

Laboratóriumi vizsgálatok intenzív osztályon

Szakorvosképzés, 2006.

Ökrös Ilona

B-A-Z Megyei Kórház és Egyetemi Oktató Kórház

Miskolc

Központi Aneszteziológiai és Intenzív Terápiás Osztály

Tartalomjegyzék

- 1. Vérvkép**
- 2. Folyadék-elektrolit háztartás**
- 3. Vesefunkció**
- 4. Májfunkció**
- 5. Vizelet**
- 6. Infekció**
- 7. Fehérje**
- 8. Pancreatitis, GI-rendszer**
- 9. Transsudatum/exsudatum**
- 10. Liquor**
- 11. Vérzés-alvadás**

A vizsgálatok indikációja

- tudjuk, mit akarunk tudni**
- tudjuk, milyen információs értéket hordoz a vizsgálat**
- tudjuk, melyek a vizsgálat elvégzésének feltételei**

Nota bene:

- az intenzív terapeuta információk alapján tud dönteni,
ezért minden adat megbecsülést kell, hogy élvezzen!**

A laboratóriumi diagnosztika mintái

- **mindenből lehet, csak nem mindenből érdemes**
- **plazma: alvadásgátolt vér, centrifugálás után felülúszó
nincs benne Hb, gyakran zavaros
(az alvadásgátlók zavarják a reakciókat)**
- **szérum: alvadt vér felülúszója
van benne Hb, magasabb a K^+**
- **a vizsgálatok többsége szérumból készül**

A laboratóriumi diagnosztika mintái

Az általánosan vizsgált paraméterek szérum/plazma koncentrációja azonos, kivételek:

alvadási faktorok: pl > se

K, LDH, SGOT: se > pl (alvadás során sejsérülések)

plazma: alvadási vizsgálatok (D-dimer, AT-III)

vérkép: citrátos (alvadásgátolt)

ne sérüljenek a sejtek (thr!)

centrifugálás kis fordulatszámmal

szérum: ion, enzimek

Mintavételek, szállítás, tárolás

- 1. Elrendelni, tudni, hogy honnan/hogyan történt a mintavétel**
 - artériás - vénás – capilláris – centrális vénás
- 2. Tárolás**
 - többnyire szobahőn elegendő
 - hűtőszekrényben vizelet
- 3. Szállítás - időbeliség**
 - liquor: 1 órán belüli vizsgálat
 - szétesnek a leukocyták, a glukóz lebomlik
 - sav/bázis: max. 2 órán belül, anaerob körülmények
 - vizelet: néhány órán belül
 - sejtek szétesnek
 - változik a morfológia

Vérkép

- Hb vagy Ht a fontosabb?

- mindegyik másra jó

Hb: oxigénszállítás

Ht: szöveti oxigenizáció

- vvt-szám nem informatív

- azonban több figyelmet érdemel

MCV (mean cell volume): exsiccosis

MCH (mean cell Hb tart.)

MCHC (mean cell Hb cc.)

} vashiányos anaemia,
alultápláltság

Minőségi vérkép

Granulocyta ↑: bakteriális infekció, AMI
Eo ↓ vagy nincs: steroid - terápia, fokozott stress,
Cushing - kór

Lymphocyta:

- a T- és B-lymphocyták együttesen!
- intenzíves gyakorlatban az arány a lényeg
~ 15% körül: figyelmet érdemel
konzumpció jele
- < 8%: súlyos konzumpció

Monocyta/macrofág:

- ugyanazon sejt, vérben ill. szövetben
- az elsődleges immunológiai védekezés fő eleme!
- ha csökken, vagy 1-2% → súlyos konzumpció!

Minőségi vérkép

Arányok és változás

- fragmentocyták: HUS, intravasalis alvadás
- macro-megalocyták: hepatopathia, anaemia pern.
- polychromasia, basofil pettyek: mérgezés
- microcyta: vashiányos anaemia

Balra tolt vérkép:

- nem jó, éretlen alakok jutnak ki

A súlyos/tartós szepszis a csontvelő kimerüléséhez vezet!

Vvt-k kitüntetett szerepe

Fontos! Az intracellularis folyamatok laboratóriumi vizsgálattal direkt módon a vvt-ken keresztül hozzáférhetők!

Intracellularis K-meghatározás

- 1. alvadásgátolt vér, plazmában megmérve a K^+**
- 2. vvt-k hemolizálása, ismételt K^+ -mérés**

Folyadék-elektrolit háztartás

Hidratáltság:

- Ht, Hb, MCV
- szérum-protein
- vizelet Na^+

Osmolalitás:

- mmol/kg oldószer, 270-300 mosm/kg plazma
- (mmol/l = osmolaritás)

Mérése:

- fagyáspontcsökkenés (direkt) - gőznyomással
- kalkuláció



(etanol, metanol befolyásolhatja-növeli)

Kálcium

A szervezetben 90% a csontokban

Vérben albuminhoz kötve és ionizált formában (1:1 arány)

Tudni kell, hogy ionizált vagy total Ca-meghatározás történt-e?

Total Ca: 2,0 - 2,2 mmol/l

ionizált: 0,95 - 1,1 mmol/l (45-57%)

Fontos! Csak az ionizált Ca⁺⁺ aktív

⇒ a consumptio is itt jelentkezik

⇒ ha az albumin szint alacsony, a total-t nem tudjuk normalizálni

Fontos! pancreatitisben ↓ (D)

chronicus uraemia ↓ (D)

Vesefunkciós paraméterek

Szokványosan:

- se-karbamid, se-kreatinin
- esetleg kreatinin clearance

Azonban:

- ezek meglehetősen lusta paraméterek!
- a vese működésére K^+ , pH, diuresis

korábbi információt adnak



intenzív osztályon informatívabb!

Karbamid

Az aminosav-anyagcsere végterméke

- az NH_3 eliminálása, ammonián keresztül
- kizárólag májban képződik, az urat ciklusban
- vesén át ürül
- a glomerulusban 90%-ban filtrálódik!

Szintjét befolyásolja:

- a táplálék fehérjetartalma
- ha nő, először polyuria kompenzálja
- anuria utáni polyuria esetén átmenetileg nő (mobilizálódás)

Meghatározás: karbamid

a CN számított érték! $\text{CN (mmol/l)} = 2,14 \times \text{karbamid (mmol/l)}$

Karbamid-ciklus

fehérje amino-csoportja



ammonia képzés a bélbaktériumok által



**v.portae vérében 5-10x magasabb, mint
szisztémásan**

máj (az aminosavak NH_3 -t is)



Krebs-ciklus

urea



vizelet

Kreatinin

A kreatinin-foszfát (energia-raktár) anyagcsere végterméke

- izomban képződik, a képződés konstans**
- a GFR egyszerű, megbízható tesztje**
- a tubulusban nem reabszorbeálódik, kismértékben szekretálódik**

Clearance-vizsgálat:

$$\frac{U \times V}{P} = \text{Clearance}$$

U = Urina

P = Plasma

V = vizelet mennyisége

Gyakorlatban a kreatinin-clearance-t vizsgáljuk

- 24-12 órás gyűjtött vizelet**
- félidős karbamid vizsgálatra vérminta**

CN és kreatinin viszonya

- ha CN nő és magas, kreatinin fiziológiás vagy kevéssé nő



fokozott fehérje-lebontás (katabolizmus)

- veseelégtelenségben viszonylag együtt mozognak

Májfunkciós vizsgálatok

A máj funkcionális (és strukturális) kapacitása, regenerációs képessége nagy

(funkcionális és strukturális)

A működészavar első jelei

- **funkcionális fehérje-képzés (transzport, enzim)**
 - **transferrin**
 - **RBP (retinol-binding protein)**
 - **prealbumin**
 - **albumin**
 - **pseudocholinesterase**
- **a májsejtekből származó enzimek kiszabadulása**
 - **GOT, GPT, ALP, LDH, γ -GT**
- **a bilirubin konjugáció zavara**
 - **direkt bi**
- **desaminálás zavara (urat-ciklus nem megy)**
 - **ammonia felszaporodása**

Májfunkciós vizsgálatok

**1. ALT = ALAT (alanin-aminotransferase) = SGPT = GPT =
= glutamát-pyruvát transaminase**

- cytoplasmaticus enzim

- minden szövetben, de főleg a májban

2. AST = ASAT = GOT = SGOT = aspartat aminotransferase

- minden szövetben, főleg máj, szívmusculus

- 2 izoenzim: cytoplasma

mitochondrium

Májgyulladás

Enyhe: GPT > GOT, LDH₅ ↑

- kiáramlanak a citoplazmatikus enzimek

Súlyos: GOT > GPT, LDH₅ ↑

- a mitochondrium membrán is károsodik
(előjön a GOT, pl. cirrhosis)

- rossz prognózis

de Ritis quotiens:

GOT/GPT: < 1 reverzibilis májbetegség

> 1 necrotizáló májbetegség, alkohol

GOT-GPT myocardialis infarctusban

GOT: nő (nem diagnosztikus érték):

4- 8 h múlva

16-48 h maximum

3- 6 nap alatt normalizálódik

**GPT: AMI-ban csak a jobb-szívfél-elégtelenséghez társuló
máj pangás esetén nő**

Májfunkció - ALP

Alkalikus foszfatáz (ALP)

- minden szövetben előfordul**
- az alkalikus pH optimumú foszfátésztereket bontja**

5 izoenzim: 1 - fast liver frakció

2 - máj

3 - csont

4 - placenta

5 - intestinalis

Nő: máj-epeút obstructio

extrahepaticus obstructio

acut pancreatitisben nem diagnosztikus értékű

LDH

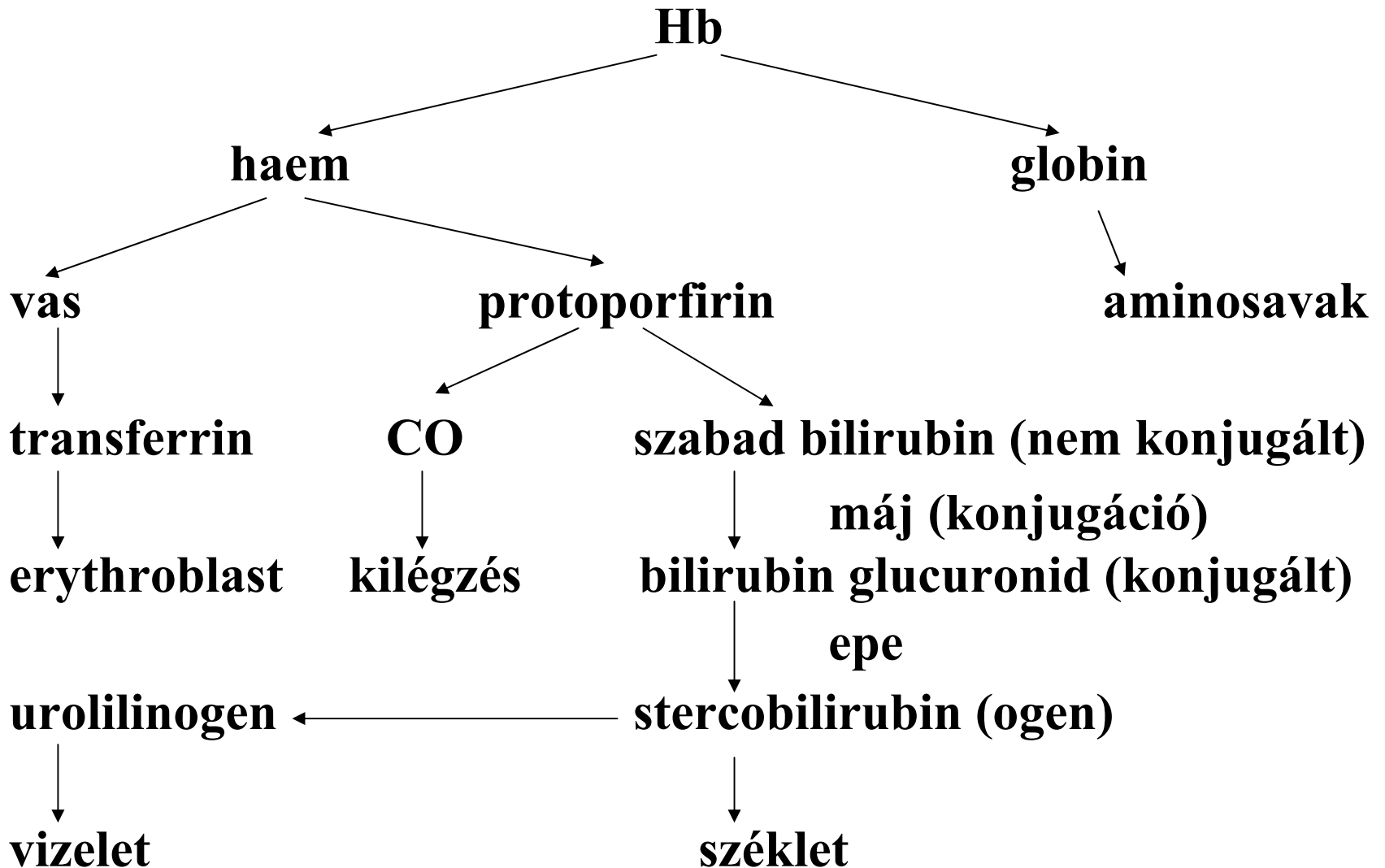
LDH 1 és 2	→	szívizom, vese, vvt
3	→	lymphoid szövetek, thr, malignus szövet
4 és 5	→	máj, vázizomzat, malignus szövet
LDH₁	→	infarctus diagnózis
LDH₁₋₂	→	<u>szívizom</u> (vese, agy) vvt
LDH₃	→	lép, tüdő, leu
LDH₅	→	<u>máj</u>, vázizom
LDH₄	→	különleges, speciális

Tehát az LDH nem különösebben specifikus
- nem sok mindenre jó

Bilirubin

- Sebi:** **80% Hb lebontás**
20% myoglobin- és haem-tartalmú enzimek
- Direkt:** **albuminhoz kovalensen kötődik**
- Indirekt:** **albuminhoz nem kötődik**

Vvt-k lebomlása



Bilirubin

Transzport a plazmában albuminnal (indirekt bilirubin)

Májban: bi + glucosamid → di bi



sterco- és urobilinogen



vissza a májba

Icterus: indi bi ↑ ⇒ prehep.

di bi ↑ ⇒ cholestasis

indi bi, di bi ↑ ⇒ obstructio hepatitis

Ammonia

Keletkezése:

- a bélben baktériumok hatására képződik
(pl. GI vérzésnél a Hb így bomlik)**
- mitochondriumban, az aminosavak desaminálása során keletkezik**
- az urea-ciklusban alakul át karbamiddá**

Vizeletben is előfordul

- a vese distalis tubulusai termelik**
- hólyag-infekció: hamisan magas érték!**

Ammonia

Emelkedése:

- az intermedier anyagcsere jelentős károsodása
- portalis hypertensio
- fulminans májelégtelenség
- cirrhosis
- bélvérzés

De:

- fiziológiás szint mellett is lehet májcoma
- magas szint mellett is hiányozhatnak az idegrendszeri tünetek

Fontos!

Heparinos csőben kell levenni és azonnal vizsgálni

Alkoholizmus

1. γ -GT \uparrow (egyébként a cholestasis jó indikátora)

2. MCV \uparrow

3. Thr \downarrow :

- a csontvelő direkt toxicus károsodása



megakaryocyták

ok: a máj által kevesebb szöveti faktor képződik, mint amennyi szükséges lenne az éréshez



csökken a thrombocyta képzés

4. Pseudocholinesterase \downarrow

Vizeletvizsgálat

Korábban a diagnosztika alapja volt

**Ma: indokolatlanul alulértékelt
tájékoztató, de nélkülözhetetlen
azonban nem tudjuk helyesen értékelni**



ha valami eltérés van, túldimenzionáljuk

**A vizsgálat alapja a helyes mintavétel, korrekt tárolás és kritikus
értékelés**

Mintavétel intenzív osztályon

- katétervégről**
- zárt rendszerben, sterilen**
- steril csőbe!**

Vizsgálat a lehető legkorábban/”ágy mellett”

Vizelet-minta

- + 4 °C-on max. 2 óráig tartható el**
- analysis optimálisan 30'-en belül**

Vizelet

pH: 5-8,5

- savas tartományban!

Proteinuria:

- szűrőteszt, albuminra érzékeny
- glomerulus-betegség
- + lehet, több nem

Glucosuria:

- szenzitivitás ~ 5 mmol/l

Haematuria:

- vvt vagy Hb
- isomorf vvt: vesék után
- lysomorf vvt: glomerulusban

Nitrát:

- bakteriuriával együtt előfordulhat

Vizelet

Bilirubin:

- fiziológiásan θ
- ha van: +/- \Rightarrow +++
- prehep. icterus: bi ++
ubg ++
- posthep. icterus: ubg -
bi +++

Urobilinogen:

- fiziológiásan is van
- az enterohepaticus körforgás jellemzése
- ha nincs ubg, blokk

Vizelet

Vizelet üledék:

- olcsó, informatív
- frissen vizsgálni!

Leukocyta:

- húgyúti fertőzés

Epithel sejtek:

- tubulusból, urotheliumból
- gyakran kontaminál

Cilinderek: a vese distális tubulusaiból és a gyűjtőcsatornákból

Kristályok:

- cystein, Ca-oxalát, húgysav

Vizelet

Fiziológiásan: kevés fvs

1-1 vvt

néhány epithelsejt, esetleg kristályok

kórokozó ~~θ~~

cilinder ~~θ~~ (de a hyalin cilindernek nincs jelentősége)

Gyulladásos paraméterek

Minőségi vérkép - leukocyta

- monocyta/makrofág

- lymphocyta

PCT

CRP

We: 1-2 órás értékek (a 2 órás sem mond többet)

lusta paraméter, a leukocytosis után 1-2 nappal

Fehérjevizsgálatok

A szérum összfehérje-vizsgálatnak intenzív osztályon nincs jelentősége

- a tápláltsági állapot, de főként ...
- a hidráltság jelzője csupán

Intenzív osztályon - ha egyébként indikált - a subspecialitásokat vizsgáljuk

- albumin
- alvadási faktorok
- immunglobulinok

Albumin

Az összfehérje 55-65 %-a

- MS: 69 e D

- egyszerű fehérje, elsősorban máj termeli

**Szerepe: kolloid-onkotikus nyomás fenntartása
szabad zsírsavak transzportja
vízben nehezen oldódó vegyületek transzportja
(bilirubin, hormonok ...)**

Értéke:

általánosan: májfunkció

tápláltsági állapot késői jelzője

intenzíven: folyadékter megoszlására alkalmas!

Tápláltsági állapotra nem!

Gastrointestinalis rendszer

Gyomornedv pH: fiziológiásan < 3,0

α -amylase: szérumban P > 95%

- 45 kD**
- vizelettel ürül**
- nem reabszorbeálódik**

Lipase:

- pancreasban termelődik, kevés a GI mucosában**
- a vese reabszorbeálja**

Amylase

Az emberi szervezetben csak α -amylase

Isoenzimek: S-amylase (nyál)

P-amylase (pancreas)

Alacsony molekulatömeg \rightarrow átmegy a glomeruluson \Rightarrow vizelet

A keringésbe a nyirok útján kerül

Nő: akut pancreatitis

parotitis

A szint a mirigyállomány csökkenésével együtt csökken

Akut pancreatitis diagnosztikája

- 1. Se-amylase nő, majd csökken**
- 2. Vizelet-amylase a se-emelkedéshez képest 6-8 órát késik**
 - 24 órás gyűjtött vizeletből diagnosztikus értékű**
 - napokig magasabb marad**
 - a vizelet koncentrációja esetén nő**
- 3. ALP ↑: obstructios eredet**
- 4. Ca - meghatározás:**
 - csökkenése a consumptio (szappanosodás) jele**
 - pótolni? → igen**
 - az ionizált mérvadó!**
- 5. Se-glukóz**
 - a SIRS mértékével függ össze**

Pancreatitis

	kezdet	max.	visszaállítás
se amylase	2-12 h	12-48 h	3-4 nap
u amylase	2-12 h	24-72 h	5-7 nap
se lipase	4-8 h	24-48 h	7-14 nap

Érzékenység akut pancreatitisre:

- α -amylase: 80%**
- α -amylase + lipase: 94%**

Punktátumok

transsudatum

exsudatum

külső

világossárga

szérumszerű, fibrines

tiszta, átlátszó

véres, gennyes, fehér

fehérje

< 2,5 g/dl

> 3 g/dl

punk./szérum

< 0,5

> 0,5

LDH

< 384 U/l

> 384 U/l

punk./szérum

< 0,6

> 0,6

Punktátumok

Mellüregi folyadék:

- szín: sárga-transsudatum
zöld-chelothorax (pl. májtályog)
zavaros-szérumszerű: gyulladásos-exsudatív
folyamat
barna-sűrű: pyothorax (bűzös: anaerob)
tejszerű-zavaros: chylothorax
- összfehérje:
transsudatum: < 2,5 g/dl
exsudatum: 3,0 g/dl

Punktátumok

- enzimek: α -amiláz, lipáz



pancreas-betegség → bal oldali gyülem!

LDH: malignomában magasabb, mint a szérumszint

- sejtek: vvt: trauma, embolia, cc

gran.: gyulladás

ly: tbc, vírus, mycoplasma

tumor

- microbiológia

- triglicerid, cholesterolin → chylothorax

Punktátumok

Ascties

- szín stb. mint pleurális folyadék

- α -amiláz



magasabb, mint a szérumban pancreatitis

pancreas pseudocysta, mesenterialis thrombosis

malignus folyamatok esetében

- leukocyta

 - > 500 / μ l → valószínűen

 - > 2000 / μ l → biztosan bakteriális peritonitis

- triglicerid

 - < 1,8 mmol/l krónikus pehatopathia

 - < 9,4 mmol/l malignus betegségek

- cholesterin

 - > 75 mmol/l biliaris cirrhosis

Laboratóriumi vizsgálatokról általában

- az intenzív osztályok közös tulajdonsága/hibája, hogy túlságosan sok laboratóriumi vizsgálatot kérnek
azonban
- nem valószínű, hogy megfelelőképpen értékelik, alkalmazzák az adatokat

(a vérvételek önmagukban hetente 1 E vvt cc. transzfúzióját indikálják)

Mintavételek intenzív osztályon

- minimalizálni a minta mennyiségét
- standardizálni, quality control!
- artériás/vénás/capilláris

POCT (Pont of Care Testing)

Filozófiája: a méréseket a beteg mellé vinni!

Milyen vizsgálat végezhető?

- vérgázvizsgálat (mért és derivált paraméterek)**
- ion: Na, K, ionizált Ca (intracellularis K)**
- glukóz**
- vizelet (tesztcsík, üledék)**
- myoglobin, Troponin-T, D-dimer**
- vérzés/alvadás (INR, PTI, TI)**
- Hb, Ht**

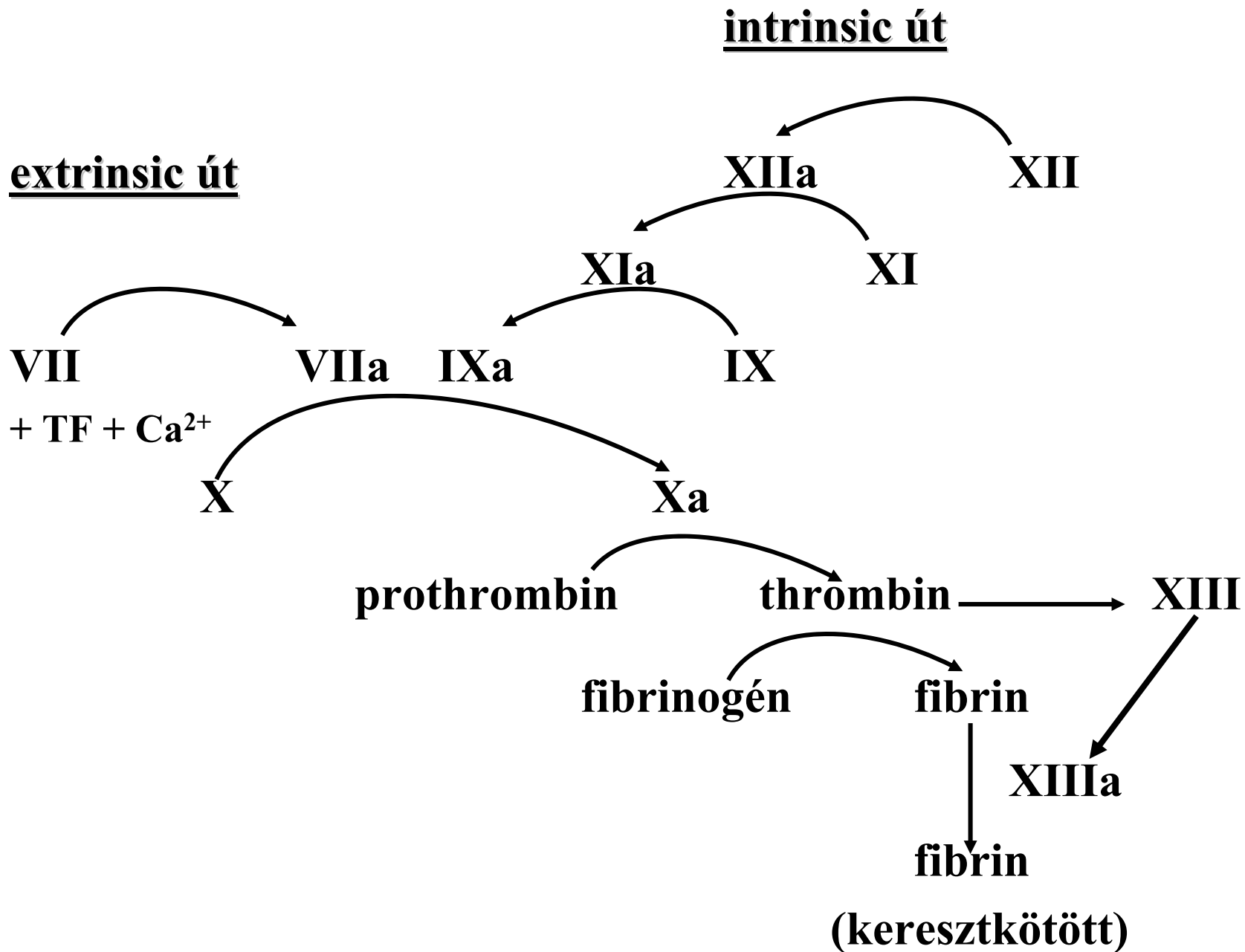
(Kémiai enzimatis vizsgálatok nem! vesefunkció, májfunkció, fehérje)

Haemostaseologiai vizsgálatok

1. anticoagulációs terápia
2. fibrinolit. terápia
3. haem. diathesisek diagnózisa
4. DIC diagnózisa
5. thrombophiliák diagnózisa
6. prethrombotikus állapotok felismerése

Szűrőtesztek

PI	→	extrinsic út	(szöveti faktor → fibrin)
APTI	→	intrinsic	(XII → fibrin)
TI	→	fibrinogen/fibrin	(thrombin → fibrin)



Haemostaseologiai vizsgálatok

- PI ↑:** Syncumar terápia
streptase kezelés
extrinsic faktorok veleszületett hiánya
- APTI:** aktivált faktor: XII
modellezett: instrinsic
- APTI ↑:** instrinsic faktorok hiánya
DIC
heparin terápia
streptase
inhibitorok (pl. lupus anticoagulans)

Haemostaseologiai vizsgálatok

DIC-panel: PI ↑, APTI ↑, TI ↑ ⇒ alvadási szűrőtesztek

FM: + → a véralvadás aktivációt jelenti

FDP: +
D-dimer: + } fibrinolysis

thr ↓

vérkenet: fragmentocyták

AT-III

Haemostaseologiai vizsgálatok

FM: fibrin monomer

FDP: a fibrin(ogen) plazmin által történő degradációja során képződött fragmentumok

D-dimer: a keresztkötött fibrin plazmin által történő degradációja során keletkezett fragmentum
- monoclonalis

fibrinogen lebontásának terméke → poliklonalis

Vérzés jellemzésére

Thrombocyta-meghatározás

Vérzési idő: Duke szerint

Fibrinképző rendszer (fibrinolysis)

Thrombocyta

Thrombelastogram és rekalcifikációs idő



tájékozódás

Pontosabb a thr. adhesio és a thr. aggregáció vizsgálata

- de ez speciális, csak gyakorlott helyen!

**1. Adhesio: thr dús plazmát üveggyöngyös oszlopon átengedik
előtte és utána thr számlálás**

2. Aggregáció: ADP vagy ristocetin (egy antibiot.)

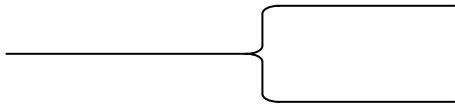
hozzáadásával lehet kiváltani az aggregációt.

**→ fitometria (az aggregatumok fényszórása kisebb, mint
előtte)**

Diagnózisok: VWF-hiány

Haemostaseologiai vizsgálatok

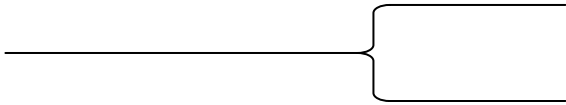
fiziológiás



thrombocytosis



aggregáció gátlók/thrombopenia vagy thrombopathia



Salicylterápia:

szintézist gátolják a thr-cytákban a thromboxan A_2



csökken az aggregáció

Liquor

2. Kémiai vizsgálatok:

- albumin: 14-20 mg/dl

a szérum albumint párhuzamosan meghatározni!

L/S quotiens: 0,0032 - 0,0060

- zavarosság - Pándy /ez fehérjére kvalitatív vizsgálat/
normál érték = küszöbérték

- IgG: 1,5 - 3,2 mg/dl (a szérumot is meghatározni)

- fehérje quantitativ: 0,2-0,4 g/l (normál)

- glukóz: 2,5-4,4 mmol/l

laktát: 1,2-2,1 mmol/l

3. Kórokozó kimutatható

4. EA (specialis) kimutatható

TSH

N: 0,2 - 3,5 mmol/l

↑ hypothyreosis

↓ hyperthyreosis

Quick-érték

Thromboplastin-idő (plazmából)