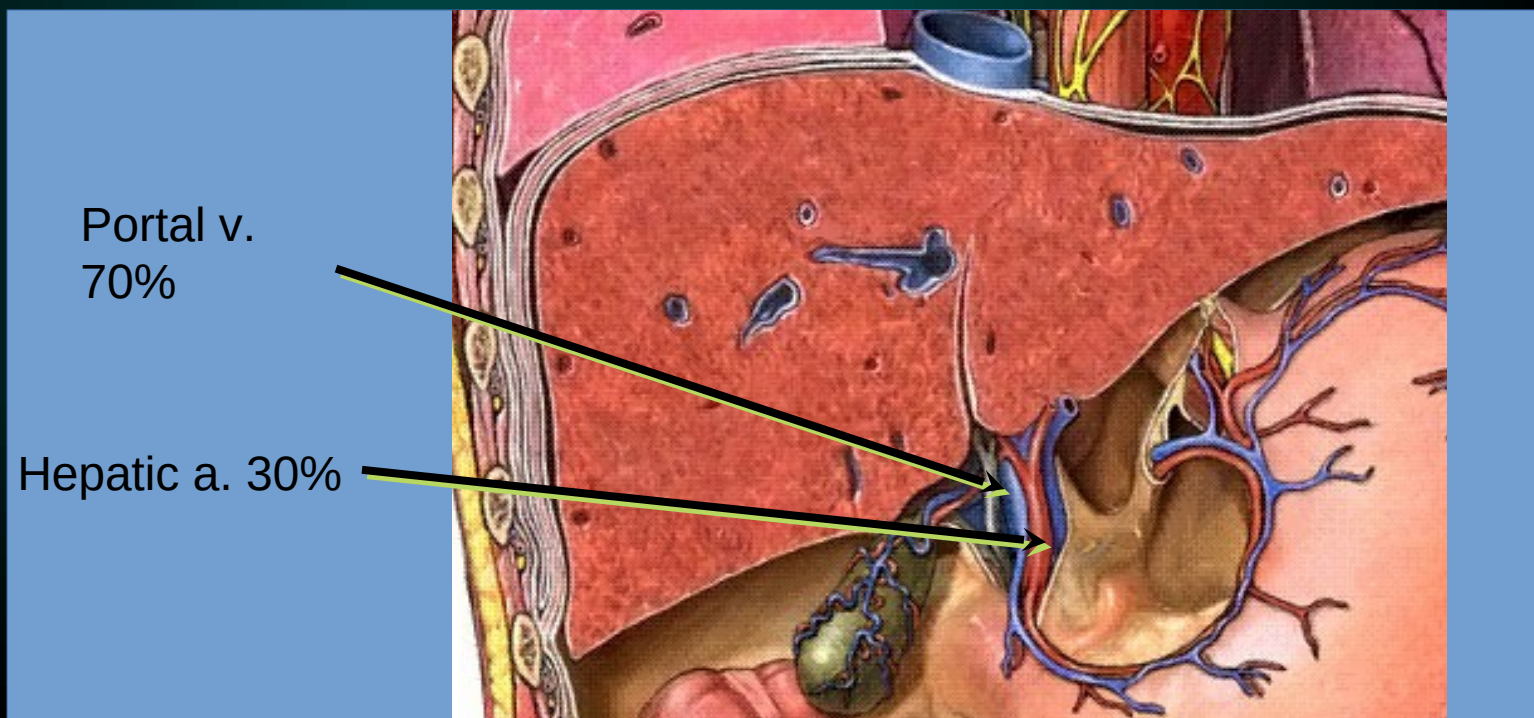
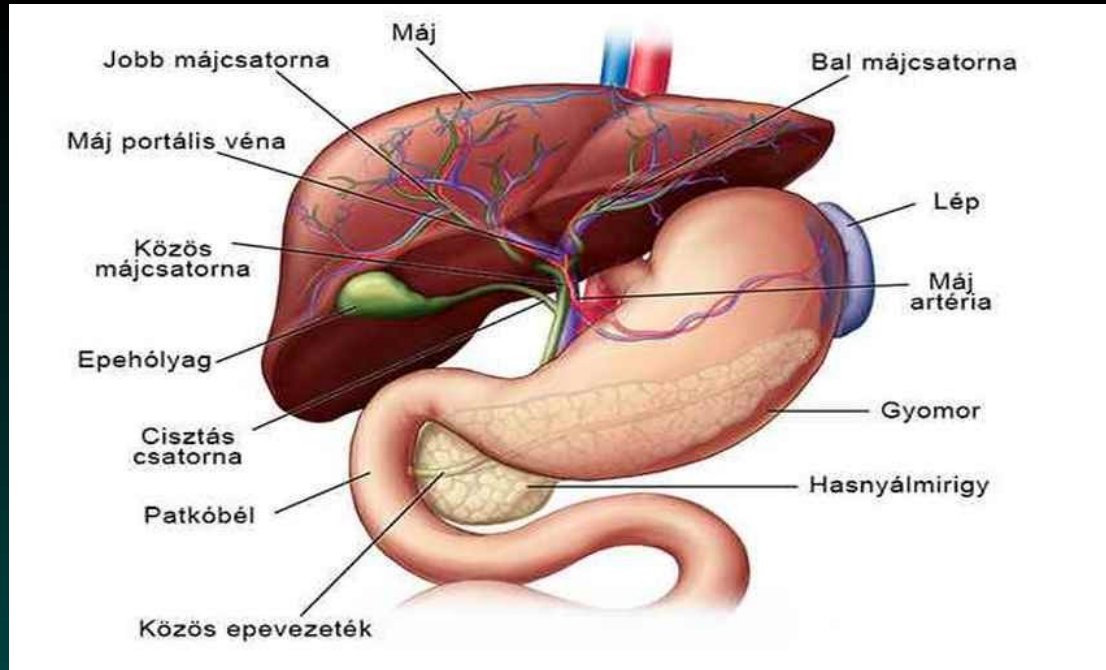


A máj élettana

1. szénhidrát anyagcsere
2. aminosav- és ammónia-anyagcsere
3. fehérjeszintézis és -lebontás
4. méregtelenítés, hormonanyagcsere
5. zsíryanagcsere
6. epe képzése és kiválasztása

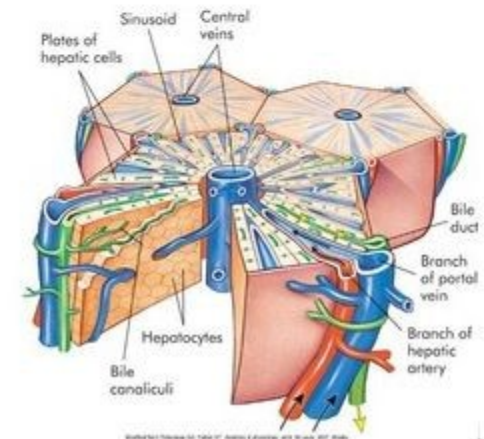
http://www.biochem.szote.u-szeged.hu/tartalom/magyar/pdf/Coospace_lecture%20handouts_GYTK/Biokemia_GYTK_maj_biotranszformacio_alkohol_2014.pdf



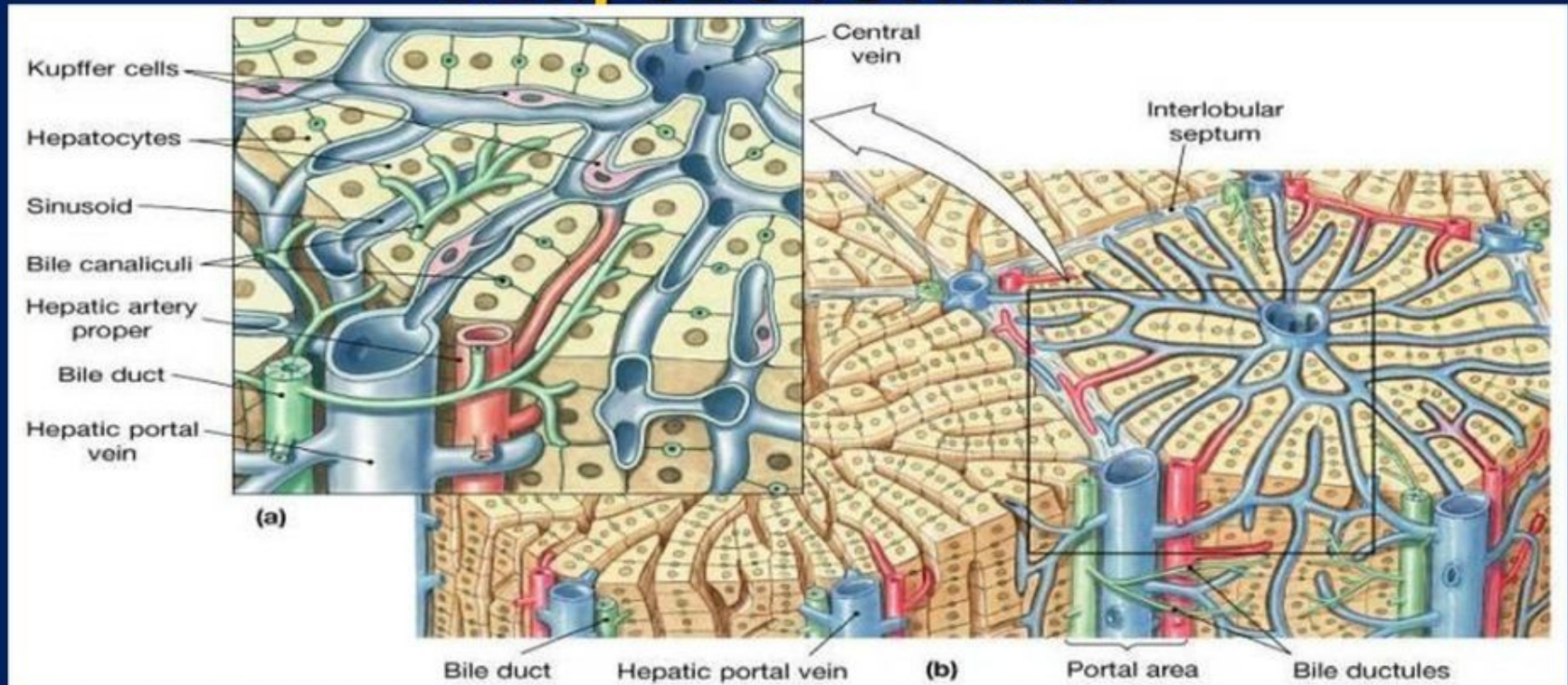
Vérellátása

- 75 %-ban a **véna portae hepatisből** kapja (vénás vér), bélből abszorbeált tápanyag, toxikus anyag, vérsejteket, lépből származó vérsejtmaradványokat, pancreas és GI traktus endokrin szekrétuma
- 25 %-ban az **arteria hepaticából**
- Sinusoidok a hepatocytákat „átmossák”
- Véna centralis, venae sublobulares, venae hepaticae
- Vena cava inferiorba ürül
- A keringés ismeretének fontossága

<https://slideplayer.hu/slide/11169963/>



Máj szövettana



Szöveti egysége: **lobulus** (májlebenyke) kb. 2 mm x 1 mm méretű

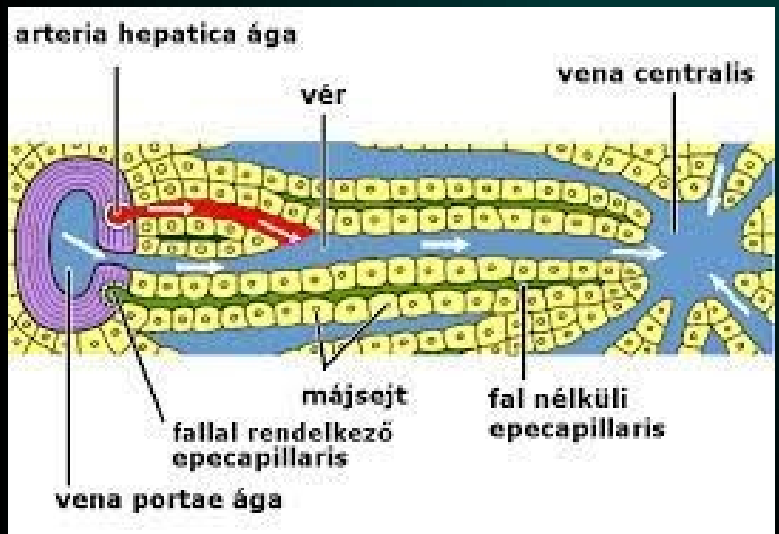
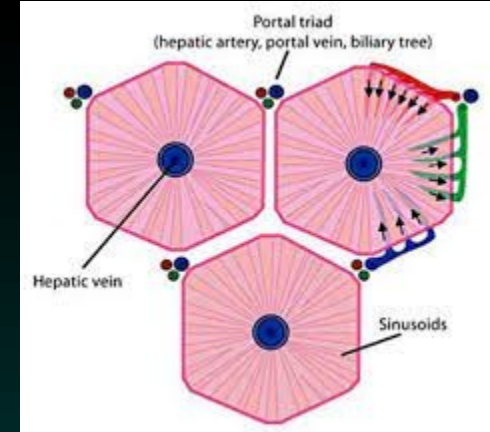
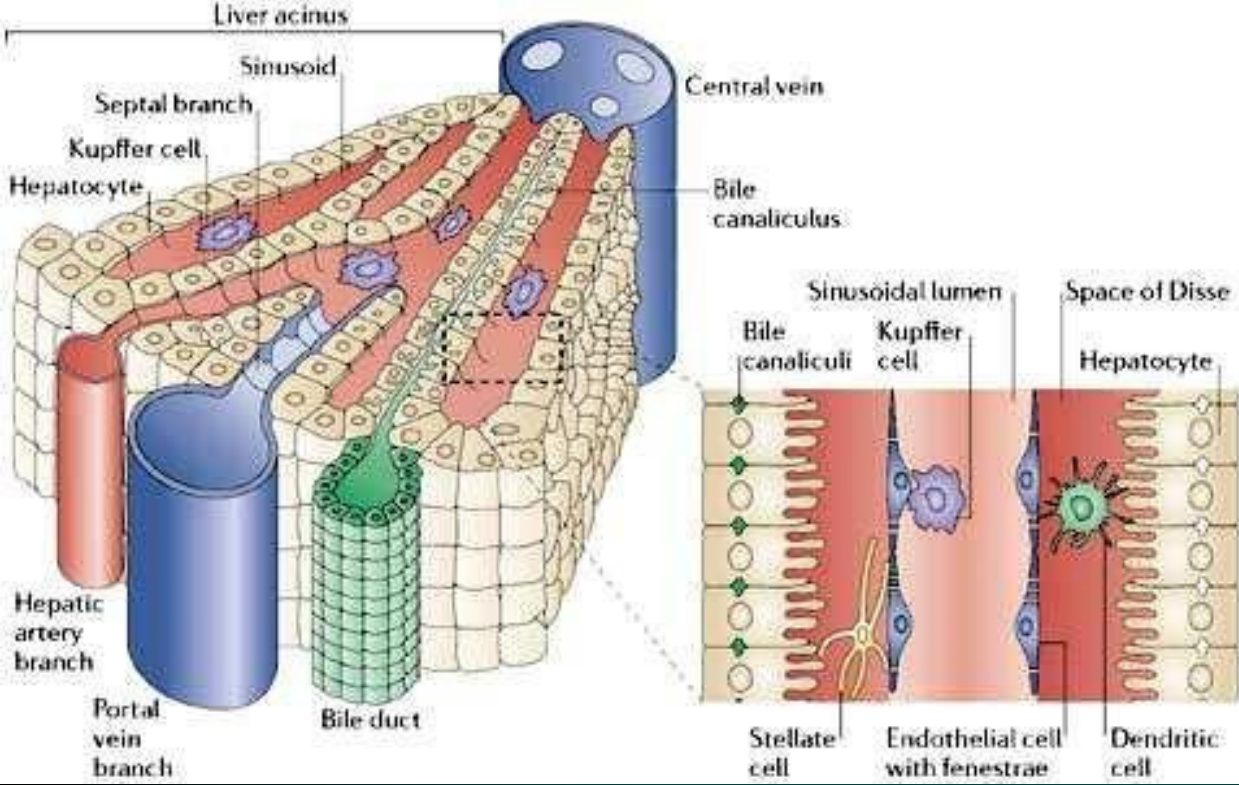
Sugaras elrendeződésű **hepatocita** lemezekből áll (könyvlapok)

Kevés intralobularis kötőszövet, benne található: v. portae, a. hepatica, epeút (portális triász)

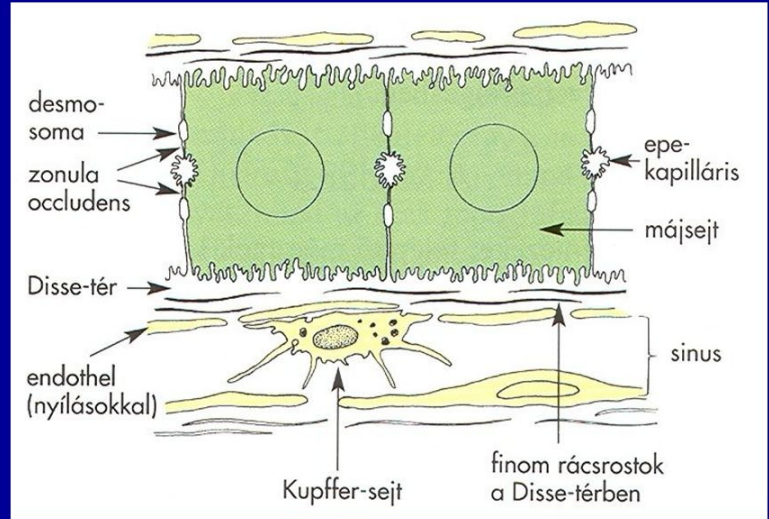
Véráramlás intralobularis septum → vena centralis → vena hepatica

Vakon eredő epeutak → intralobularis tér → ductus cysticus

Sejtlemezek közötti rések: **sinusoidok** (fenestrált endothel), **Kupffer-sejt** (makrofág)



A máj szerkezete 3.



Energiatárolás

Anyagcsere a Felszívódás folyamán

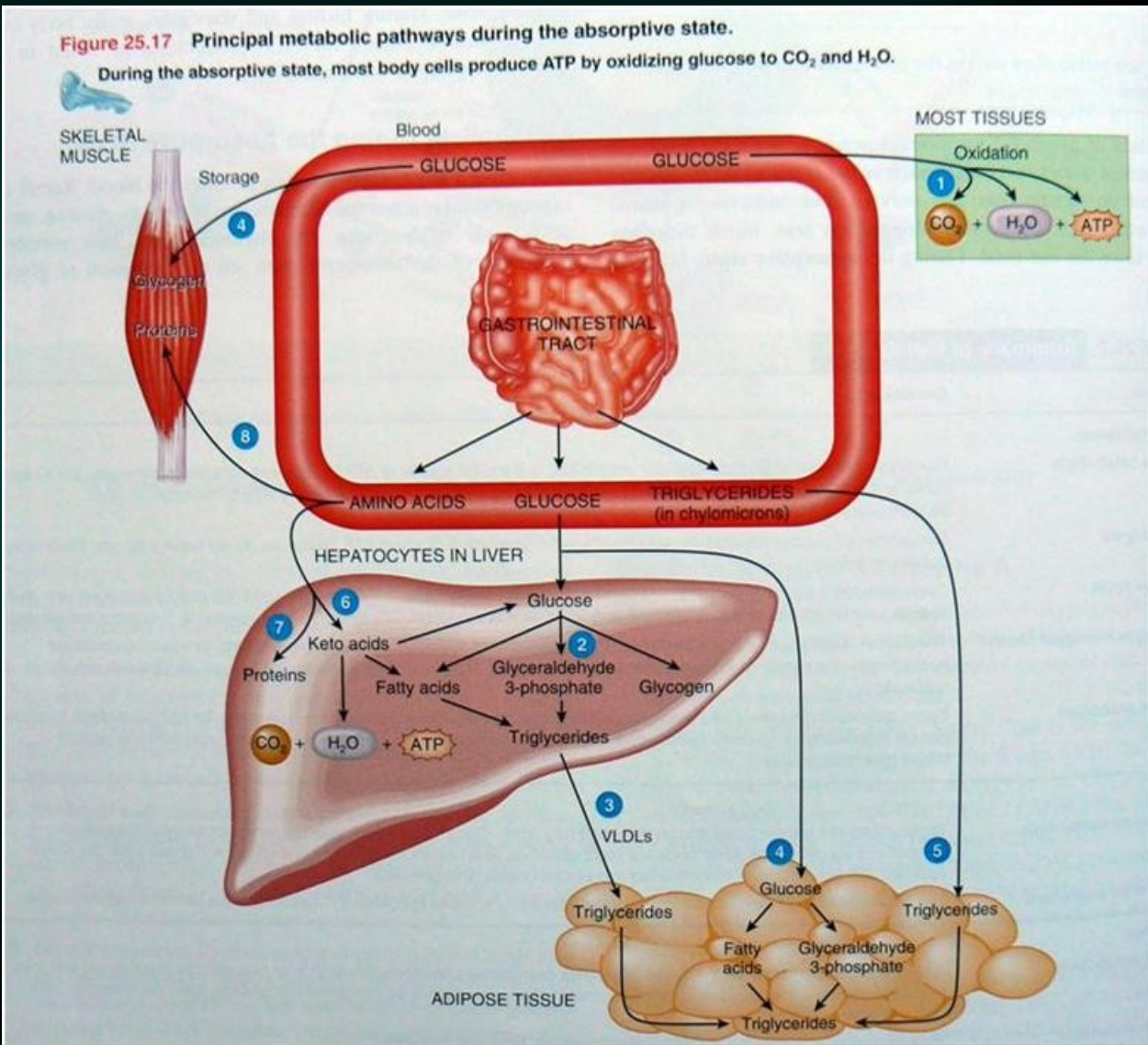
A glükóz 50%-a energiát termel (ATP)

Glikogéntermelés a májban, de kismennyiségben zsírsavak, amik a zsírszövetbe kerülnek

Triglicerid képződés a Zsírszövetekben

Glikogéntermelés az izomszövetben

Glükóz 40%-a triglicerid, 10%-a glikogénnként tárolódik



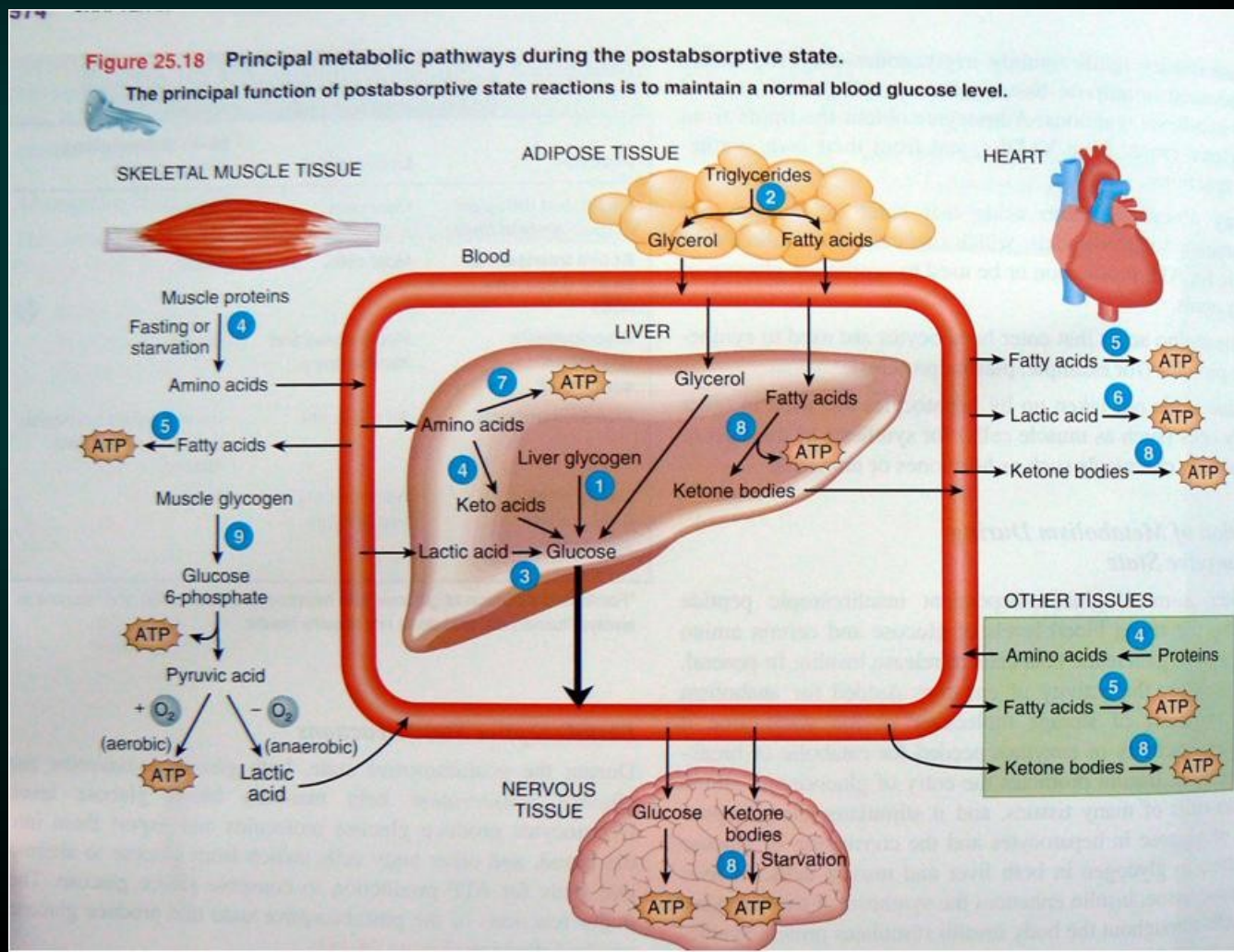
Anyagcsere a Felszívódás után

Energiafelszabadítás a raktárakból

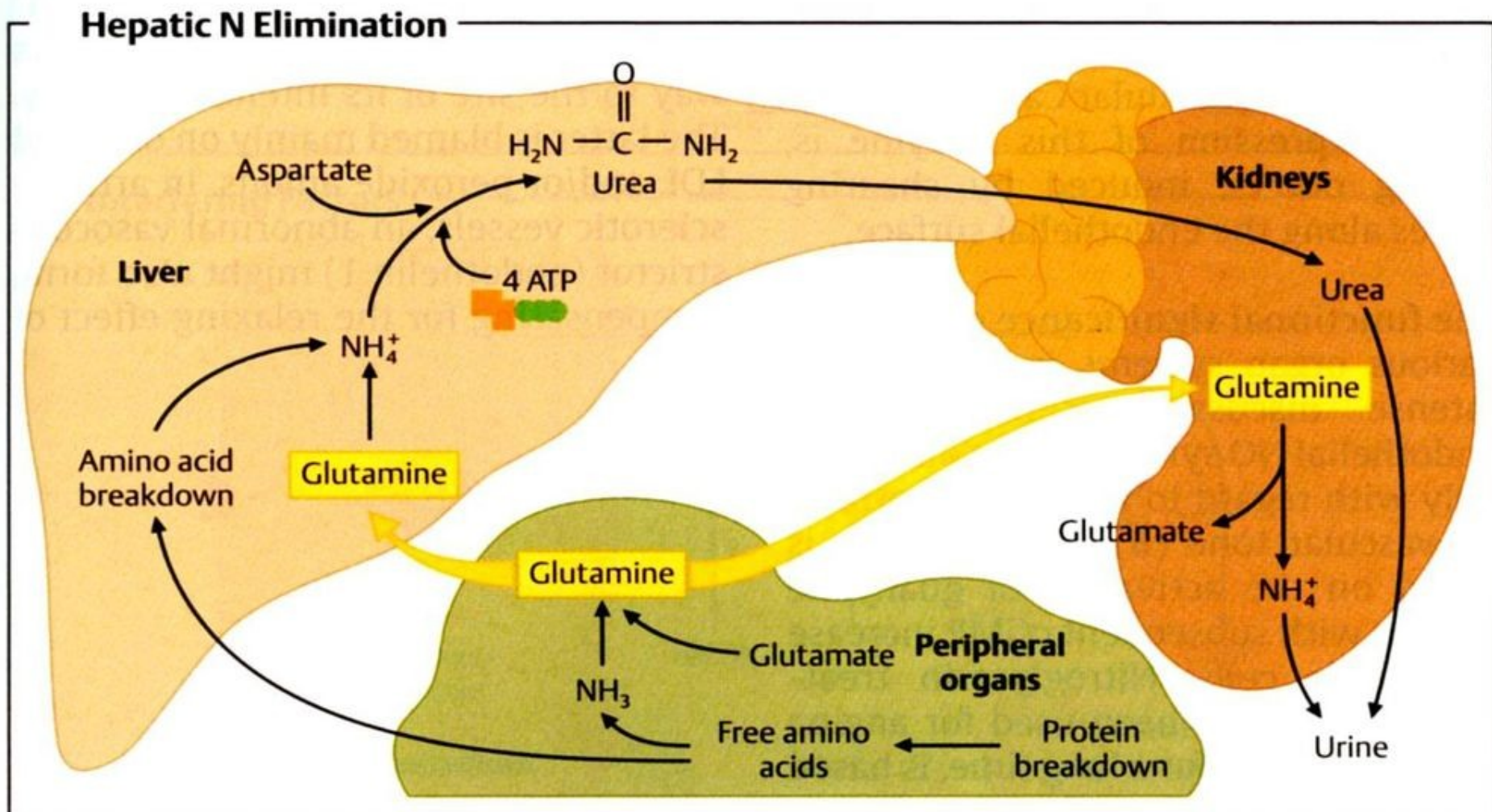
Májban glikolízis → vércukor nő

Zsirszövet: Zsirsavak, glycerol kerül a vérbe – máj feldolgozza

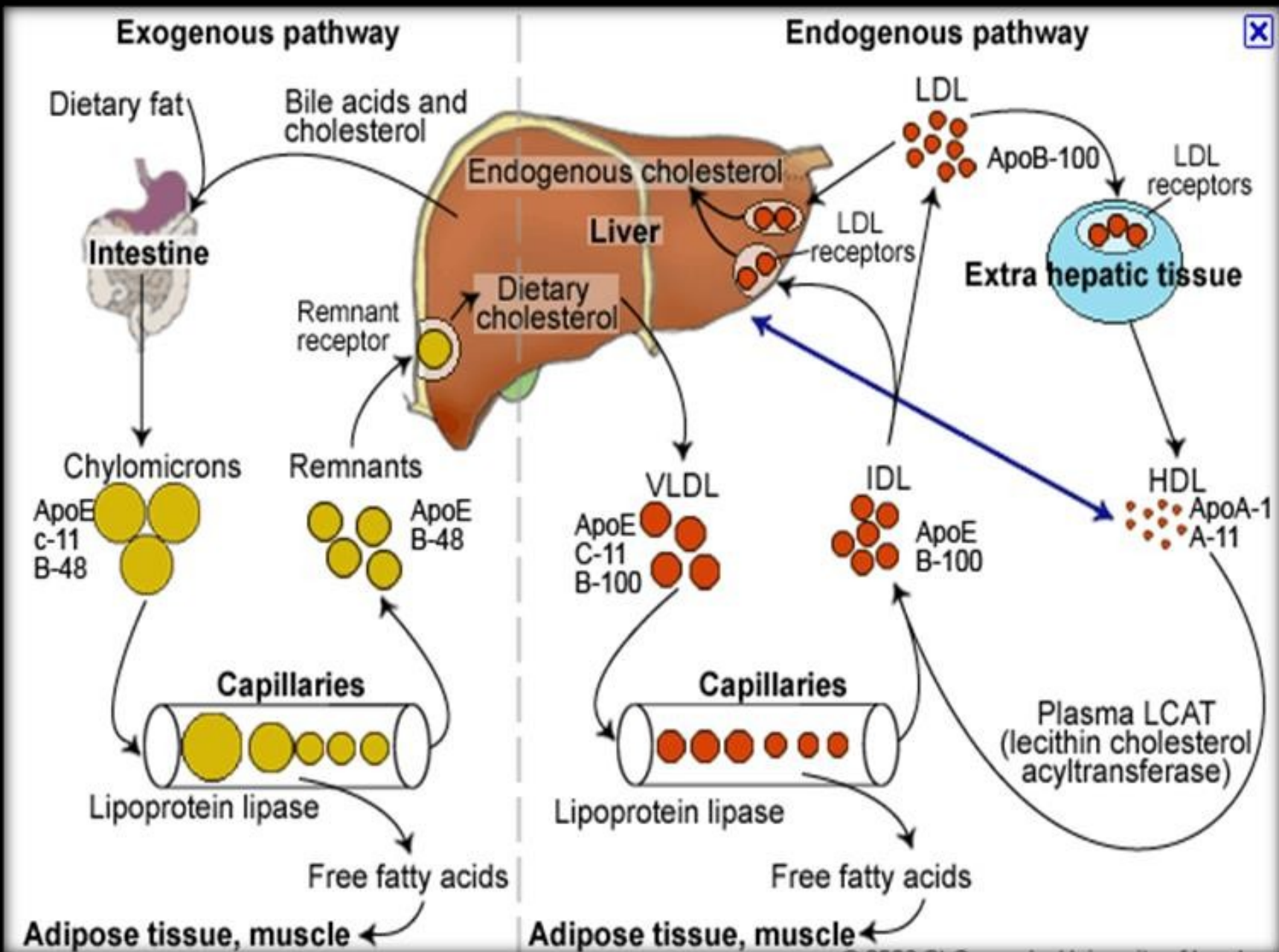
Izomszövet: Aminosavak a vérbe



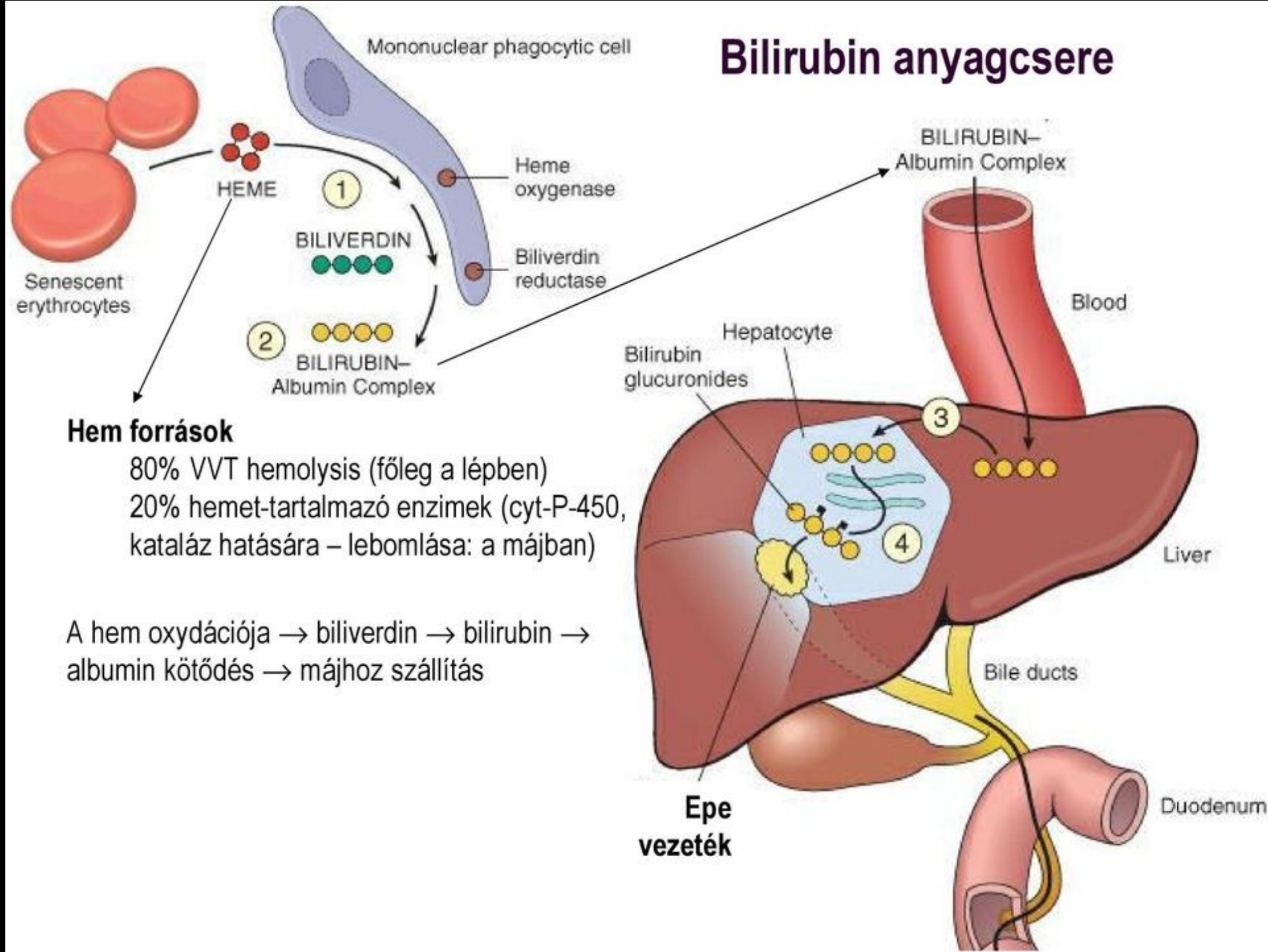
Egyensúly a nitrogén eliminációban a máj és a vese között



Acidózis gátolja a máj Gln felvételét és a Gln lebontása így a vesében fokozódik. Ezáltal közvetlenül megszabadulhat a szervezet a H^+ -tól. Normál körülmények között csak kevés ammónia ürül a vesén át a máj a nitrogén nagy részét a karbamidba építi.



Bilirubin anyagcsere



Hem források

- 80% VVT hemolysis (főleg a lépben)
- 20% hemet-tartalmazó enzimek (cyt-P-450, kataláz hatására – lebomlása: a májban)

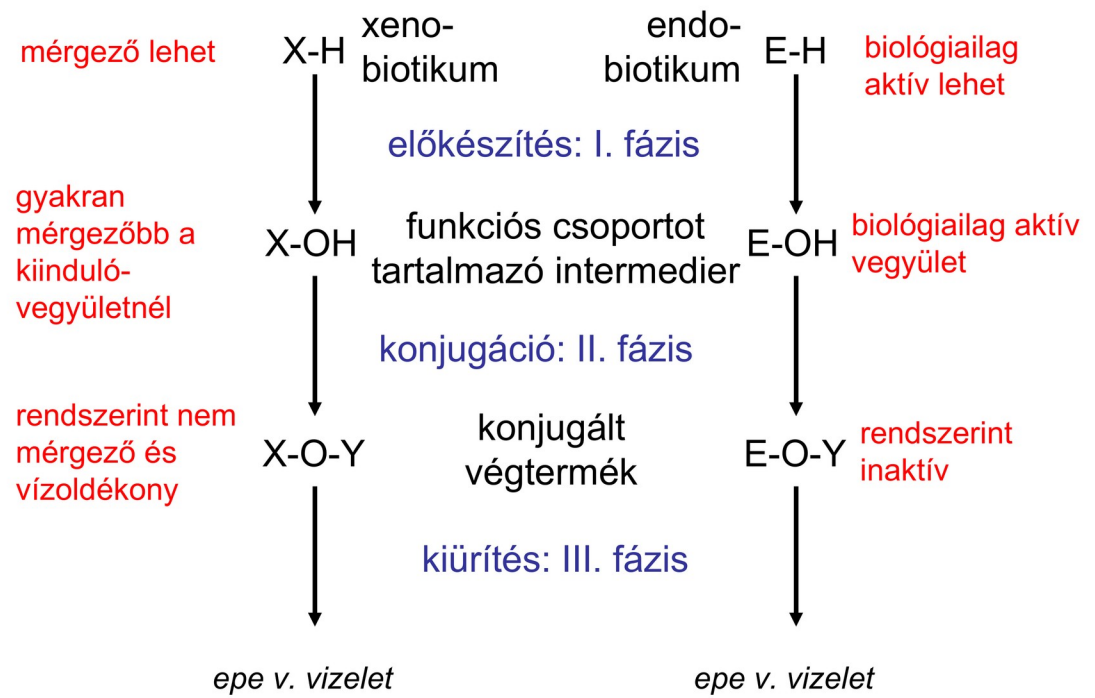
A hem oxydációja → biliverdin → bilirubin → albumin kötődés → májhoz szállítás

Biotranszformáció – Drug metabolizmus

https://www.sotepedia.hu/_media/aok/biokemia/masodik_felev/biotranszformacio.pdf

Biotranszformáció: azon biokémiai reakciók és transzport folyamatok összessége, amelyek a xeno/endobiotikumokat inaktív és rendszerint vízzoldékonyabb – kiürítésre alkalmas – molekulákká alakítják.

A biotranszformáció fázisai



Előkészítés – I. fázis

cél: funkciós csoportok (-OH, -NH₂, -SH, -COO⁻ stb.) létrehozása

oxidáció

- hidroxiláció
aromás, alifás, nitrogén
- dezalkiláció (N-, S-, P)
- dezamináció
- N-, S-, P- oxidációk
- S-kicserélés
- epoxidáció
- egyebek

redukció

- azo redukció
- nitro redukció
- diszulfid redukció
- egyebek

hidrolízis

- észterek
- amidok

Enzimek:

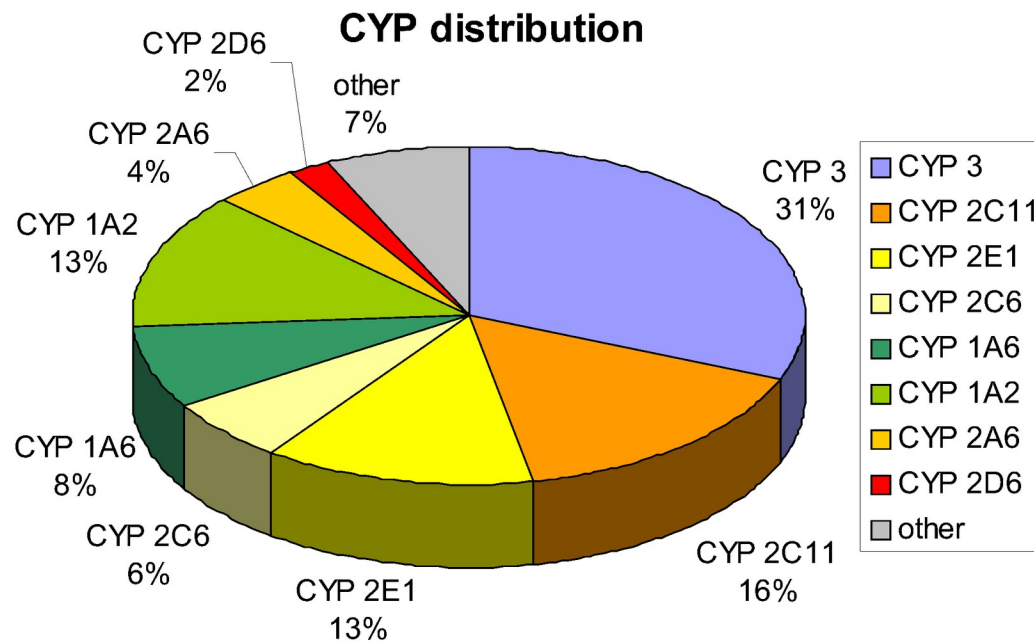
monooxygenázok
dioxigenázok
dehidrogenázok
hidrolázok

Citokróm P450 enzimek

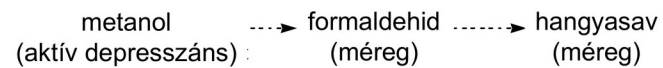
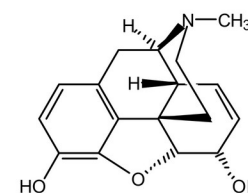
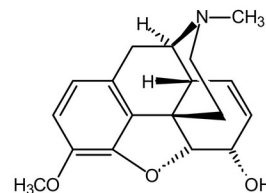
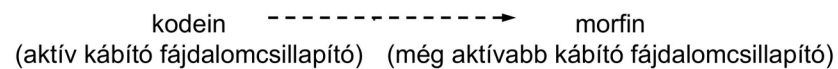
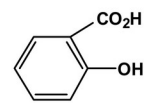
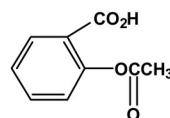
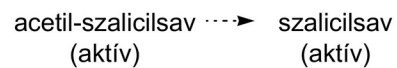
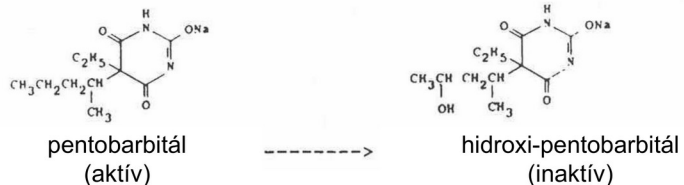
- heme tartalmazó fehérjék
- a kevert funkciójú oxigenáz elektron-transzfer rendszer terminális tagjai
- a sima felszínű endoplazmás retikulumban találhatóak (minden sejtípusban)
- NADPH-t használnak monooxigenáláshoz
- széles a szubsztrátskálájuk (csekély a specificitásuk)
- jelentős polimorfizmust mutatnak
- indukálhatóak

Citokróm P450 enzimek

A CYP izoenzimek főleg a májban expresszálódnak



Az első fázis biológiai/farmakológiai hatása



Glukuronidáció

UGT: UDP-glukuronozil-transferáz

glukóz-1-foszfát

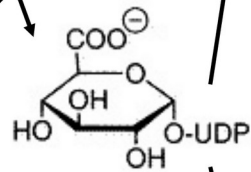
UTP

PP_i

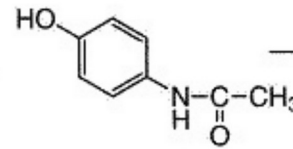
UDP-glukóz

2NAD⁺

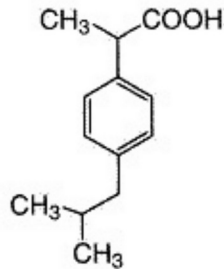
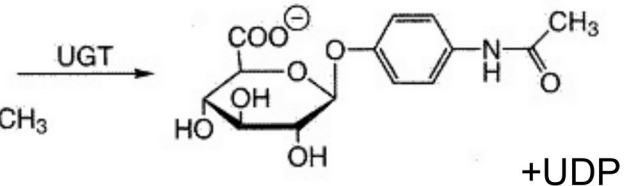
2NADH
+ 2H⁺



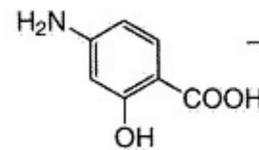
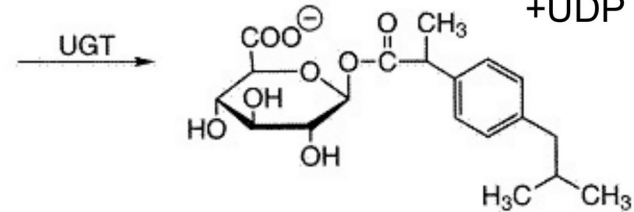
UDP-glukuronsav



acetaminofen



ibuprofen



p-aminoszalicilsav

