



NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

Mikrobiološka diagnostika: kdaj, kaj, kako?

Helena Ribič

Center za medicinsko mikrobiologijo,
NLZOH

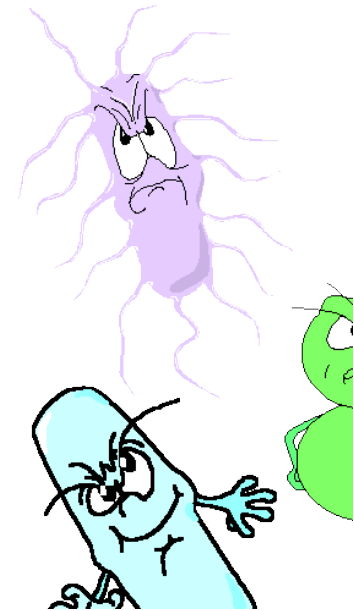
Ljubljana, 24. 9. 2024

Vsebina

- nekaj ključnih informacij
- vzorci iz zgornjih in spodnjih dihal
- bris rane
- hemokultura
- Urin – srednji curek za urinokulturo
- Urin – prvi curek za SPO
- bris očesne veznice
- feces

Namen mikrobiološke diagnostike

- ugotoviti povzročitelja okužbe
- opredeliti ustrezno protimikrobno zdravilo
- (nadzorne kužnine: ugotoviti nosilstvo določene b.)



Preden se odločimo za preiskavo...

Ali bo rezultat preiskave vplival na odločitve glede nadaljnje obravnave in /ali zdravljenja bolnika?



Medicinski mikrobiološki laboratoriji v Sloveniji

NLZOH

- 7 diagnostičnih medicinskih mikrobioloških laboratorijev
- Oddelek za JZ mikrobiologijo Ljubljana
- Oddelek za raziskave Maribor

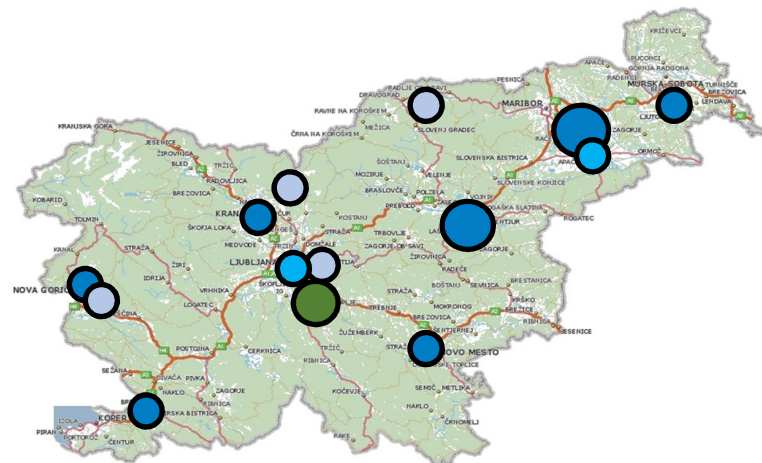
IMI₂ - Inštitut za mikrobiologijo in imunologijo MF UL

Univerzitetna klinika Golnik

SB Slovenj Gradec

SB Dr. Franca Derganca Nova Gorica

UKC Ljubljana



Navodila na spletnih straneh mikrobioloških laboratorijev



NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

100 let

Storitve

Kakovost

O nas

Novice

Projekti in programi

Kontakti in lokacije

Medicinska mikrobiologija

Kontakti laboratorijev

Diagnostična dejavnost



**Odvzem, hranjenje in
transport vzorcev**



Razlogi za zavrnitev vzorcev

Sporočanje rezultatov,
svetovanje, pritožba

Diagnostična dejavnost za
posameznike

Odvzem, hranjenje in transport vzorcev

1. Odvzem vzorcev

Za mikrobiološke preiskave moramo vzorce, ki so značilni za posamezno bolezensko stanje, **odvzeti na pravilen način in ob pravem času**. Vzorce naj odvzame za to usposobljena oseba, ki mora poznati postopke odvzema različnih vzorcev. Izberemo ustrezno anatomsko mesto odvzema, ustrezno tehniko in pribor.

Vzorce **odvzamemo aseptično**, s sterilnim priborom in pripomočki, da poskrbimo za varnost pacienta, okolice in sebe. Pri odvzemu **uporabimo rokavice, zaščitno delovno obleko, po potrebi masko in očala**. Vzorce moramo odvzeti čim prej po začetku bolezni, pred zdravljenjem z antibiotiki in antimikotiki. Če pacient antibiotično terapijo že prejema, na spremnem listu oz. v elektronskem naročilu dopišemo ime antibiotika. Za preiskave



Odvzem in transport vzorcev za BAKTERIOLOŠKE, MIKOLOŠKE IN PARAZITOLOŠKE PREISKAVE



Odvzem in transport vzorcev za MOLEKULARNE PREISKAVE



Odvzem in transport vzorcev za DOLOČANJE ANTIGENOV IN PROTITELES



Odvzem in transport vzorcev za preiskave NADZORNIH KUŽNIN



NACIONALNI LABORATORIJ ZA
ZDRAVJE, OKOLJE IN HRANO

www.nlzoh.si

Odvzem in transport vzorcev za BAKTERIOLOŠKE, MIKOLOŠKE IN PARAZITOLŠKE PREISKAVE

OKUŽBE DIHAL						
Vrsta vzorca	Preiskava	Trajanje preiskave	Embalaža/Količina vzorca	Način odvzema	Posebnosti	Optimalni čas/Temp. (maksimalni čas)
bris nosu	- na patogene bakterije	2-7 dni	bris z Amiesovim/Stuartovim transportnim gojiščem	Bris (lahko omočen s sterilno fiziološko raztopino) vstavimo do 2 cm globoko v nosnico, z rahlim vrtenjem pobrišemo obe nosnici.		≤ 2 uri/sobna temperatura (≤ 24 ur/sobna temperatura)
bris žrela	- na patogene bakterije - na <i>Neisseria gonorrhoeae</i>	2-7 dni	bris z Amiesovim/Stuartovim transportnim gojiščem	Z loparčkom pritisnemo jezik navzdol, pobrišemo nebnici, njuno ležišče in/ali zadnjo steno žrela, ne da bi se dotaknili jezika, jezička in zob.	Obvezno navedemo »na <i>N. gonorrhoeae</i> «, če želimo preiskavo na to bakterijo. Le tako bo laboratorij lahko izbral najprimernejša gojišča in pogoje inkubacije.	≤ 2 uri/sobna temperatura (≤ 24 ur/sobna temperatura)
	- na glive	5-14 dni	bris z Amiesovim/Stuartovim transportnim gojiščem z ogljem (obvezno pri preiskavi na <i>N. gonorrhoeae</i>)			
bris ustne sluznice	- na patogene bakterije	2-7 dni	bris z Amiesovim/Stuartovim transportnim gojiščem	Z brisom pobrišemo dno razjede, gnoj ali oblogo na ustni sluznici. Pri tem pazimo, da se ne dotaknemo jezika, zob ali dlesni.		≤ 2 uri/sobna temperatura (≤ 24 ur/sobna temperatura)
	- na glive	5-14 dni				
bris nosno žrelnega prostora	- na patogene bakterije	2-7 dni	bris z Amiesovim/Stuartovim transportnim gojiščem	Preiskovanec nagne glavo nazaj. Tanek, upogljiv bris na žički nežno uvedemo skozi nosnico in ga po dnu nosne votline počasi potisnemo do zadnje stene nosno žrelnega prostora. Če bris ni kosmaten (dakron, idr.), ga potisnemo še nekoliko naprej, da se upogne. Ne smemo uporabiti sile. Bris zadržimo nekaj sekund, da se prepoji z izločki, nato ga izvlečemo.	Če zaradi ovire brisa ne uspemo potisniti do zadnje stene nosno žrelnega predela, poskušamo skozi drugo nosnico.	≤ 2 uri/sobna temperatura (≤ 24 ur/sobna temperatura)
	- na glive	5-14 dni				

Vir: Spletna stran NLZOH

10. Likarjev simpozij (2021): ODVZEM IN TRANSPORT VZORCEV ZA MIKROBIOLOŠKE PREISKAVE

Prosto dostopen!

Spletna stran IMI – Sekcija za klinično mikrobiologijo



imi.si/strokovna-srecanja/



[Sekcija za KMBO](#)

[SKUOPZ](#)

[SID](#)

[SZPC](#)

[Strokovna srečanja](#)

Vsa strokovna srečanja

15. Junij 2023

11. LIKARJEV SIMPOZIJ: RAZVOJ IN UPORABA ZDRAVLJENJA S CELICAMI CAR-T



22. November 2022

13. BANIČEVI DNEVI: RAZVOJ KLINIČNE MIKROBIOLOGIJE OD ZAČETKOV DO DANES



17. - 18. Marec 2022

12. BANIČEVI DNEVI: RAZUMEVANJE IN UPORABA ANTIBIOGRAMA - NOVOSTI



Spletni seminar

Vsak biološki vzorec je

- enkratno, pogosto nenadomestljiv, dragocen
 - odvzame ga le usposobljeno osebje
 - primerno mesto
 - vedno predstavlja tveganje za tistega, ki z njim rokuje:
 - z vsemi vzorci ravnamo kot s potencialno kužnim materialom
 - uporabimo ustrezen material in pripomočke
 - aseptično
 - uporaba osebne varovalne opreme (standardni higienski ukrep!)
 - razkuževanje rok pred in po

Napak pri odvzemu in transportu kužnin **se ne da popraviti**

- niti z najbolj kvalitetnim delom v laboratoriju
- niti z najsodobnejšo opremo



Pravilna izbira in odvzem vzorca

- **kužnina - značilna za posamezno bolezen in preiskavo**
 - mesto odvzema
 - vrsta kužnine, količina
- čas odvzema
- način odvzema
- material za odvzem kužnine:
 - sterilna namenska posodica
 - bris s transportnim gojiščem
 - steklenička za hemokulturo
- **praviloma pred protimikrobnim zdravljenjem**
- **pred nanosom lokalnega anestetika**



Pravilna izbira in odvzem vzorca



Posvet z mikrobiologom, če je potrebno, še posebej v primerih:

- preiskavo **redko naročamo** (npr. bacil davice)
- **hudo bolna oseba**
- **sum na zelo občutljiv mikrob**
- **zelo kužen material** (npr. sum na brucelozo) – potrebno opozoriti laboratorij **za zaščito laboratorijskih delavcev**



Mikrobiološka diagnostika

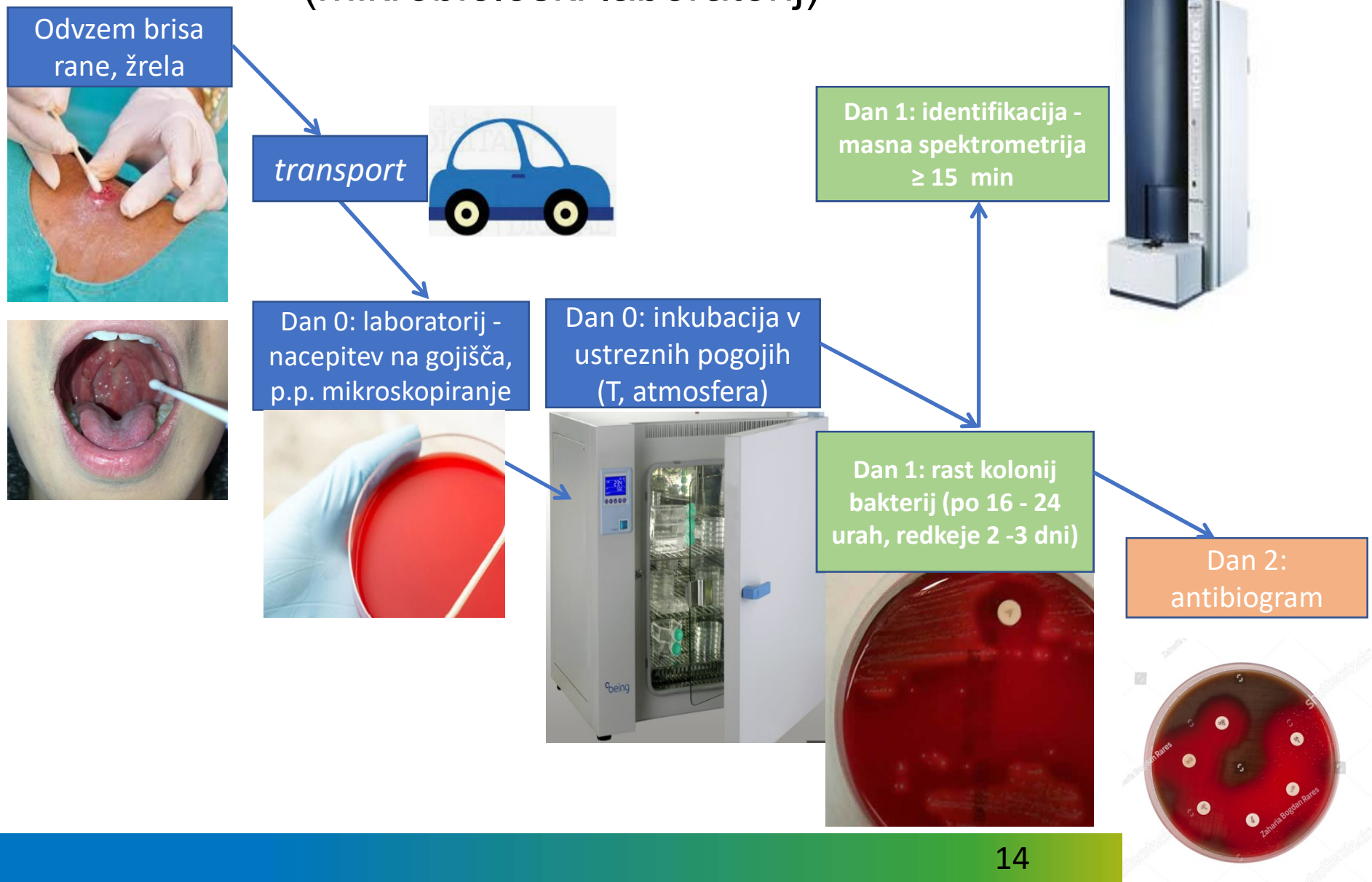
NEPOSREDNO UGOTAVLJANJE POVZROČITELJA

- **osamitev povzročitelja** (bakterije, glive), identifikacija, antibiogram, ..
- **z mikroskopiranjem** (ocena kakovosti vzorca – npr. izmeček)
- **dokaz antigenov** (Ag) v kužnini (HAGT)
- **dokaz nukleinskih kislin** (NK) v kužnini (PCR, RT-PCR)
- (sekvenciranje)

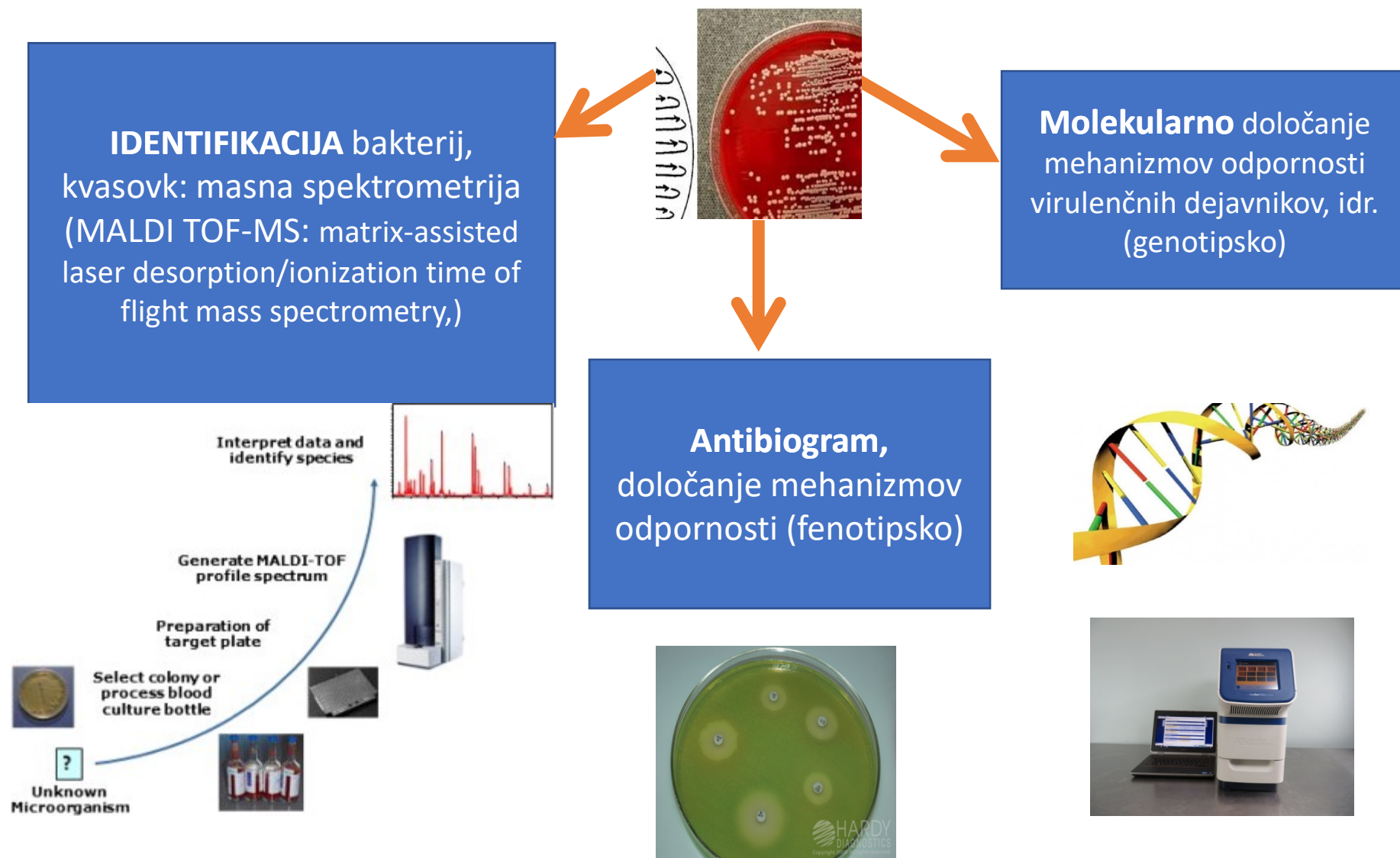
POSREDNO

- dokaz **specifičnih protiteles** proti Ag povzročitelja (bakterije, virusi, paraziti) v serumu

Bakterije – večina raste na gojiščih (mikrobiološki laboratorij)



Zakaj potrebujemo kulturo bakterij?



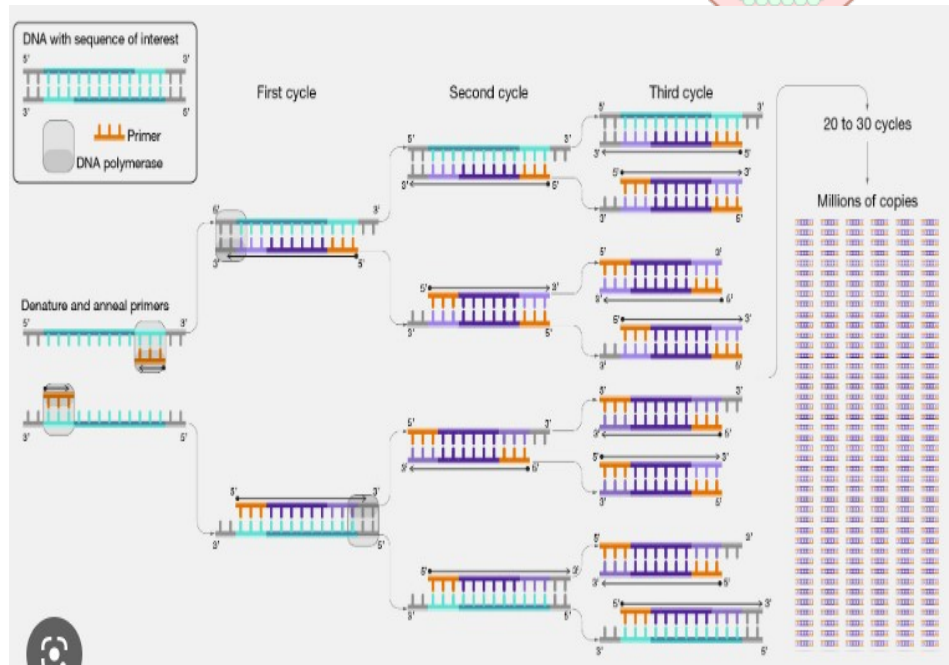
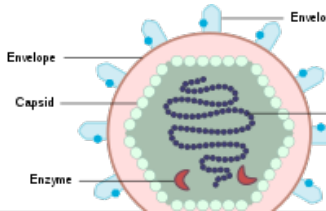
Metode v molekularni mikrobiološki diagnostiki

- PCR - reakcija pomnoževanja nukleinske kisline s polimerazo (*angl. polymerase chain reaction*)
- **RT – PCR** je PCR v realnem času:
 - za specifičnega povzročitelja
 - multiplex PCR – paneli, **sindromski pristop, različni paneli:**
 - gastrointestinalni
 - respiratorni
 - povzročitelji spolno prenosljivih okužb,
 -
- določanje zaporedja nukleotidov v NK - sekvenciranje

Prednosti/ slabosti molekularnih metod

Prednosti:

- za MO, ki ne rastejo na gojiščih
- hitrost
- visoka specifičnost
- dobra občutljivost
-



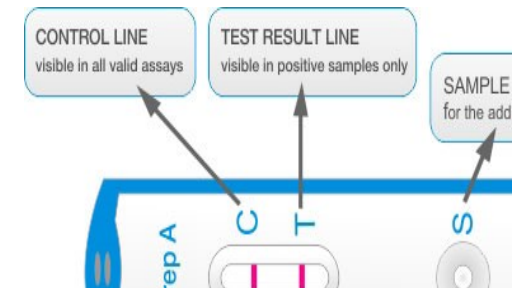
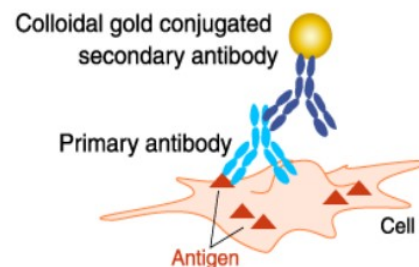
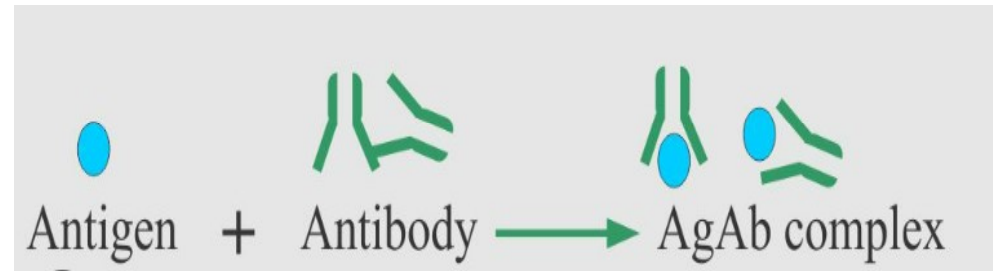
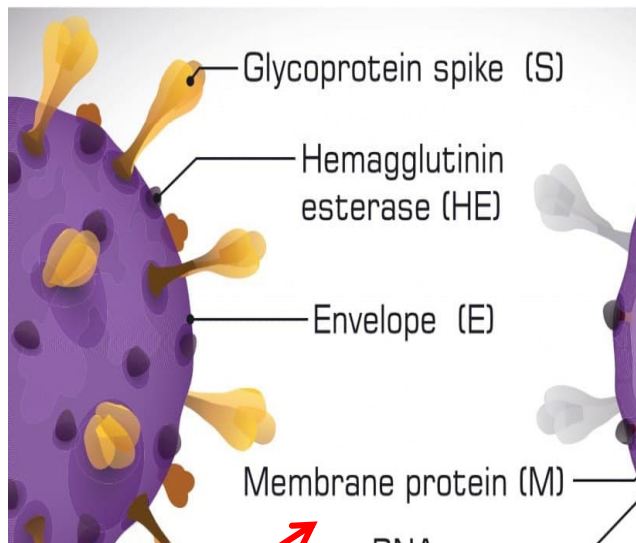
Slabosti:

- najdemo le tisto, kar iščemo
 - omejitev na določene gene ali dele genoma
 - **ne izključujejo drugih MO ali lastnosti**
 - **ne moremo odkriti novih MO**
- **nimamo kulture MO za nadaljnje preiskave** (npr. antibiogram, tipizacija)
- lažno pozitivni rezultati (kontaminacija)
- več ugotovljenih povzročiteljev hkrati
- kvantitativen rezultat ni vedno na voljo
- cena

HAGT - hitri antigeni testi

Neposredni dokaz MO (npr. SARS-CoV-2)

Temelji na reakciji antigena virusa (N-protein) s protitelesom, ki je v testu. Ko se antigen poveže s protitelesom, zaznamo kot črto v testu (koloidno zlato)



Posredno dokazovanje okužb – SEROLOŠKE METODE

- dokaz specifičnih protiteles v bolnikovem serumu
- potrditev akutne okužbe:
 - prisotnost specifičnih protiteles IgM
 - serokonverzija
 - pomemben porast IgG



SEROLOŠKE METODE

- toksoplazmoza
- sifilis
- Lymška borelioza
- ošpice
- rdečke
- infekcijska mononukleoza
- KME
- hepatitis A
- hepatitis B
- hepatitis D
- hepatitis C
- hepatitis E
- HIV



Akutna okužba dihal

- povzročitelji večinoma virusi (izcedek iz nosu, kašelj, hripavost, ...)
- ne zdravimo z antibiotikom
- simptomatsko zdravljenje, pogovor z bolnikom

Tonzilofaringitis

- Streptokokna angina? Centorjevi kriteriji:

Criteria	Point
Temperature >38°C	1
No cough	1
Tender anterior cervical adenopathy	1
Tonsillar swelling or exudate	1
Age 3–14 years	1
Age 15–44 years	0
Age >44 years	-1

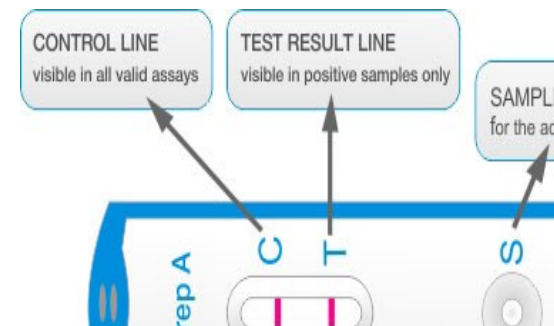
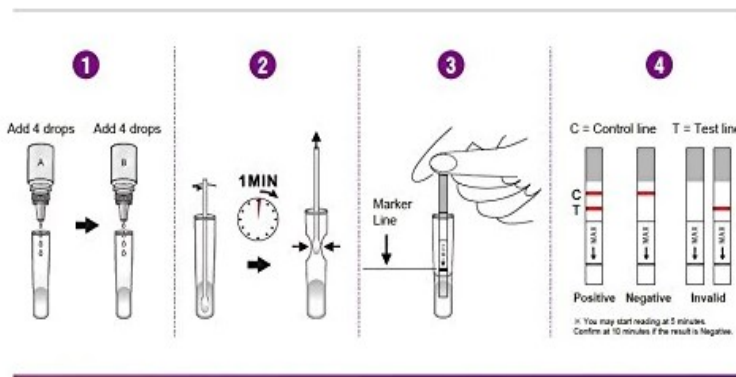
Total score	Risk of group A streptococcal infection (%)
≥4	51–53
3	28–35
2	11–17
1	5–10
≤0	1–2.5

- 0 - 2: bris ni potreben
- 3 - 4: bris žrelca in hitri antigeni test (streptokok A)
 - v primerjavi s kulturo: občutljivost 86 % – 94 %, specifičnost ≥95 %, NNV: 93 % - 97 %, PNV: 77% – 97 %
- Ag test negativen: otroci ≥ 3 let, adolescenti: drugi bris in kultura (streptokok C, streptokok G, *Arcanobacterium*)

Vir: ESCMID Sore Throat Guideline Group, 2012

Bris žrela

- tonzile in žrelo dobro osvetlimo
- z loparčkom pritismo jezik navzdol
- močno obrišemo predel tonzil, tonzilarnih lož, zadnjo steno žrela, **vneta področja, bele pike, obloge**
- **če so prisotne membrane, obrišemo sluznico pod njimi**
- izogibamo se predelom jezika, zob, dlesni; bris vložimo v transportno gojišče in ustrezno označimo



Priporočila za obravnavo zunajbolnišnične pljučnice odraslih (prenovljena in dopolnjena izdaja, 2010)

Recommendations for the Management of Community-acquired Pneumonia in Adults (Updated and revised Edition, 2010)

Ema Mušič,¹ Katarina Osolnik,¹ Viktorija Tomič,¹ Renato Eržen,¹ Mitja Košnik,¹ Bojana Beović,² Tatjana Lejko-Zupanc,² Franc Strle,² Vlasta Vodopivec-Jamšek,³ Gordana Živčec-Kalan,³ Igor Švab,³ Maja Sočan⁴

Družinski zdravnik loči:

- tipično bakterijsko pljučnico
- atipično pljučnico
- opredeli, ali so nevarnostni dejavniki za proti antibiotikom odporno bakterijo (atb v zadnjih 3 mesecih, DSO, kronična internistična ali nevrolška bolezen)

V številnih prospektivnih raziskavah so uspeli etiološko pojasniti 20 do 60 % primerov ZBP.³⁹ Pri 2 do 5 % bolnikov so ugotovljali dva ali več potencialnih povzročiteljev hkrati.¹⁵ V vseh raziskavah se kot glavni povzročitelj ZBP pojavlja *S. pneumoniae*, ki povzroča do 2/3 vseh ZBP (Tabela 1). Pri odraslih bolnikih z okužbo dihal v Sloveniji so bili invazivni izolati pnevmokoka odporni proti penicilinu v 3,3 %, v zadnjih 5 letih je bila

ta odpornost od 1,9–4,8 % (Tabeli 7A in

Zdrav Vestn 2010



Pljučnica, akutni bronhitis, eksacerbacija KOPB

antibiotik (atb) izkustveno

preverimo po 72 urah

ob neuspešni izkustveni TH (in zapleti)

MIKROBIOLOGIJA (EMCM 2012)

KULTURA (bakterije)

RT-PCR (virusi, atipične bakterije)

Pljučnica:

Streptococcus pneumoniae,

Haemophilus influenzae,

Staphylococcus aureus,

Moraxella catarrhalis,

Klebsiella pneumoniae

Eksac. KOPB: + *Pseudomonas aeruginosa*, drugi GNB

Pljučnica domačega okolja, če hospitalizacija po kriterijih CRB-65 ni potrebna: če klinični odziv na izkustveno zdravljenje ni dober: izmeček za mikrobiologijo, (Mušič in sod., 2010).



Odvzem vzorca

- vzorec naj ne bi bil kontaminiran s saprofitno mikrobioto:
 - vzorci iz primarno sterilnih mest: hemokultura, punktat plevralnega prostora,
...
- primar: izmeček (sputum)

“It is easy to collect expectorated sputum, but it is difficult to analyse it. “

Izmeček (sputum) za kulturo

Potrebno strogo upoštevanje navodil (EMCM):

- **prvi jutranji izmeček**
- pred odvzemom si s krtačko umije zobe in temeljito splakne usta, odstrani ustno protezo
- lahko svetujemo, da popije kozarec vode
- **bolnik globoko izkašlja v sterilno posodico z navojem**
- najprimerneje v laboratorij takoj (v 2 urah), sicer najkasneje prihodnji dan zjutraj, hranimo pri **4 do 8°C**.

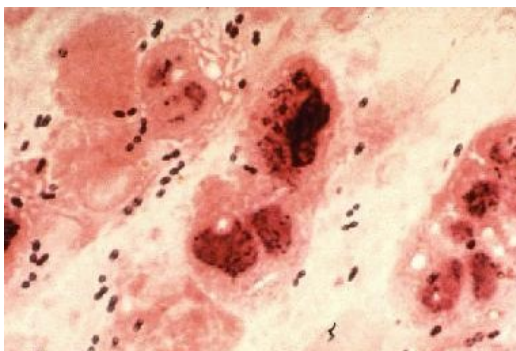


Zbiranje sputuma več ur, celo popoldne ali preko noči ni primerno!

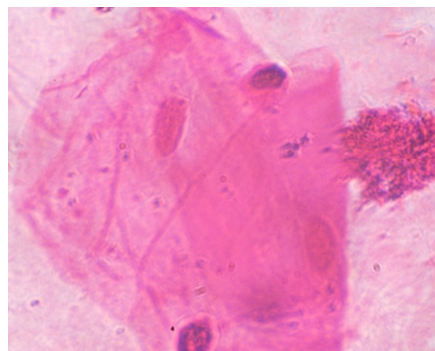
Izmeček (sputum)

Sum na bakterijsko okužbo spodnjih dihal: Gramski razmaz in kultura, antibiogram

- mikrobiološki lab: **ocena kakovosti sputuma** makroskopsko in mikroskopsko



Ustrezna kakovost
> 25 PMN in < 25 PEC v
vidnem polju pri 100 x p.



Neustrezna kakovost > 25
PEC v vidnem polju (100 x p)

Potrebno je posebej označiti, če gre za **cistično fibrozo** (inkubacija gojišč 5 dni)

In preiskave:

- ***Legionella pneumophila***
- ***Burkholderia cepacea***
- **glive**

Sum na TBC – posebno naročilo, UK Golnik, NLZOH Maribor

Ag test na *Streptococcus pneumoniae* iz urina

Indikacija: pri odraslih ob hudi pljučnici, če ne dobimo sputuma oziroma ta ni ustrezen. (Otroci so zelo pogosto nosilci *S.p.*, zato nizka specifičnost testa), *EMCM*

- vzorec urina
 - po predhodnem čiščenju spolovila bolnik ujame urin v sterilno posodico (ni potreben srednji curek).
 - odvzem iz katetra: urin odvzame usposobljeno osebje aseptično s punkcijo.
- test hiter, občutljivost pri bakterijski pljučnici 77 % - 89 %; specifičnost 80 % - 99 %
- izločanje pnevmokoknega Ag 6 tednov do 3 mesece
- še 7 dni po uspešnem zdravljenju z ATB

Ag test na *Legionella pneumophila* iz urina

Indikacija: ob sumu na legionelozo, za ugotavljanje *L. pneumophila* serogrupa 1

- vzorec urina
 - po predhodnem čiščenju spolovila bolnik ujame urin v sterilno posodico (ni potreben srednji curek)
 - odvzem iz katetra: urin odvzame usposobljeno osebje aseptično s punkcijo.

Molekularni testi – virusi in atipične bakterije

Najpogostejši povzročitelji okužb v domačem okolju: rhino, RSV, influenza; sledijo hMPV, parainfluenca,...

- multiplex RT-PCR
- **odvzem vzorca zgodaj v poteku bolezni**
- **bris NF** (potreben odvzem resp.epitela)
- **v transportnem gojišču za viruse ali FR**

PRIMER PANELA:

Bakterije:

Bordetella pertussis

Bordetella parapertussis

Chlamydia pneumoniae

Mycoplasma pneumoniae

Virusi:

Adenovirus

Coronavirus (loči: 229E, HKU1, NL63, OC43)
SARS-CoV-2

Human Metapneumovirus

Human **Rhinovirus**/Enterovirus

Influenza A virus

Influenza A virus (loči: A/H1, A/H3, A/H1-2009)

Influenza B virus

Parainfluenza virus (loči: tip 1, 2, 3, 4)

RSV



Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Microbiology and Infection

journal homepage: www.clinicalmicrobiologyandinfection.com

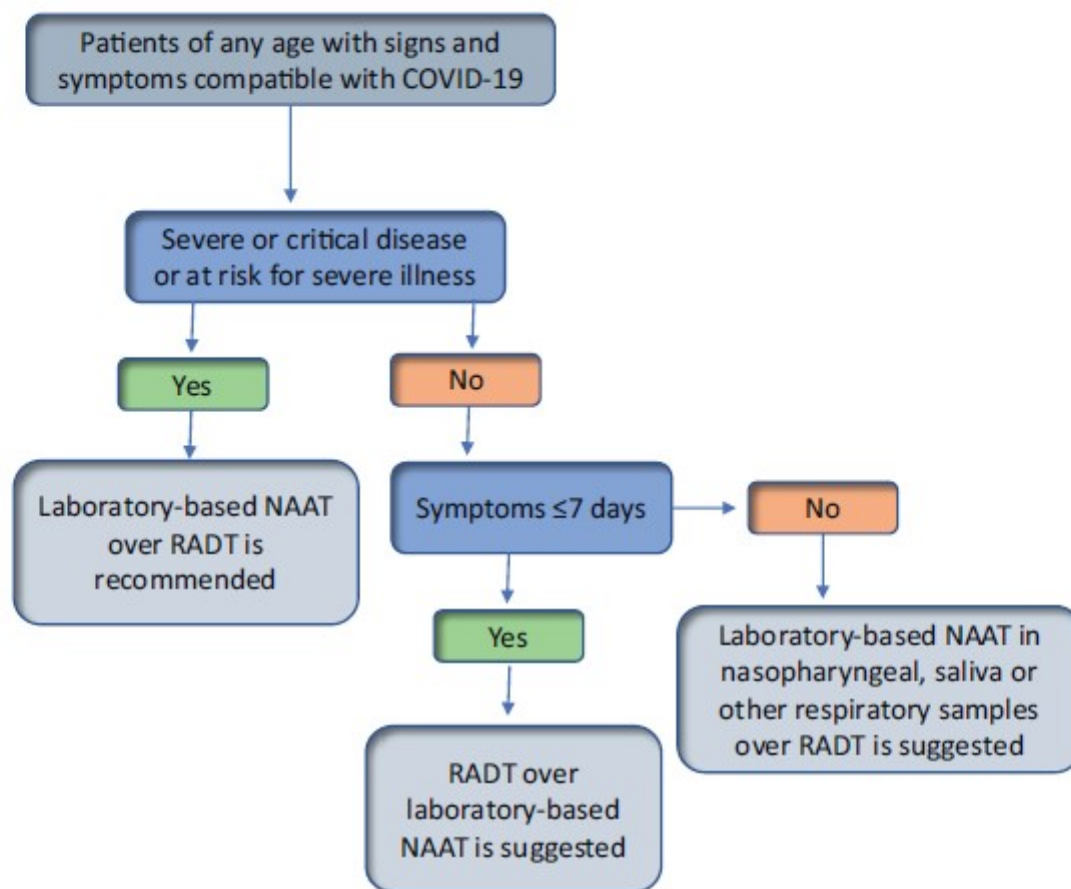


Guidelines

Update of European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases coronavirus disease 2019 guidelines: diagnostic testing for severe acute respiratory syndrome coronavirus 2

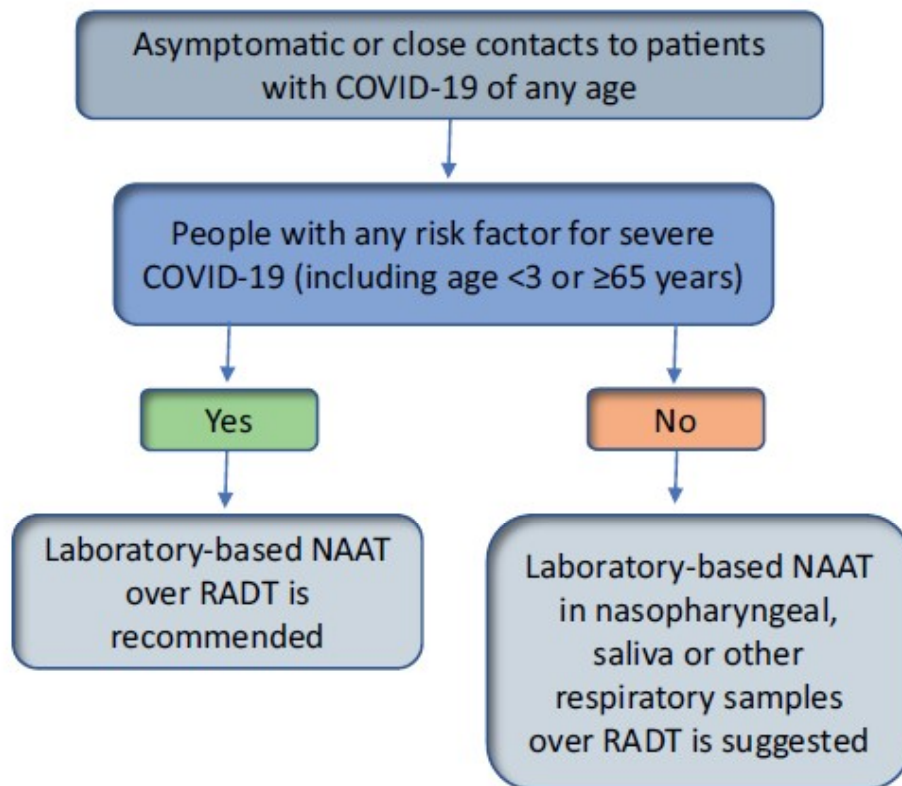
Paraskevi C. Fragkou^{1,2}, Giulia De Angelis^{2,3,†}, Giulia Menchinelli^{2,3,4,†},
Fusun Can^{2,5,6,†}, Federico Garcia^{2,7,8,†}, Florence Morfin-Sherpa^{2,9,†},
Dimitra Dimopoulou^{2,10}, Konstantina Dimopoulou¹¹, Silvia Zelli³, Adolfo de Salazar^{7,8},
Rieke Reiter¹², Hannah Janocha¹², Adriano Grossi¹³, Jimmy Omony¹⁴,
Chrysanthi Skevaki^{2,12,*}

¹) First Department of Critical Care Medicine & Pulmonary Services, Evangelismos General Hospital, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece



COVID-19: Coronavirus Disease 2019; NAAT: nucleic acid amplification tests; RADT: rapid antigen test.

Fig. 1. Algorithm of diagnostic approach of COVID-19 in patients with signs and symptoms compatible with COVID-19. NAAT, nucleic acid amplification test; RADT, rapid antigen test.



COVID-19: Coronavirus Disease 2019; NAAT: nucleic acid amplification tests; RADT: rapid antigen test.

Fig. 2. Algorithm of diagnostic approach of COVID-19 in asymptomatic cases and close contacts with patients with COVID-19. NAAT, nucleic acid amplification test; RADT, rapid antigen test.

Odvzem krvi za hemokulturo



- urgentna kužnina
- iz periferne vene
- čim prej, ko začne temperatura naraščati,
- če je le mogoče, preden damo antibiotik
- posebni sistemi za odvzem krvi, stekleničke glede na aparat v mikrobiološkem laboratoriju
- najmanj dva para hemokultur v intervalu 5–10 min (običajno 2 – 3 pare) – po možnosti iz različnih odvzemnih mest – npr. 1. iz ene roke, 2. iz druge.
- sledimo navodilom laboratorija, količina običajno:
 - odrasli: 5-10 ml
 - otroci: 1-3 ml
- poskrbimo za takojšen transport v laboratorij

Urgentne preiskave

- označitev “nujno”
- telefonska številka, na katero laboratorij javi rezultat
- (za klinika: telefonska številka bolnika)



Okužbe rane

- **mikrobiološka preiskava rane samo, če so prisotni lokalni** (rana vneta, povečana, rdeč rob, eksudat) **ali sistemski znaki**
- kdaj preiskava na anaerobe?



Preiskava rane na patogene bakterije

Rane – praviloma bogato poseljene z različnimi bakterijskimi vrstami.

Zato: bris odvezamemo po predhodni toaleti rane.

- odstranimo kraste, obloge, odmrlo tkivo, morebitne tujke
- rano intenzivno očistimo s sterilno fiziološko raztopino,
- okolico rane po potrebi razkužimo, ko se posuši, prebrišemo s FR
- mesto, kjer vnetje napreduje, močno pobrišemo z brisom **1 cm²** (cik-cak);
- pustula: bris odvezamemo z dna lezije
- bris vložimo v transportno gojišče
- hranjenje, transport pri 20 do 25 °C, največ 24 ur

Okužbe rane

klinične informacije nujne za mikrobiologa!

- anatomsko mesto
- diabetično stopalo (pomembni anaerobi)
- druge kronične rane
- UGRIZ – KATERA ŽIVAL? ČLOVEK? (podaljšana inkubacija gojišč, povzročitelji)
- akutna/kronična rana
 - akutne (stafilokoki, streptokoki)
 - kronične (tudi enterobakterije, pseudomonas, dr.)
 - rane, ki se celijo > 4-6 tednov
 - predvsem na spodnjih udih in pri bolnikih > 60 let
 - več vrst: venska razjeda (najpogostejša), arterijska razjeda, preležanina (dekubitus), razjeda na diabetičnem stopalu

Bris očesne veznice



Na patogene bakterije

- bris omočimo s sterilno fiziološko raztopino, dobro obrišemo veznico spodnje veke in forniksa (obrišemo gnojni izcedek)
- odvzamemo vzorec iz vsakega očesa posebej
- transportno gojišče za kulturo
- hranimo **na sobni temperaturi**, v lab čim hitreje, **največ 24 ur**

Preiskava na klamidijo, viruse

- **gnoj in izcedek odstranimo s prvim brisom, ki ga zavržemo**
- **z drugim brisom močnejše obrišemo sluznico (zajem celic)**
- transportno gojišče za PCR ali FR
- hranimo pri **4 do 8°C** največ 72 ur

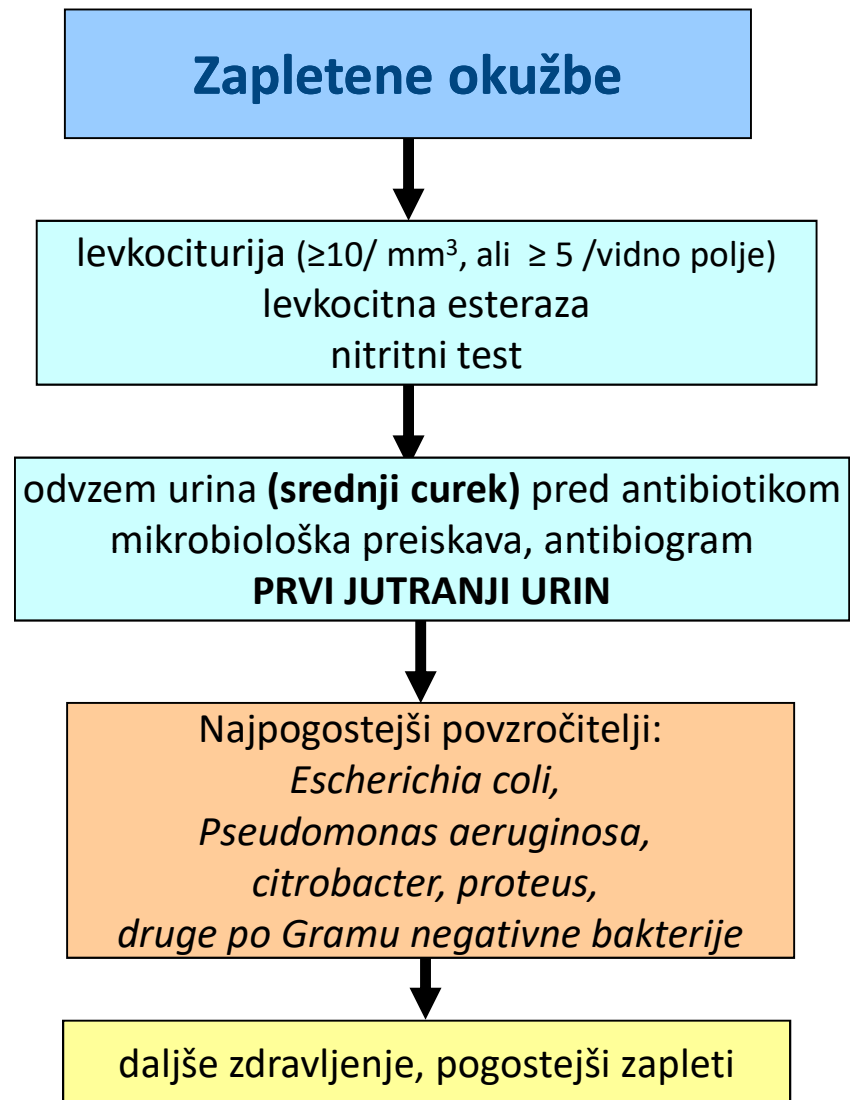
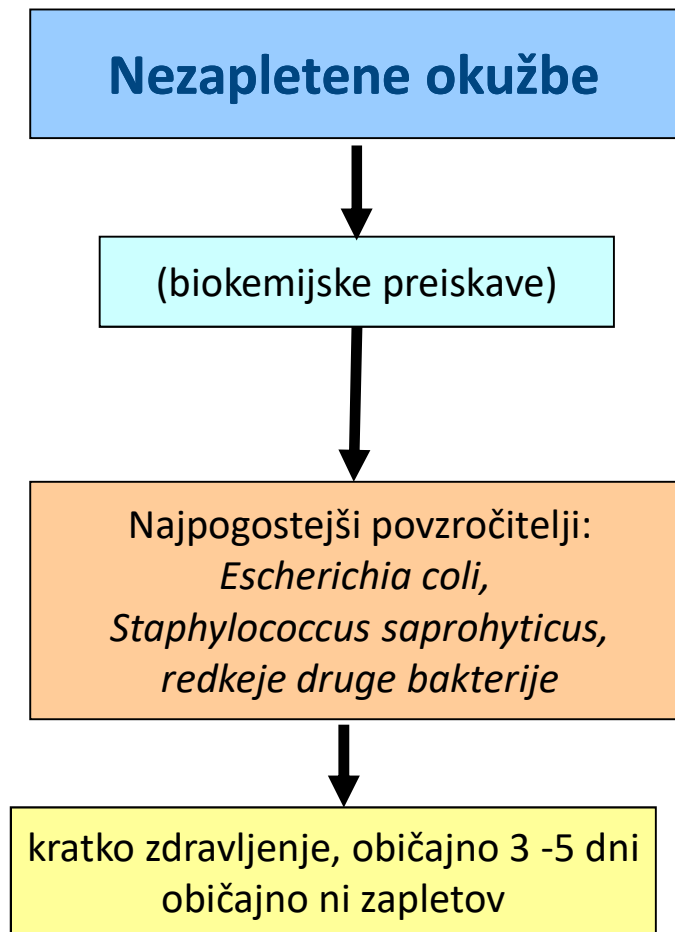
Okužbe sečil

anamneza, klinični pregled.....

občutljivost anamneze 50 do 80 %

- **zgornja / spodnja sečila** (pielonefritis / cistitis, uretritis, prostatitis)
- **zapletena / nezapletena okužba:**
 - **nezapletena okužba:**
 - **uretritis** – oba spola
 - **cistitis, akutni pielonefritis**
nenoseče ženske 18-50 let brez dejavnikov
- ponovitev okužbe?





Interpretacija rezultatov je odvisna od načina odvzema urina

način odvzema urina	število izolatov	meja pozitivnosti CFU / ml	
		moški	ženske
Srednji curek urina, akutni cistitis	1 vrsta (<i>Escherichia coli</i> ali <i>Staphylococcus saprophyticus</i>)	10^3	$10^{3(2)*}$
	1 vrsta	$10^3 (10^5)$	$10^4 (10^5)$
	2 vrsti	10^5	10^5
urin z enkratno katetrizacijo; iz nefrostome, ureterostome ali cistostome s katetrom	1 ali 2 vrsti	10^2	10^2
urin iz trajnega katetra	največ 3 vrste	10^5	10^5

* nezapleteni cistitis

...in od diagnoze

okužba	Število izolatov	meja pozitivnosti CFU/mL
Akutni pielonefritis, srednji curek urina	1 vrsta	10^3
	2 vrsti	10^4
Akutni prostatitis, srednji curek urina	1 ali 2 vrsti	10^3

E. coli, pri nezapletenem cistitisu je pogostejše občutljiva za antibiotike v primerjavi z *E. coli* pri zapletenih okužbah sečil

Tabela 5: Primerjava deležev za antibiotike občutljivih *E. coli* v treh raziskavah.

Raziskava	SKUOPZ 2017	Vzorci seča obeh spolov (2016)	Akutni nezapleteni cistitis (2017–2019)
število izolatov <i>E. coli</i>	17.990–24.272	565	62
antibiotik	delež občutljivih sevov v %		
nitrofurantoin	99	99,6	98,4
fosfomicin trometamol	NP	NP	100
trimetoprim s sulfametoksazolom	70,2	62,7	85,5
ciprofloksacin	78,1	86,2	98,4
amoksisicilin s klavulansko kislino - Interpretacija za nezapleteni cistitis	89,4	92,4	98,4
amoksisicilin s klavulansko kislino - Interpretacija za sistemske okužbe	79,9	82,3	95,2
delež sevov ESBL v odstotkih	8,3	3,5	0

Vir: Ribič in sod. Zdrav Vestn 2023

***E. coli* iz vzorcev seča, ≥ 65 let (NLZOH)**

Izolati, odporni ali intermediarni za trimetoprim/sulfa in/ali ciprofloksacin

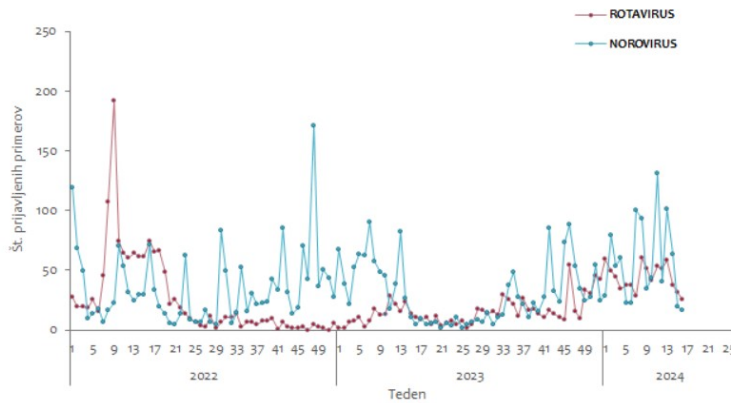
	Vsi izolati <i>E. coli</i>	Izolati <i>E. coli</i> „R“ ali „I“ za antibiotik		
		trimet/ sulf.	ciprofloksacin	trimet/sulf. + ciprofl.
število izolatov	378	188	143	101
nitrofurantoin *	97,9 %	96,3 %	95,1 %	94,1 %
trimetoprim / sulfamet.	50,3 %	0 %	28 %	0 %
ciprofloksacin	62,2 %	45,2 %	0 %	0 %
ampicilin in amoksisilin	36,2 %	5,9 %	11,2 %	4 %
amoksisilin s klav. kislino	65,3 %	53,2 %	38,5 %	31,7 %
amoksisilin s klav.k. urin*	81,5 %	70,2 %	60,1 %	55,4 %
gentamicin	83,9 %	71,3 %	67,1 %	57,4 %
cefuroksim aksetil -per os *	84,4 %	71,3 %	60,1 %	48,5 %
cefiksim *	87,3 %	77,1 %	67,1 %	57,4 %
delež <i>E. coli</i> z encimi ESBL	12,4 %	22,9 %	32,2 %	41,6 %

* Samo za nezapletene okužbe sečil

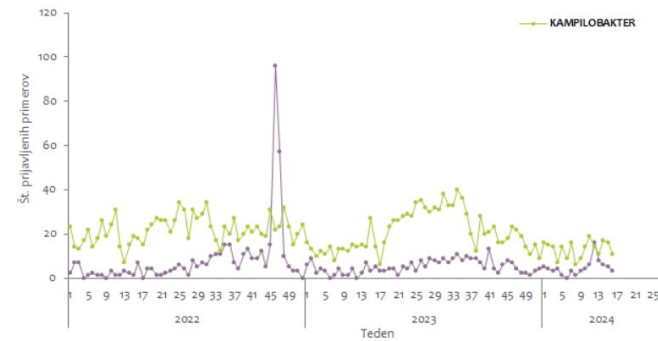
Vir: Ribič in sod., 2017

Gastroenteritis

Število prijavljenih primerov norovirusnih in rotavirusnih okužb po tednih, Slovenija 1. 1. 2022 – 21.4. 2024



Število prijavljenih primerov okužb s kampilobaktrom in salmonelo po tednih, Slovenija 1. 1. 2022 – 21.4. 2024



Incidenčna stopnja prijavljenih primerov na 100.000 prebivalcev po starosti, Slovenija, 1. 1. 2023 – 31. 12. 2023

Starost	<1	1-4	5-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75+	Skupaj
Inc.stopnja/ 100.000	352,6	349,0	101,5	47,7	40,3	25,2	24,6	27,6	37,2	256,7	75,1

Starost	<1	1-4	5-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75+	Skupaj
Inc.stopnja/ 100.000	267,3	127,8	67,7	103,4	48,7	28,2	19,7	28,6	54,0	51,9	51,6

Starost	<1	1-4	5-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75+	Skupaj
Inc.stopnja/ 100.000	409,5	508,8	59,1	9,4	8,0	4,3	3,3	6,7	13,3	50,9	38,6

Starost	<1	1-4	5-14	15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75+	Skupaj
Inc.stopnja/ 100.000	51,2	63,9	23,0	15,9	4,6	5,6	5,6	6,1	10,6	15,1	12,4

Vir: spletna stran NIJZ

Kdaj vzorec fecesa za mikrobiološko preiskavo?

Po tem, ko izločimo ne-infekcijske vzroke.

Vzorec za koprokulturo :

- zelo bolni, z vztrajajočo ali zelo $\uparrow$ TT (EMCM: $\geq 40^{\circ}\text{C}$)
 - huda driska z dehidracijo
 - pogosto odvajanje tekočega blata in/ali primesi gnoja in/ali sluzi
 - abdominalna bolečina
 - nedavno potovanje v endemična področja
 - driska pri imunsko oslabei osebi
 - v primeru epidemije, množične zastrupitve s hrano
 - velika možnost prenosa na druge osebe
-
- KVČB, bolniki s pridruženimi boleznimi

Razlog in druge
informacije
sporočimo
mikrobiologu
na napotnici

Vir: EMCM, 2012

Kdaj preiskava fecesa na parazite?

- driska ≥ 10 dni
- driska pri imunsko oslabeledi osebi
- nedavno potovanje
- trije vzorci fecesa

Razlog in druge
informacije
sporočimo
mikrobiologu -na
napotnici

Vir: EMCM, 2012



Druge patogene ugotavljamo v posebnih okoliščinah

- nedavno antibiotik: *Clostridioides difficile* (lahko že prvi dan ali več tednov po)
- **krvava driska, sum na HUS, pseudoapendicitis:** EHEC/STEC, (enterohemoragična *E. coli*; *E. coli*, ki tvori šigatoksin), *Yersinia* spp., *Shigella* spp. (dizenterični sindrom, griža)
- **krvava driska** – tudi *Entamoeba histolytica* (amebna dizenterija)
- **potovanja:** ETEC (enterotoksigena *E. coli*, termostabilni enterotoksin) / STEC / EHEC
- **potovanje v (sub)tropske kraje:** ETEC, *Vibrio parahaemolyticus*, *Aeromonas* spp., EIEC,...
- **vodena driska:** *Vibrio cholerae*, *Cyclospora cayetanensis*, *Cryptosporidium*
- **perzistentna driska:** *Giardia*, *Cryptosporidium*
- po navodilih epidemiologa (množične zastrupitve s hrano, hidrična epidemija, druge epidemije...

Vir: EMCM, 2012

Odvzem vzorca fecesa

Čim prej po začetku kliničnih znakov, praviloma pred zdravljenjem z antibiotiki.

- **ne sme biti kontaminirano z urinom ali vodo**
- **ne sme vsebovati ostankov čistil ali razkužil**
- v ustrezno (namensko ali sterilno) posodico za blato:
 - za **1 lešnik** mehkega/formiranega blata oz.
 - **2 mL** tekočega blata, vendar **ne več kot 1/3 posodice**
- posodico dobro zapremo, označimo
- ovijemo v vpojen material (staničevina, toaletni papir ipd.), vstavimo v plastično vrečko in tesno zapremo
- hranimo pri + 4 do 8°C, v laboratorij čim prej po odvzemu (kultivacija do 24 ur, PCR do 24 – 48 ur).



Če bolnik ne odvaja in pri majhnih otrocih:

- **BRIS REKTUMA**

- bris vstavimo v analni kanal približno 2 cm globoko in ga premikamo od strani do strani ali nežno vrtimo;
- previdno izvlečemo in vstavimo v transportno gojišče. **Za preiskavo na patogene bakterije mora imeti na površini blato.**
- hranimo pri + 4 do 8 °C, čim prej pošljemo v laboratorij



Primer - multipleks RT- PCR (FA)

BACTERIA:

Campylobacter (*C. jejuni* / *C. coli* / *C. upsaliensis*)

Clostridioides (*Clostridium*) *difficile* (toxin A/B)

Plesiomonas shigelloides

Salmonella

Yersinia enterocolitica

Vibrio (*V. parahaemolyticus* / *V. vulnificus* / *V. cholerae*)

VIRUSES:

Adenovirus F40/41

Astrovirus

Norovirus GI/GII

Rotavirus A

Sapovirus (I, II, IV, and V)

DIARRHEAGENIC ESCHERICHIA COLI/SHIGELLA:

Enteroaggregative E. coli (EAEC)

Enteropathogenic E. coli (EPEC)

Enterotoxigenic E. coli (ETEC) *lt/st*

Shiga-like toxin-producing E. coli (STEC) *stx1/stx2*

E. coli O157

Shigella/Enteroinvasive E. coli (EIEC)

PARASITES:

Cryptosporidium

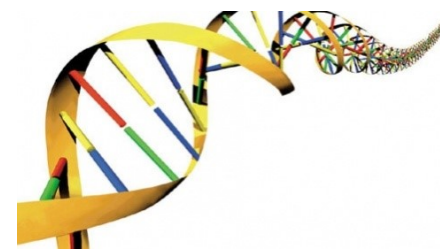
Cyclospora cayetanensis

Entamoeba histolytica

Giardia lamblia

Povzročitelji spolno prenosljivih okužb

- prvi curek urina (najmanj 2 do 3 ure po mokrenju), 10 mL
- prisoten izcedek iz sečnice – bris za kulturo gonokoka
- RT-PCR – **sindromski pristop** :
 - *Chlamydia trachomatis*
 - *Neisseria gonorrhoeae*
 - *Mycoplasma genitalium, hominis*
 - *Ureaplasma urealyticum, parvum*
 - *Trichomonas vaginalis*
 - (HSV 1 in HSV 2)
 - (HPV 6, 11)





Hvala za vašo pozornost!