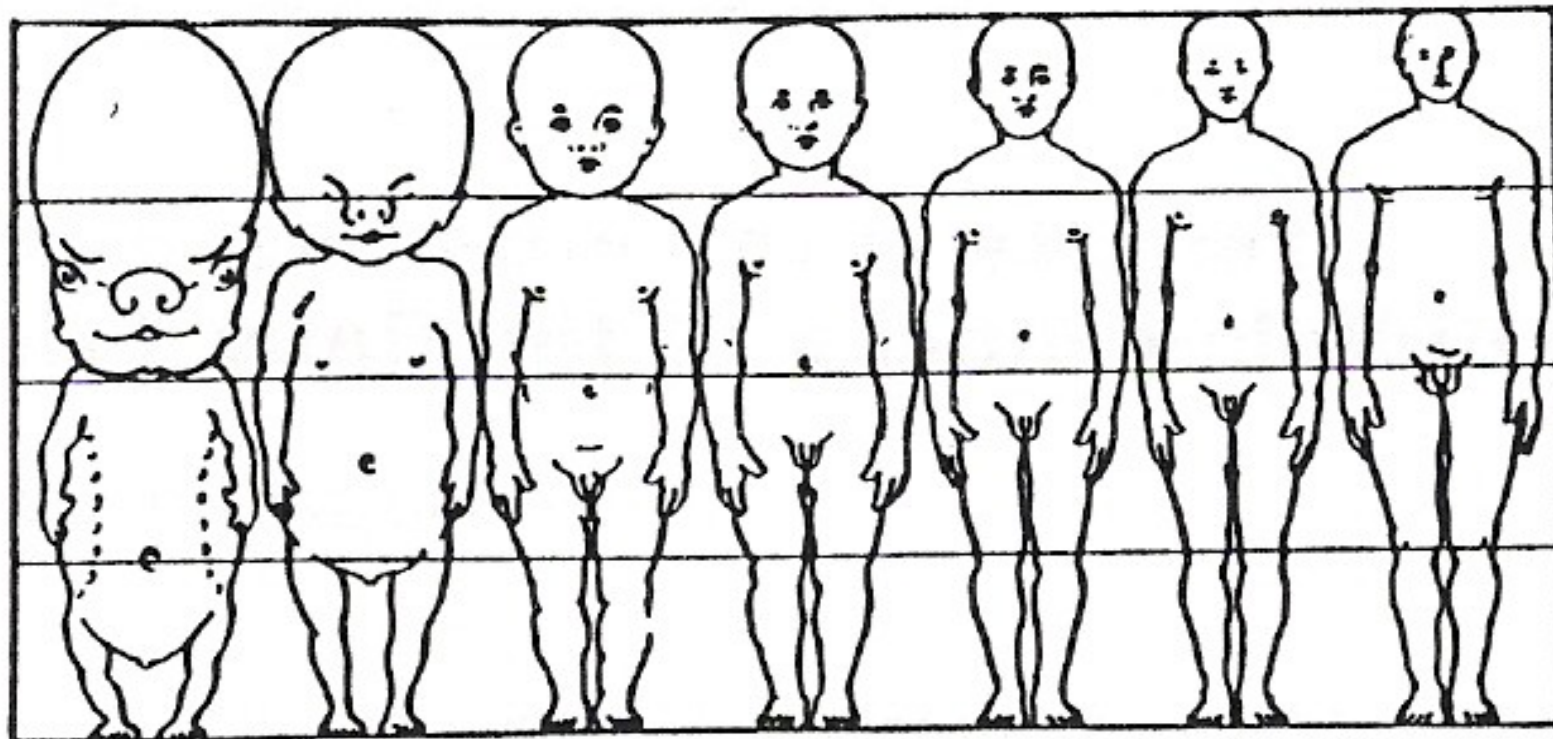


Figure 83-4. Organization of the fetal circulation. (Modified from Arey: *Developmental Anatomy*. 7th ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1974.)

Vývojová pediatrie



2 mo. (fetal)

5 mo.

Newborn

2 yr.

6 yr.

12 yr.

25 yr.

% BODY WEIGHT

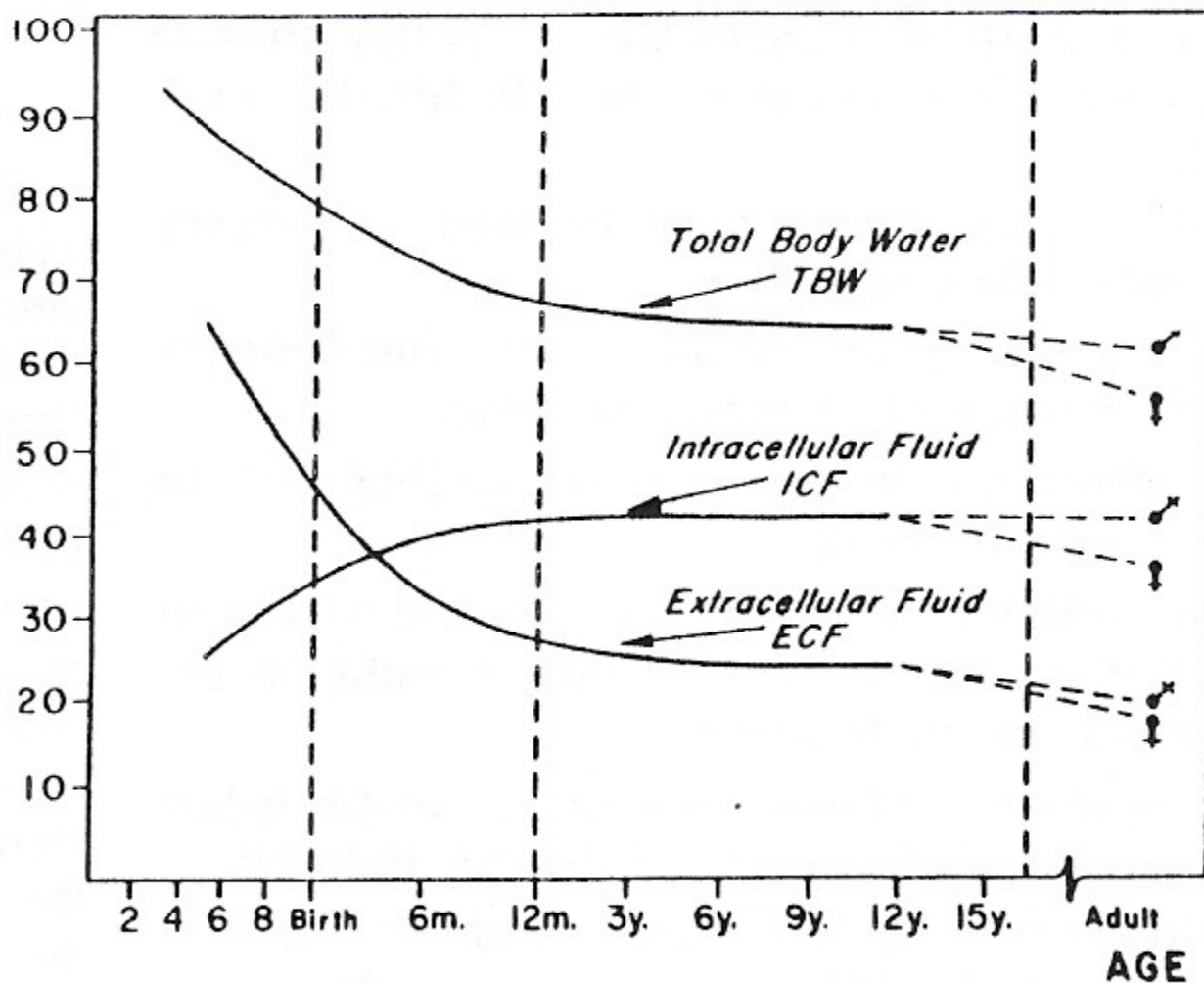


Figure 2-3. Change with age in total body water and its major subdivisions. (Data from Friis-Hansen. From Winters, RW [ed]: *The Body Fluids in Pediatrics*. Boston, Little, Brown & Co Inc, 1973, p 100.)

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

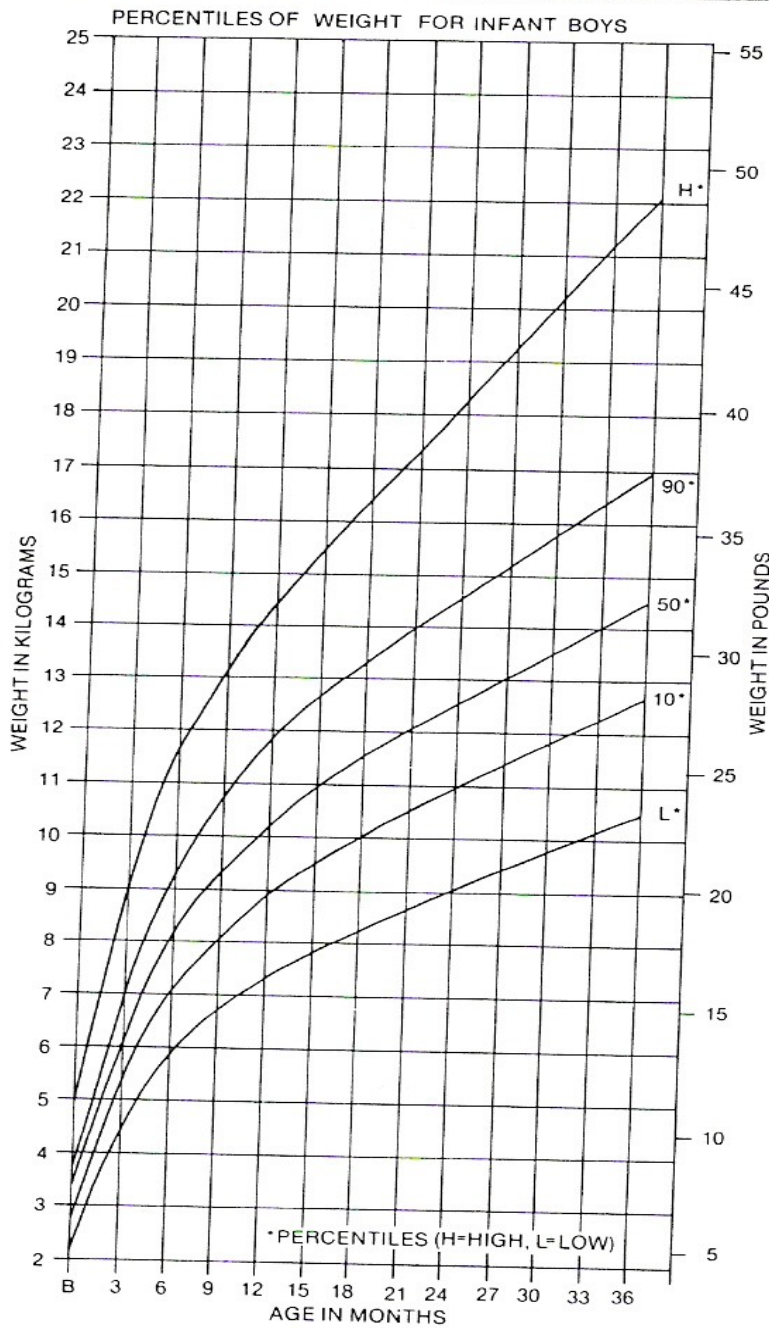
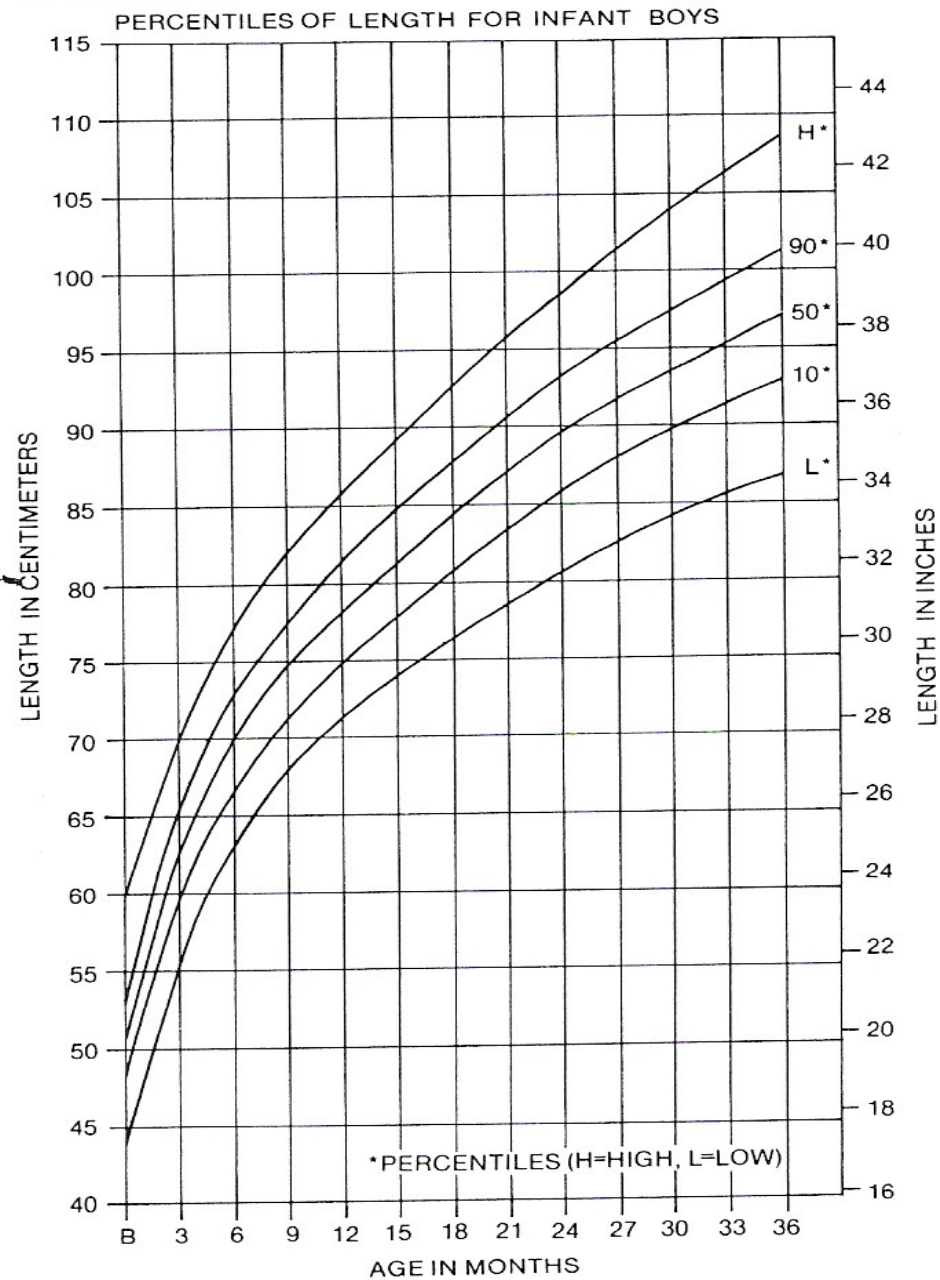


Figure 1-9. Weight by age percentiles for boys, ages birth to 36 mo, including highest and lowest values at each age. (From Pomerance HH: Growth Standards in Children. New York, Harper and Row, 1979, p 25.)

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.)



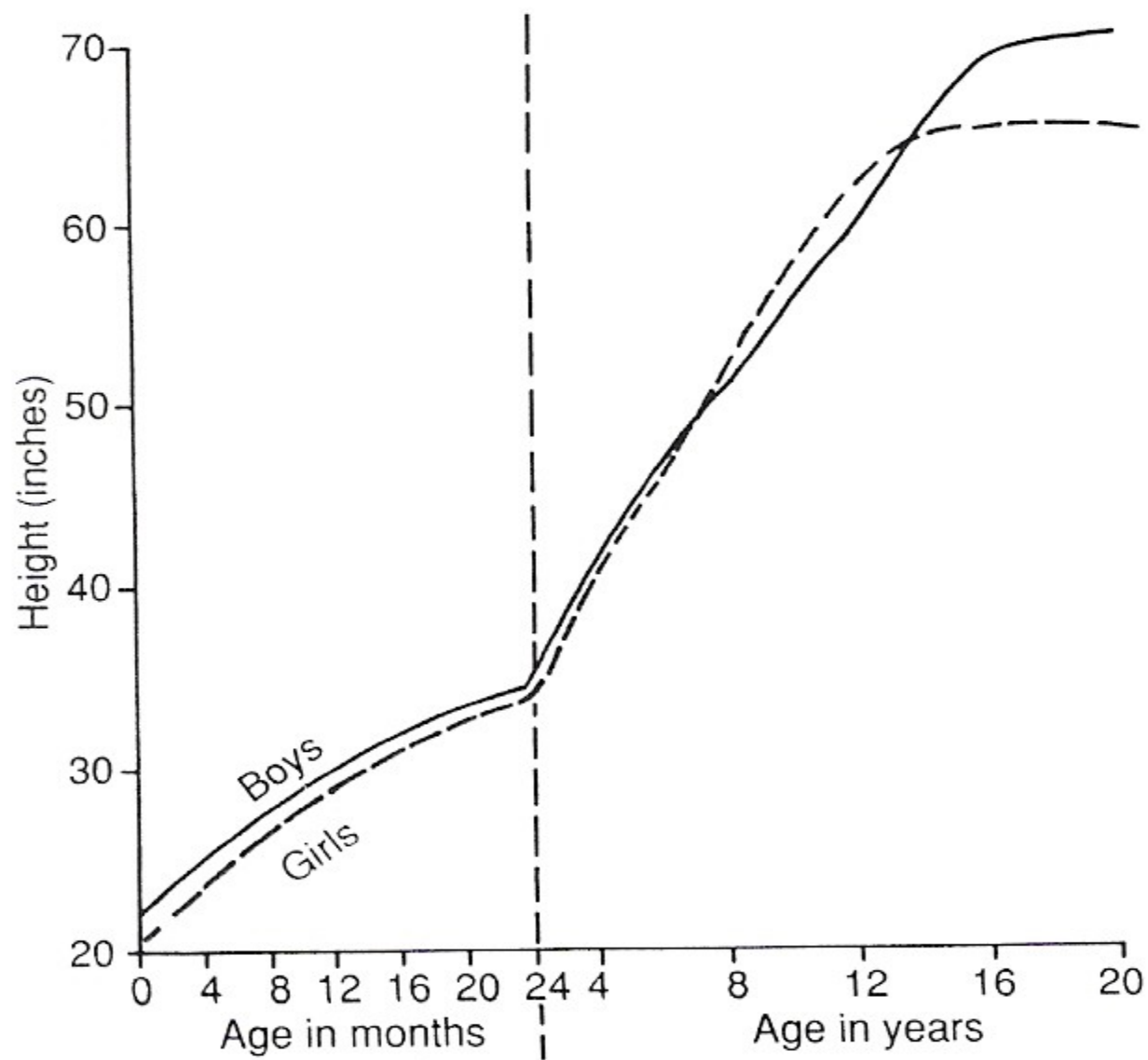


Figure 83-8. Height of boys and girls from infancy to 20 years of age.

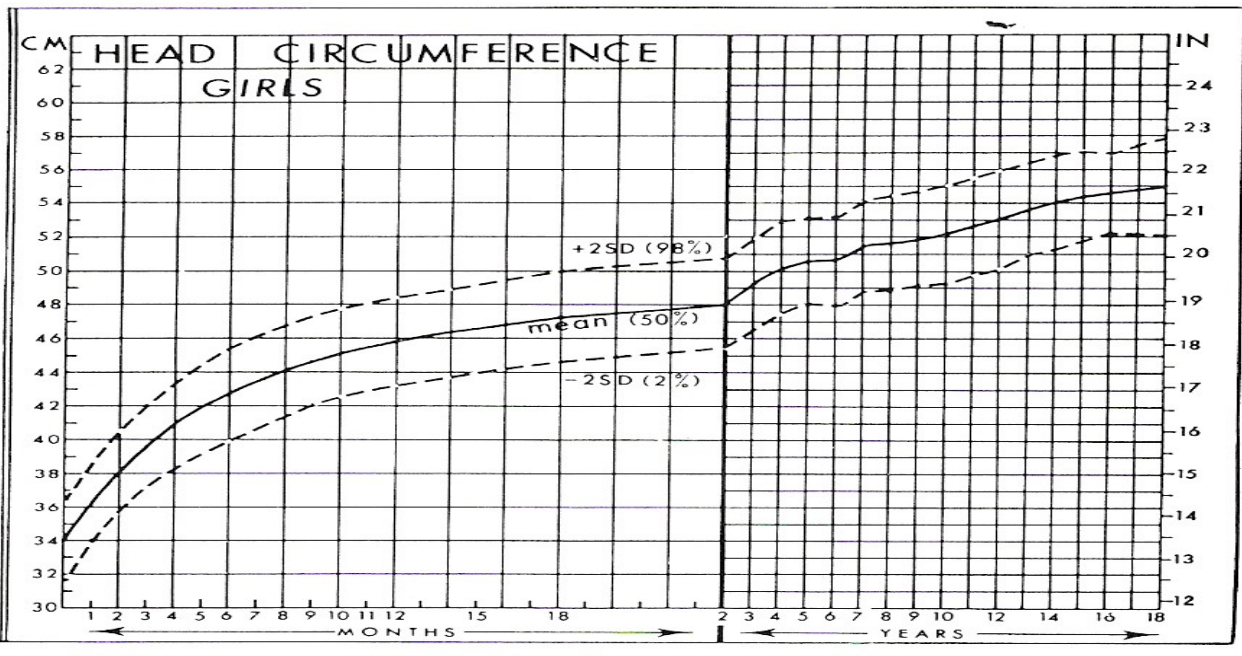
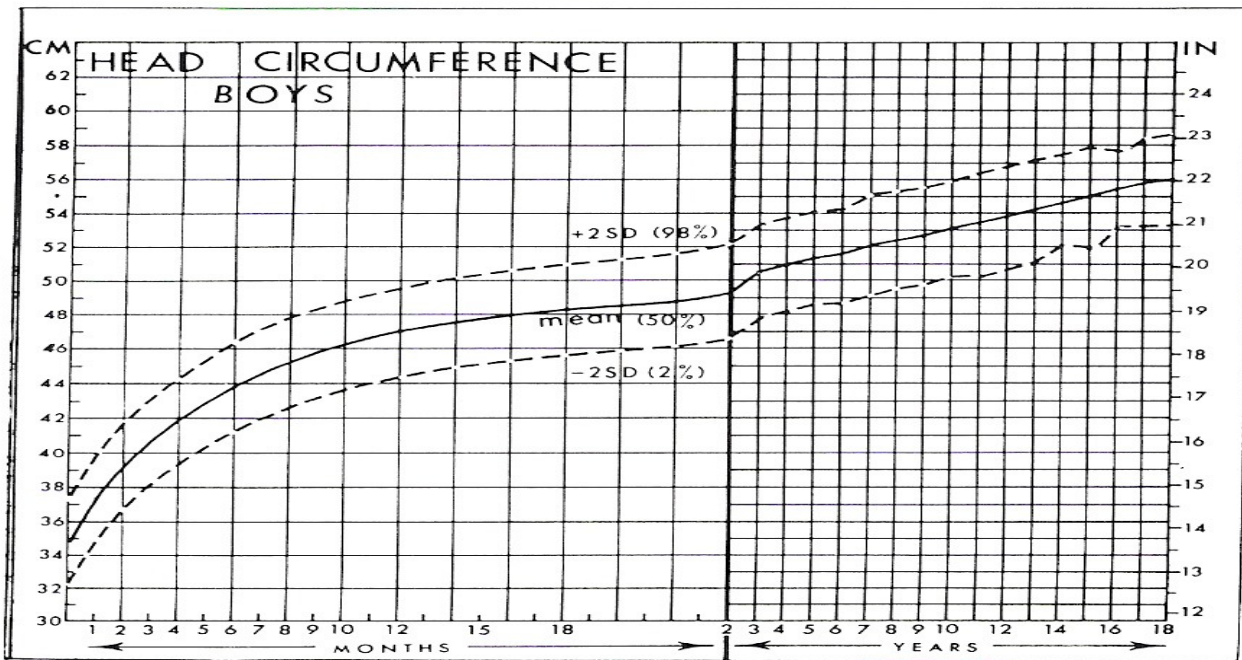


Figure 1-14. Changes in head circumference with age for boys and girls. (From Nellhaus G: Composite International and Interracial Graphs. Pediatrics 41:106, 1968.)

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

Elektrokardiografie

- obtížnější hodnocení než v dospělosti
- na definitivní tvar má vliv:
 - poměr svaloviny pravé a levé komory
 - postup aktivace síňového a komorového myokardu
 - proces repolarizace

Hodnocení křivky je nutné provádět komplexně a individuálně – v součinnosti klinického a laboratorního nálezu

- **obecně:**

- u novorozence – převaha pravé komory
- do 3 měsíců po narození – nárůst levostranných sil
- ve 2 letech – pravá i levá komora v rovnováze
- od 3 let – převaha levé komory

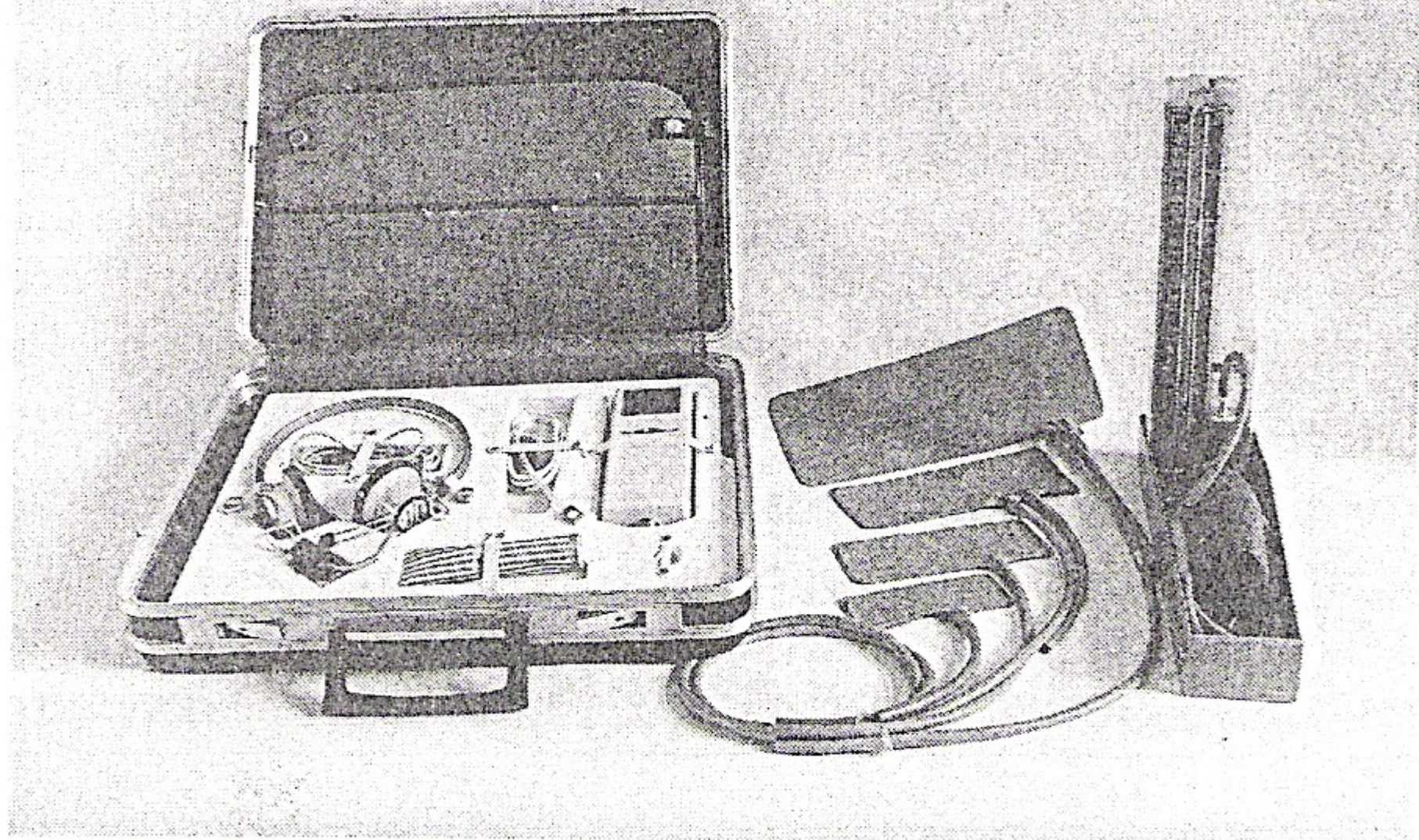
Krevní tlak

- 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



Obr. 50. Súprava indikátora na ultrazvukové meranie tlaku krvi LUD-802 TESLA so sadou nafukovacích vložiek (CHIRANA) k tonometrickým manžetám pre deti

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**

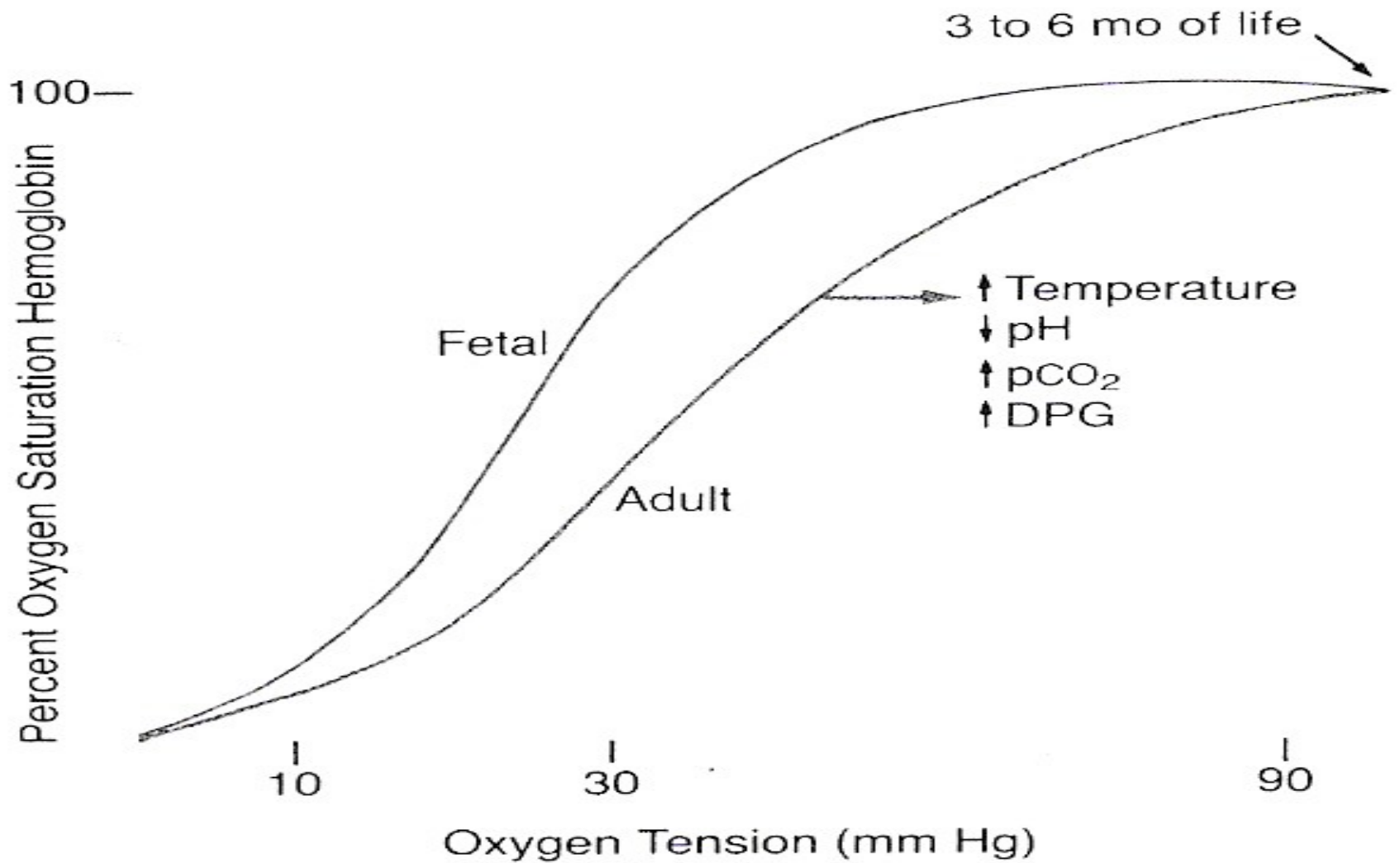
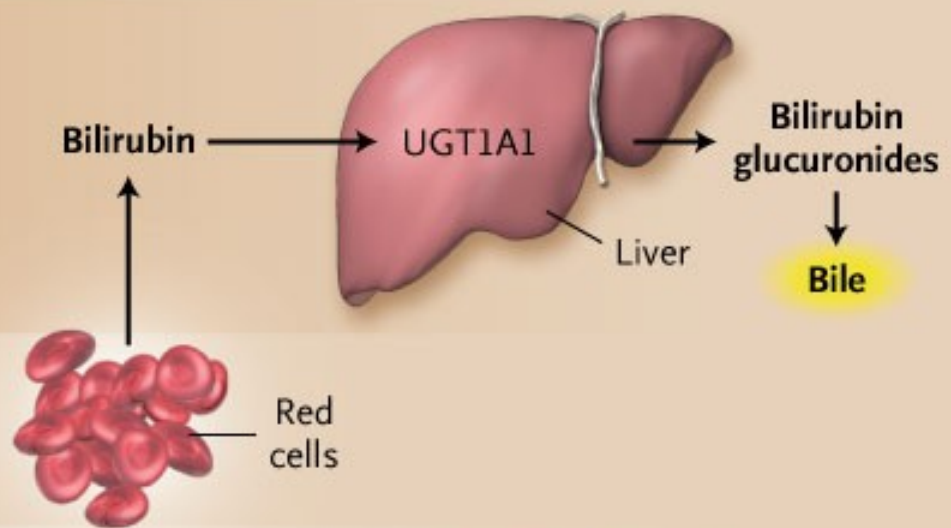
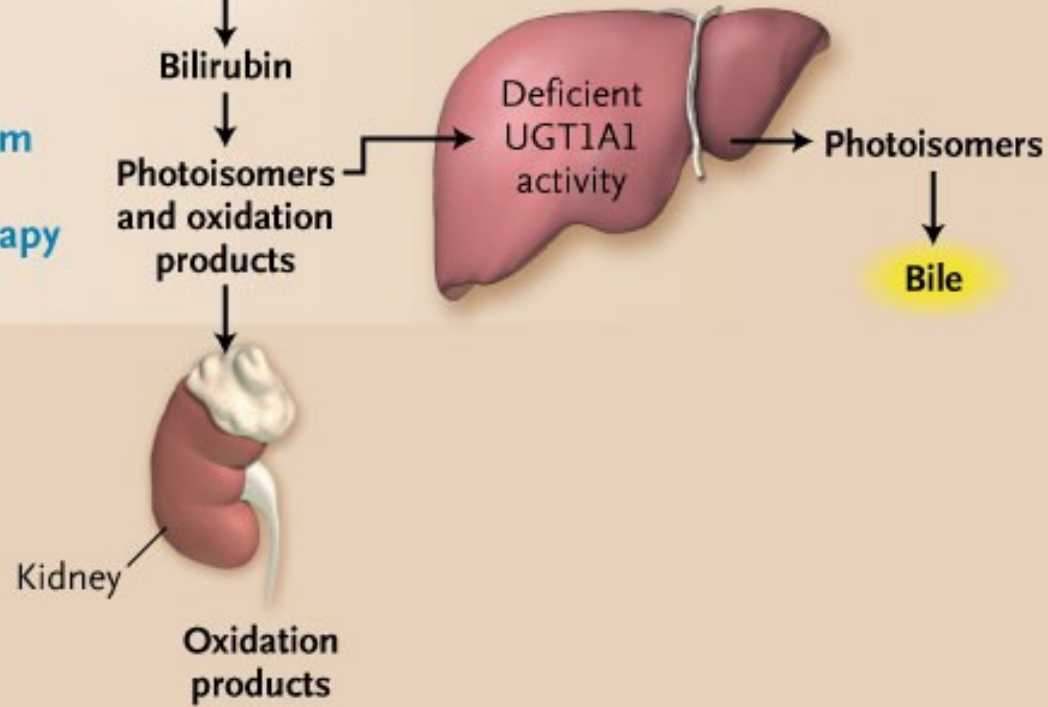


Figure 5-2. Hemoglobin-oxygen dissociation curves. The position of the adult curve depends on the binding of adult hemoglobin to 2,3-diphosphoglycerate (DPG), temperature, carbon dioxide tension ($p\text{CO}_2$), and hydrogen ion concentration (pH).

Normal bilirubin metabolism

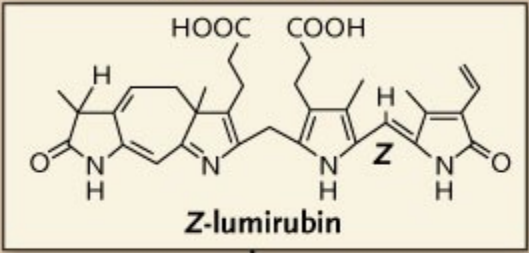


Bilirubin metabolism during phototherapy



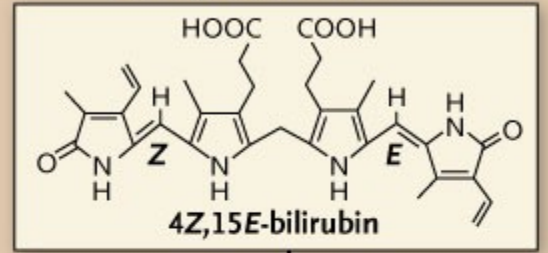
Light

Structural isomers



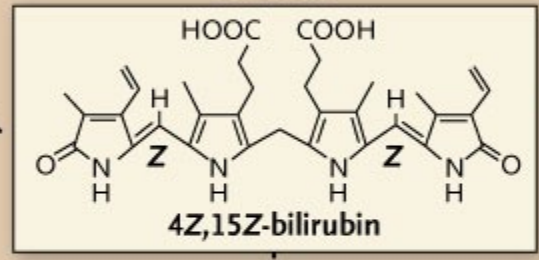
Bile, urine

Configurational isomers



Bile

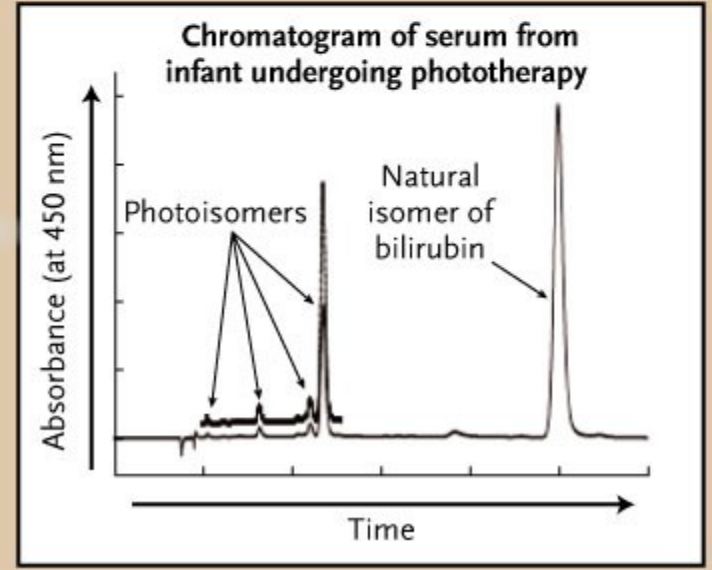
Bilirubin



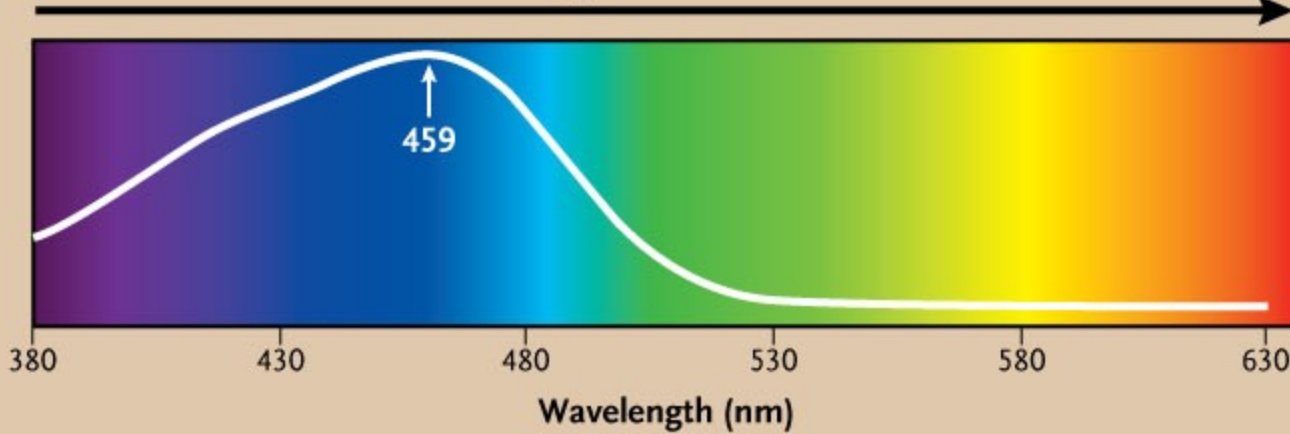
Urine

Colorless oxidation products

O₂



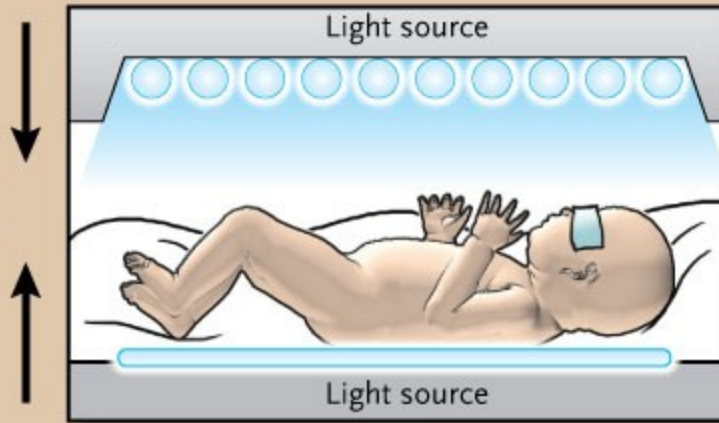
Increasing skin transmittance



Spectrum of light

Blue most effective
(Especially around
460–490 nm)

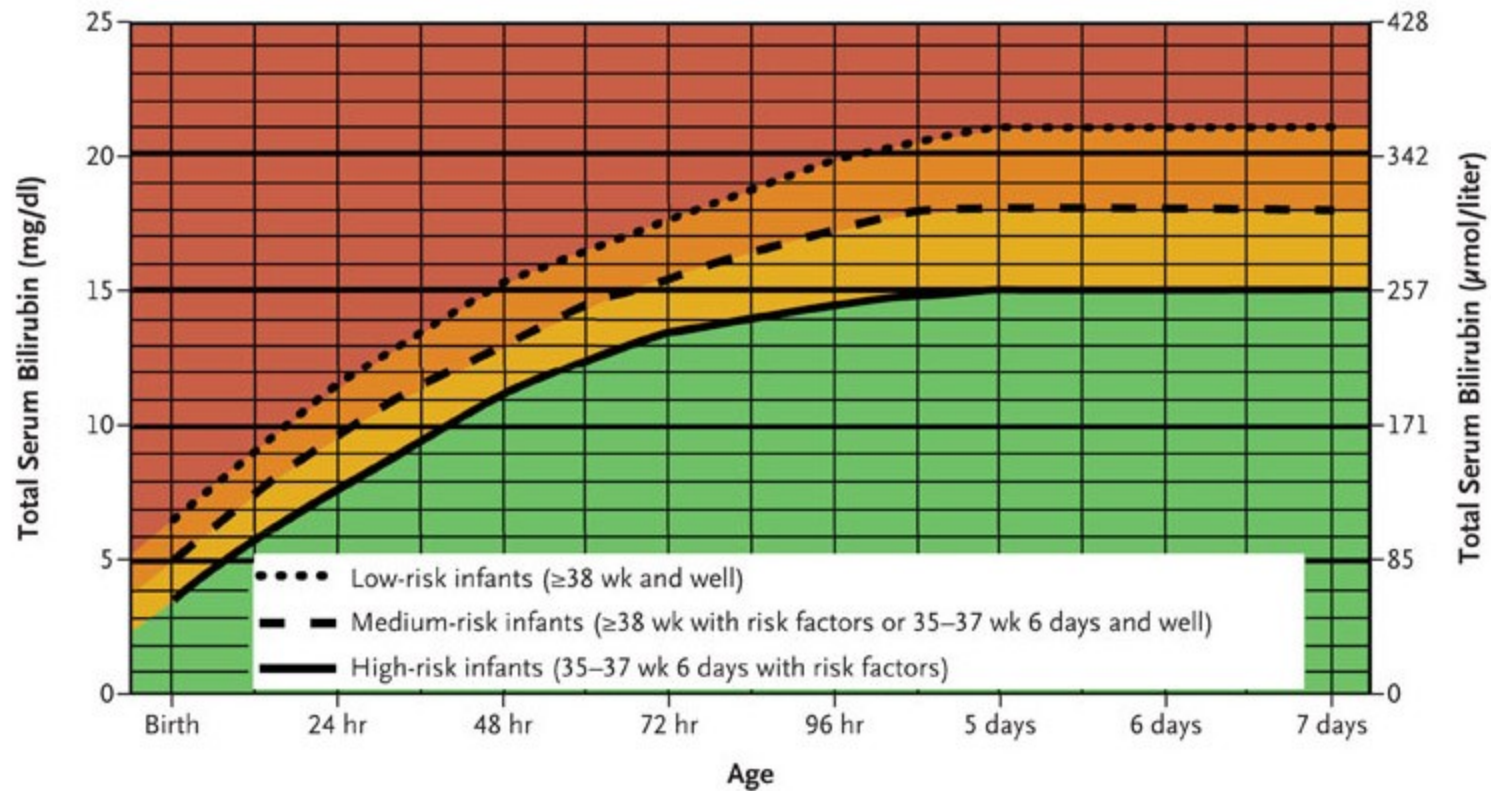
Distance
Maximize irradiance
by minimizing
patient-to-light-source
distance



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



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

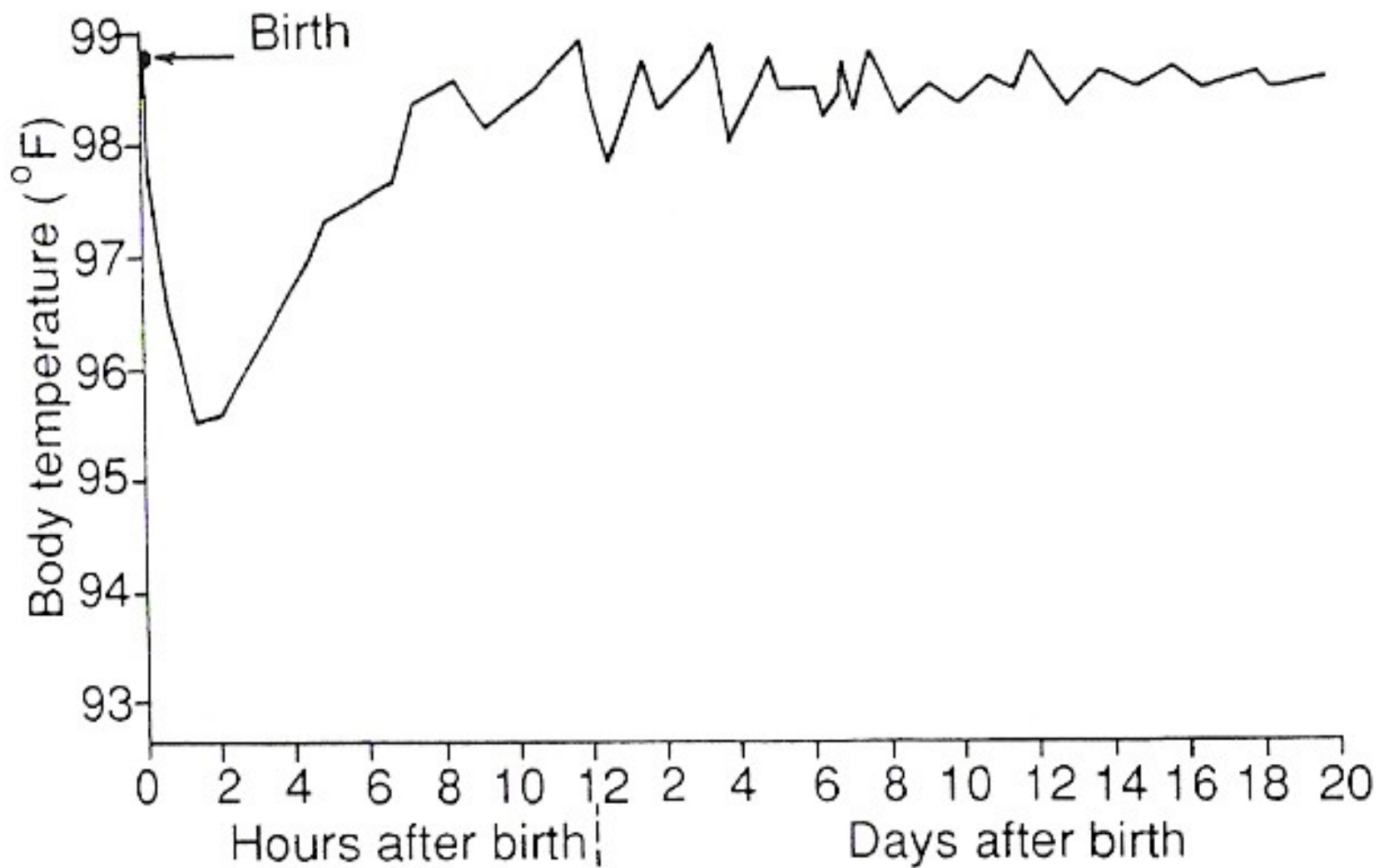
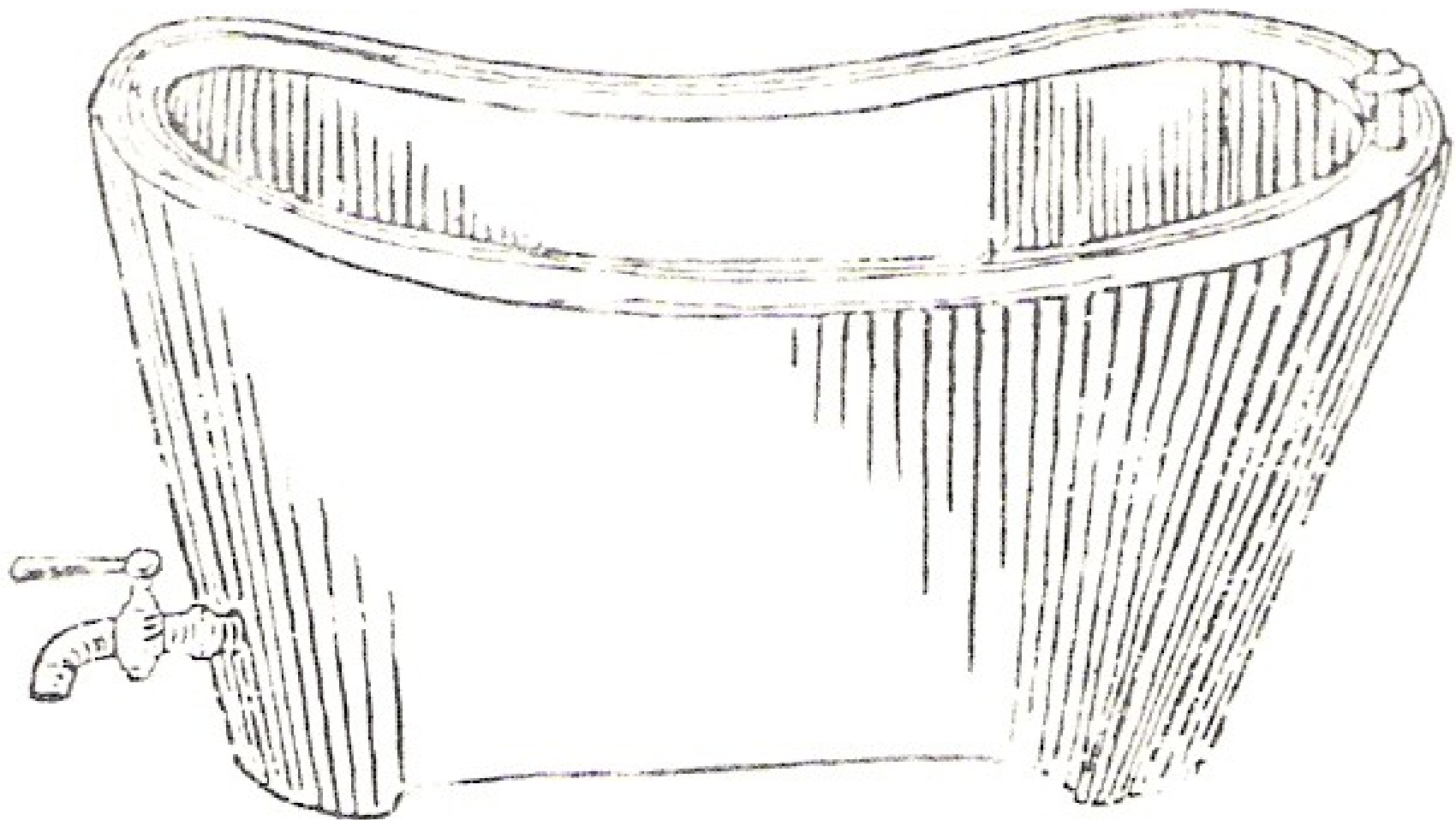
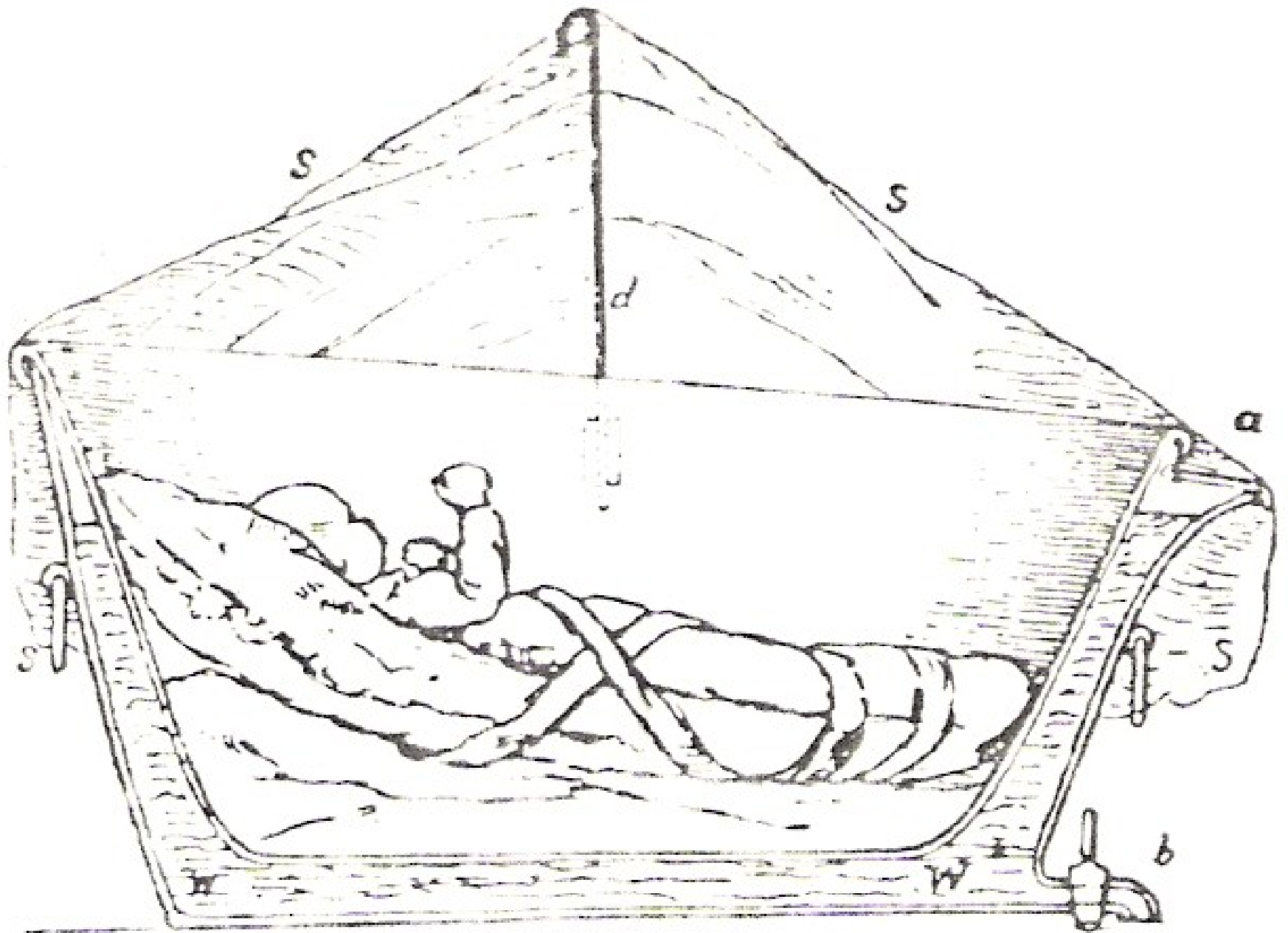
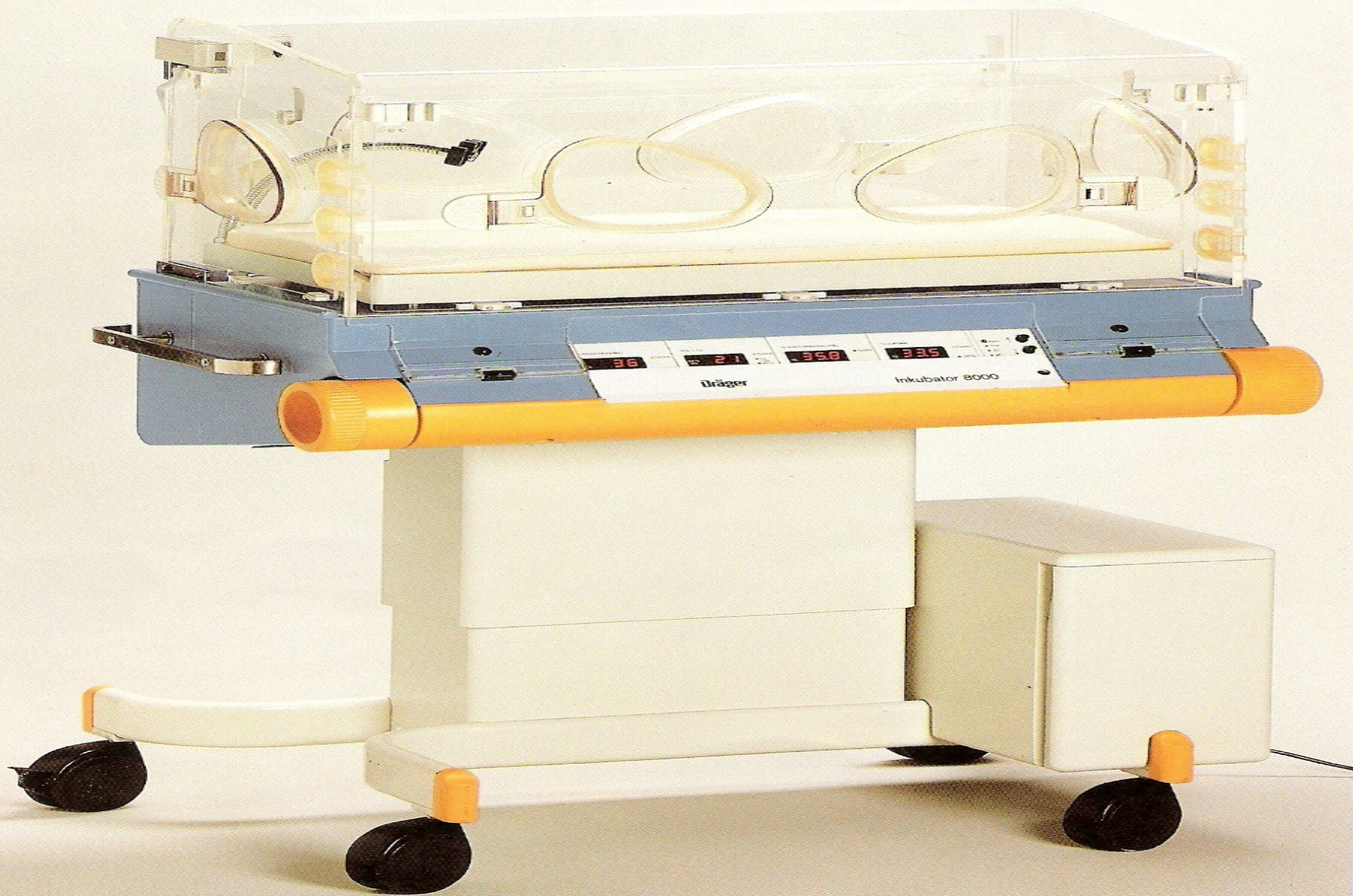


Figure 83-7. Fall in body temperature of the neonate immediately after birth, and instability of body temperature during the first few days of life.







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!!!!!!



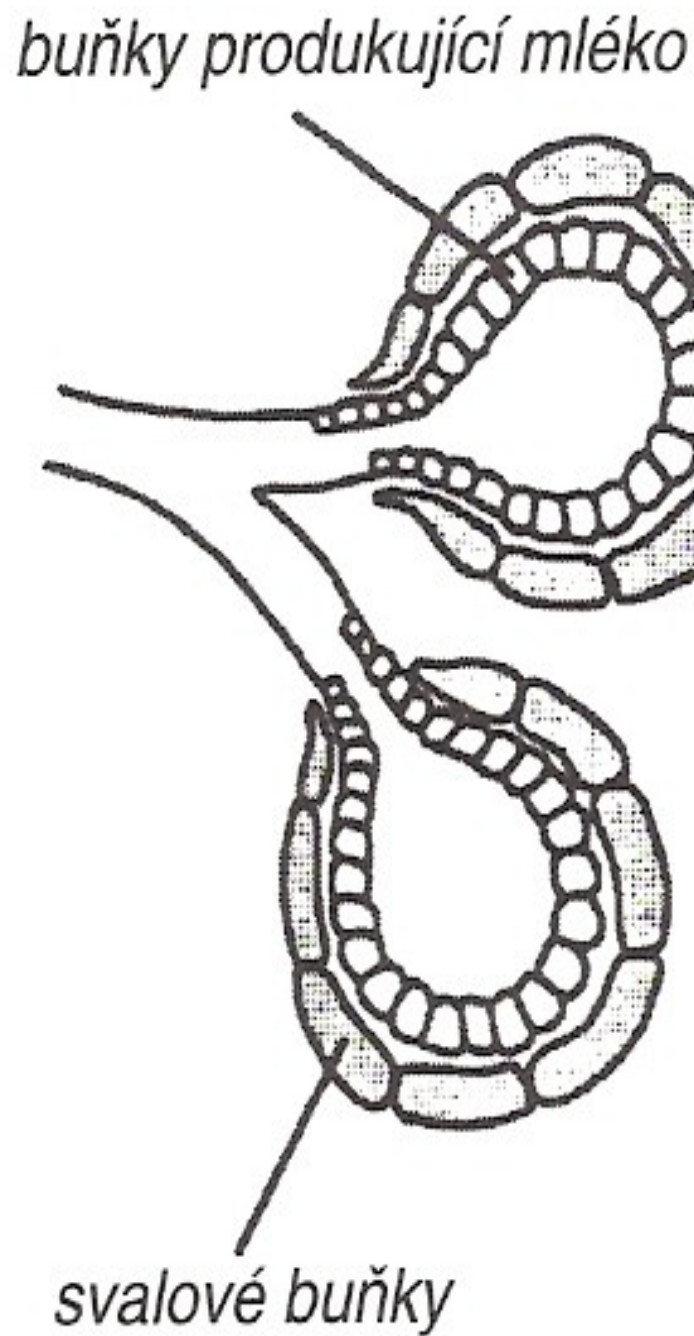
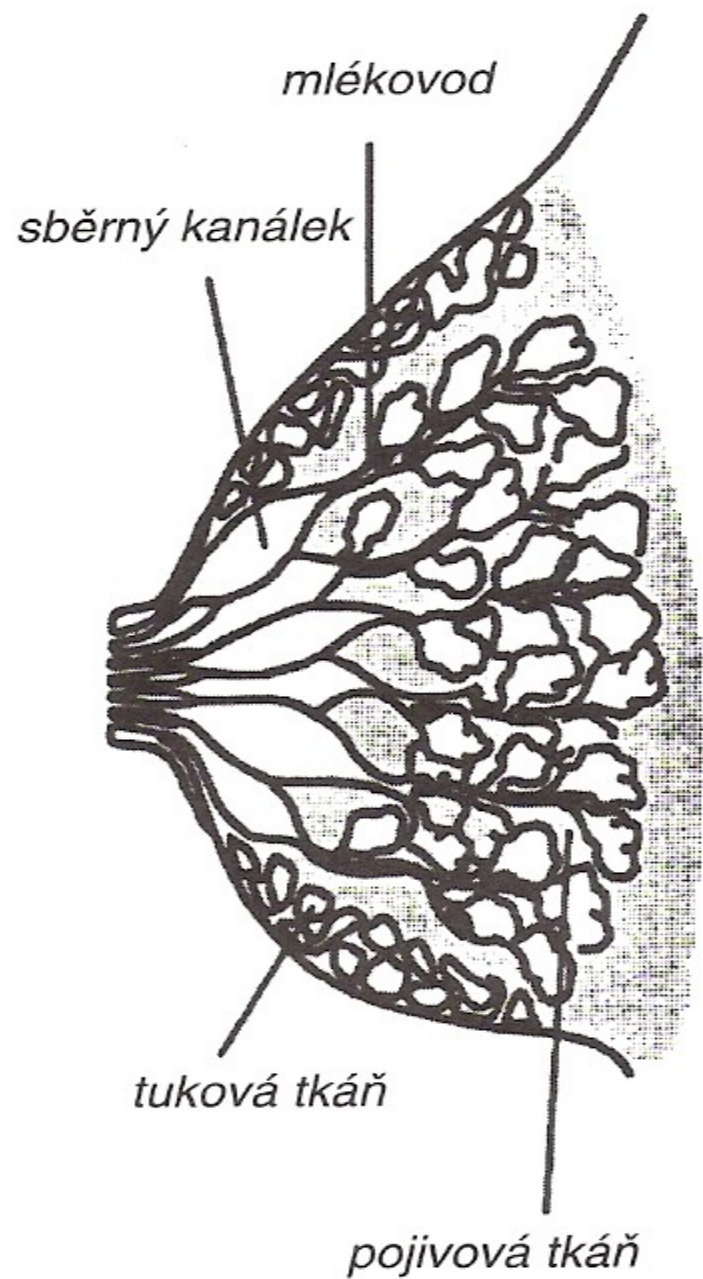
© Foto: La Leche Liga Deutschland e. V.

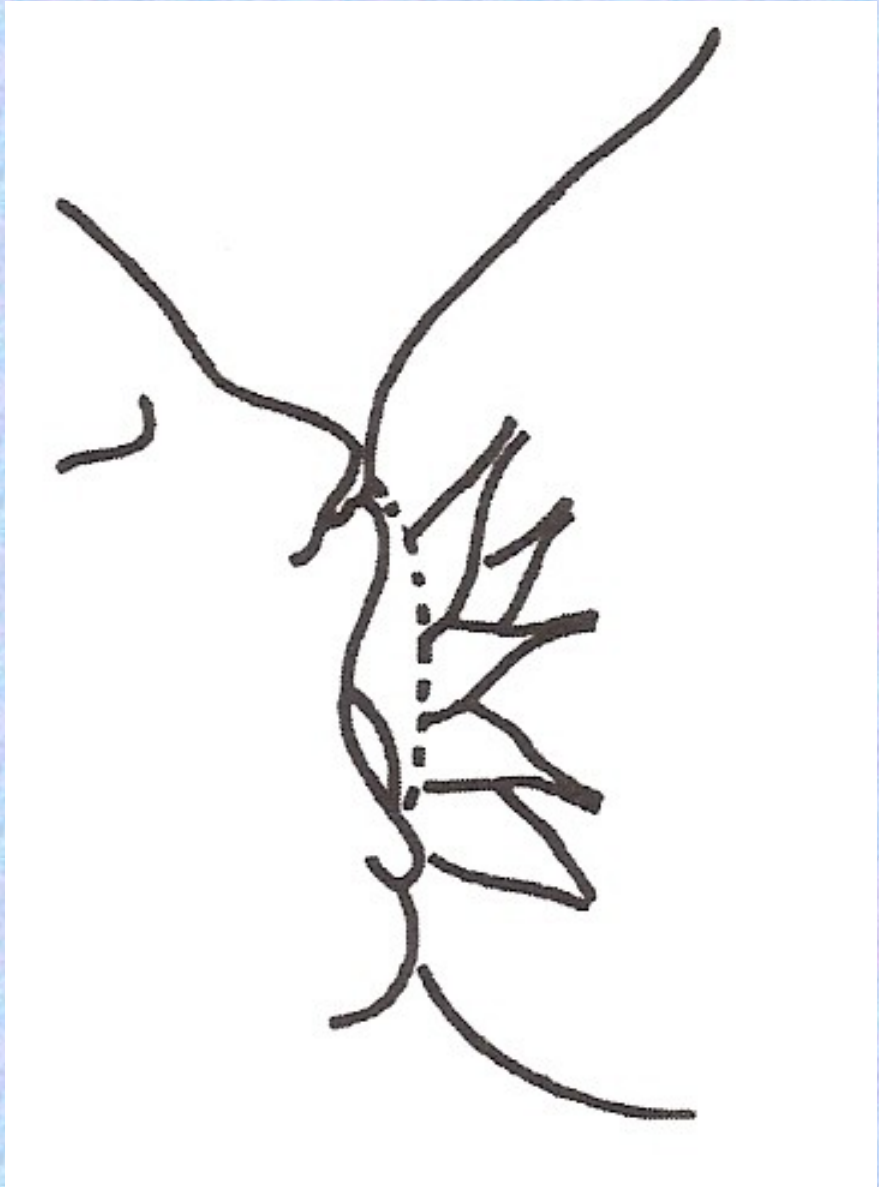
MATEŘSKÉ MLÉKO JE NEJLEPŠÍ -



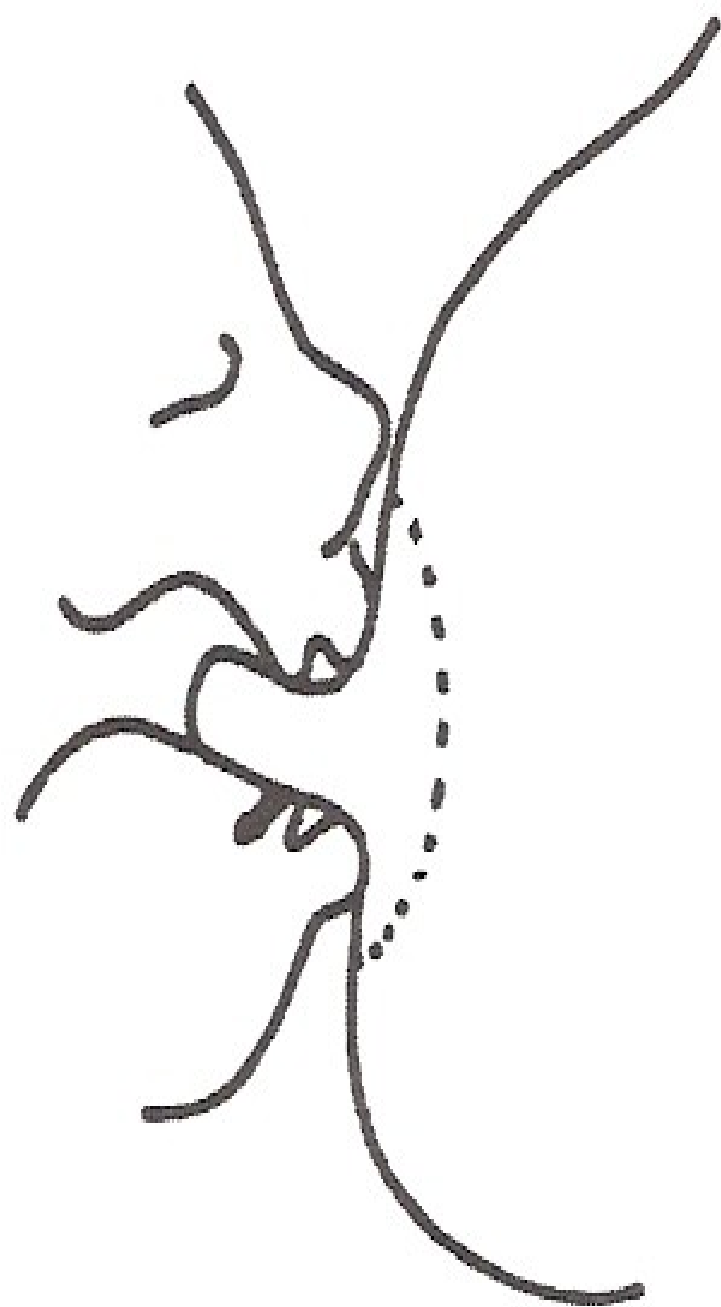
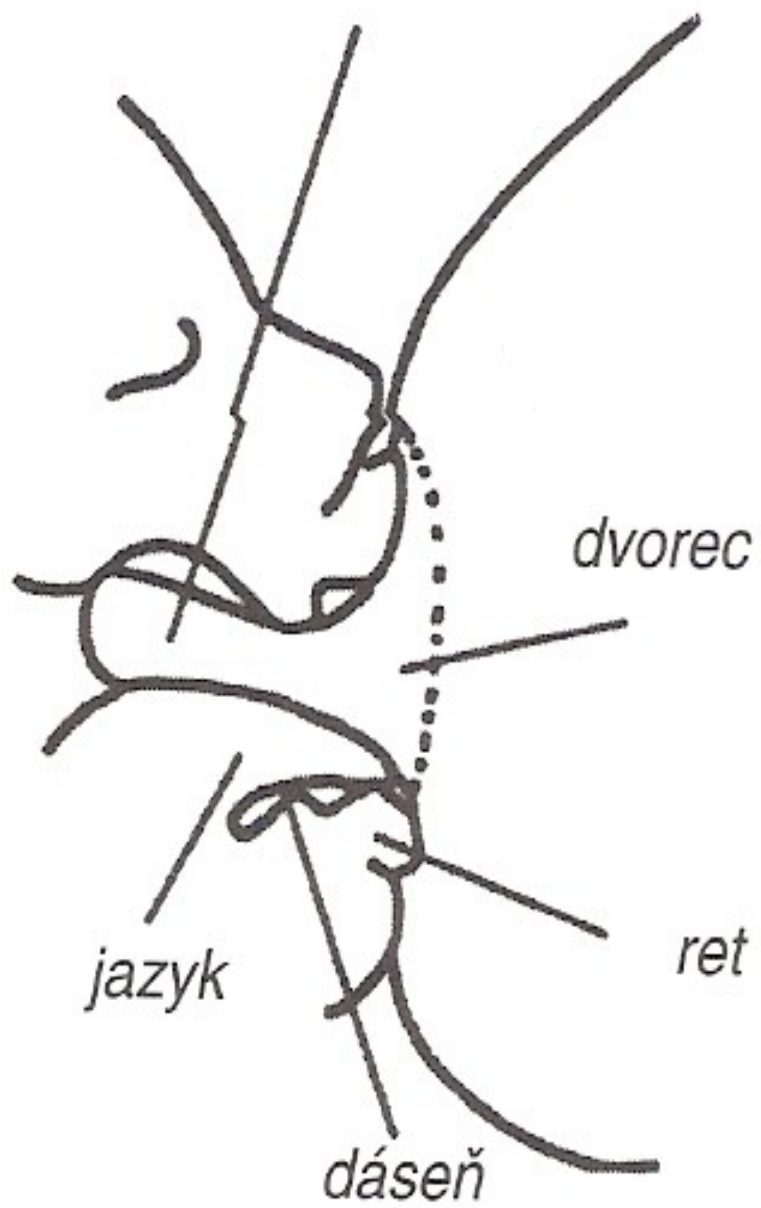
WHO / PAHO (19834)

- NA CELÉM SVĚTĚ





bradavka



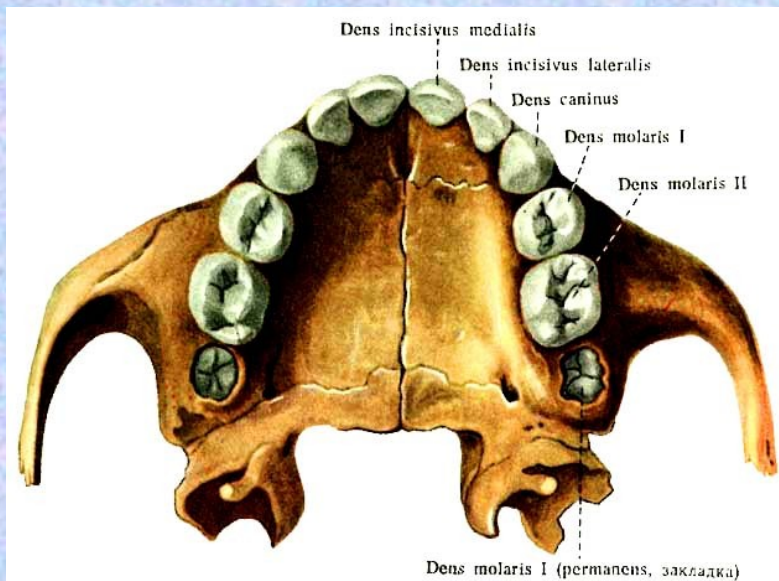
Období nemléčných přídatků: 5. – 7.měsíc

- 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)

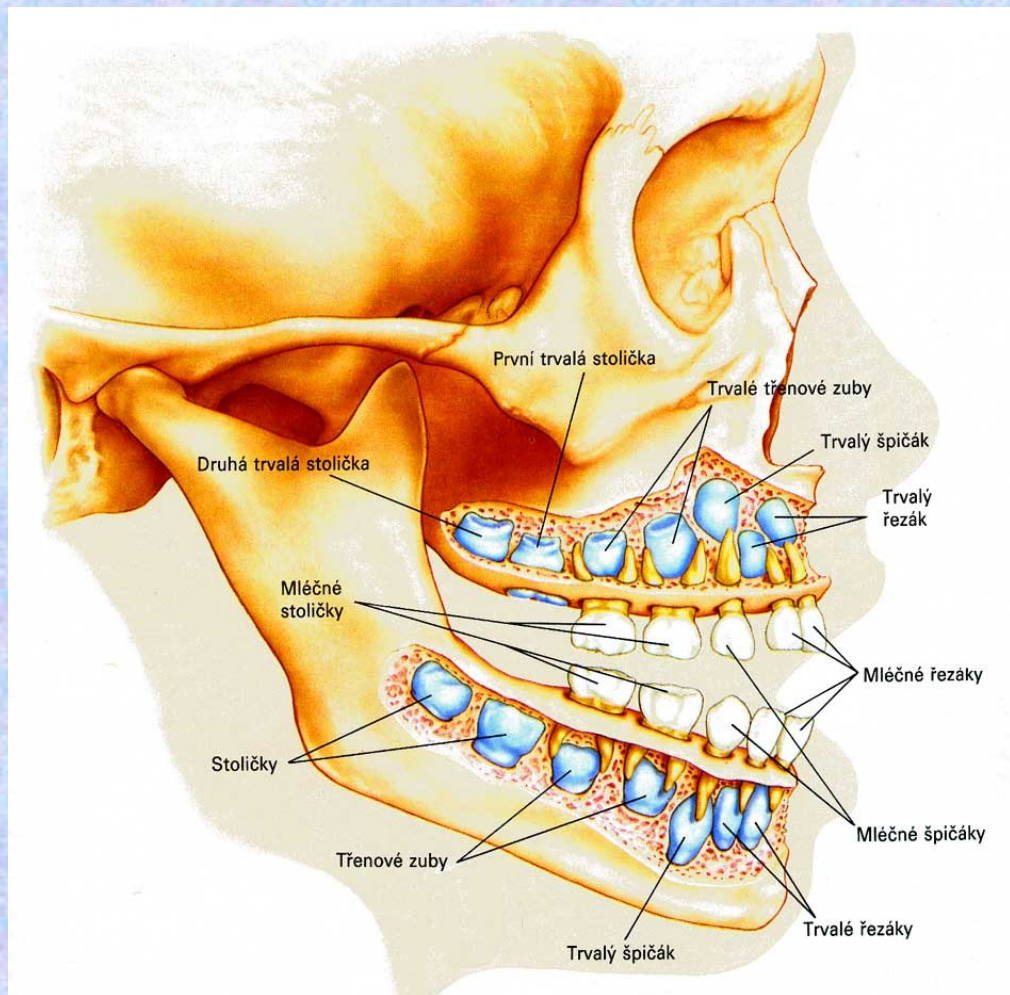
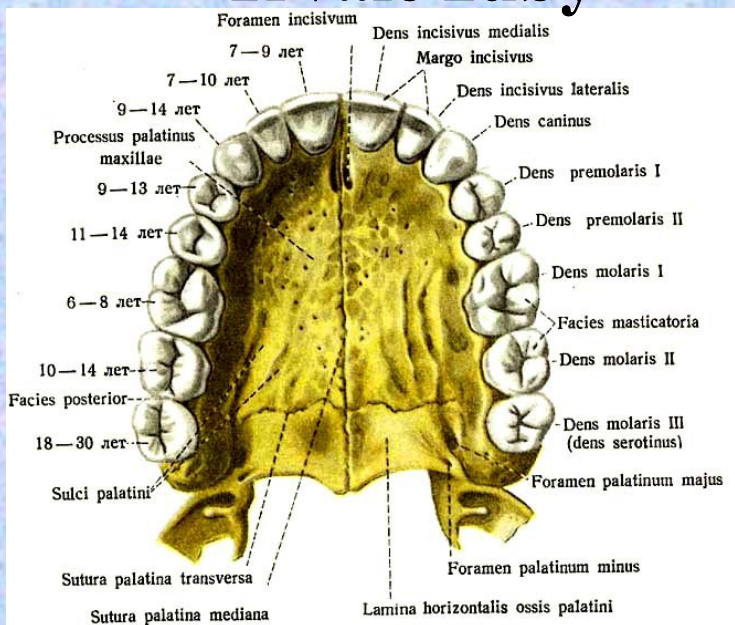
Období plné kojenecké výživy: 8. – 12. měsíc

- 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

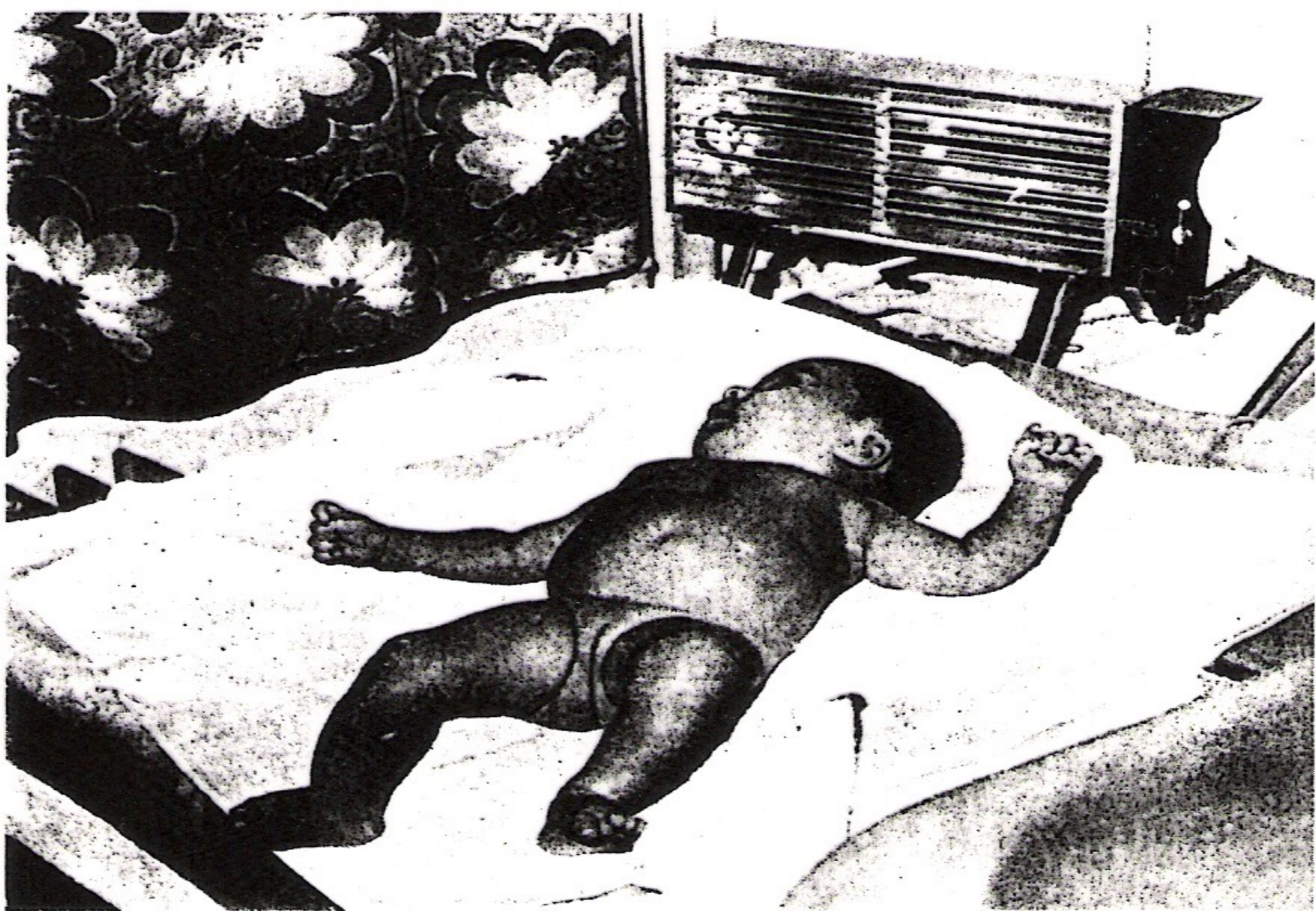
PSYCHOMOTORICKÝ VÝVOJ

novorozenecké reflexy:

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

ke konci 1.měsíce a v dalších obdobích

- asymetrický tonický šíjový reflex
(šermířská pozice)



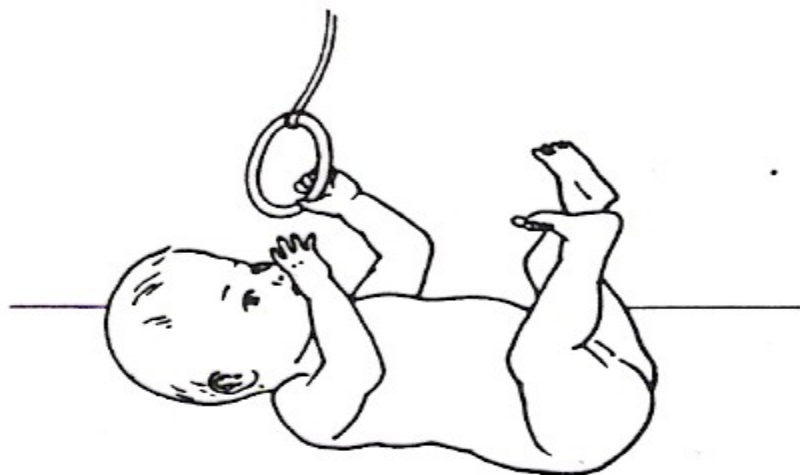
Obr. 10. Dítě ve věku asi jednoho měsíce v typické poloze určené asymetrickým tonickým šíjovým reflexem („šermířská“ pozice). (Foto M. Langmeier.)



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 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
V. Závěs pod bříškem Závěs v podpaží	 		 		 Střemhlavý reflex \pm	
IV. 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



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.“

