

Racionalna upotreba dg testova

Laboratorijski testovi



- Koriste se u mnoge svrhe:
 - otkrivanje, dijagnoza i praćenje bolesti
 - liječenju pacijenata
- Prekomjerno korištenje testova može dovesti do
 - nepotrebnog korištenja zdravstvenih usluga i intervencija
 - nuspojave uzrokovane testovima
 - nuspojave uzrokovane tretmanima započetim nakon lažno pozitivnih rezultata - povećavaju rizik od ozljeda pacijenata tijekom procesa probira i dijagnoze.
 - u prosjeku 5% rezultata testova izvan referentnih raspona
- Nedovoljno korištenje odgovarajućih testova - nepovoljnih zdravstvenih ishoda
- 20-50% testova nepotrebno

Kvaternarna prevencija

- Prema definiciji WONCA-e, - znači identificiranje pacijenata kojima se propisuju prekomjerni lijekovi, zaštitu od novih medicinskih intervencija i ponuditi etički prihvatljive intervencije
- Istraživanje:
 - 90 pacijenata hospitalizirani u 3 mj.
 - 42 različita testa
 - Ukupno 2653 testa
 - 70,1% testova nije doprinijelo dijagnozi i liječenju pacijenata
 - 20% odabranih pacijenata imalo rutinske krvne pretrage tri ili više puta
- 2013 u SADu računalni program – BNP – smanjen trošak za 21% (92.000 \$)

Zašto smo neracionalni

- Sudski sporovi
- Neuspjelo zbrinjavanje kroničnih stanja
- Neznanje



Sedimentacija (SE)

- Čimbenici koji utječu na SE zbog promjena elektrolitičkog statusa Er



Anemija
Kod žena
Trudnoća
Visoka sobna temp
Upalne bolesti
dijabetes



Bolest srpastih stanica
Promijenjeni Er
Leukocitoza
Srčani zastoj
hipofibrinogenemija

M= godine/2
Ž godine / 2+10

SE

NE KORISTITI

- Kao skrining kod asimptomatskih bolesnika ili u pac. s nejasnim kliničkim entitetom (umor, gubitak težine, pireksija)

KORISTITI

- Kod susp ili potvrđenog temporalnog arteritisa
- Polymialgia rheumatica
- Chr bolesti vezivnog tkiva
- Poslije th Hodgkinove bol

Nije dobra kod procjene maligne bolesti
Nije korisna u dg RA

Bubrežne funkcije

- Urea
- Kreatinin
- Urati
- Urin
- Kreatinin klirens
- Cystatin C

Kreatinin

- Indikator bubrežnih oboljenja
- Najčešće korišten serumski biljeg za eGFR (nije idealan)
- Njegovo određivanje dostupno širom svijeta, i jeftine u usporedbi s ostalim
- Interferencija
 - Ikterija – lažno niži rezultati
 - Hemoliza – lažno viši rezultati
 - Ketoni – lažno viši rezultati

Izvori pogrešaka u procjeni GFR koristeći koncentraciju kreatinina

Izvor pogreške	Primjer	Moguće rješenje
Čimbenici koje je nemoguće kontrolirati		
Nestabilno stanje pacijenta	Akutno bubrežno zatajenje	Laboratorijski stručnjaci i liječnici trebaju biti svjesni postojećih ograničenja. Laboratorijski stručnjaci se upućuju na prethodno opisan Dodatak 2 koji će biti od pomoći kako u komunikaciji s pacijentom, tako i u komunikaciji s nadležnim liječnikom.
Čimbenici koji utječu na stvaranje kreatinina	Rasa Ekstremi u mišićnoj masi (<i>body building</i> , anoreksija) Dijeta/prehrana (visoko proteinska dijeta, suplementi kreatina, vegetarijanci) Bolesti koje uzrokuju smanjenje mišićne mase (mišićna distrofija, rabdomioliza) Konzumacija mesnih obroka	
Čimbenici koji utječu na tubularnu sekreciju kreatinina	Smanjenje sekrecije uzrokovano lijekovima (cimetidin, fenofibrati) Dijaliza	
Čimbenici koji utječu na izvanbubrežnu eliminaciju kreatinina	Snižena eliminacija zbog smanjene aktivnosti crijevne kreatininaze uslijed terapije antibioticima Povećana eliminacija uzrokovana velikim gubitkom izvanstanične tekućine	
Više vrijednosti GFR	Veća pogreška mjerenja pri nižim koncentracijama serumskog kreatinina	
Čimbenici koje je moguće djelomično kontrolirati		
Interferencije kod određivanja kreatinina	Spektralne interferencije (npr. bilirubin, neki lijekovi) Kemijske interferencije (npr. glukoza, ketoni, bilirubin, neki lijekovi) Lipemija (delipidacija seruma heparinom uz MgCl ₂ može uzrokovati lažno snižene koncentracije kreatinina	Za dobivanje odgovarajućeg uzorka krvi, laboratorijski stručnjaci bi trebali potpuno implementirati postojeće nacionalne preporuke za vensko i kapilarno vađenje krvi (Literatura: 11,12). Rukovanje lipemičnim uzorcima opsežno je opisano u preglednom članku autorice Nore Nikolac (Literatura: 25) Za rješavanje problema analitičkih interferencija svaki laboratorij treba verificirati podatke koje je naveo proizvođač i odrediti vlastite kriterije prihvatljivosti.

(Prikazano i prilagođeno uz dozvolu KDIGO 2012 kliničkih smjernica za procjenu i praćenje kronične bubrežne bolesti, *Kidney Int Suppl* 2013;3:1-150.)

Nefrotoksični lijekovi

- Teški metali
- NSAID (ibuprofen, indometacin)
- Amikacin, gentamicin, kanamicin, neomicin, streptomycin, tobramicin, amfoteracin B, eritromicin, ampicilin, meticilin, sulfonamidi, tetraciklini, vankomicin
- Aminosalicilna kiselina, cisplatina, ciklofosfamid, furosemid, manitol, penicilamin, pentamidin, tiazidi
- Kortikosteroidi, tiroksin
- Raiografska kontrastna sredstva
- Organska otapala

Albumin/kreatinin omjer

- Omjer urinarnih albumina i kreatinina je pouzdana i jednostavna probirna pretraga jer ne zahtijeva vremenski zahtjevno prikupljanje mokraće, a dobro korelira s 24-h rezultatima.
- Nalaz >30 mg/g govori za mikroalbuminuriju.
- Valjanost testa je najveća iz prvog jutarnjeg urina uz prethodno izbjegavanje većih napora (može uzrokovati prolazno pozitivnu test traku na proteine) te u stanjima bez izrazito niskog ili visokog stvaranja kreatinina (kahektične ili vrlo mišićave osobe).

ACR

Čimbenici koje je nemoguće kontrolirati

Intraindividualna varijabilnost	Genetski čimbenici
Nebubrežni uzroci varijabilnosti u izlučivanju kreatinina	Dob (niži u djece i starijih ljudi) Rasa (niži u bijelaca) Mišićna masa (niži kod amputacija, paraplegije, mišićne distrofije) Spol (niži u žena)
Promjene u bubrežnom izlučivanju kreatinina	Akutno bubrežno zatajenje

- Čimbenici koje je moguće djelomično kontrolirati

Prolazna albuminurija	Kontaminacija menstrualnom krvlju Simptomatska infekcija mokraćnih puteva Vježbanje Ortostatska proteinurija Druga stanja koja uzrokuju pojačanu vaskularnu permeabilnost (primjerice septicemija, značajna hipertenzija, vrućica)
Prolazna proteinurija	Kontaminacija vaginalnim i uretralnim sekretom Vježbanje Dehidracija Vrlo visok unos proteina Emocionalni stres Razrijeđena mokraća može dati lažno negativne rezultate

Jetrene funkcije

- Infektivne, opstruktivne bolesti, zlouporaba alkohola, neumjerena prehrana
- ALT je specifičniji za jetreno oštećenje
- Precizniji uvid u stanje jetre (AsT, LDH, AP, GGT, PV)















ALT, AST

- ALT: ukazuju na akutno oštećenje jetre, (th antibioticima, unosom gaziranih pića, kod virusnih hepatitisa, kod bolesti pankreasa, kod masivnog infarkta)
- AST: u srcu, mišićima, bubrezima, mozgu i drugim organima
- Većina jetrenih oštećenja praćena je većim povećanjem ALT u odnosu na AST.
- Izuzetak je alkoholni hepatitis gdje je AST veća 2x i više u odnosu na ALT, uz povećanje GGT

Jetrene funkcije

- **Bilirubin je produkt razgradnje hemoglobina**, glavnog sastojka eritrocita (crvene krvne stanice). U jetri se bilirubin konjugira (kemijska reakcija s ciljem da molekula postane topljiva u vodi i može se izlučiti urinom i stolicom).
- visoki nivoi nekonjugovanog bilirubina mogu da upućuju na hemolitičku anemiju,
- visoki nivoi konjugovanog bilirubina - znak problema sa jetrom ili zapušnja žučnih kanala.

Opstrukcija / perenhimno oštećenje

	Opstrukcija	Parenhimno oštećenje
AST, ALT		 do 
AP		
GGT		N do 
PV	N do 	 do 
Bilirubin	N do 	N do 
Albumini	N	 do 

Alkalna phosphatasa (AP)

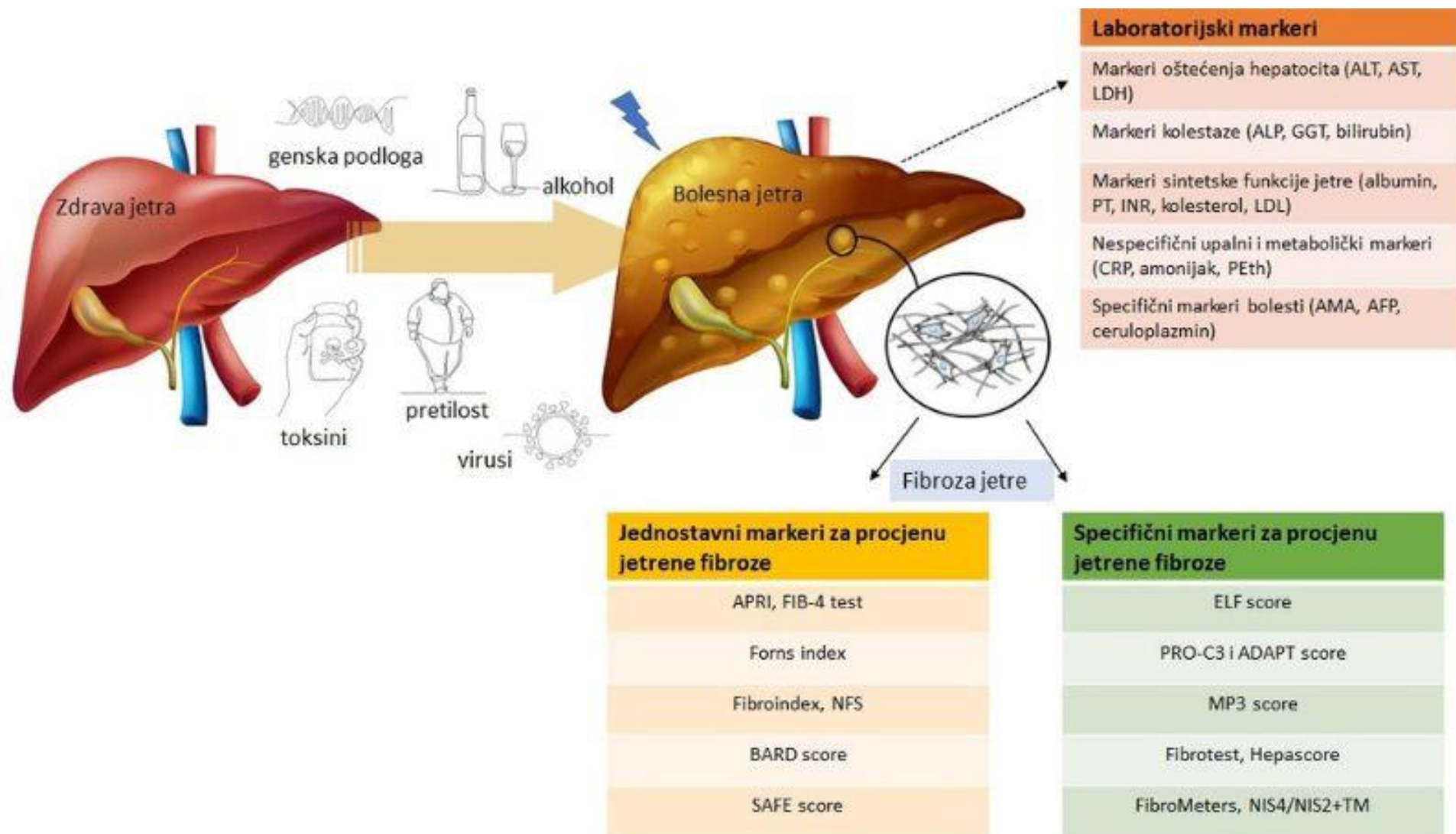
- porast kod ekstrahepatalne opstrukcije bilijarnog trakta ili pri intrahepatalnoj holestazi (lijekovi)
- normalna razina govori protiv holestaze
- ↑ Kod povećane razgradnje kosti - osteoporoza, metastaze, hiperparatireodizam, Pegetova bol.

Gamaglutamil transferaza (GGT)

- bubregu, prostati, jetri, epitelu tankog creva i mozgu, nalazi se na mestima intenzivne apsorpcije aminokiselina
- najosjetljiviji pokazatelj bilijarnog trakta
- Dobar je pokazatelj u dif dg hepatocelularne i opstruktivne žutice
- korelira s AP
- U alkoholnoj bol jetre – povećane vrijednosti uz povećane vrijednosti ALT

LDH

- Protein koji se može naći u cijelom tijelu
- Porast LDH u odnosu na AST – znak nekroze jetrenog parenhima
- LDH u krvi je parametar koji se koristi kao nespecifičan marker za dijagnostiku i praćenje mnogih stanja.
- Kod određenih tipova tumora se koristi u svrhu dijagnostike i u prognostičke svrhe, kao i za praćenje uspešnosti terapije.
- LDH u krvi nam pokazuje i diferencijalnu dijagnozu nakupljanja tečnosti u određenim dijelovima tijela
- [megaloblastnoj](#) i [pernicioznoj anemiji](#),
- [virusnom hepatitisu](#),
- šoku,
- [hipoksiji](#),
- [infarktu miokarda](#),
- [cirozi](#),
- opstruktivnoj žutici,
- bubrežnim bolestima,
- metastatskom karcinomu,
- kod svih stanja praćenih propadanjem skeletnih mišića, jetre, pluća, kože.
- [karcinom testisa](#), [Ewingov sarkom](#), [non-Hodgkinov limfom](#) i neki oblici leukemija.



Minerali - Na

Hypo

- Sniženi vrednosti natrijuma u organizmu – BEZ edema i kod koje se kao posledica javlja smanjeno izlučivanje vode iz tela - **Bubrežna insuficijencija**.
- Sa pojavom edema mogu da budu:
 - srčana insuficijencija
 - poremećaji rada i smanjena funkcija jetre, ciroza jetre
 - grupa [bolesti oštećenja bubrega](#) (nefrotski sindrom).

Hyper

- neko dugotrajno febrilno stanje
- neki oblici dijabetesa
- opekotine na telu.

SIMPTOMI

- pojačan osećaj žeđi
- Dehidratacija
- pojačano crvenilo kože
- nepravilan i ubrzan rad srca
- pad krvnog pritiska.

LAŽNA HYPONATREMIJA

- povišen nivo masnoća u tijelu
- povišen nivo lipoproteina u krvi (hiperlipoproteinemija, koja dovodi do ateroskleroze ili pankreatitisa)
- povišen nivo šećera u krvi (>6.1 mmol/l)

Kalij

Najčešći uzrok blage hiperkalemije je

- Upotreba lijekova koji smanjuju dotok krvi u bubrege ili sprječavaju bubrežno izlučivanje normalnih količina kalija.
- [Zatajenja bubrega](#) može uzrokovati tešku hiperkalijemiju.
- [Addisonova bolest](#) također može uzrokovati hiperkalijemiju.
- Hiperkalijemija se može razviti nakon oslobađanja velike količine kalija iz stanica.
- Samo po sebi povećan unos kalija često ne uzrokuje hiperkalijemiju jer normalni bubrezi dobro obavljaju posao u izlučivanju dodatnog kalija.

Kalij

- Hipokalemija
 - Intenzivna fizička aktivnost, pojačano znojenje
 - Dijareja
 - Povraćanje
 - Lijekovi (diuretika i laksativa, beta2-agonista, kortikosteroida, teofilina, kardiotonika.
 - Upalne bolesti crijeva (Crohn, UK)

Lipidi

- UK <5 mmol/l (<4,5 sa kor.vas.bol. ili DM)
- LDL < 3 mmol/l
 - < 2.5 mmol/l
 - <1.8 mmol/l
 - < 1.4 mmol/l
- HDL > 1.2 mmol/l;
- TG < 1.7 mmol/l
- Osobama \geq 20 godina svako 5 god
- Probir koristan i kod > 80 god, posebno uz ATS bolest srca i krvnih žila
- <20 godina
- Non HDL-C=UC-HDL-C

Urin

- Trebamo li svim pacijentima raditi analizu urina?

NE

- Većina bolesti koje se mogu dijagnosticirati pomoću analize urina se ranije otkriju analizom krvi – analiza urina nam daje malo informacija
- Osobe s dizuričnim tegobama
- Dijabetičari, bubrežni i jetreni bolesnici