

RACIONÁLNÍ VÝŽIVA

- Kvantitativní hledisko
- Kvalitativní hledisko
- Nadstavba**
- Estetické hledisko
- Socio-ekonomické hledisko

VÝŽIVA

Vyvážená strava člověka musí obsahovat:

- cukry (50 –55 %)
- tuky (30 %)
- bílkoviny (15 –20 %)
- vitaminy, různé anorganické látky
- vodu - denní potřeba odpovídá 2,4 l
- Z tohoto objemu přijímá dospělý člověk
 - vodu v objemu kolem 1200 ml,
 - 900 ml je přijato ve stravě
 - 300 ml vody je vytvořeno během metabolické přeměny

Denní potřeba energie je:

- u dospělého muže ~12600 kJ
- u dospělé ženy ~9200 kJ
- skutečná potřeba však závisí na:
 - tělesné hmotnosti
 - rozsahu tělesné aktivity
 - dalších fyziologických a patofyziologických faktorech

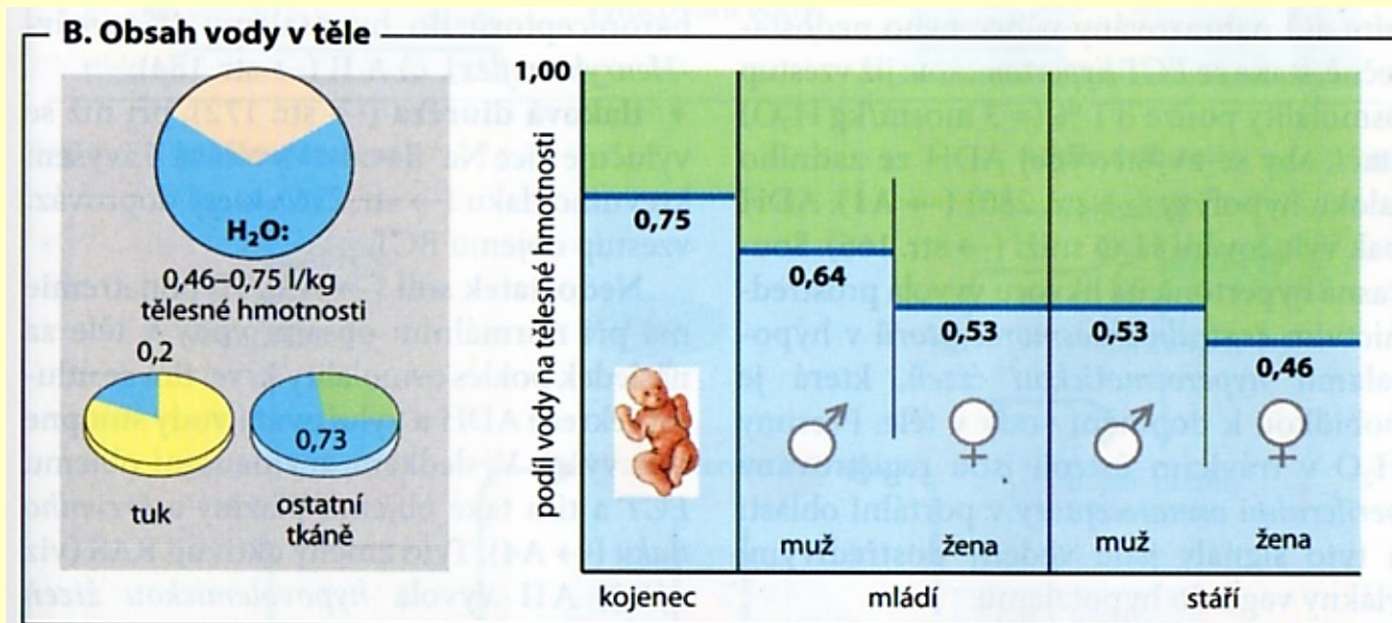
VODA, VITAMÍNY, MINERÁLY VE VÝŽIVĚ

VODA

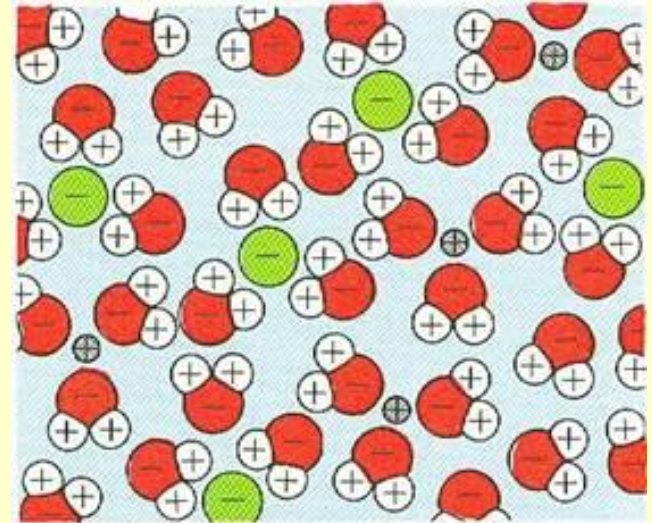
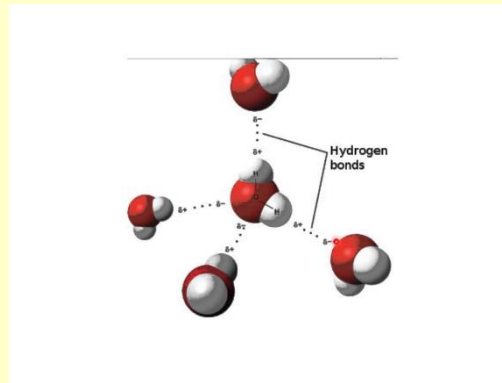
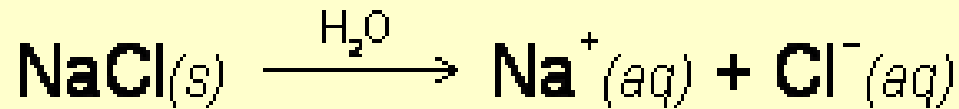
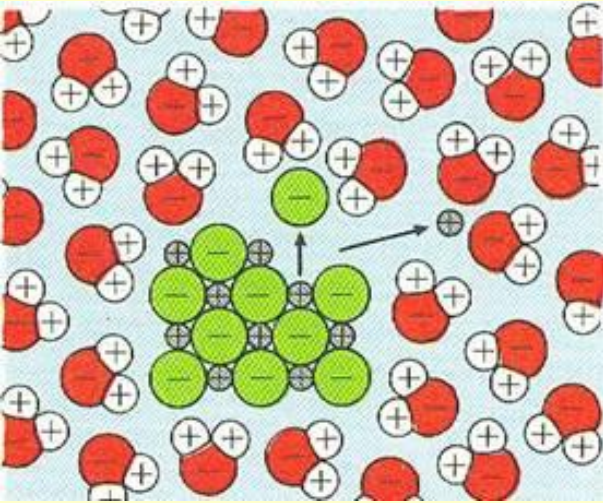
- 50-70% tělesné hmotnosti, novorozenci
- 2/3 intracelulárně, 1/3 extracelulárně
- Metabolismus
- kompartmentalizace
- fylogenetické hledisko

Voda a její funkce v lidském těle

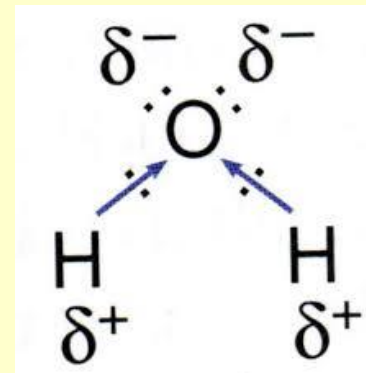
- Transportní prostředí, rozpouštědlo, zvlhčování a ochrana sliznic
- Věk, pohlaví, hmotnost



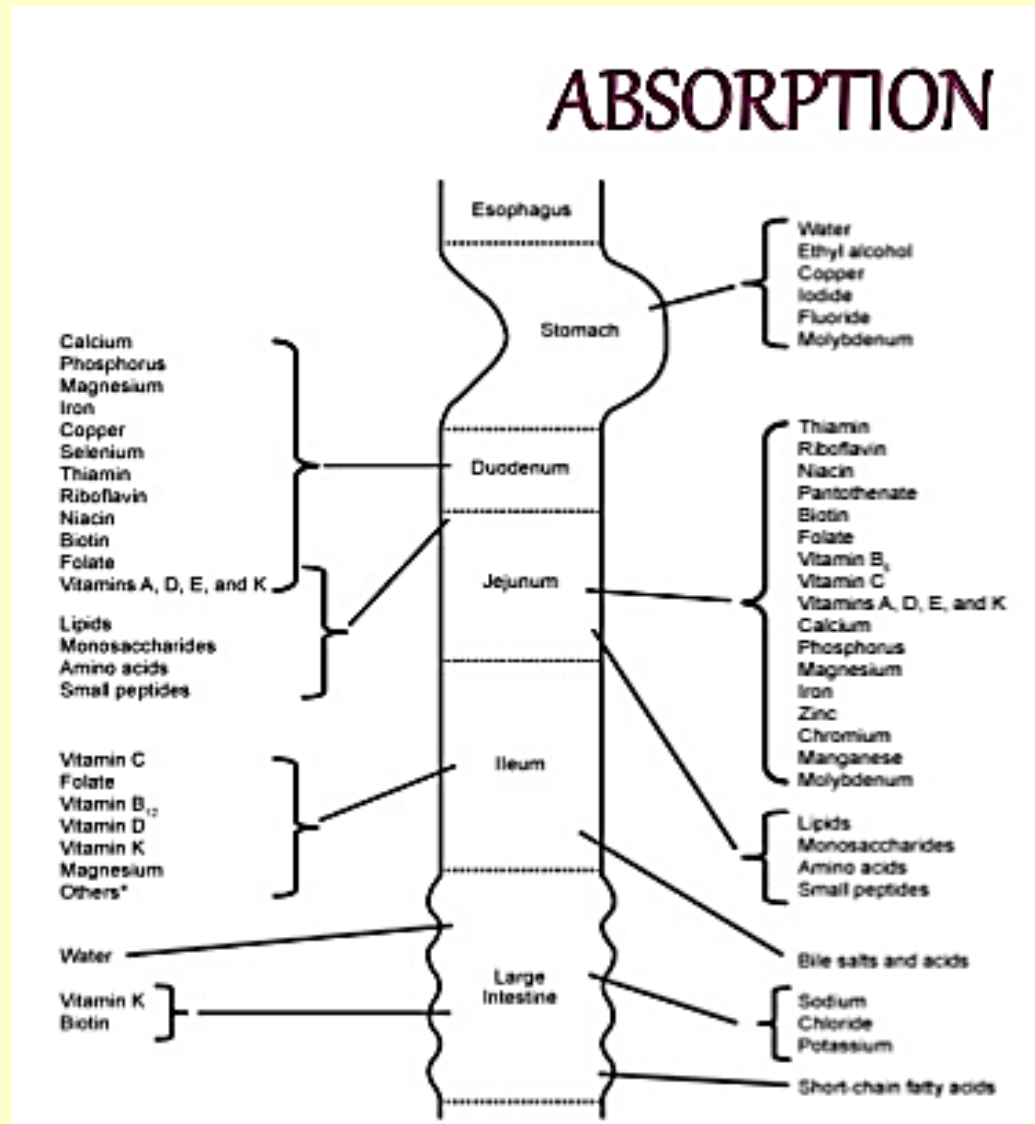
Voda je polární rozpouštědlo



Dobře se rozpouštějí iontové sloučeniny a sloučeniny s polární vazbou a polárními skupinami v molekule (cukry, ethanol apod.)

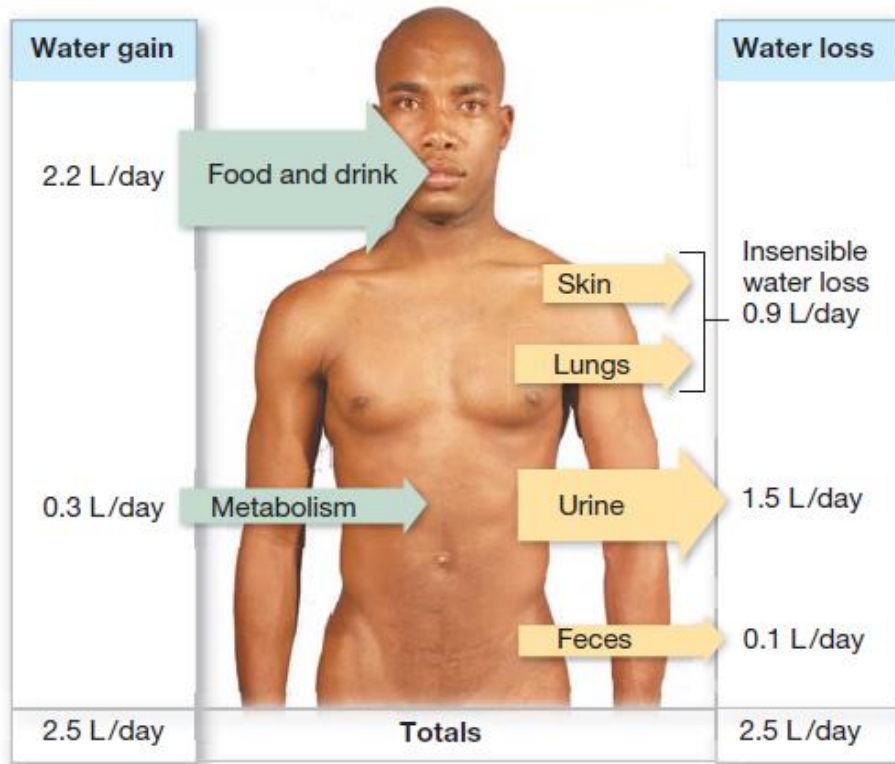


Vstřebávání vody a elektrolytů



Ledviny a isovolémie

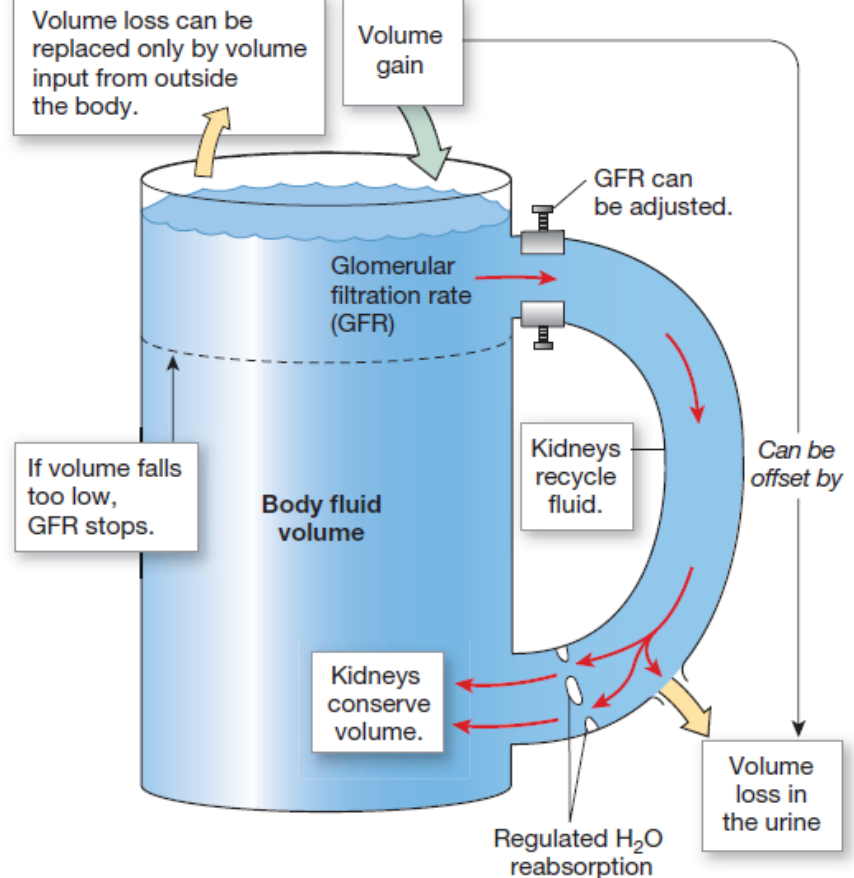
WATER BALANCE IN THE BODY

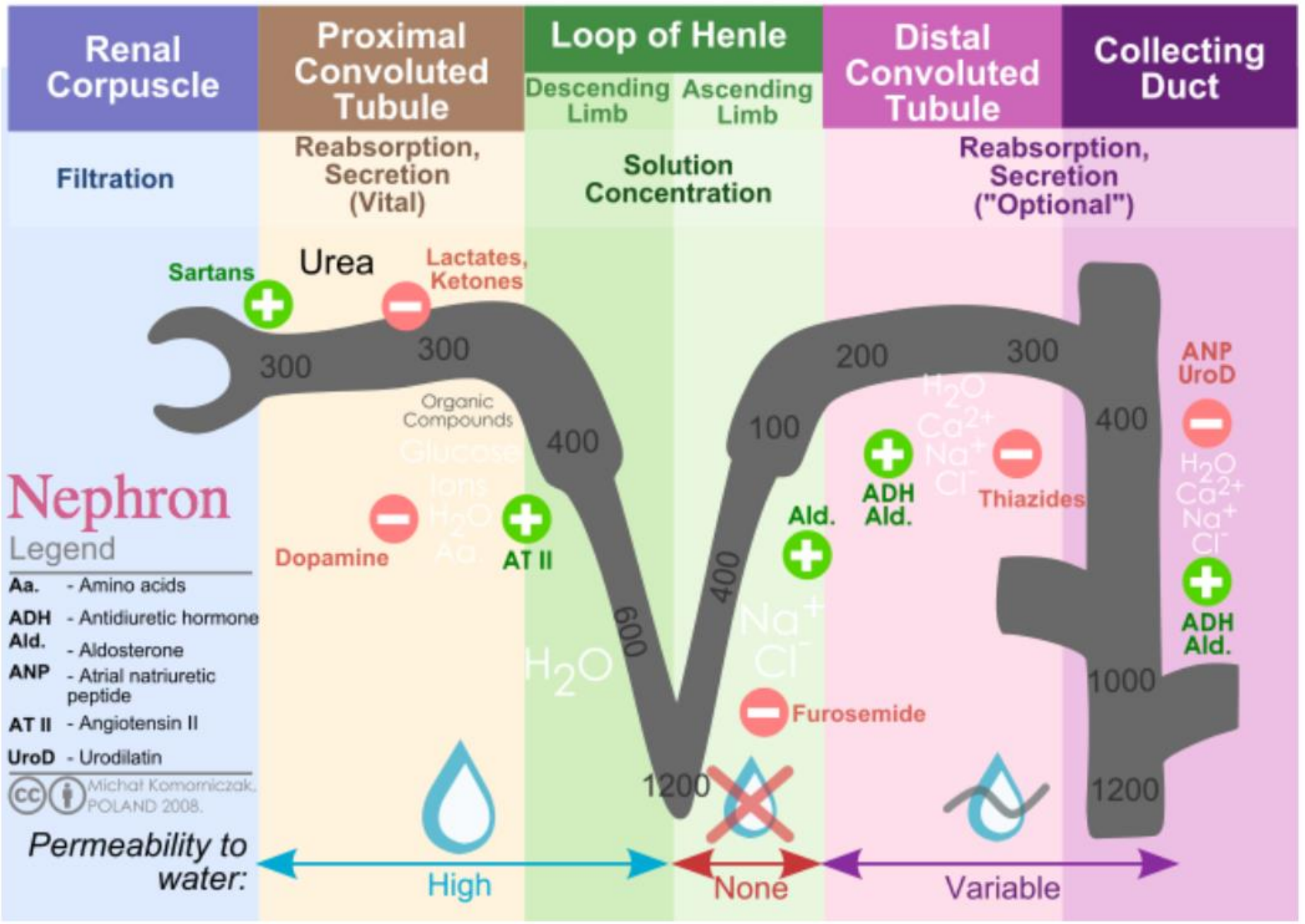


$$\text{Intake } 2.2 \text{ L/day} + \text{Metabolic production } 0.3 \text{ L/day} - \text{Output } 2.5 \text{ L/day} = 0$$

THE KIDNEYS CONSERVE VOLUME

Kidneys cannot restore lost volume. They only conserve fluid.

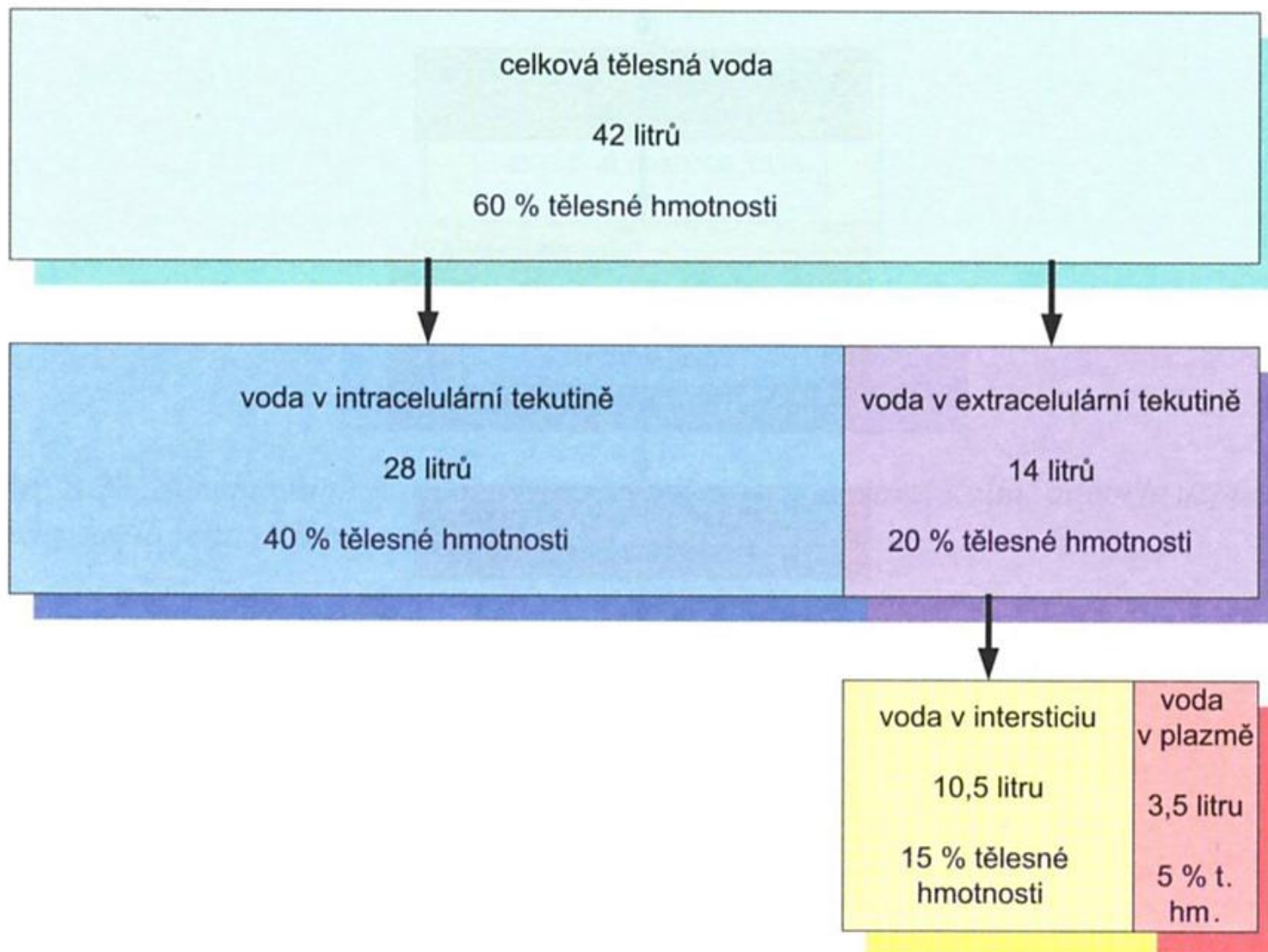


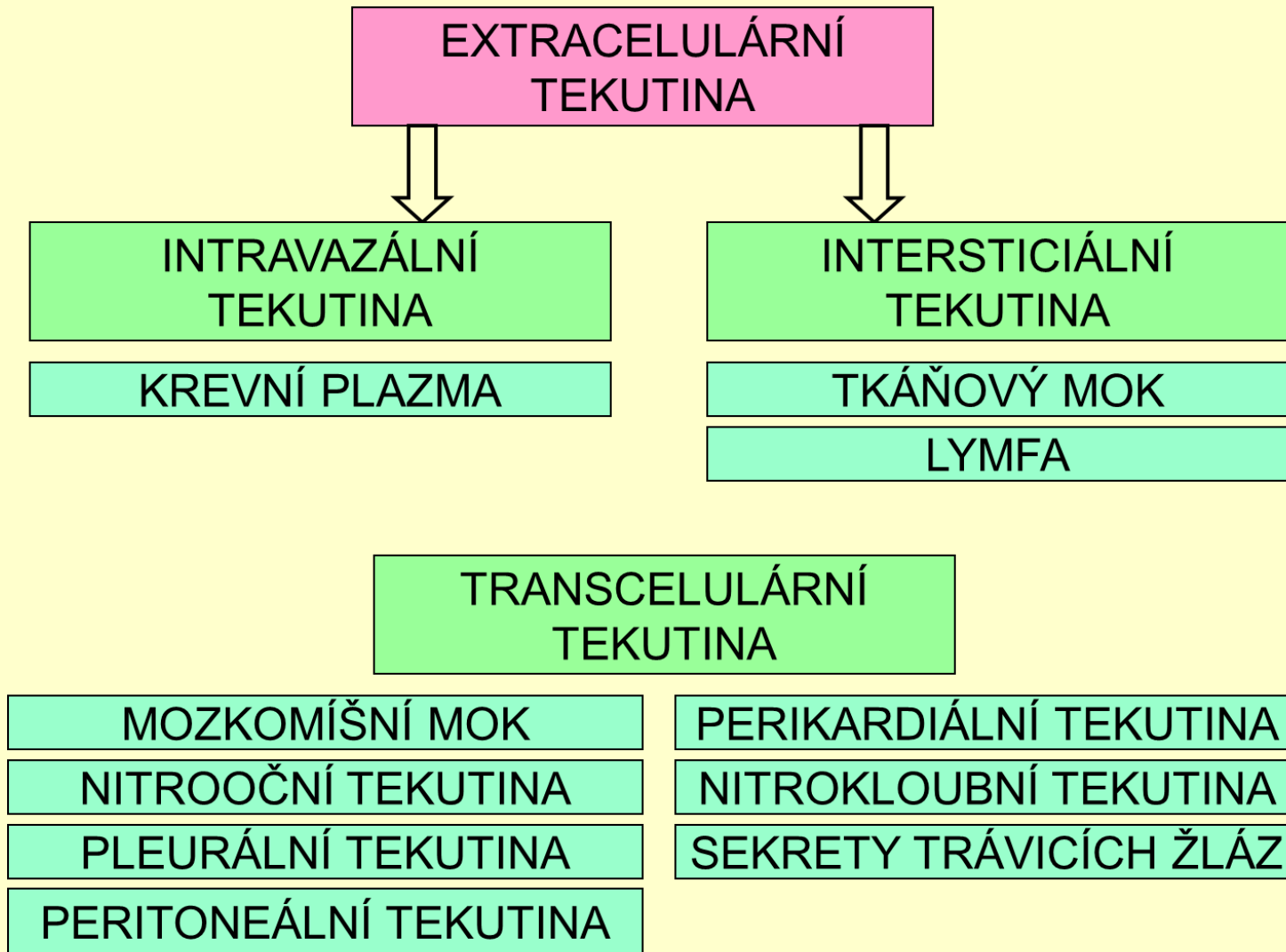


Tkáně a obsah vody

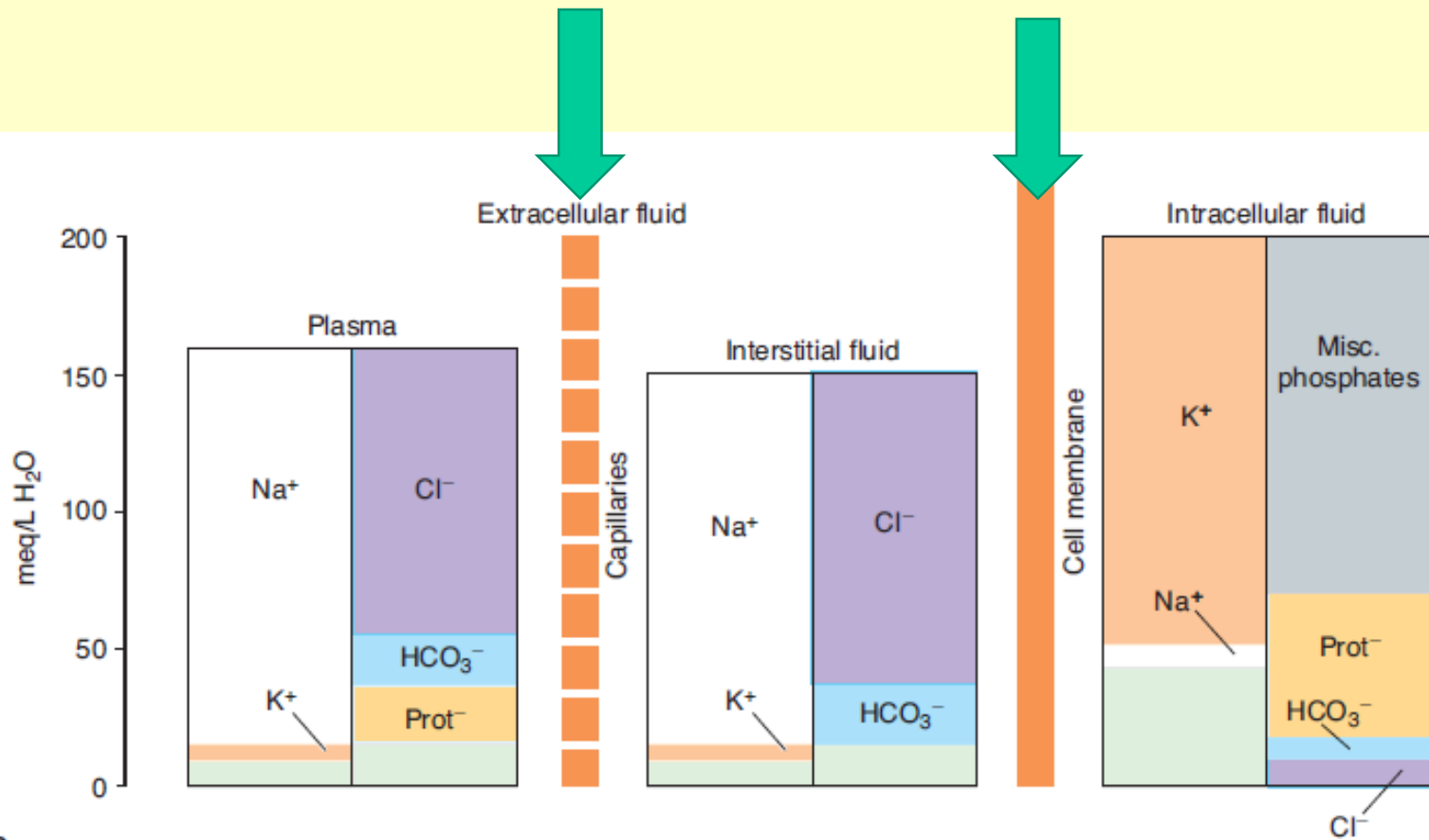
OBSAH VODY V RŮZNÝCH TKÁNÍCH (muž, 70 kg)

	% VODY
KREV	83%
SVALY	76%
KŮŽE	72%
KOSTI	22%
TUKY	10%
ZUBNÍ SKLOVINA	2%





Klinická vyšetření: hodnocení elektrolytů extracelulárně

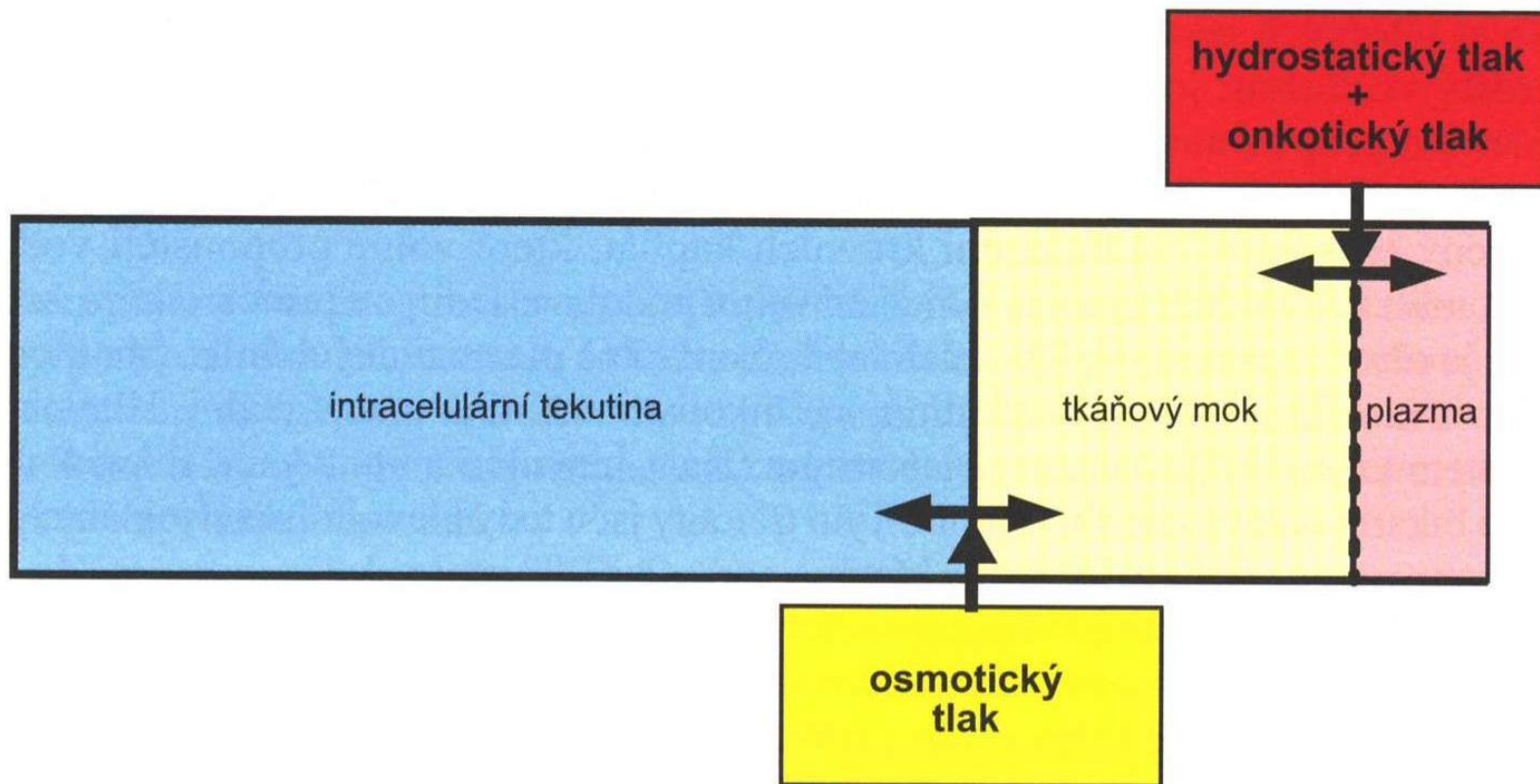


B

FIGURE 1-1 Organization of body fluids and electrolytes into compartments. A) Body fluids are divided into Intracellular and extracellular fluid compartments (ICF and ECF, respectively). Their contribution to percentage body weight (based on a healthy young adult male; slight variations exist with age and gender) emphasizes the dominance of fluid makeup of the body. Transcellular fluids, which constitute a very small percentage of total body fluids, are not shown. Arrows represent fluid movement between compartments. B) Electrolytes and proteins are unequally distributed among the body fluids. This uneven distribution is crucial to physiology. Prot⁻, protein, which tends to have a negative charge at physiologic pH.

Chemický gradient
Elektrický gradient

Malé polární a nepolární molekuly
Velké polární molekuly, ionty



Akvaporiny

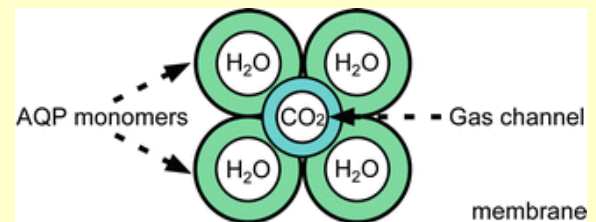
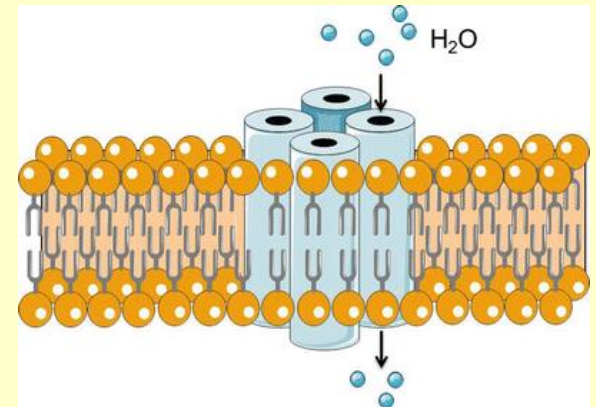
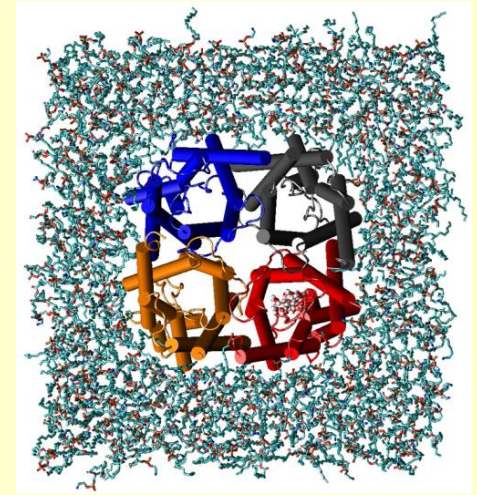
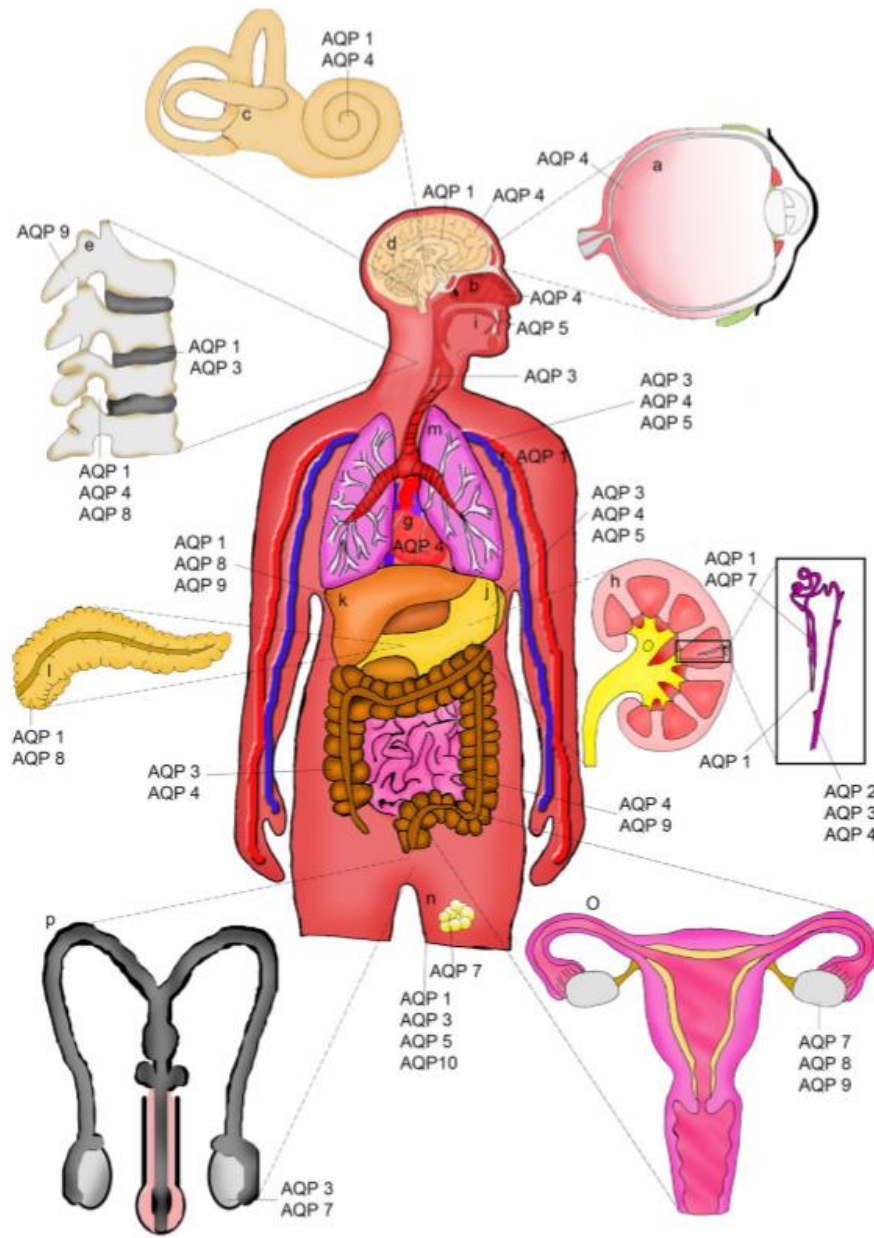
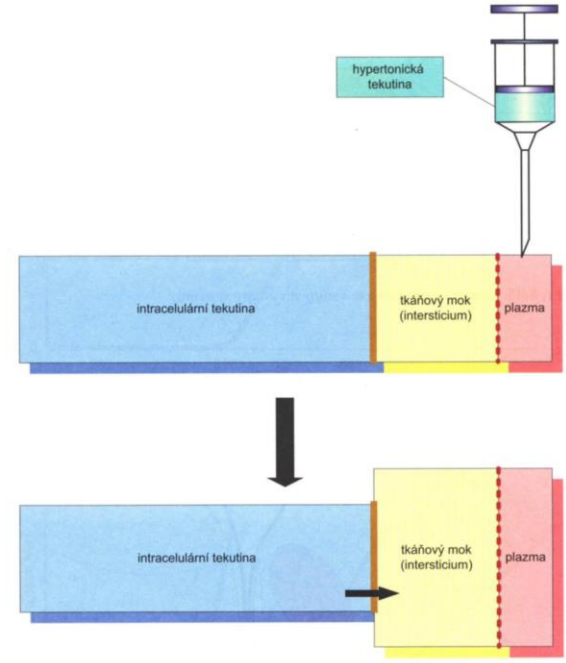
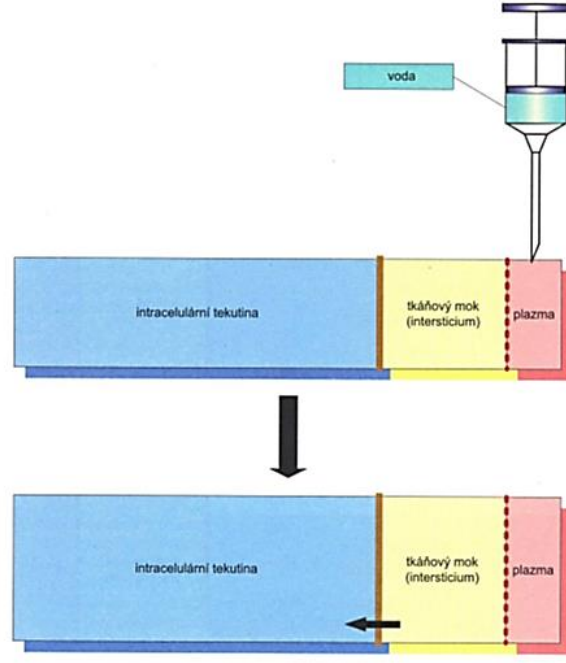
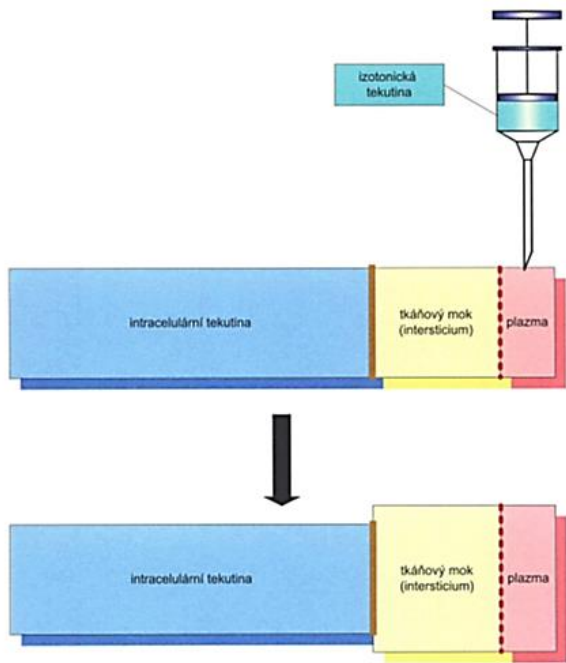


Fig. 1. Aquaporin expression in humans. The figure shows the wide distribution of AQP water channels throughout the human body. Organs are highlighted, starting at top right; within each organ, the major AQPs involved in transcellular water flow are denoted; a) Retina – AQP4, b) Olfactory epithelium – AQP4, c) The inner ear – AQP4 and AQP1, d) Brain – AQP4 in astrocytes and AQP1 in choroid plexus, e) Spinal cord – AQP1, AQP4 and AQP8; Nucleus pulposus cells of the intervertebral disc – AQP1 and AQP3; Osteoclasts – AQP9, f) Blood vessels – AQP1 in endothelial cells, g) Heart – AQP4, h) Kidney (showing the nephron in detail) – AQP1, AQP2, AQP3, AQP4 and AQP7, i) Salivary glands – AQP5, j) Gastrointestinal tract – AQP3, AQP4, AQP5 and AQP9, k) Liver – AQP1, AQP8 and AQP9, l) Pancreas – AQP1 and AQP8, m) Lungs – AQP3, AQP4, AQP5, n) Fat (adipocytes) – AQP7; Skin – AQP1, AQP3, AQP5 and AQP10, o) Female reproductive tract – AQP7, AQP8 and AQP9 in ovaries, and p) Male reproductive system – AQP3 and AQP7 in sperm cells.

Akvaporiny a jejich funkce

System	AQP protein localisation	Role of aquaporins in transcellular water flow	
Nervous	Retina – AQP4	Suggested role in Muller cell water balance.	
	Olfactory epithelium – AQP4	Membrane permeability - link to olfaction.	
	Inner ear – AQP4 (hensons, claudius and Inner Succlus cells), AQP1 (fibrocytes)	AQP4 mediated transcellular water flow in to Henson cells exiting via AQP4 on basal membrane of Claudius cells	
	Brain – AQP4 astrocytes, AQP1 (choroid plexus)	AQP4 at astrocyte end feet for BBB water permeability. AQP1 secretion of CSF, AQP4 absorption of CSF	
Renal (kidney)	Spinal cord – AQP1, AQP4, AQP8	Localisation of AQPs suggests transcellular water flow from perivascular space to interstitium, into central canal	
	Proximal tubule – AQP1 (apical and basolateral), AQP7 (apical of convoluted and straight)	Water reabsorption, importance of AQP7 unknown	
	Renal collecting duct cells – AQP2 (apical, sub apical vesicles), AQP3 and AQP4 (basolateral)	Urine concentration by AQP2 AVP mediated water absorption - AQP3 and 4 exit pathways into blood	
	Descending thin limb of henle – AQP1	Water reabsorption	
	Descending vasa recta – AQP1	Water reabsorption	
Integumentary	Connecting tubule – AQP3	Water homeostasis	
	Skin – AQP1 (endothelia of dermis), AQP3 + 10 (keratinocytes of epidermis), AQP5 (sweat glands)	Homeostasis, glycerol or water transport for skin hydration, sweat excretion	
Cardiovascular	Fat – AQP7 (adipocytes)	Glycerol transport	
	Blood vessels – AQP1 strongly expressed in endothelia outside of brain	i.e. Airspace-Capillary osmotic water permeability and heart vasculature	
Respiratory	Cardiomyocytes – AQP4	Absorption of excess water from interstitial space into to capillaries	
	Lung alveolar epithelium – AQP5 (apical membrane)	Transcellular water flow route for water absorption and secretion in airway, Role in airway hydration	
	Airway epithelial lining – AQP3 and AQP4	Possibly provide route for water into capillaries of airway	
Reproductive	Airway sub-mucosal glands – AQP5 (apical membrane)	Fluid secretions into lumen of submusosal glands for mucous production and hydration	
	Ovarian granulosa cells – AQP7, AQP8, AQP9	Transcellular water flow in folliculogenesis	
	Epididymis	Transepithelial water transport and sperm concentration	
Digestive	Sperm – AQP3, AQP7	CVR to prevent swelling and to aid mobility	
	Salivary Glands – AQP5 (acinar cells, intercalated duct cells), AQP8 (myoepithelial cells)	Transcellular water transfer in process of primary saliva secretion	
	Oesophagus – AQP3 (stratified epithelia)	Intracellular osmolarity and CVR to water deprived cells	
	Stomach – AQP3 (stratified epithelia), AQP4 (BLM parietal cells), AQP5 (pyloric gland)	Provide water to cells facing harsh conditions, AQP4 - gastric acid secretion, AQP5 transcellular water secretion for mucous production	
	Small intestine – AQP4, AQP9 (goblet cells)	Transcellular colonic fluid transport, AQP9 aids in mucous secretion	
	Colon – AQP3 (simple + stratified epithelia of distal colon), AQP4 (surface epithelia)	Water absorption from intestine and colonic fluid transport	
	Liver – AQP1 (cholangiocytes), AQP8 (hepatocytes), AQP9 (sinusoidol membrane of hepatocyte)	AQP8 – osmotic driven water transfer and homeostasis, AQP9 – glycerol uptake from blood released by AQP7	
	Pancreas – AQP1 (inter/intralobular ducts), AQP8 (acinar cells)	AQP1 – Transcellular water transfer and pancreatic juice secretion, AQP8 – Pancreatic juice secretion	
	Musculoskeletal	Muscle fibres – AQP4	Contraction-induced muscle swelling
		Articular cartilage – AQP1, AQP3	Involved in cell swelling during mechanistic load
Intervertebral disc – AQP1, AQP3 (nucleus pulposus cells)		AQP1 and 3 involved in NP cell swelling during mechanistic load	
Osteoclasts – AQP9		AQP9 osteoclast differentiation and cell fusion – increase in cell volume	



t a b l e

5-1

Body Water and Body Fluid Compartments

Body Fluid Compartment	Fraction of TBW*	Markers Used to Measure Volume	Major Cations	Major Anions
TBW	1.0	Tritiated H ₂ O D ₂ O Antipyrone		
ECF	1/3	Sulfate Inulin Mannitol	Na ⁺	Cl ⁻ HCO ₃ ⁻
Plasma	1/12 (1/4 of ECF)	RISA Evans blue	Na ⁺	Cl ⁻ HCO ₃ ⁻ Plasma protein
Interstitial	1/4 (3/4 of ECF)	ECF–plasma volume (indirect)	Na ⁺	Cl ⁻ HCO ₃ ⁻
ICF	2/3	TBW–ECF (indirect)	K ⁺	Organic phosphates Protein

*Total body water (TBW) is approximately 60% of total body weight, or 42 L in a 70-kg man. ECF = extracellular fluid; ICF = intracellular fluid; RISA = radioiodinated serum albumin.

- Izovolémie
- **Hypovolémie (dehydratace)**
- Hypervolémie (hyperhydratace)

Příčina – následek

Komplexní poruchy!

VYŠETŘENÍ PŘI PORUCHÁCH HYDRATACE

1. **Anamnéza** – nemoci ledvin, GIT, DM, DI, léky, příjem a výdej, změny hmotnosti, atd.
2. **Laboratorní vyšetření:** elektrolyty, osmolalita krve, červený obraz krevní, celková bílkovina v séru; Astrup (= vyšetření krevních plynů a acidobazické rovnováhy)

OBJEKTIVNÍ VYŠETŘENÍ

1. Změny na **kůži**
2. Změny **hmotnosti**
3. Změny **diurézy** (oligurie, anurie, polyurie)
4. Poruchy **dýchání** (respirační acidóza, alkalóza; sekundární změny – Kussmaulovo dýchání)
5. Poruchy **CNS** (změny reflexů, svalového tonu, parestézie, poruchy vědomí, koma)
6. Změny **centrálního žilního tlaku** (náplň krčních žil)
7. Změny **cirkulace**: dehydratace – tachykardie, hypotonie

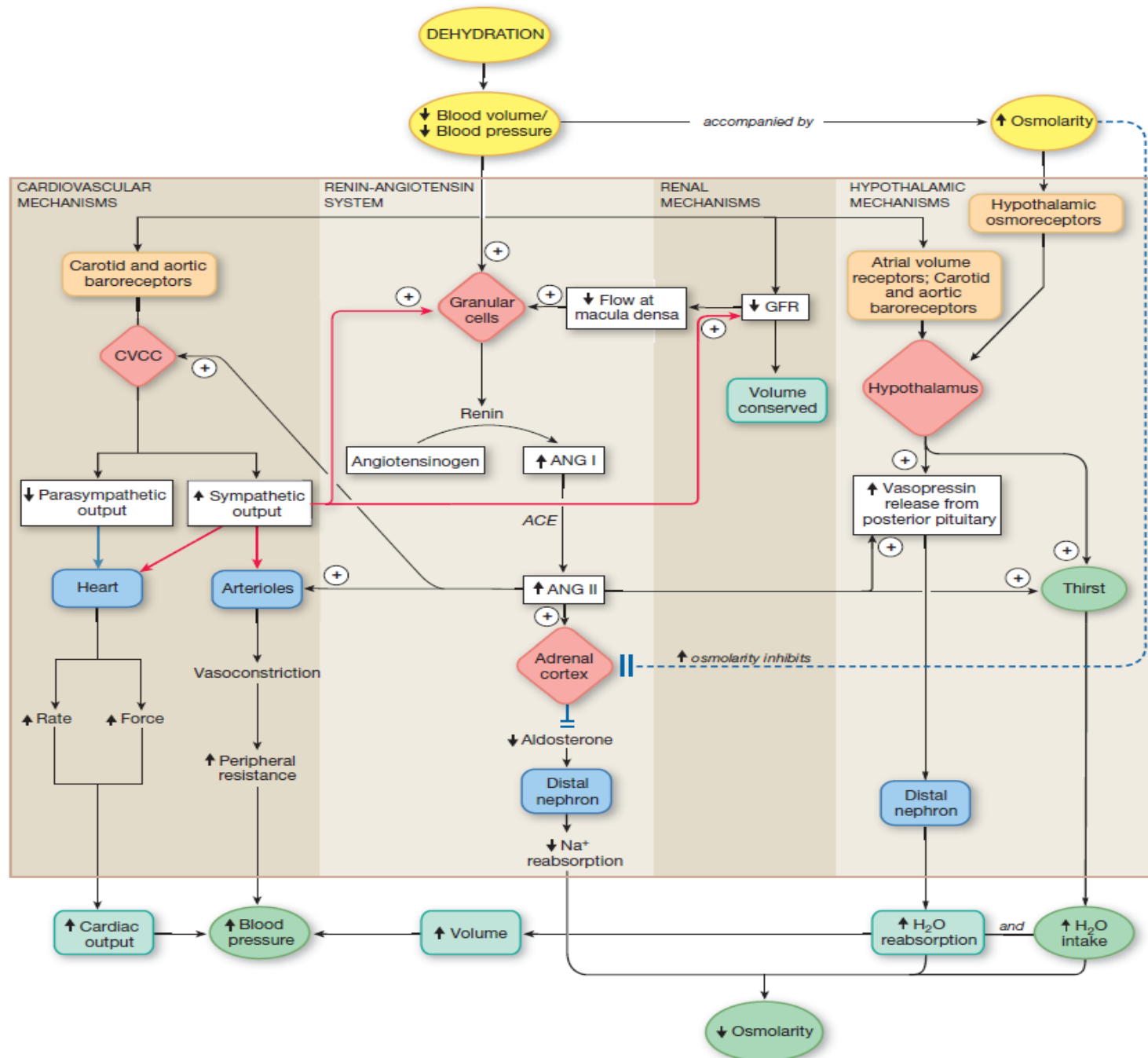
PŘÍČINY PORUCH HYDRATAČE

1. Narušení normálního **příjmu** vody a iontů
2. Poruchy normální **cirkulace** vody a iontů mezi ECT a GIT
3. Poruchy **buněčného metabolismu**
4. Poruchy **vyučování** vody a iontů
5. Nadměrné **ztráty** vody (i iontů) **kůží**

DEHYDRATAČE

1. **hypertonická:** \downarrow ECT + \downarrow ICT \rightarrow $\downarrow\downarrow$ CTV
etiologie: \downarrow přísun H_2O , \uparrow ztráty hypotonické tekutiny při horečkách, zvracení, průjmech, DM (glykosurie, ketonurie), DI, tracheostomii, pneumonii, renálním selhávání, osmotická diuretika
laboratorní projevy: \downarrow CVP, \uparrow osmolalita moči, $\uparrow Na^+$ a $\uparrow Cl^-$ v moči, \uparrow urea, Na^+ , Cl^- v séru, \uparrow ery, \uparrow Hb, \uparrow bílkoviny
 \downarrow osmolalita moči u DI
příznaky: žízeň, \downarrow hmotnost, apatie, neklid, halucinace, suchý jazyk, \downarrow kožní turgor, \uparrow teplota, oligurie, šok, koma
2. **izotonická:** \downarrow ECT + norm. ICT \rightarrow \downarrow CTV
etiologie: ztráty z GIT, zvracení, píštěle, ileus, krvácení, diuretika, popáleniny, pancreatitis, peritonitis, rychlá exsudace a transudace, izostenurie, polyurie, pocení, m. Addison
laboratorní projevy: \downarrow CVP, norm. osmolalita moči, \downarrow vylučování Na^+ a Cl^- , \uparrow urea, $\uparrow K^+$, norm. Na_s^+ , \uparrow ery, \uparrow Hb, \uparrow bílkoviny
příznaky: žízeň, únava, apatie, průjmy, zvracení, meteorismus, oligurie, \downarrow turgor, svalová slabost, \downarrow tonus bulbů, šok, koma
3. **hypotonická:** \downarrow ECT + \uparrow ICT \rightarrow CTV (\downarrow , norm., \uparrow)
etiologie: \uparrow ztráty solutů – chronická pyelonephritis, chron. renální insuficience, osm. diuréza při DM, insuficience nadledvin, poruchy CNS, tumory rekta, diuretika, laxativa, \downarrow příjem solutů – neslaná dieta, příjem vody, hladovění
laboratorní projevy: \downarrow CVP, \downarrow osmolalita moči, $\downarrow Na^+$ v moči i v séru, \uparrow urea, \uparrow ery, \uparrow Hb, \uparrow bílkoviny
příznaky: není žízeň, měkké bulby, \downarrow turgor, oligurie, horečka, křeče, šok

HOMEOSTATIC COMPENSATION FOR SEVERE DEHYDRATION



HYPERHYDRATAČE

- hypertonická:** \uparrow ECT + \downarrow ICT \rightarrow CTV (\uparrow , norm., \downarrow)
etiologie: pití mořské vody (tonutí v moři, trosečníci), akutní glomerulonefritida, akutní selhání ledvin, tumory nadledvin, hypertonické roztoky i.v., léčba kortikosteroidy
laboratorní projevy: \uparrow CVP, \downarrow diuréza, \uparrow osmolalita moči, \uparrow Na_s^+ , \downarrow ery, \downarrow Hb, \downarrow bílkoviny
příznaky: \uparrow hmotnost, žízeň, horečka, neklid, exantém, hyperreflexie, dušnost (edém plic, pleurální výpotek), \uparrow TK, \uparrow TF, srdeční selhání, delirium, koma
- izotonická:** \uparrow ECT + norm. ICT \rightarrow \uparrow CTV
etiologie: jaterní cirhóza s ascitem, srdeční insuficience, nefrotický syndrom, tumory nadledvin, i.v. soluty po operaci, traumatu
laboratorní projevy: \uparrow CVP, norm. hodnoty iontů, \downarrow ery, \downarrow Hb, \downarrow bílkoviny
příznaky: \uparrow hmotnost, edémy, výpotky, srdeční selhání
- hypotonická:** \uparrow ECT + \uparrow ICT \rightarrow $\uparrow\uparrow$ CTV „otrava vodou“
etiologie: nadměrný příjem hypotonických roztoků, gastrická laváž vodou, jaterní selhání, anurie (renální selhání, šoková ledvina), \uparrow ADH (SIADH – Schwartz-Bartterův syndrom), m. Addison, pooperační stavy, morfin, barbituráty, oxytocin, TBC, tumory
laboratorní projevy: \uparrow CVP, \downarrow Na_s^+ , \downarrow ery, \downarrow Hb, \downarrow bílkoviny, hypotonická polyurie, anurie (osm. nefróza)
příznaky: slabost, nauzea, \uparrow hmotnost, \downarrow TK, \downarrow TF, známky edému mozku, poruchy vědomí

Regulace objemu ECT

- Změna kapacity krevního řečiště
- Změna náplně řečiště – přesuny vody, snížení/zvýšení diurézy

- Sympatikus
- RAS/aldosteron (mineralokortikoidy)
- ANP
- Dopamin (inhibice resorpce Na^+ v proximálním tubulu)
- Urodilatin; guanylin, uroguanylin (střevní epitel – stimulace exkrece sodných a draselných iontů)

Hormones acting on kidney

Atrial natriuretic peptide

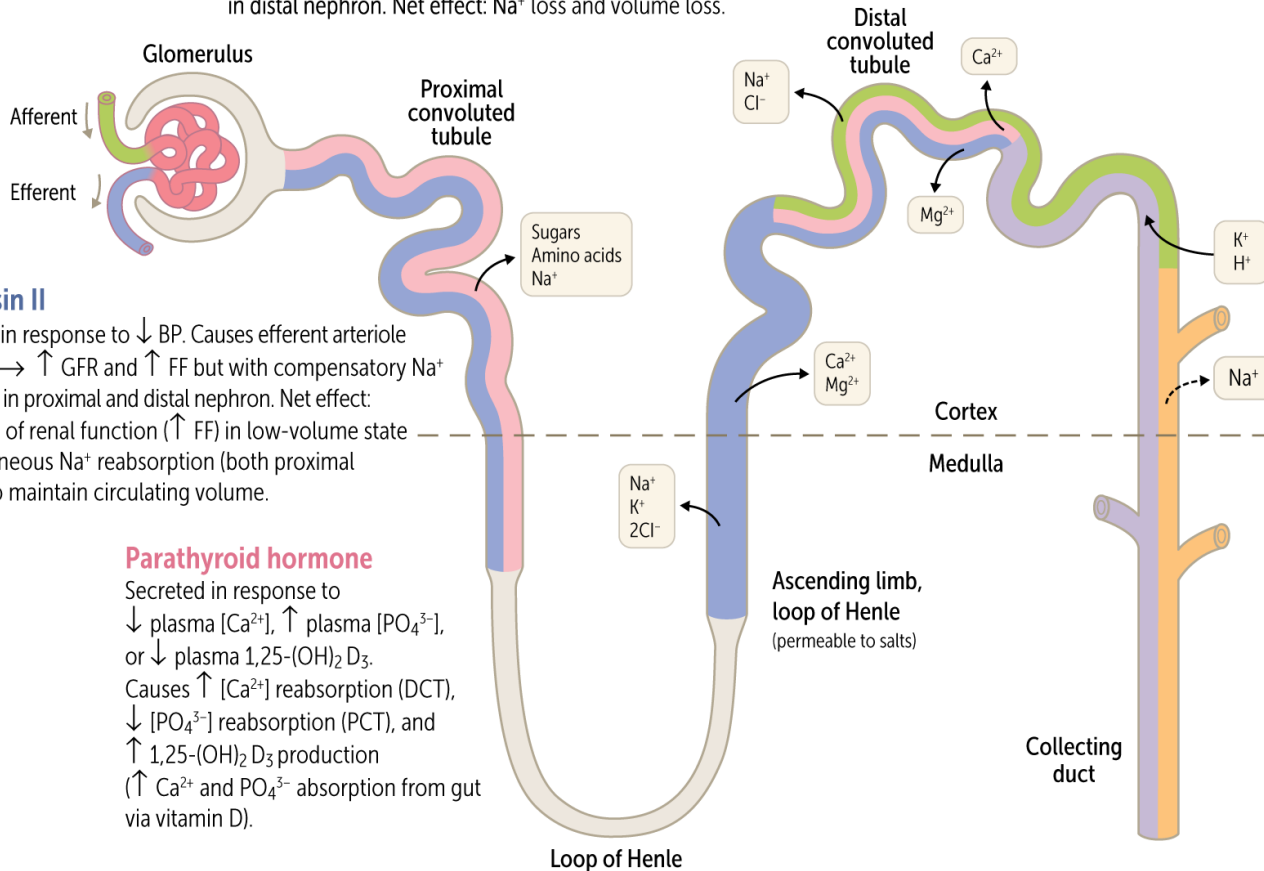
Secreted in response to \uparrow atrial pressure. Causes \uparrow GFR and \uparrow Na^+ filtration with no compensatory Na^+ reabsorption in distal nephron. Net effect: Na^+ loss and volume loss.

Angiotensin II

Synthesized in response to \downarrow BP. Causes efferent arteriole constriction \rightarrow \uparrow GFR and \uparrow FF but with compensatory Na^+ reabsorption in proximal and distal nephron. Net effect: preservation of renal function (\uparrow FF) in low-volume state with simultaneous Na^+ reabsorption (both proximal and distal) to maintain circulating volume.

Parathyroid hormone

Secreted in response to \downarrow plasma $[\text{Ca}^{2+}]$, \uparrow plasma $[\text{PO}_4^{3-}]$, or \downarrow plasma $1,25\text{-(OH)}_2\text{D}_3$. Causes \uparrow $[\text{Ca}^{2+}]$ reabsorption (DCT), \downarrow $[\text{PO}_4^{3-}]$ reabsorption (PCT), and \uparrow $1,25\text{-(OH)}_2\text{D}_3$ production (\uparrow Ca^{2+} and PO_4^{3-} absorption from gut via vitamin D).



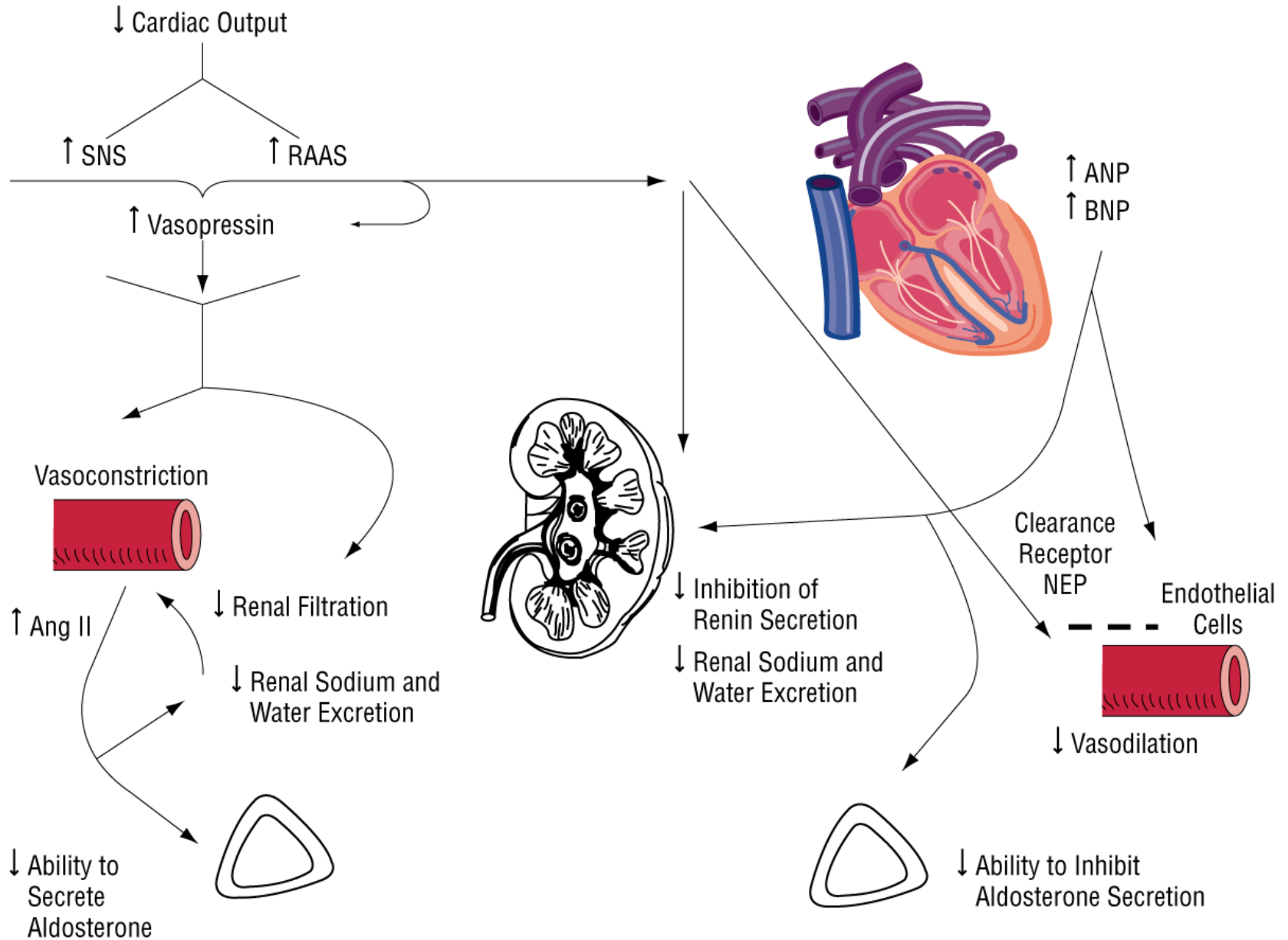
Aldosterone

Secreted in response to \downarrow blood volume (via AT II) and \uparrow plasma $[\text{K}^+]$; causes \uparrow Na^+ reabsorption, \uparrow K^+ secretion, \uparrow H^+ secretion.

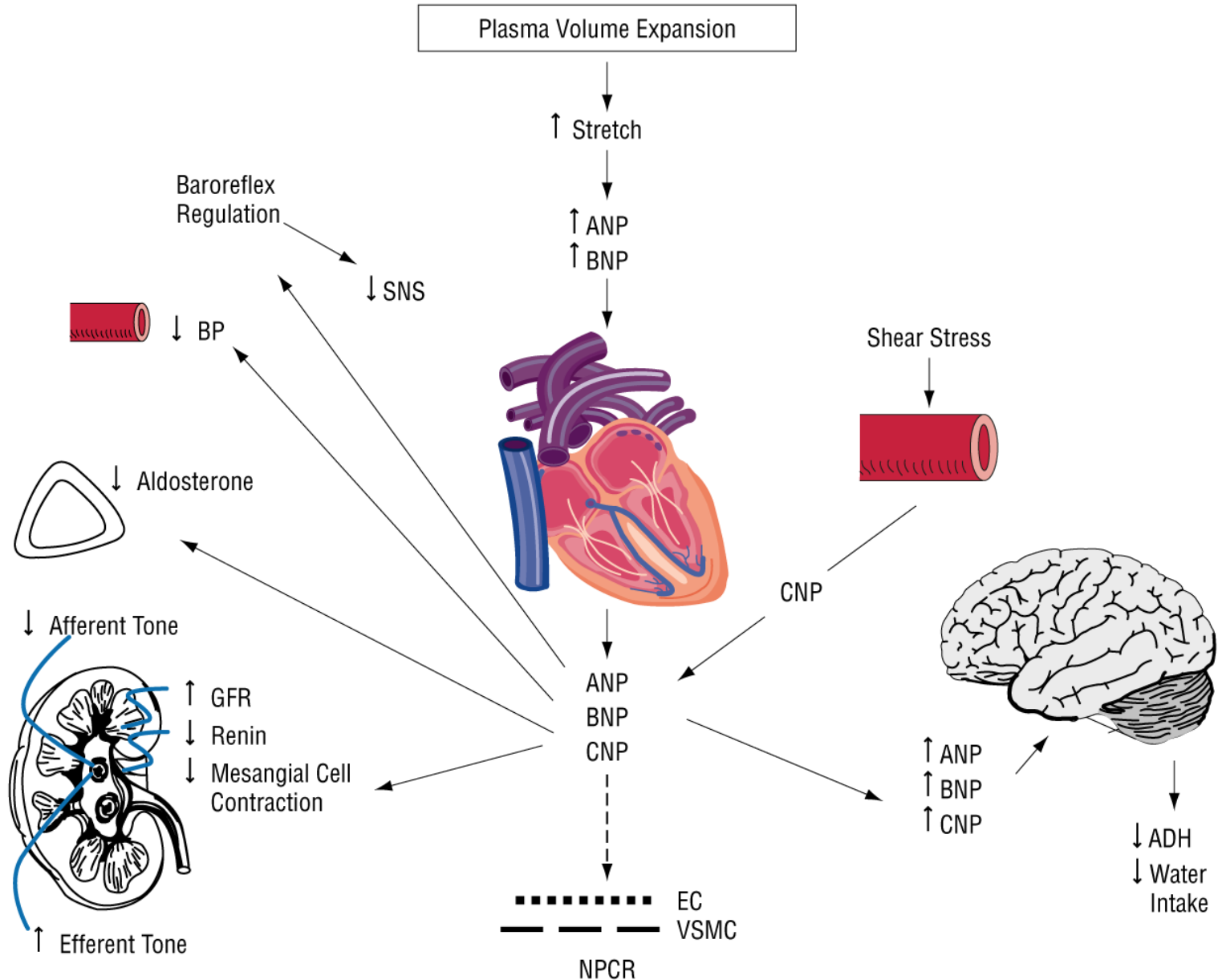
ADH (vasopressin)

Secreted in response to \uparrow plasma osmolarity and \downarrow blood volume. Binds to receptors on principal cells, causing \uparrow number of aquaporins and \uparrow H_2O reabsorption.

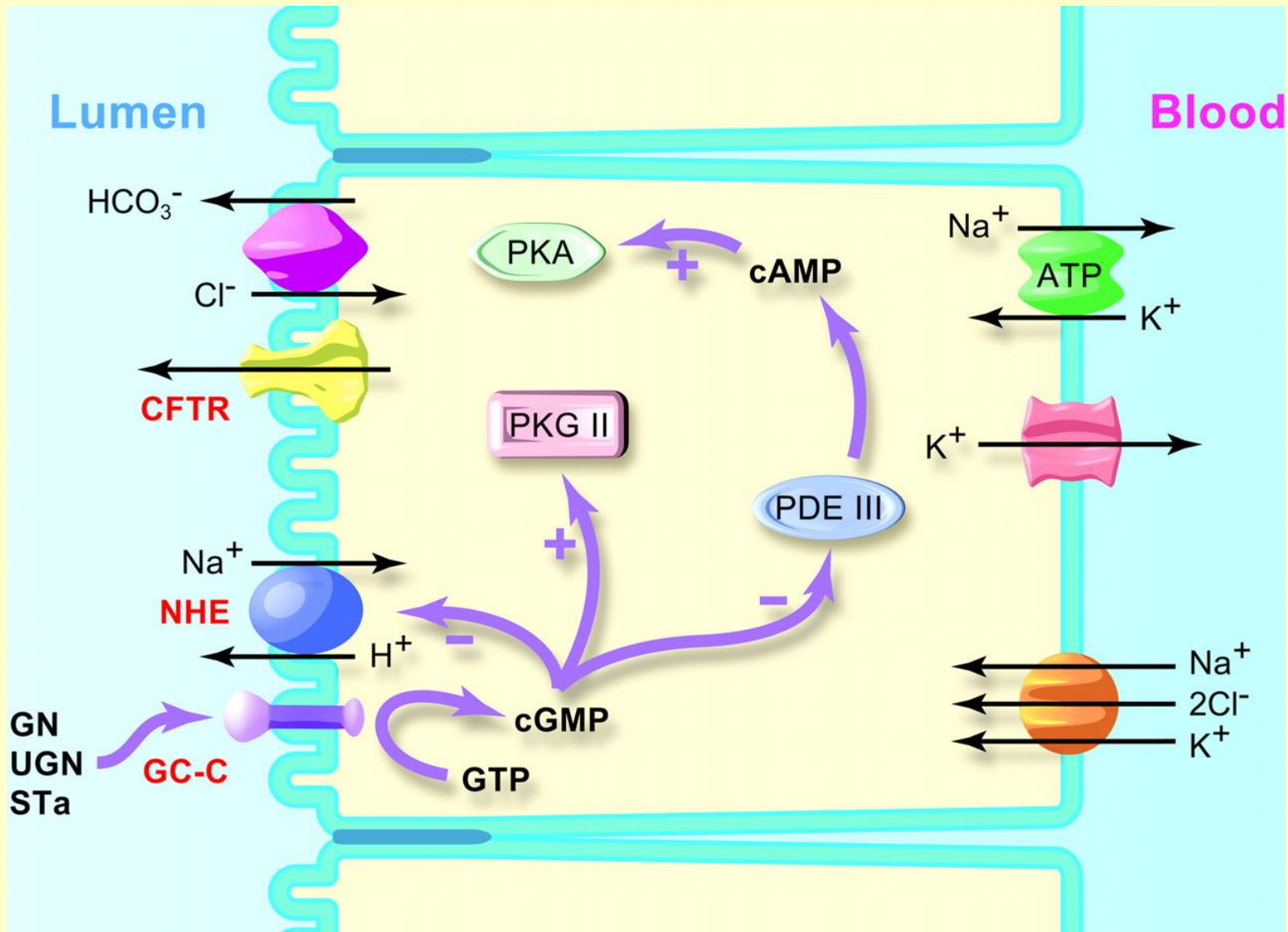
RAAS



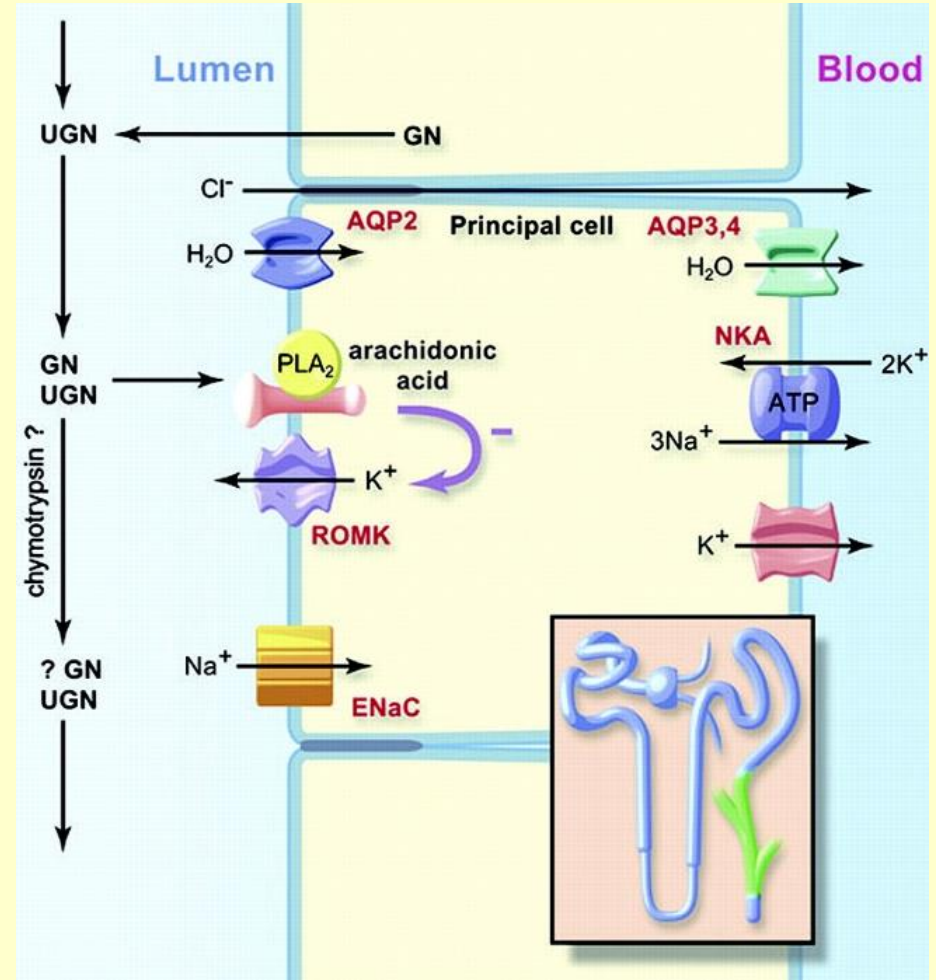
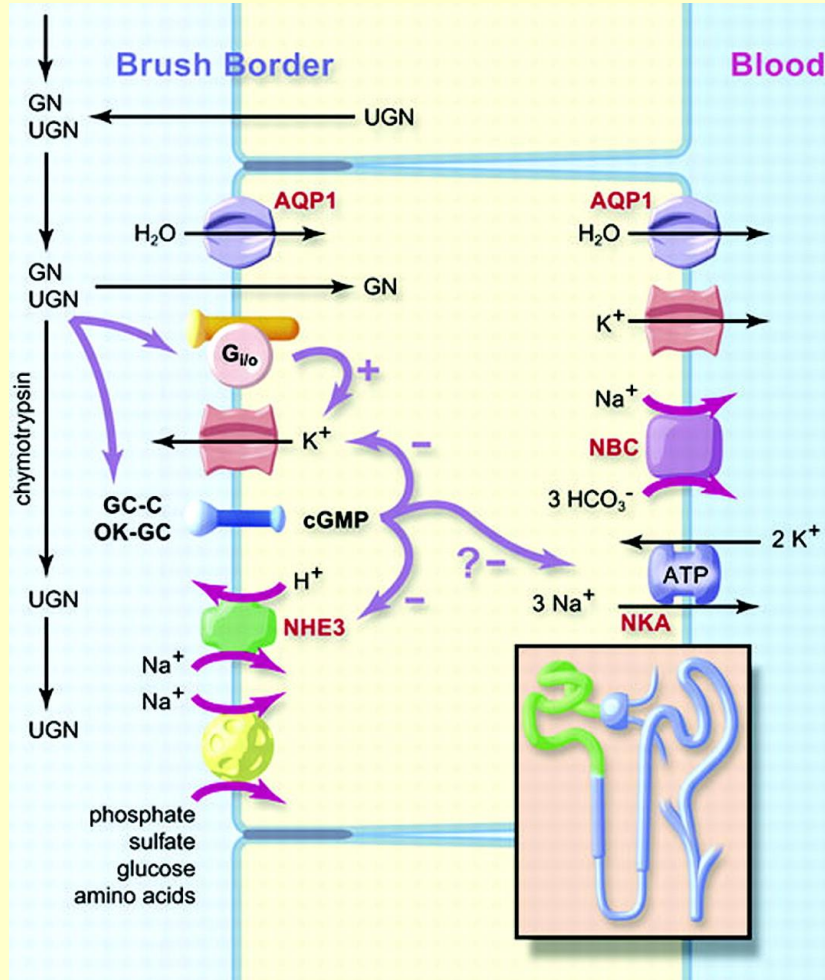
Natriuretické peptidy



Guanylin a uroguanylin



Guanylin a uroguanylin



VITAMÍNY

= všechny organické složky potravy, které jsou nezbytné pro život, zdraví a růst; nejsou zdrojem energie.

HYPOVITAMINÓZA (AVITAMINÓZA)
HYPERVITAMINÓZA

1. Snížený obsah v potravě
2. Porucha příjmu potravy
3. Porucha vstřebávání
4. Zvýšená spotřeba
5. Onemocnění zásobního orgánu

1. Nadměrný přísun v potravě – většinou **iatrogenní**

ROZPUSTNÉ

ve vodě: difúze, facilitovaná difúze, sek. aktivní transport;
vit.B₁₂ - I

v tucích: vstřebávání ohroženo při poruchách resorpce lipidů (chybí pankreat.enzymy či žluč)

HYPOVITAMINÓZY

Kys.listová – poruchy vývoje embrya (rozštěpy)

B₁₂ – perniciózní anémie

C – skorbut (kurděje)

D – křivice

E – poruchy plodnosti

K - hemoragie

HYPERVITAMINÓZY

A – teratogenní

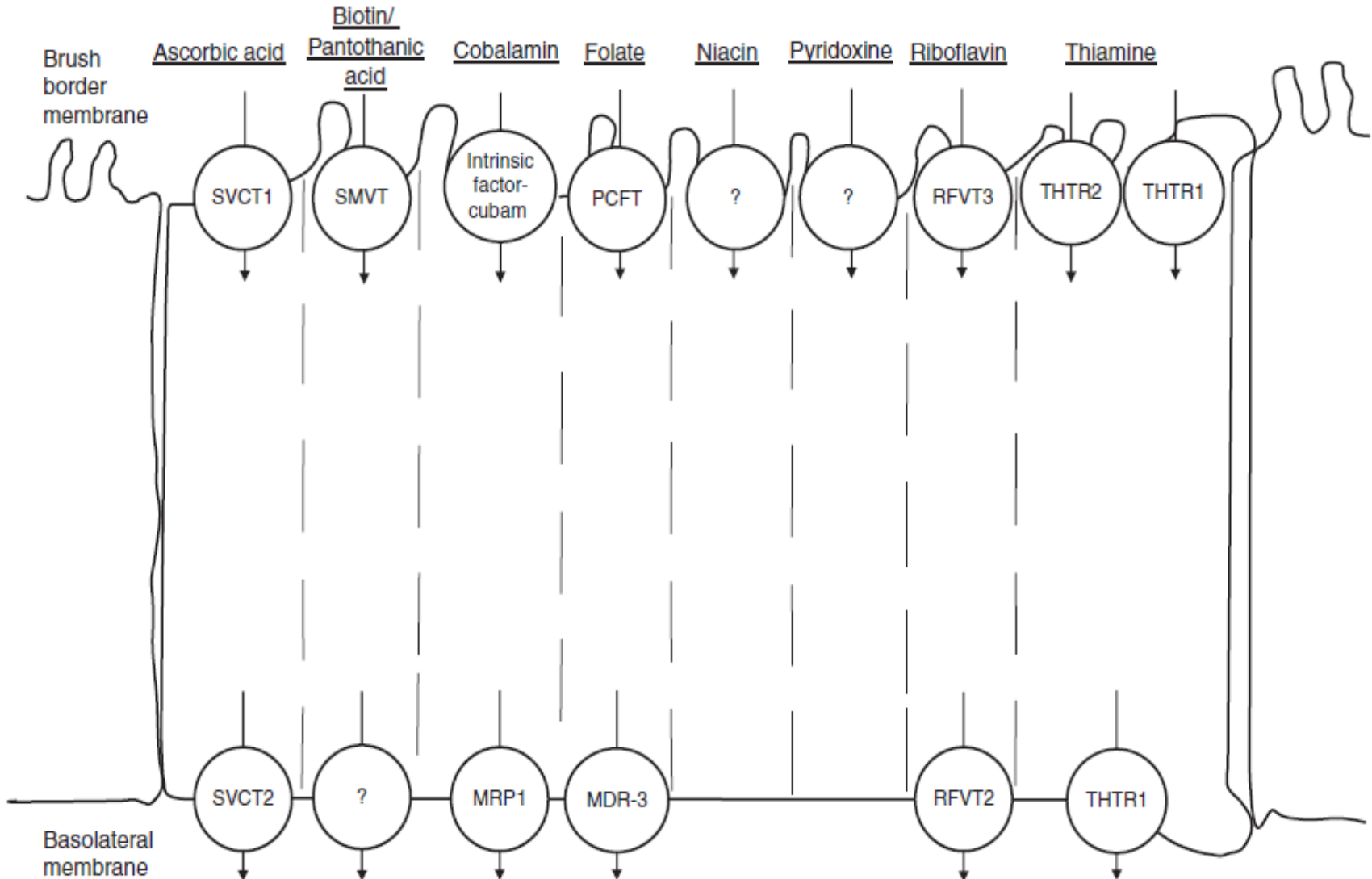
D – selhání ledvin

K – anémie, poruchy GIT

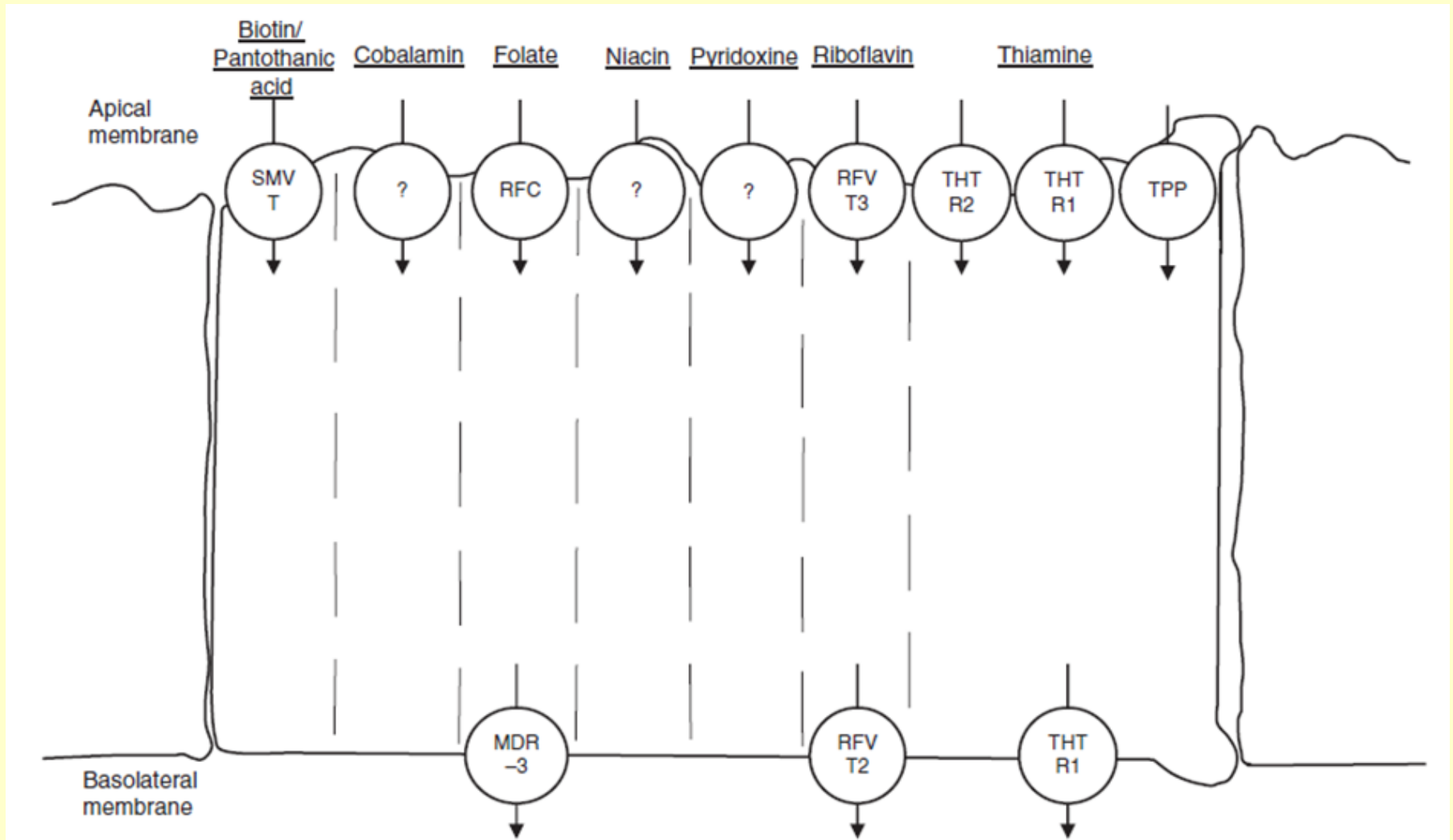
B₆ – periferní polyneuropatie

Různá zásoba vitamínů v těle – A (5 – 10 měsíců), D (2 – 4 měsíce), B12 (několik let), C (týdny?)

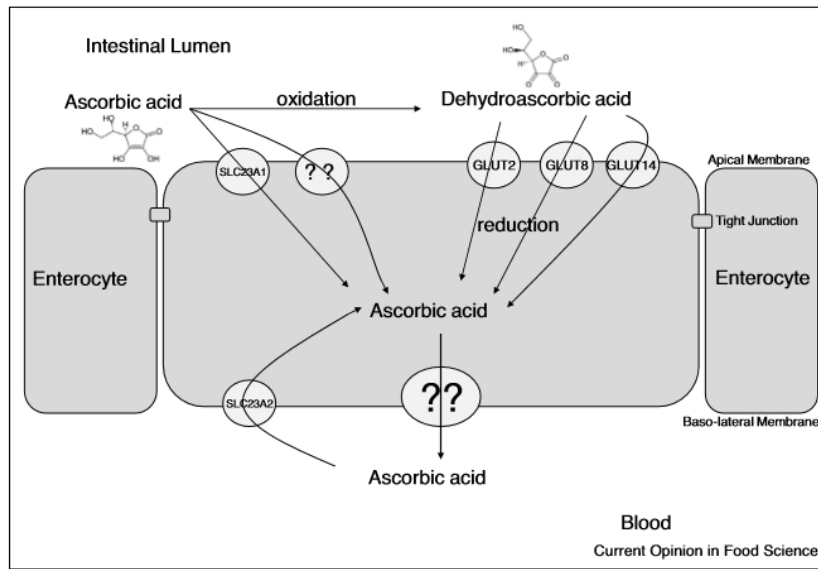
Hydrophilic vitamins – small intestine



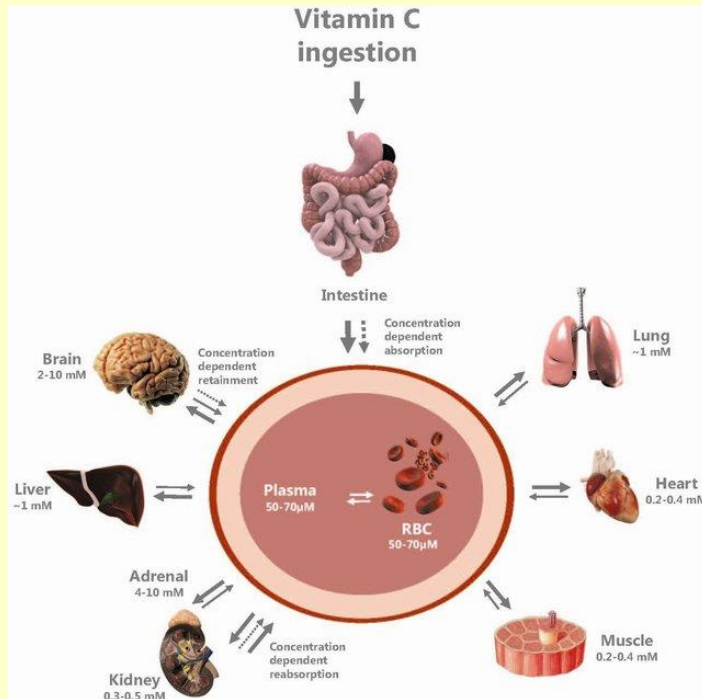
Hydrophilic vitamins – large intestine



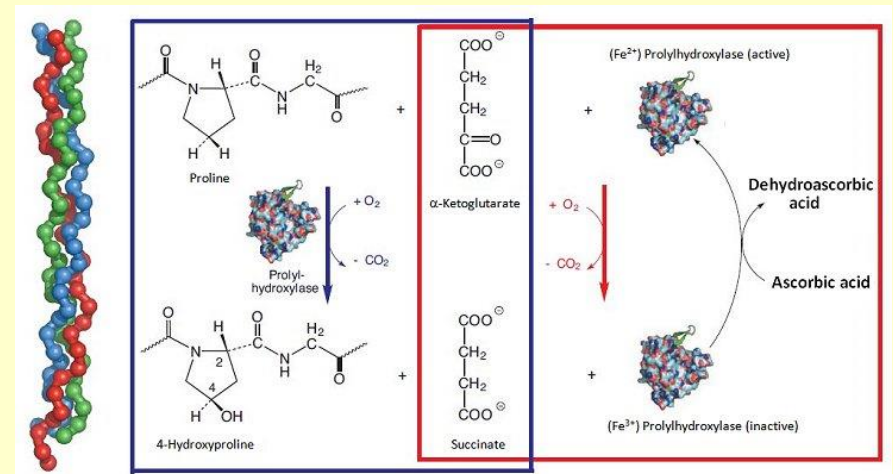
Vitamin	Name	Active Form (co-factor)	Biochemical Function	Physiological/cellular Role
B₅	Pantothenic Acid	Coenzyme A	Acyl Transfer	<ul style="list-style-type: none"> • Energy production from foodstuff • Fatty acid synthesis
B₆	Pyridoxine	Pyridoxal Phosphate (PLP)	<ul style="list-style-type: none"> • Transamination • Racemization • Decarboxylation • β/γ-Elimination 	<ul style="list-style-type: none"> • Amino acid breakdown • Glycogen breakdown
B₇	Biotin	Biotin	Carboxylation	<ul style="list-style-type: none"> • Glucose & fatty acid synthesis • Leucine synthesis
B₉	Folic Acid	Tetrahydrofolate (THF)	One-Carbon Group Transfer	Amino Acid & nucleotide synthesis
B₁₂	Cobalamin	Coenzyme B ₁₂	<ul style="list-style-type: none"> • Intramolecular Rearrangements • Methyl transfer 	<ul style="list-style-type: none"> • Nucleotide synthesis • Amino acid metabolism • Fatty acids breakdown • Folic acid regeneration
C	Ascorbic Acid	Ascorbic Acid	Proline Hydroxylation	Collagen synthesis
			Reduction	Antioxidation
D	Calciferol	Calcitriol	Gene expression	Bone growth



Transport pathway for vitamin C in the intestinal epithelial cell (enterocyte). Cellular ascorbic acid uptake is mediated by SLC23A1 and SLC23A2. GLUT transporters mediate dehydroascorbic acid uptake as a minor pathway in conditions of oxidation.



VITAMÍN C



SKORBUT = KURDĚJE

20 – 30 týdnů



Scorbutic Gums



Dále:

- Poruchy růstu dlouhých kostí – poruchy osifikace – poruchy hojení fraktur
- Fragilita cévních kapilár
- Velmi závažné případy – horečka, smrt

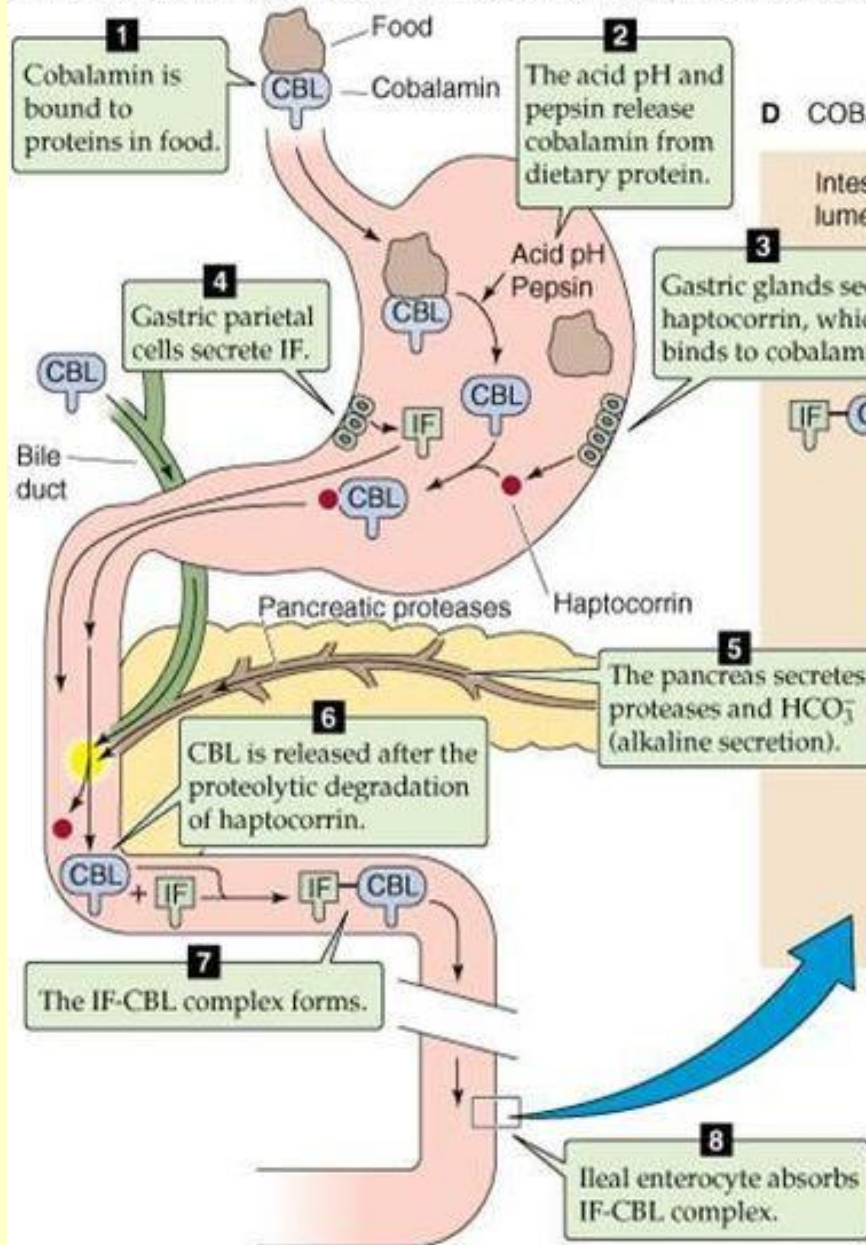
VITAMÍN B₁₂

- Denní potřeba blízka resorpční kapacitě
- Syntetizován střevními bakteriemi v kolon – ALE zde není resorpční mechanismus
- Zásobárna v játrech (2-5 mg)
- Ve žluči 0,5-5 µg / den, reabsorbován
- Denní ztráta – 0,1% zásob → zásoby vydrží na 3-6 let

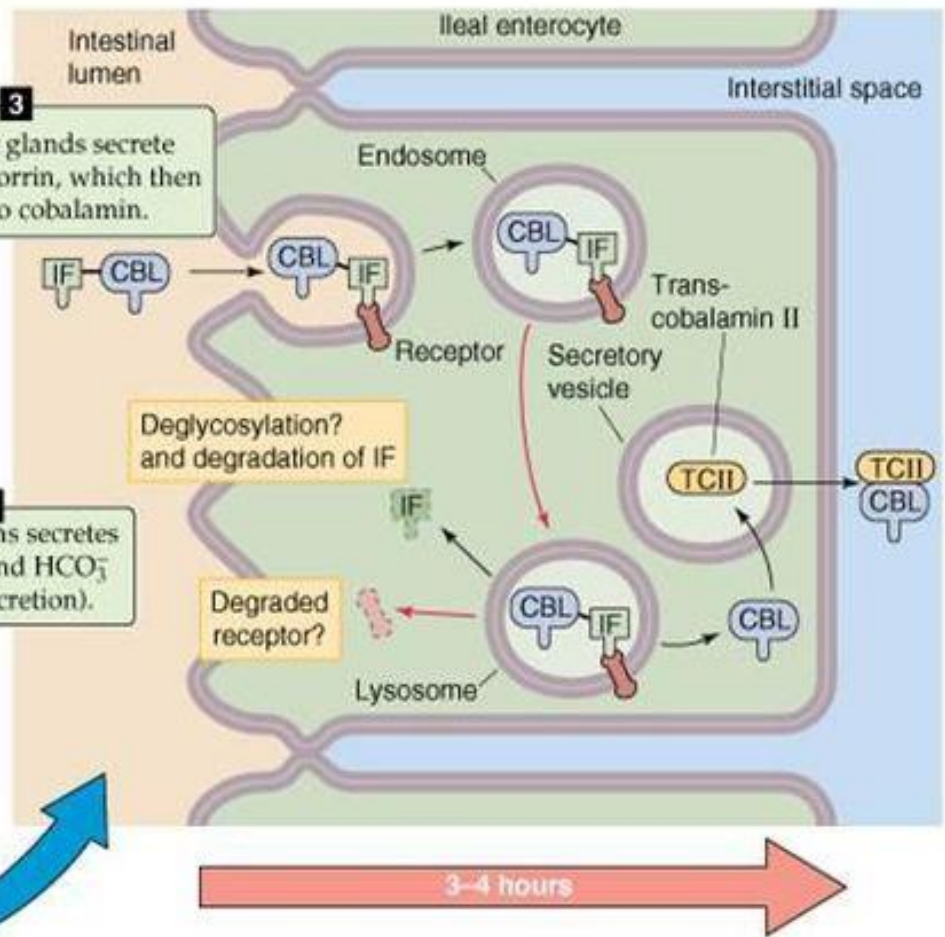
RESORPCE

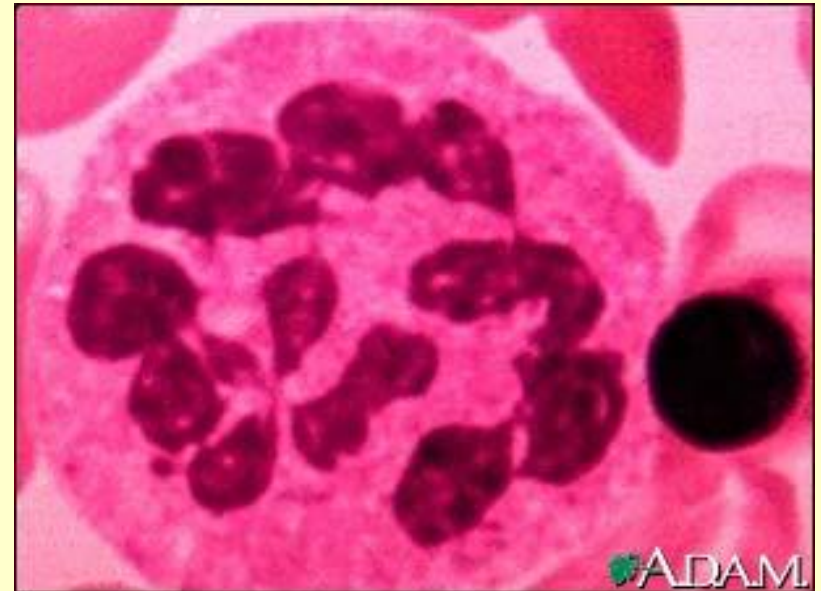
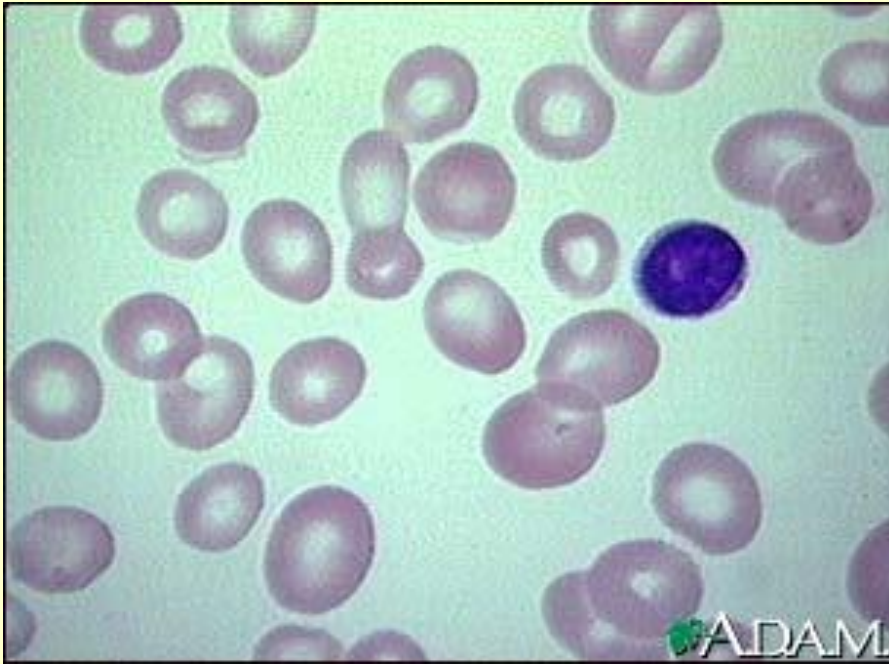
- 1. Gastrická fáze:** B₁₂ je vázán na proteiny, nízké pH a pepsin ho uvolní; vazba na glykoproteiny – **R-proteiny** (sliny, žalud.šťáva), pH téměř nezávislé; vnitřní faktor (**IF**) – parietální bb. žaludeční sliznice; většina vit. vázána na R-p.
- 2. Intestinální fáze:** pankreatické proteázy, rozštěpení R-B₁₂, vazba na IF (rezistentní vůči pankr. proteázám).

C COBALAMIN HANDLING BY THE STOMACH AND PROXIMAL SMALL INTESTINE



D COBALAMIN ABSORPTION BY ILEAL ENTEROCYTE

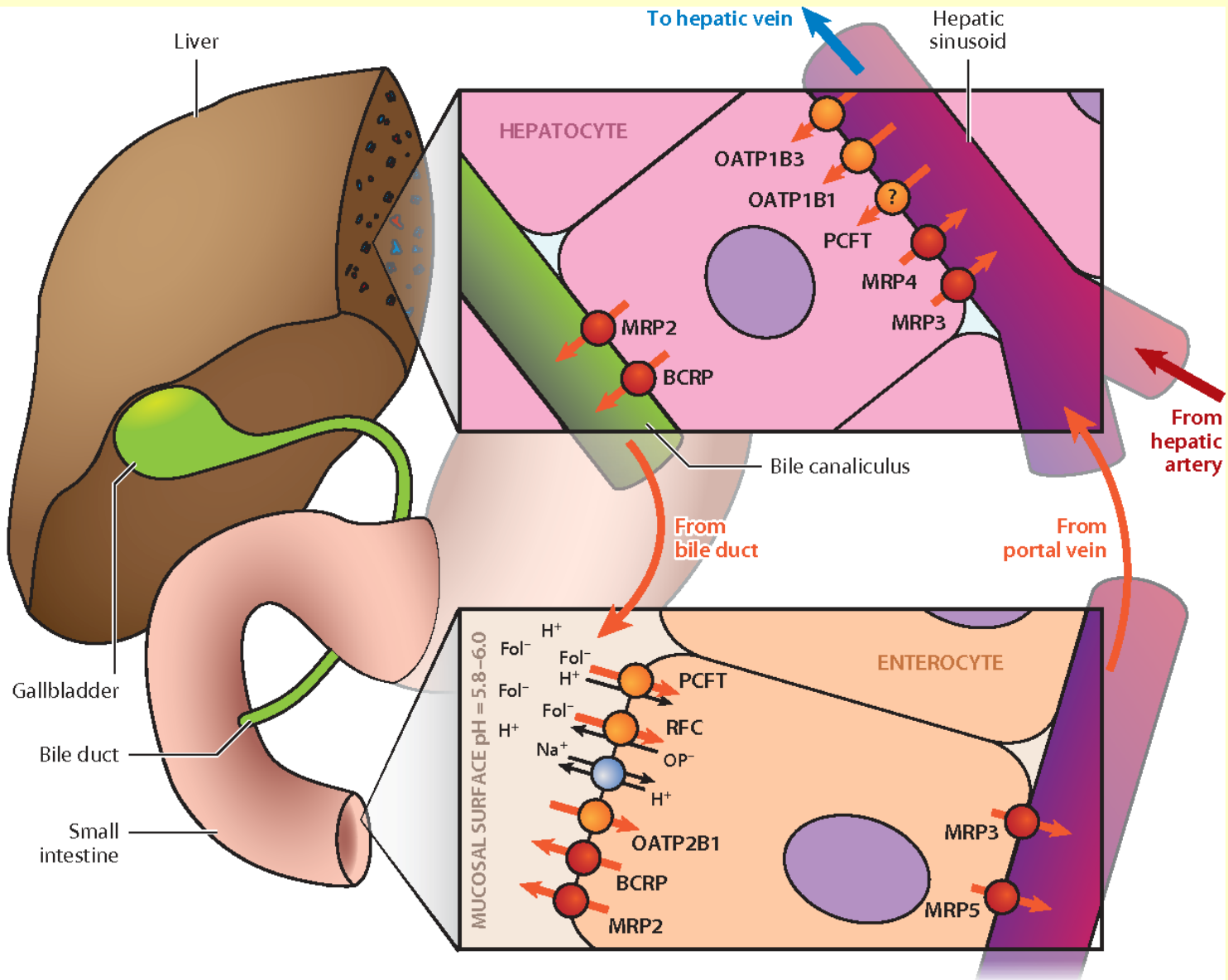




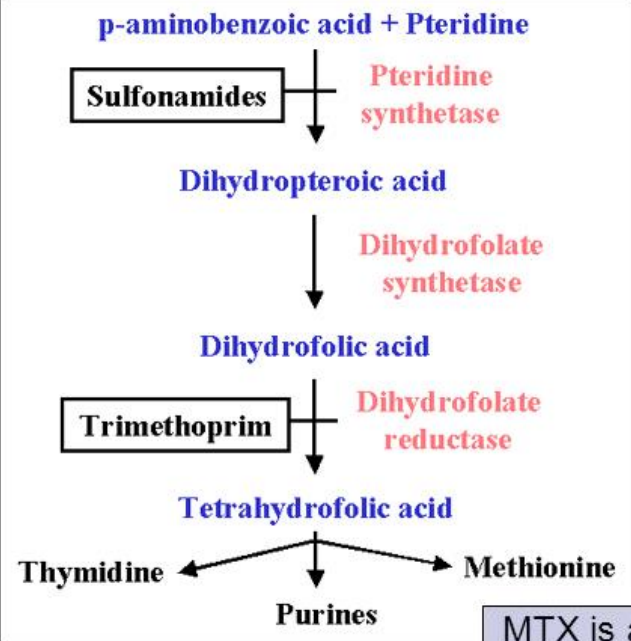
Pozn. Hypovitaminóza – demyelinizace míšních nervů, ztráta periferní citlivosti, paralýza

Folát – kyselina listová

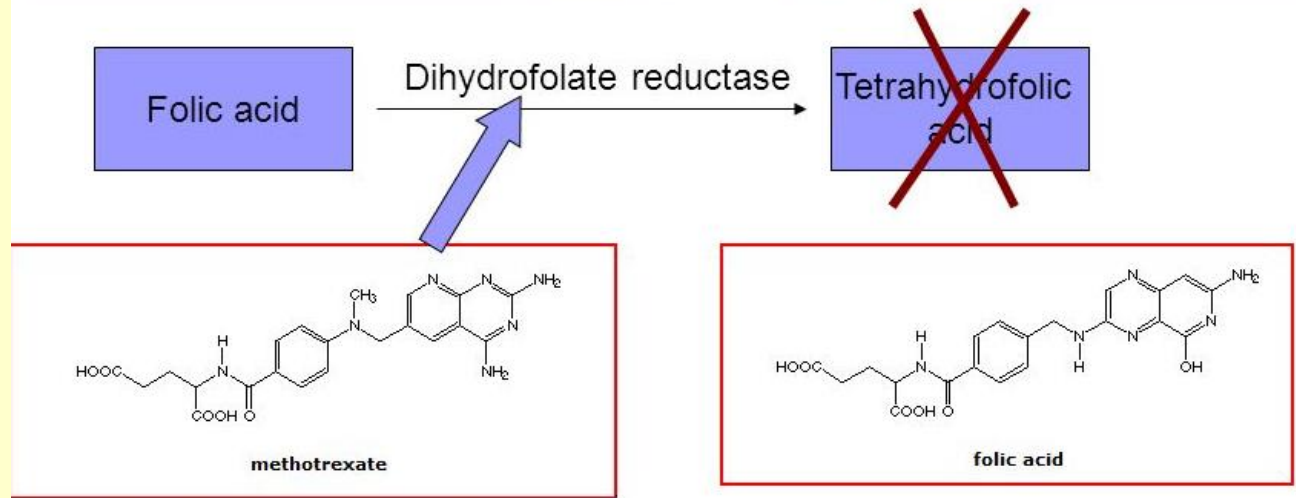
Annu. Rev. Physiol. 2014.76:251-274. Downloaded from www.annualreviews.org by Temple University Libraries on 09/30/14. For personal use only.



Hypovitaminóza – snížená syntéza purinů a thyminu, makrocytární anémie



MTX is an **antifolate** belonging to the **antimetabolite** class of antineoplastic agents. MTX is a **cell cycle specific** chemotherapeutic agents that acts on **S-phase** & thus **inhibit DNA synthesis**

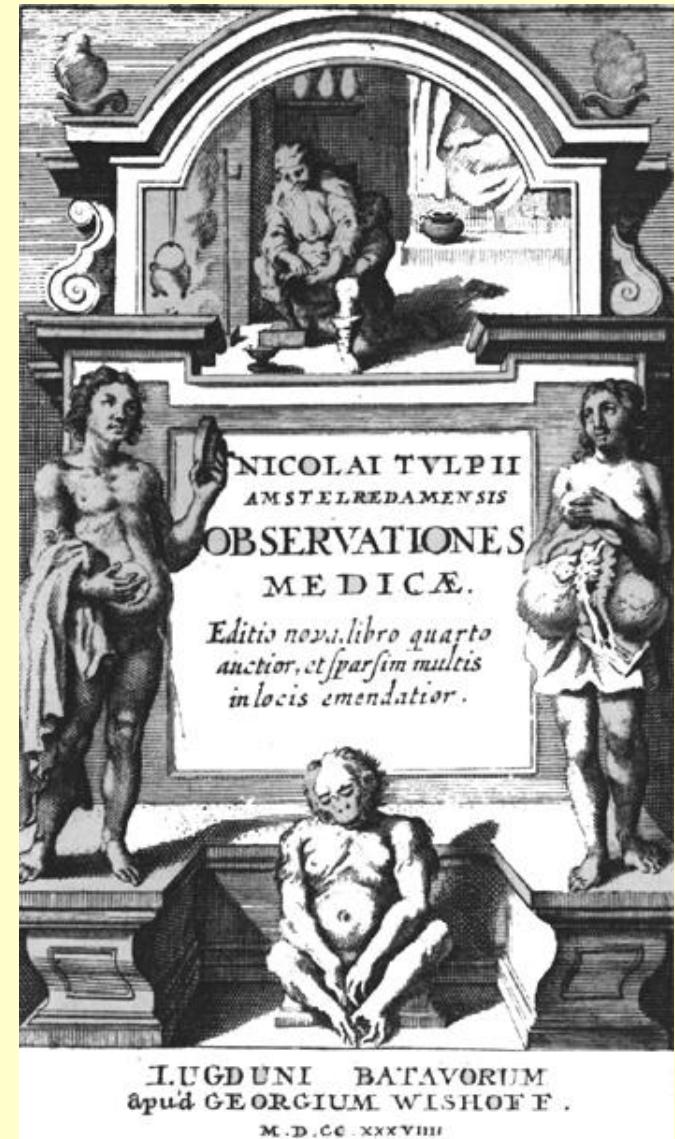


THF included at two stages in the biosynthesis of purines (adenine and guanine) and at one stage in the synthesis of pyrimidines (thymine, cytosine, and uracil)

Thiamin

BERI-BERI

"The first clinical descriptions of beriberi were by Dutch physicians, Bontius (1642) and Nicolaas Tulp (1652). Tulp treated a young Dutchman who was brought back to Holland from the East Indies suffering from what the natives of the Indies called beriberi or "the lameness." Tulp's description of beriberi was a detailed one, but he had no clues that it was a dietary deficiency disease. This discovery came more than two hundred years later. Nicholaas Tulp (1593-1674) is best remembered as the central figure in Rembrandt's famous painting, "The Anatomy Lesson" (1632).



Thiamin = koenzym karboxyláz („kokarboxyláza“) důležitých pro metabolismus glukózy a energetické zásobení nervových a svalových buněk

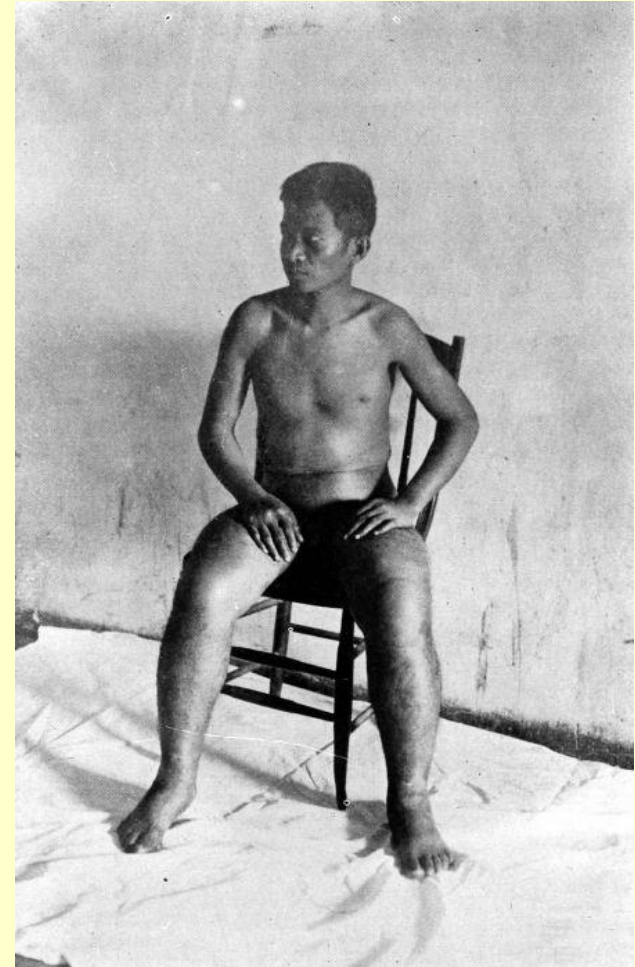
Suché beri beri = bilaterální polyneuritida (degenerace myelinových pochev, extrémní iritabilita, pokleslá zápěstí a chodidla), ztráta šlachokosticových reflexů, parestázie končetin, svalová slabost

Vlhké beri beri = otoky (obličej, dolních končetin, ascites), poruchy srdečního rytmu a kardiomyopatie. *Nemocní umírají na srdeční a plicní selhání* (periferní vazodilatace, zvýšený žilní návrat, srdeční selhání, společně s otoky).

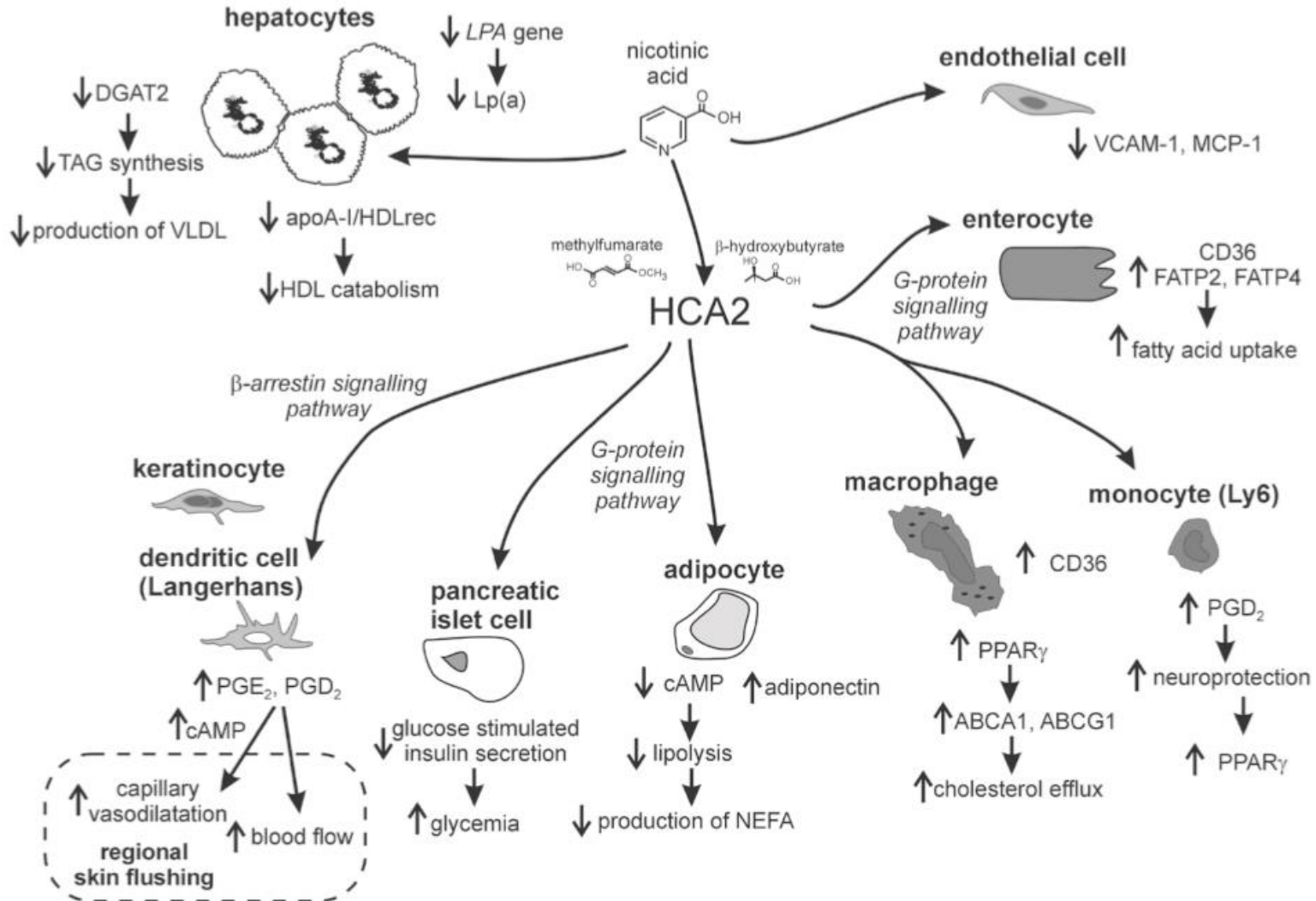
Pozn. Alkoholici, karcinom žaludku

Pozn. „bílá rýže“

Pozn. Pokles utilizace Glu (o 50 – 60 %), vzestup utilizace ketoláték v CNS



Niacin



HCA2 = hydroxycarboxylic acid receptor 2. Pozn. NAD/NADP

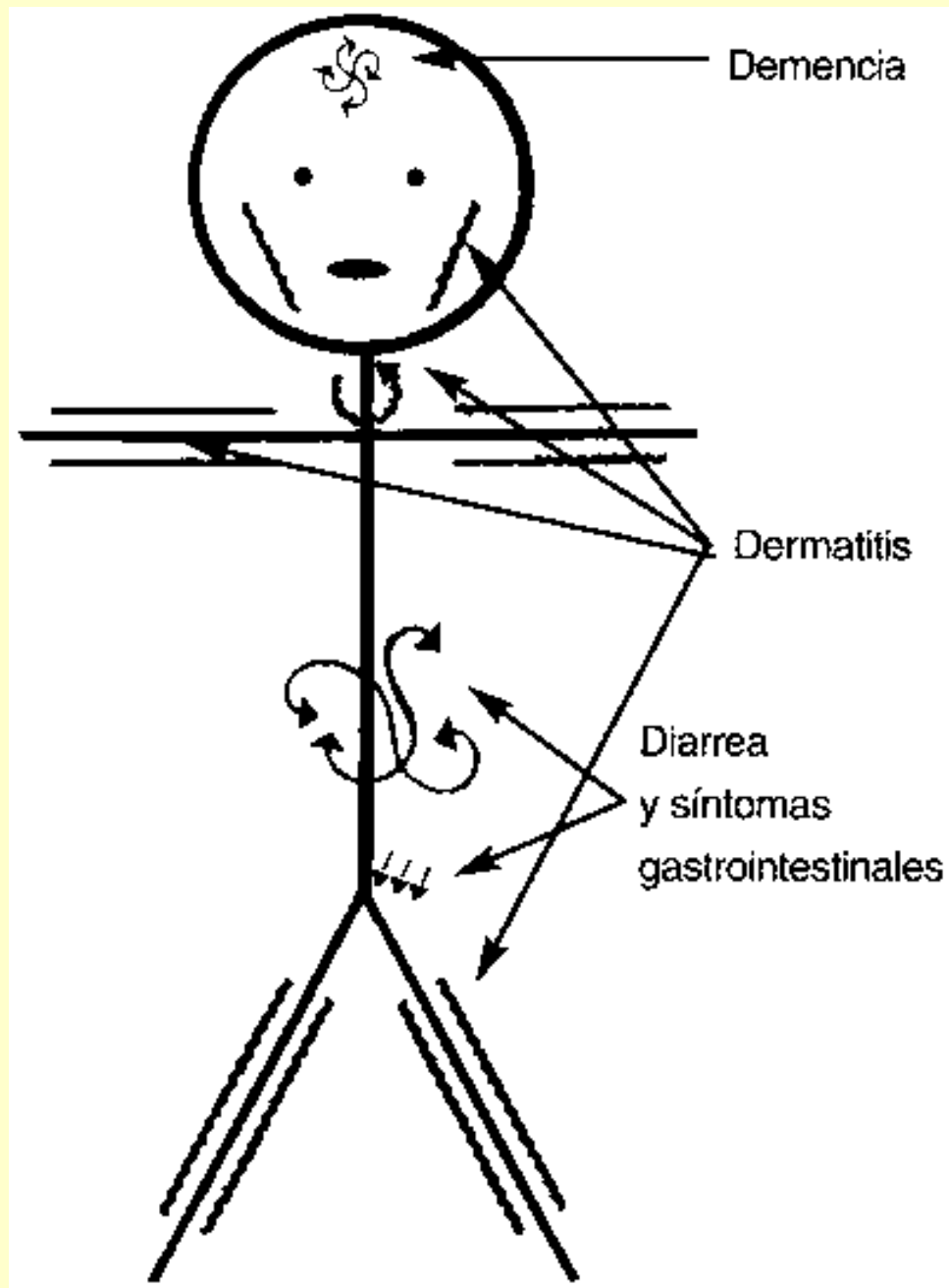
PELAGRA

(nemoc 3 D nebo nemoc 4 D)

Narušení oxidativního metabolismu = „ztráta energie“

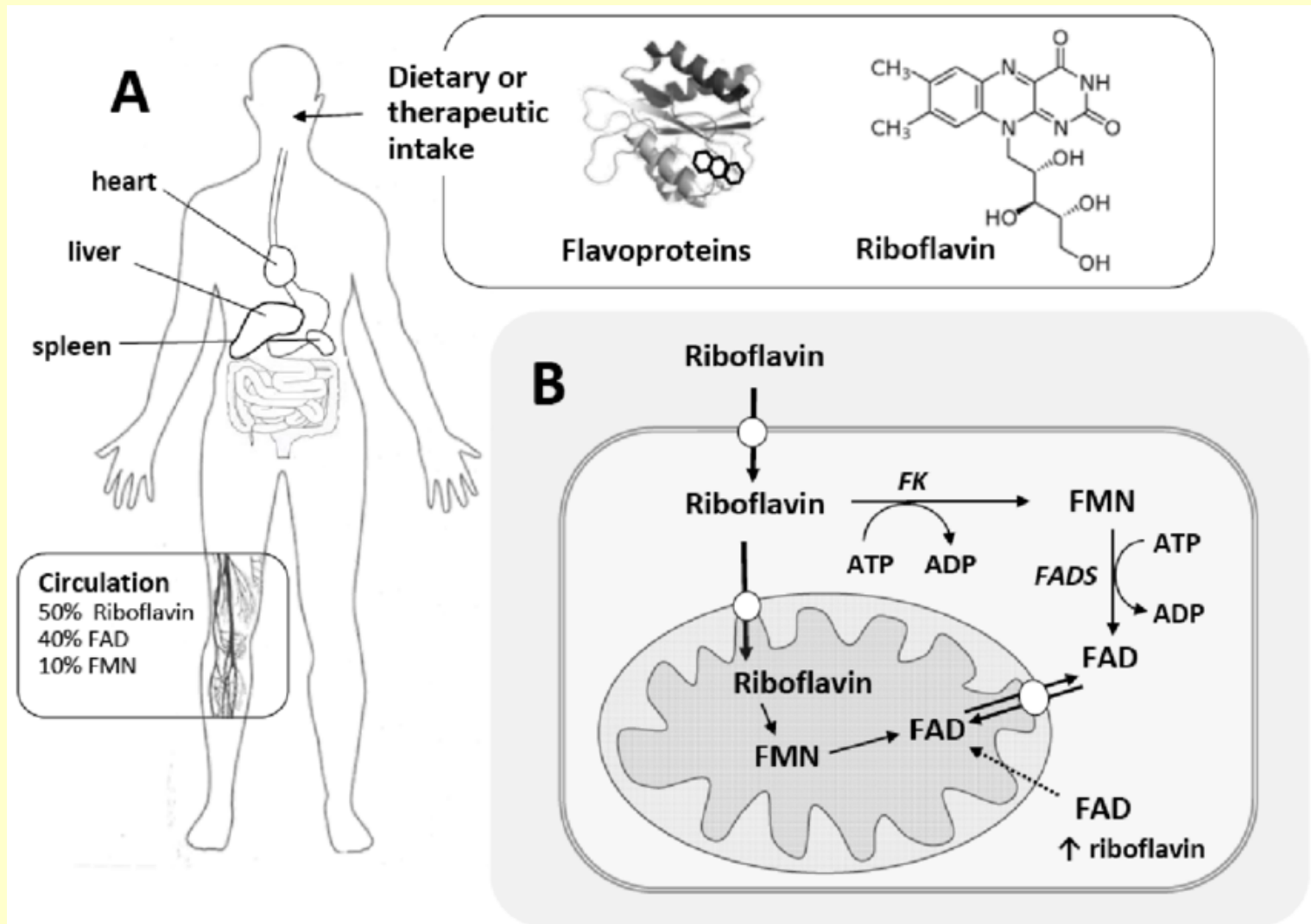
Snížení svalového tonu, snížená sekrece žláz, slizniční a kožní léze a záněty

Pozn. kukuřice ve výživě (Trp)





Riboflavin

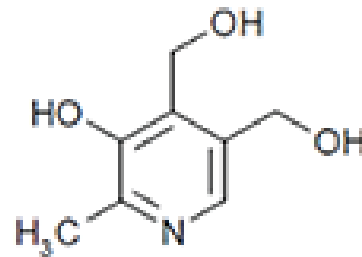


Hypovitaminóza – jen mírné projevy (poruchy trávení, kožní léze, „koutky“, bolest hlavy, nervové projevy)

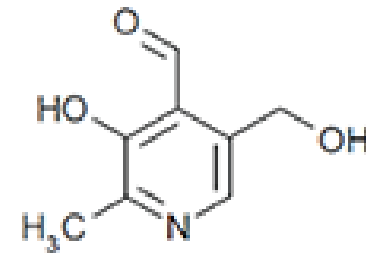
Pyridoxin

Metabolismus
aminokyselin a
proteinů
(transaminace)

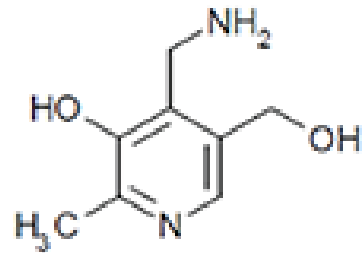
Hypovitaminóza –
jen mírné projevy
(dermatitida, GIT
potíže – nevolnost,
zvracení)



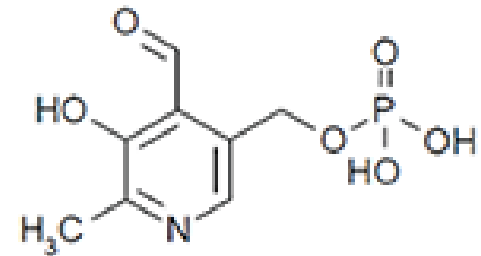
Pyridoxine



Pyridoxal

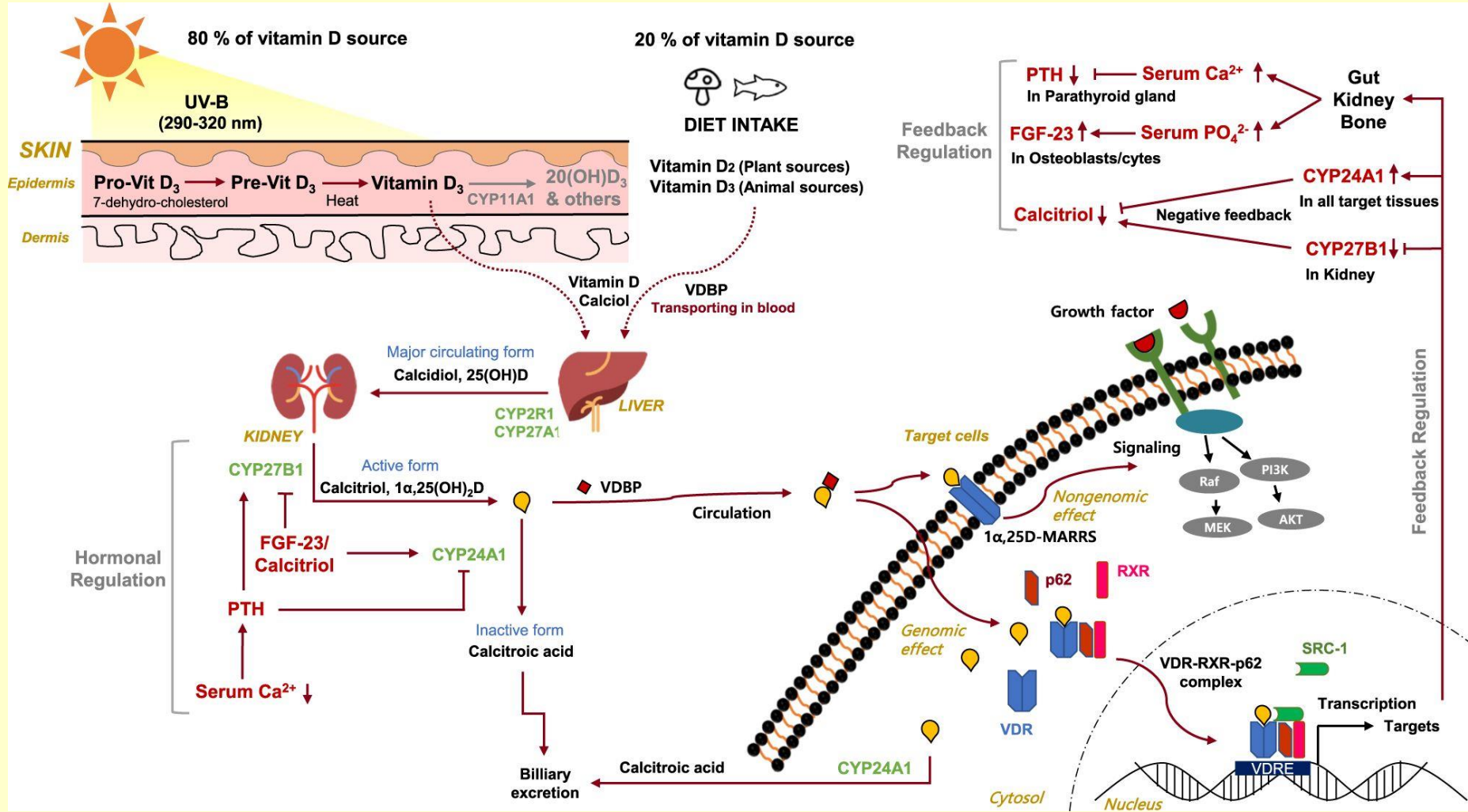


Pyridoxamine

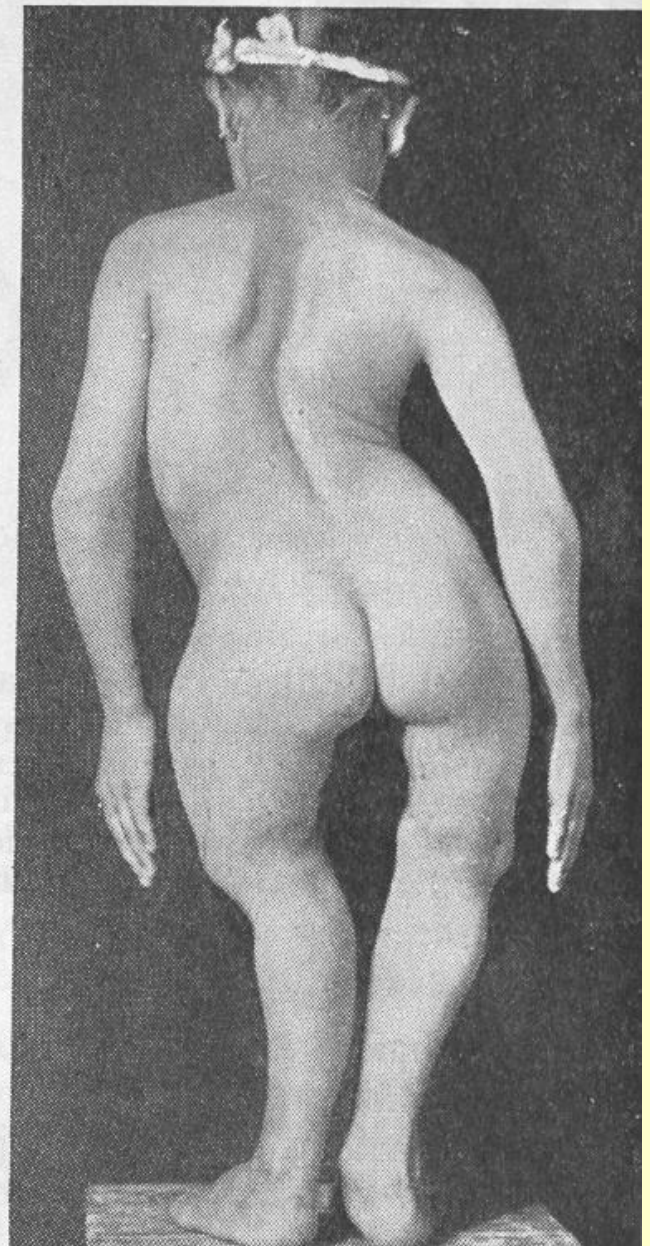
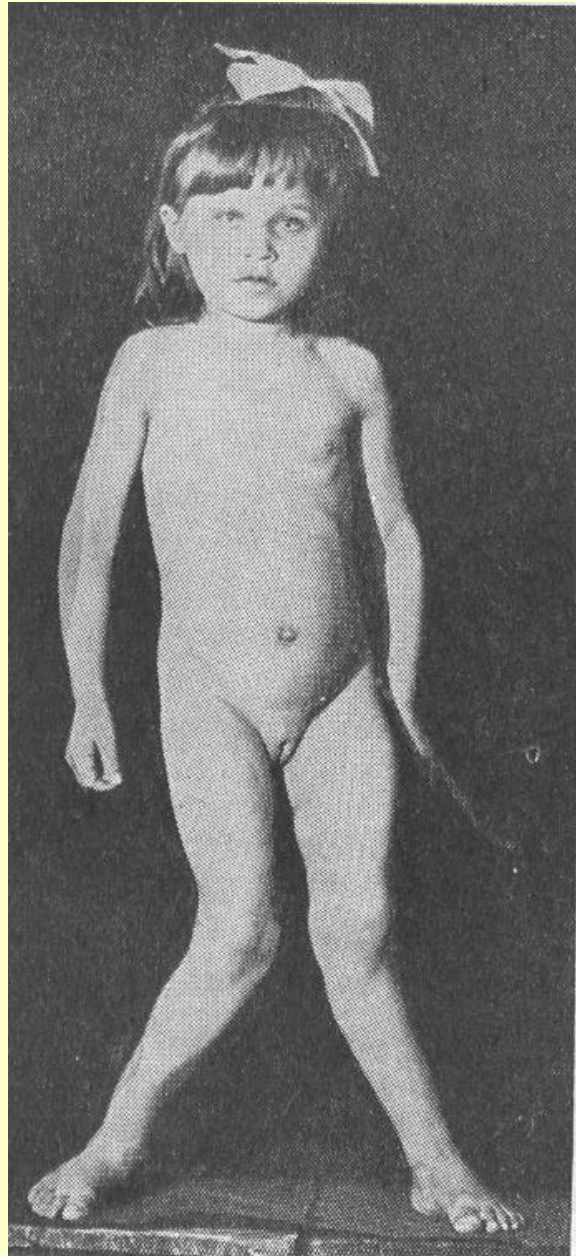


Pyridoxal 5'-phosphate (PLP)

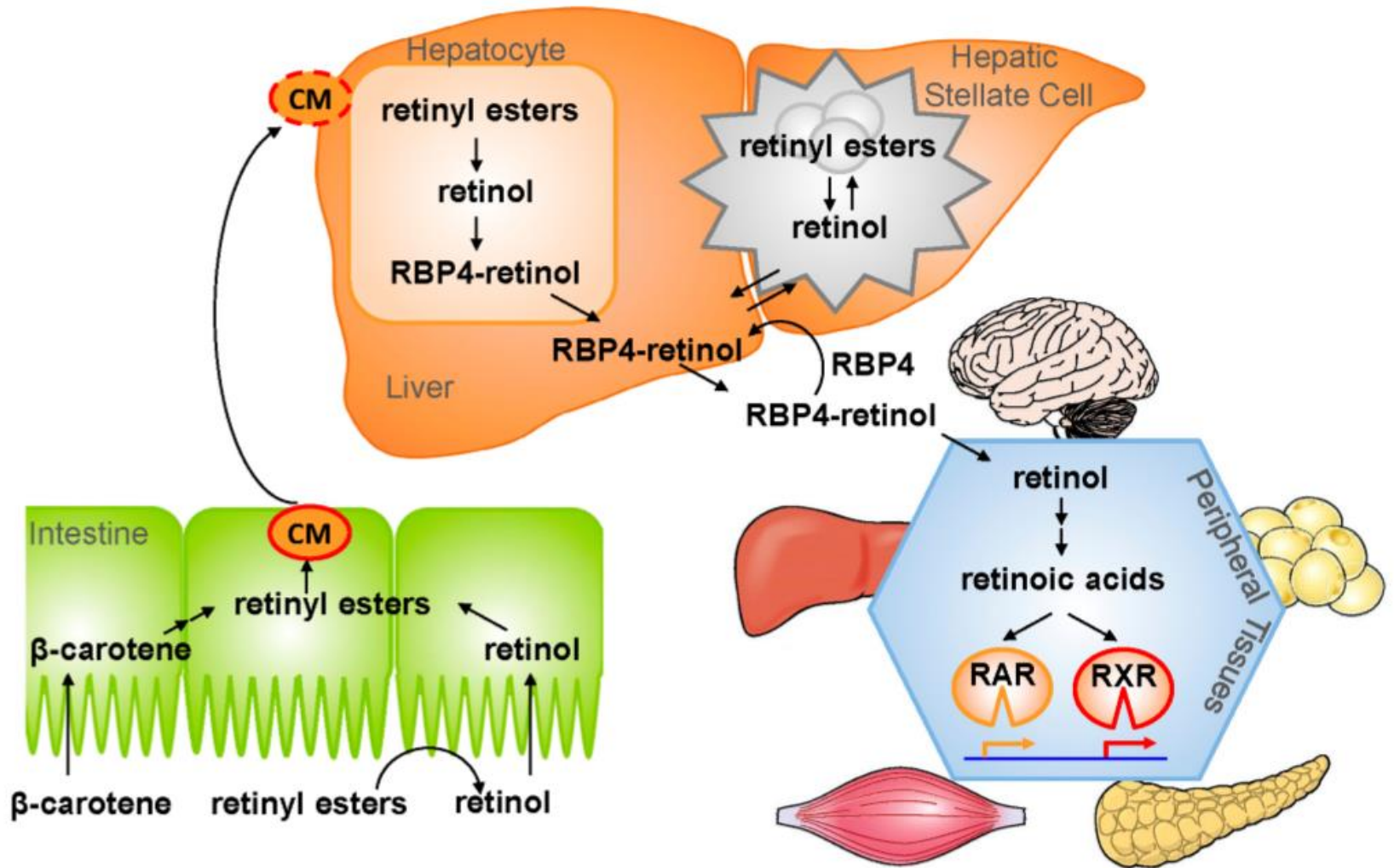
Vitamin D



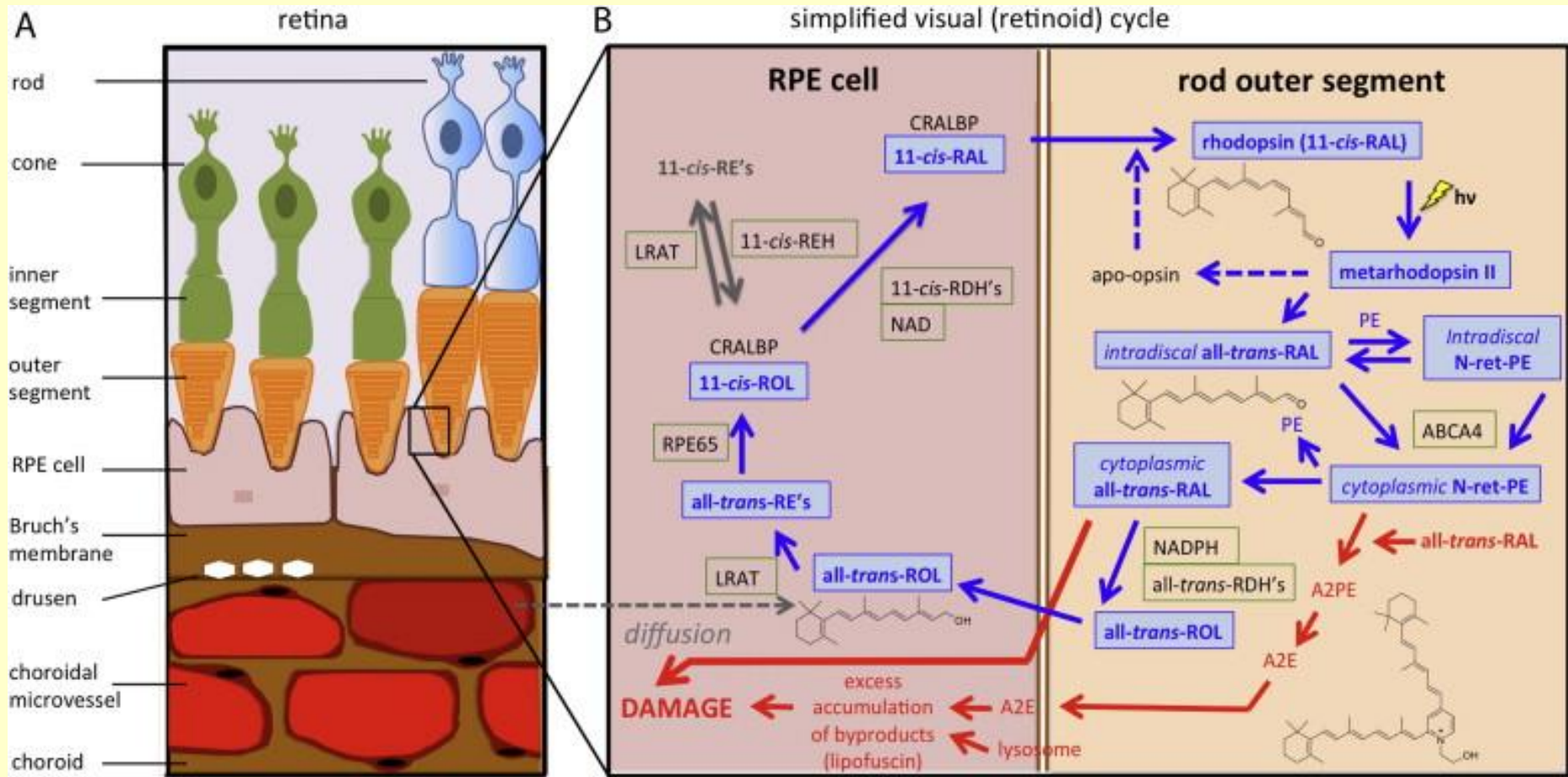
RACHITIS



Vitamín A

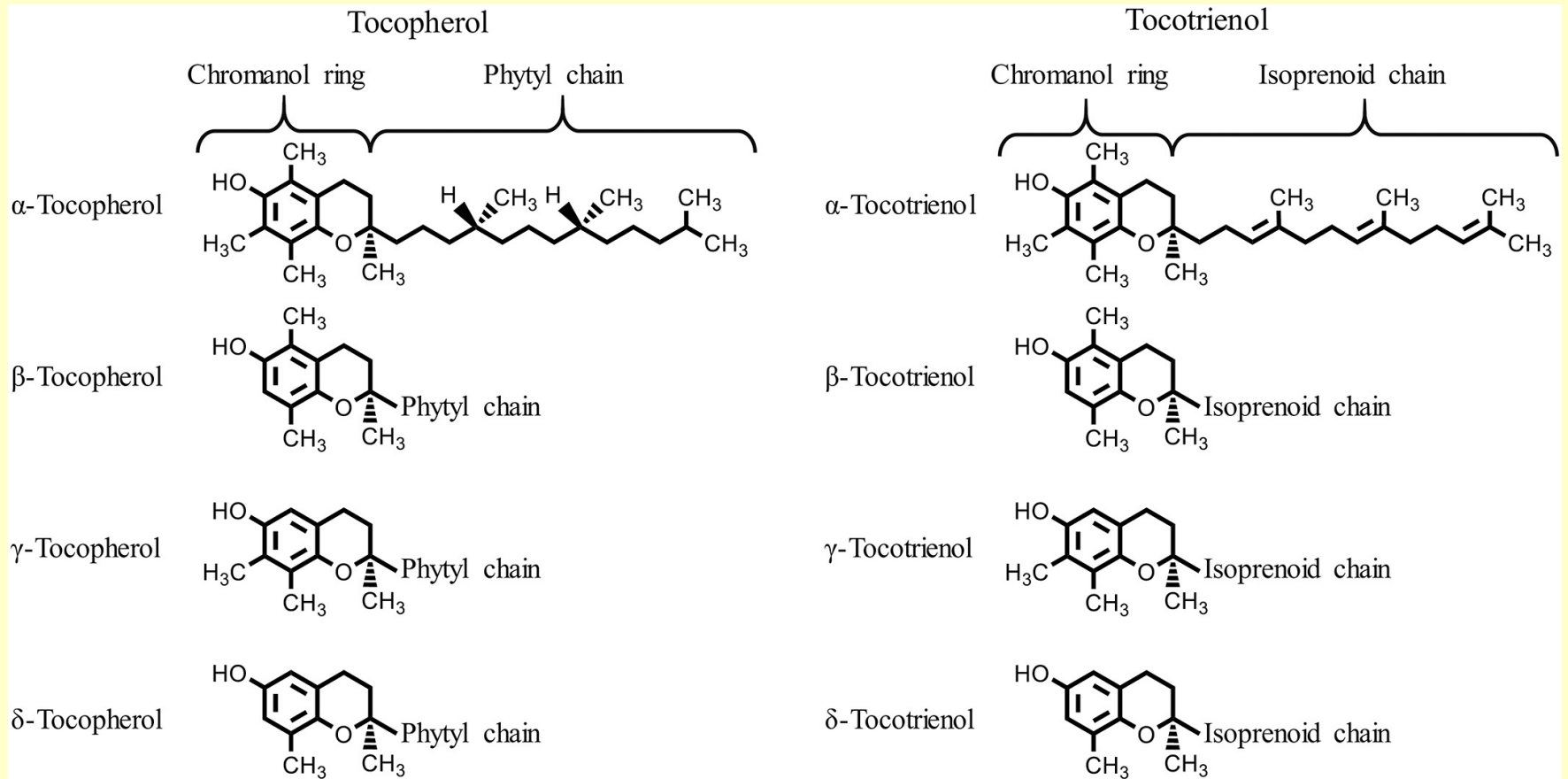


11-*cis*-retinal versus All-*trans*-retinová kyselina



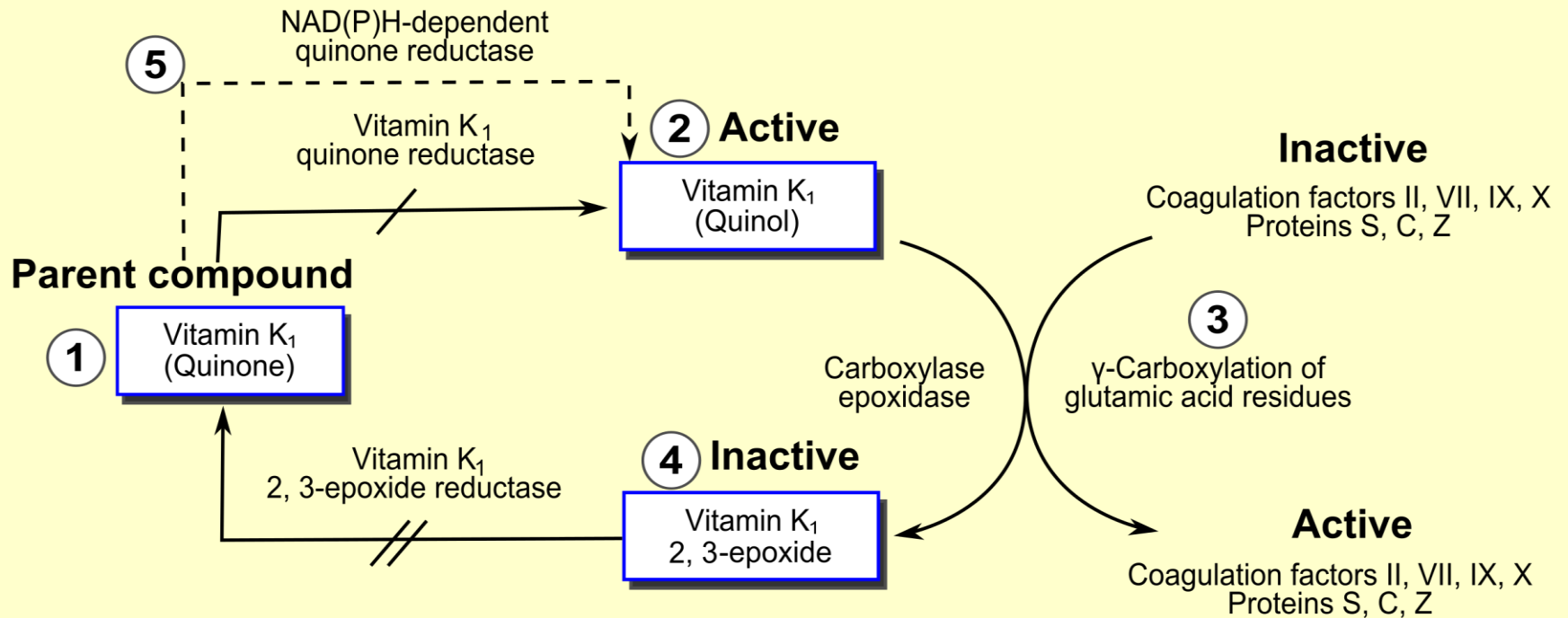
! Genomické účinky vitamínu A - růst a proliferace různých typů epiteliálních buněk

Vitamín E



Hypovitaminóza – mužská sterilita?

Vitamín K



Hypovitaminóza – je možná?

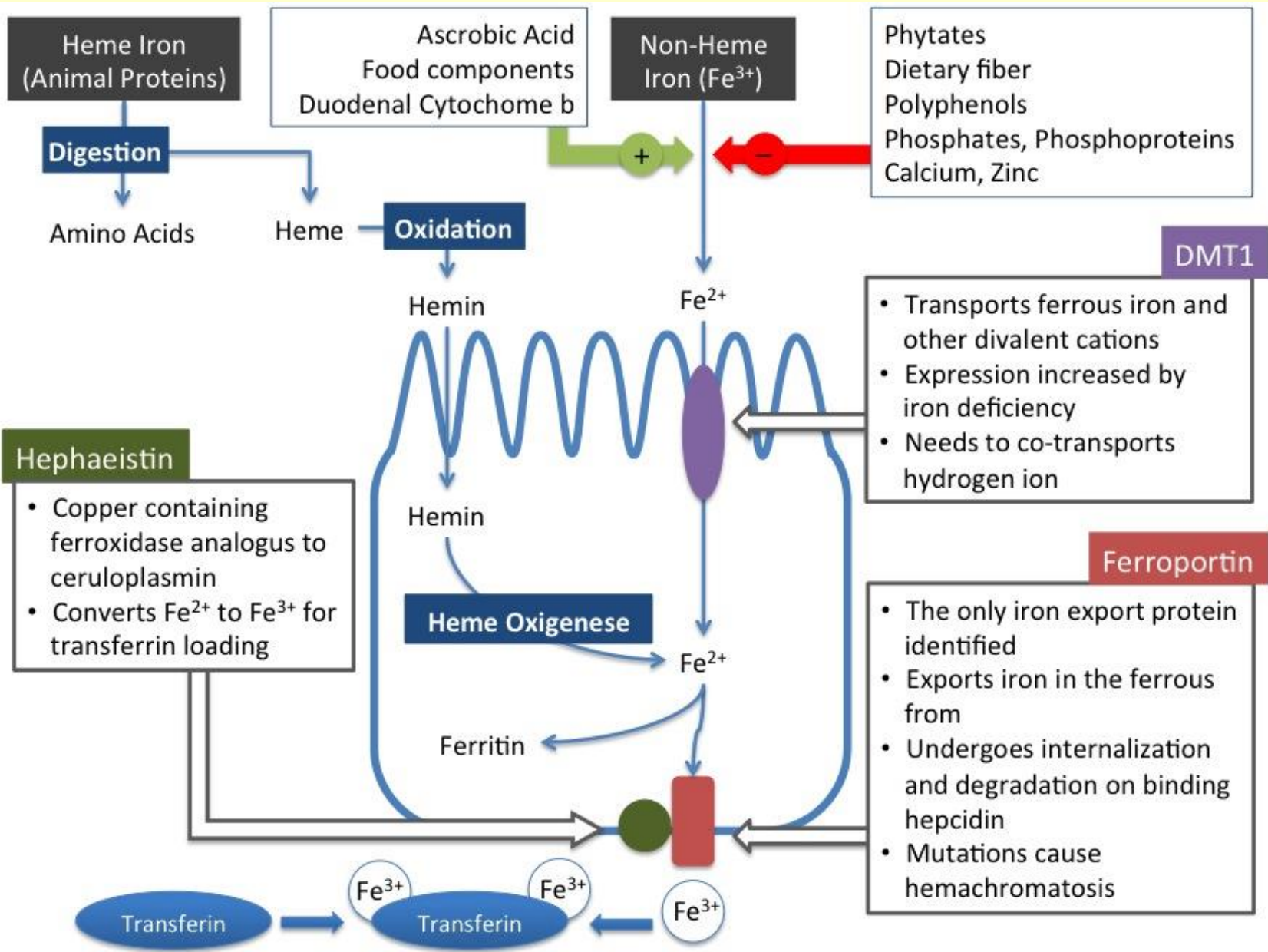
Minerál	Denní potřeba
Na	3,0 g
K	1,0 g
Cl	3,5 g
Ca	1,2 g
P	1,2 g
Fe	18,0 mg
J	150,0 µg
Mg	0,4 g
Co	?
Cu	?
Mn	?
Zn	15 mg

Koenzym reakcí metabolismu sacharidů; deficit – zvýšená iritabilita CNS, perif. vazodilatace, arytmie; nadbytek – potlačuje el. aktivitu CNS i kosterního svalu.

Součást enzymů (karboanhydráza v ery, laktátdehydrogenáza, peptidázy)

STOPOVÉ PRVKY

1. Arsen
2. Chrom – experimentální deficit, glukozový orální test má diabetický charakter
3. Kobalt – součást enzymů, vit.B₁₂; otrava kobaltem (pivo), kobaltová kardiomyopatie
4. Měď – postižení cytochromoxidázy (experiment), melanom – zvýšení radiosensitivity při depleci mědi; porušení cévní stěny
5. Fluor
6. Jod
7. Železo
8. Mangan – katalyzuje podobné reakce jako Mg, skladován v mitochondriích, β 1-globulintransmanganin
9. Molybden – v xantinoxidáze a flavoproteinech, u lidí deficit???
10. Nikl
11. Selen – antioxidant, v potravě vázán na bílkoviny (alkoholismus, jaterní cirhóza)
12. Křemík
13. Vanad
14. Zinek – součást metaloenzymů, proteosyntéza (ribosomy); deficit-Střední Východ (paraziti, fytyáty ve stravě); atrofie varlat, poruchy imunity; u DM 50% zásob Zn (insulin skladován v pankreatu spolu se Zn)



Iron: Factors Affecting Absorption

Physical State (bioavailability)	heme > Fe²⁺ > Fe³⁺
Inhibitors	phytates, tannins, soil/clay (pica), laundry starch, iron overload, antacids
Competitors	lead, cobalt, strontium, manganese, zinc
Facilitators	ascorbate, citrate, amino acids, iron deficiency, stomach acid, high altitude, exercise, pregnancy