



mikrobiológiai füzetek - 1

A MIKROBIOLÓGIAI MINTAVÉTEL SZABÁLYAI

írta:

dr. Barcs István
egyetemi adjunktus
az orvostudomány kandidátusa

**A Semmelweis Egyetem
Egészségtudományi Kar
Népegészségtani Intézetének kiadványa**

**Budapest
2009**

– EREDETI VÁLTOZAT –

© Barcs István dr., 1999

© Barcs István dr., 2006

© Barcs István dr., 2009

A kiadásért felel: Dr. Domján Gyula egyetemi tanár intézetigazgató

Minden jog fenntartva. A szerző írásos hozzájárulása nélkül sem a teljes kiadvány, sem annak részletei nem sokszorosíthatók és semmilyen formában nem használhatók fel, beleértve az előző kiadásokat és az internetes honlapokról letölthető változatokat is. Kereskedelmi forgalomba nem hozható.

TARTALOM

Bevezető: A klinikai mikrobiológia	4
Mintavételi eljárások	9
Előkészítés	9
Kódok alkalmazása és diagnózisok	10
Mintavételi eszközök	11
A minta tárolása feldolgozásig	12
A minta vétele	15
A vér mikrobiológiai vizsgálata	15
Intravascularis katéterek, kanülök, drainek	19
Liquor	20
Eredendően steril testfolyadékok, punktátumok	22
Melléküreg váladékok	23
Fülváladék	23
Sebváladék	25
Kötőhártya váladék	26
Légúti mintákvétele	27
Emésztőrendszeri minták vétele	34
Vizelet	37
<i>Melléklet</i> – A középsugár vizeletminta nyerése (útmutató a beteg számára)	44
Nemi úton terjedő (STD) kórokozók vizsgálata	45
Mikológiai vizsgálatok (dermatomikózisok vizsgálata)	47
Mikroszkópos vizsgálatok	48
Felhasznált irodalmak	49

A KLINIKAI MIKROBIOLÓGIA

A gyógyító orvos, dolgozzon egyetemi klinikán, kórházban, rendelőintézetben vagy háziorként, saját évek során megszerzett tudása kiegészítéseként naponta él a kollégák és a társszakmák képviselőinek segítségével. A *konzíliumok* célja, hogy azokkal a specialistákkal osszuk meg gondjainkat vagy elképzeléseinket, akik azon a területen a mienkénél szélesebb rálátással, több tapasztalattal rendelkeznek, ezáltal segítséget tudnak adni nekünk a legjobb döntés meghozatalában, és a felelősség egy részét leveszik vállunkról.

Konzílium a diagnosztikus vizsgálatok igénybe vétele is. A képalkotó vizsgálatok eredménye vagy a laborvizsgálati leletek olyan adalékokkal szolgálnak a beteg állapotára, amelyek birtokában könnyebb (vagy nélkülük nem is lehetséges) a tünetek okát tisztázni, a kezelés hatásosságáról visszajelzéshez jutni.

A *mikrobiológia* olyan diagnosztikus terület, amely nélkül fertőző betegségeket hatékonyan gyógyítani vagy megelőzni nem lehet. Természetesen vannak szakmai kollégiumok által is jóváhagyott vagy gyógyszergyártók által propagált *empirikus* – tapasztalati – protokollok is a csak *feltételezett* kórokozók által okozott infekciók kezelésére. Ezek azonban, mivel (többnyire nem is magyarországi) statisztikai adatokon alapulnak, magukban rejtik annak lehetőségét, hogy az adott betegben éppen jelen lévő kórokozó ellenálló az alkalmazott kezeléssel szemben, valamint a biztos hatásra törekvés, a szélesspektrumú hatóanyag bevetése (és a gyártó üzleti érdekei) okán a kezelés az indokoltnál esetleg drágább is.

Egyre nagyobb az antibiotikumokkal szemben rezisztenssé váló mikroorganizmusok száma. Ha ugyanazt az antibiotikum kombinációt alkalmazza egy osztály az empirikus terápia során, pontosan az általa biztosított egyoldalú szelekció révén gyakoribbá válnak az adott szerekre rezisztens kórokozók. Ahhoz, hogy antibiotikumainkat hosszú távon is használhassuk, két-háromhavonta érdemes változtatni az aktuális protokollt, vetésforgószerűen. Az új protokoll kiválasztásában, a váltás idejének megjelölésében az összegyűjtött mikrobiológiai eredmények elemzése a legbiztosabb támpont. Ezért *is* szükséges a tenyésztés kéréséhez, mint diagnosztikus lehetőséghez minél gyakrabban folyamodni.

A tartós kórházi ápolás mellett az egyik legsúlyosabb probléma a nozokomiás infekciók emelkedő gyakorisága. A fertőző kórképek diagnózisa nem nélkülözheti a mikrobiológiai

segítségét; a célzott, ezért *egyszerre hatékony és költségkímélő* terápia pedig szükségképpen korszerű és megbízható antibiogramon kell alapuljon.

A mikrobiológiai diagnózis alapját élő organizmusok közvetlen vagy közvetett kimutatása jelenti. Ebből adódóan időigényes, a klinikai diagnózist *utólag* megerősíti vagy más irányba terelheti. A *klinikai mikrobiológia* tehát nem diagnózist ad, hanem a fertőző betegségek klinikai diagnózisának mikrobiológiai megerősítésével segíti az infekció eredetének tisztázását, a célzott antibiotikum terápia megvalósítását. Ezen túlmenően az adott osztály, kórház infekciózus kórkepeinek etiológiai diagnosztizálása (mikroorganizmus spektrum, antiinfektív szerekkel szembeni rezisztencia adatok) során összegyűjtött adatok alapján megadja az aktuális empirikus terápia lehetőségét. Napjainkban a gazdasági szempontok is igen fontosak: a nozokomiás fertőzések megelőzése, az antibiotikum felhasználás visszafogása mindenképpen költségkímélő. Az igazi klinikai mikrobiológia lényegi eleme, alapfeladatából következő módon, hogy erőteljesen kötődik a klinikumhoz, nem választható el a beteg melletti tevékenységektől. A Semmelweis Egyetem Egészségtudományi Karán olyan leendő egészségügyi szakemberek – ápolók, közegészségügyi-járványügyi felügyelők, népegészségügyi ellenőrök, védőnők, szülésznők, mentőtisztek, laboratóriumi analitikusok, dietetikusok, egészségügyi szakoktatók – képzése folyik, akik munkába állván közvetlenül fogják hasznosítani a mikrobiológia eredményeit, vagy közvetíteni fogják azokat a betegellátás, a megelőzés és a diagnosztika között. Az ő felkészülésük segítésére is készült ez a kiadvány. A gyakorló szakemberek – a klinikumban dolgozók, a diagnosztikát végzők és a megelőzés terén tevékenykedők – együttműködésének elősegítése szintén szándékunk szerint volt, ezért adjuk közre ezt az információs anyagot internetes formában, számítva a klinikumban dolgozók érdeklődésére is.

Fertőző betegség gyanúja esetén a fizikális vizsgálatot és a kórelőzmény tisztázását követően szakszerű mikrobiológiai mintavétel kell történjen. Csak ezt követően kezdhető antibiotikum kezelés, hogy a kórokozók

A fertőzések diagnosztikai sora

- Találkozás a beteggel
- Anamnézis, klinikai diagnózis, laboratóriumi diagnosztika, stb.
- Mikrobiológiai mintavétel
- (Empirikus – tapasztalati – terápia)
- Mikrobiológiai diagnózis (a kórokozók kimutatása, azonosítása, antibiogram, kiegészítő vizsgálatok)
- Leletközlés
- A lelet értékelése
- Célzott terápia
- Klinikai javulás (gyógyulás)
- Mikrobiológiai javulás (gyógyulás)
- A beteg távozása

kimutathatóságát a beteg szervezetébe bejuttatott antibiotikum ne befolyásolja. Az empirikus

kezelést a mikrobiológiai eredményt kézhez kapva szükség esetén módosíthatja a kezelő orvos. Fontos leszögezni, hogy a klinikai és a mikrobiológiai gyógyulás között különbség van. A klinikai gyógyulás a tünetek megszűntét jelenti, de bizonyos esetekben (kórokozó mikroorganizmusoktól vagy a kezeléstől függően) az még el nem pusztult kórokozó a fertőzés kiújulásához vezethet. Ezért nagyon fontos az antiinfektív terápia megfelelő ideig való alkalmazása. A mikrobiológiai gyógyulás azt jelenti, hogy a kórokozó már nem mutatható ki a beteg szervezetéből. A gyógyulás ekkor vált teljessé.

- A mikrobiológiai diagnosztika lépései**
- **Az infekció okaként elfogadható kórokozó(k) kimutatása**
 - Közvetett módon (szerológia, molekuláris biológiai technikák)
 - Közvetlenül (mikroszkópos vizsgálat, tenyésztés)
 - **Identifikálás**
 - A legfrissebb rendszertani kategóriákba történő besorolás
 - **A kórokozó szerep megfontolása**
 - **Antiinfektív szerekkel szembeni érzékenységi vizsgálatok**
 - **Leletközlés**

A klinikai mikrobiológus nélkülözhetetlen partnere kell legyen a társszakmáknak. Elsődleges feladata a kórokozó kimutatása, azonosítása és antibiotikum érzékenységének megadása. Az általa kiadott lelet pedig olyan orvosi dokumentum, amelyre terápia alapozható. A lelet akkor lesz hiteles, ha az adott kórképben, az adott beteg esetében kórokozóknak valószínűsíthető mikroorganizmusok kimutathatósága vagy ellenkezőleg: azok kimutatásának elmaradása szerepel

eredményként rajta. Ehhez viszont szükséges, hogy a mikrobiológus számára tudott legyen, milyen fertőzés kapcsán került sor a mikrobiológiai vizsgálatra. *Az inadekvát, semmitmondó diagnózis megjelölése hamis vagy torz eredmény megszületéséhez vezet.* Ez azt jelenti, hogy a jó

- A mikrobiológiai diagnosztika típusai**
- **Nincs (vagy nem érhető el) mikrobiológiai szolgáltatás**
 - A gyógyítás mikrobiológiai vizsgálatok nélkül kell folyjék
 - **A laboratórium minden kitenyésztett mikroorganizmust közöl a leleten**
 - következmény a valódi kórokozók helyett a normál flóra ellen választott terápia lehet
 - **A laboratórium csak az általa kórokozóknak tekintett mikroorganizmusokat közli**
 - Ritka vagy atípusos kórokozók rejtve maradnak
 - **Konzultáló mikrobiológia**
 - Egyenjogú partnerekként, oda-vissza történő információcsere útján közösen történik az eredmények értékelése

mikrobiológiai eredmény megteremtéséért a kéréslapot kitöltő személyek, a klinikum képviselői sokat tehetnek.

A klinikai mikrobiológus feladata továbbá az infekció kontroll aktív segítése járványügyi vizsgálatok elvégzésével és adatok folyamatos szolgáltatásával. Ez a kórházi fertőzések jeleinek, a kórokozók előfordulási gyakoriságában vagy antibiotikum rezisztenciájában jelentkező változásoknak a figyelését, valamint kórházhigiénés szűrővizsgálatok végzését foglalja magába. A két feladat egymásra épül.

Mind a gyógyítás, mind a járványügyi felügyelet csakis pontos, a valóságot hűen tükröző mikrobiológiai eredményekre alapozódhat.

Ennek biztosítására a mikrobiológus olyan anyagfeldolgozási módszereket alkalmaz, amelyek lehetővé teszik a diagnózis (tünetek!) alapján várható kórokozók

A mikrobiológiai diagnosztika fokozatai

- **Első fokú**
 - A kórokozó társítása meglévő infekcióhoz
- **Másodfokú**
 - A kórokozó jellemzése (biotípus, antibiogram, virulencia markerek = alapfokú járványügyi jellemzés)
- **Harmadfokú**
 - Kiterjedt járványügyi vizsgálatok (specializált laboratóriumokban)

kimutatását az adott vizsgálati anyagban, még a test normál flóráját alkotó mikroorganizmusok között is. Az azonban, hogy a minta mikrobiológiai feldolgozásra alkalmas-e, tartalmazza-e a kórokozókat, nem szennyeződött-e a beteg normál flórájával vagy a környezet baktériumaival, valamint hogy a baktériumok megőrzik-e életképességüket az anyagfeldolgozásig, a mintavétel során, a betegágy mellett vagy a vizsgálóban dől el.

A gyógyító orvos célja a mikroorganizmus minél gyorsabb és hatékonyabb elpusztítása. Hogy ebben számíthasson a mikrobiológiai diagnosztika segítségére, a mintavételig várnia kell az antimikrobás terápia megkezdésével. Ugyanez okból fontos a mintavétel szabályainak betartása is.

Általános szabály, hogy *nem a baktériumot, hanem a beteget kell kezelni!* Nem minden kitenyésztett mikroorganizmus kórokozó azonban. A kórokozó, a kolonizáló baktérium és a kontamináció elkülönítése a mikrobiológiai eredmények értékelésének egyik sarkalatos pontja. Az emberi test normál flóráját alkotó baktériumok, gombák vagy vírusok mintavétel során, különösen, ha azt nem az elvárható körültekintéssel végezték, megjelenhetnek a tenyésztés során. Ezeket mintavételi szennyezésnek, kontaminációnak nevezzük. A beteg bőrén, légútjaiban, vagy a kórházi ellátás során testébe behelyezett eszközök (pl. a lélegeztető gép csöve, kanülök, állandó katéterek) felszínén a normál flórába nem tartozó baktériumok is megtelepedhetnek, benépesítik (kolonizálják) a beteget. Forrásuk a kórterem élettelen

környezete (levegő, ágynemű, eszközök) vagy az ápolásban résztvevő egészségügyi személyzet (az orvosok és a nővérek) flórája. A kolonizáció önmagában még nem jelent fertőzést, a tranziens (átmeneti) flórát alkotó baktériumok azonban későbbi fertőzések forrásai lehetnek.

A kellő mintavételi technikák megválasztásának fontosságát jól példázza az intenzív betegellátás mikrobiológiája. Minden gépi lélegeztetett beteg légútjait napok alatt kolonizálják az osztályon, az élettelen környezetben élő kommenzalista, fakultatív patogén Gram-negatív baktériumok, elsősorban pseudomonasok és acinetobacterek. Az alapbetegségtől függetlenül orr-, torok- és köpetmintákból, tracheaváladékokból szinte csak ezek izolálhatók, habár a várható kórokozó a *Staphylococcus aureus*, a *Streptococcus pneumoniae*, a *Haemophilus influenzae*, a *Klebsiella pneumoniae*, a *Mycoplasma pneumoniae*, a *Chlamydia pneumoniae* vagy a *Legionella pneumophila* lenne. Az adott esetben releváns kórokozót csakis az infekció helyére hatolva (akár az invazivitás növelésével) lehet elérni. A kolonizáció és az infekció elkülönítését könnyíti meg a kontaminációval szemben „védett” mintavételi technikák alkalmazása és a kvantitatív, a lehetséges kórokozók csíraszámát is vizsgáló mikrobiológiai eljárások bevezetése.

A pontos mikrobiológiai diagnózis egyik talpköve tehát a helyes mintavétel.

MINTAVÉTELI ELJÁRÁSOK

A mikrobiológiai mintavétel aktuálisan fennálló infekció kapcsán, a fertőzött területről, máshonnan származó mikroorganizmusok maximális kizárásával nyert anyag vétele. Első és egyben a legfontosabb lépés a megfelelő minta kiválasztása, valamint a mintavétel optimális időpontjának megválasztása. Ez biztosítja a feltételezett kórokozók kimutathatóságának legnagyobb valószínűségét, azt, hogy a lehető legnagyobb számban és életképes állapotban kerüljenek a mintába. Rendkívül fontos a megfelelő mennyiségű minta vétele. Elégtelen mennyiségű vizsgálati anyag feldolgozása téves negatív eredményhez vezethet.

A minta vétele és szállítása során fokozottan kell ügyelni a sterilitás és az aszepszis szabályainak betartására. Egyaránt el kell kerülni a minta kontaminálódását és a beteget vagy az ápoló személyzetet érő iatrogén infekciók kialakulását. Ezért mintavétel előtt gondot kell fordítani az alapos kézmosásra, a felület letisztítására és fertőtlenítésére, az előírt védőruházat és -felszerelés viselésére. Törekedni kell arra is, hogy a minta jól zárt edényben kerüljön a laboratóriumba, a fertőződés lehetőségének fokozottan kitett laboratóriumi dolgozók veszélyeztetettségét ne növelje a kívülről fertőző anyaggal szennyezett mintavevő edény vagy kísérőlap.

ELŐKÉSZÍTÉS

Mikrobiológiai mintavételt szakorvos, vagy arra külön kiképzett ápolószemélyzet végezhet. A mintavételt minden esetben körültekintő előkészítésnek kell megelőznie. A mintavevő tálcára kell készíteni minden, a minta vételéhez szükséges anyagot, eszközt.

Fontos, hogy a vizsgálati minták egyértelműen azonosíthatók legyenek. A mintavevő készletet vagy a mintát tartalmazó tartályt/transzport közeget a mintavételkor fel kell címkézni. A *címkén* jól olvashatóan szerepeljen a beteg neve vagy azonosító száma és a minta megnevezése levételének ideje, valamint a beküldő ellátóhely. A mintát tartalmazó edényt vagy eszközt lehetőség szerint vonalkóddal is lássuk el.

A pontosan kitöltött kísérőiraton fel kell tüntetni a beteg és a minta azonosításához és az anyagfeldolgozás megválasztásához szükséges összes információt: név, azonosító jel (TAJ), térítési kategória, az ellátás típusa, osztály, kórterem, ágyszám, a klinikai diagnózis, a kezelő orvos neve, a minta pontos megjelölése, a vizsgálati anyag anatómiai helye és az alkalmazott

mintavételi technika, a mintavétel pontos időpontja (hónap, nap, óra, perc), az esetlegesen alkalmazott antibiotikum terápia, korábban végzett beavatkozások. A mintán feltüntetett azonosítók egyezzenek a kísérőlap/vizsgálatkérő lap megfelelő adataival.

A kísérőirat részletes kitöltése eligazítja a laboratóriumot a minta feldolgozása tekintetében. A feldolgozás iránya, az alkalmazott módszerek *ugyanazon vizsgálati anyag esetében is* különbözhetnek a mintavétel módjától vagy a klinikai diagnózistól függően. Az egyes mintákkal kapcsolatos speciálisan fontos jellemzőket a részletes részben külön kihangsúlyozzuk.

A vizsgálati anyagot minden esetben a lehető leggyorsabban a mikrobiológiai laboratóriumba kell juttatni. Ha erre nincs lehetőség, akkor *transzport közegbe* történjen a mintavétel, vagy gondoskodni kell az anyag megfelelő tárolásáról.

KÓDOK ALKALMAZÁSA ÉS DIAGNÓZISOK

Az előbb említett okok miatt a laboratóriumoknak az újításpontot, ha *nem a BNO* kódot vagy a felvételi alapdiagnózist, hanem *a vizsgálatot közvetlenül indikáló diagnózis megnevezését* közlik.

A tapasztalat az, hogy a kódoknak nincs valós információtartalmuk. Az EC0000 az *Escherichia coli*, az ST0201 a *Staphylococcus aureus* WHO kódja. A mikrobiológiai eredménylapon azonban a baktériumok nevét közlik. A BNO kódokat a laboratórium munkatársai vissza tudják keresni, azonban az ebből adódó idővesztés mellett látható, hogy nem ezzel segítik elő a jobb eredmény megszületését. Néhány példa a félrevezető diagnózis szerepeltetésére:

F30-F39 (hangulatzavarok, pl. mániás depresszió), **W01** (*esés ugyanazon a szinten megcsúszás, botlás miatt*), **K7030** (alkoholos máj), **R51H0**(*fejfájás*) **G4420** (*tensios típusú fejfájás*): Ezekkel a kódokkal indokolva vizelet, orrváladék, torokváladék általános bakteriológiai tenyésztését kérték. Ezek nem fertőzések, a mikrobiológiai vizsgálatot nyilván más valami tette szükségessé. A *baktérium fertőzések k.m.n.* túl általános, a *sine morbo* diagnózis semmilyen irányt nem mutat.

A mikrobiológiai vizsgálat kérőlapján feltüntetendő diagnózis nem feltétlenül kell egybeessen a beteg felvételi alapdiagnózisával. Az annak a kódja, amivel a beteg kórházi felvételekor nyilvántartásba került. *A mikrobiológiai vizsgálatot (konzíliumot) a speciális*

tünetekkel, vagy fellépett tünetekkel kell megindokolni. Ugyanannak a betegnek ezért – értelemszerűen – egyidőben többféle diagnózis is szerepelhet a vizsgálatkérőlapjain. Aki intenzív osztályon fekszik pl. V23 (motorerékpáros sérülése autóval vagy teherautóval ütközésben) alapdiagnózissal, annak tracheaváladékát pl. a J18 (nem meghatározott pneumonia), vizelettenyésztését N30 (cystitis), sebváladék tenyésztését L02 (tályog, furunculus) vagy L89 (decubitus) diagnózissal (vagy ezek megfelelőivel) támaszthatjuk alá/indokolhatjuk, de a kódolás vagy infekció megnevezése helyett elegendő (**jobb!**) a tünetek szabad formában történő ismertetése (pl. több napja tartó ismeretlen eredetű láz, alhasi fájdalom, tarkóköttőség, hányás, hányinger, stb.).

MINTAVÉTELI ESZKÖZÖK

A mikrobiológiai mintavételhez szükséges eszközök:

- fertőtlenítő/sebtisztító oldat,
- gumikesztyű,
- steril tamponok,
- steril csipesz,
- steril fecskendő,
- steril tű/lumbálpunkciós tű,
- bronchoszkóp, bronchus kefe,
- steril szike,
- steril fültölcsér,
- Kolle-féle kacs,
- Volkmann-kanál,
- steril műanyag/üveg pohár,
- műanyag vagy fa spatula,
- steril fiziológiás sóoldat,
- vérvételi szerelék,
- speciális mintavevő szerelések,
- valamint vesetál, gumilepedő, a beteg elkülönítése céljából paraván.

A vizsgálati anyag gyűjtésére, szállítására szolgáló eszközök:

- steril kémcső,
- steril Petri-csésze,
- torokpálca (Di-pálca),
- köpettartály/Koch-tartály,
- széklettartály („F tartály“),
- „Ty tartály“ tífuszgyanús vér- és székletminták beküldésére,
- „D tartály“ vattatamponra vehető váladékok beküldésére,
- vizelet-tartály,
- vérvételi cső,
- tiszta, zsírtalanított tárgylemez,
- kereskedelmi transzport közeg (aerob/anaerob),
- speciális vizsgálatokhoz (pl. antigén detektáláshoz, PCR vizsgálatához) az alkalmazott diagnosztikai szetthez tartozó, a laboratórium által biztosított mintavételi eszköz, transzport közeg
- hemokultúra palack,
- transzport közeg (aerob/anaerob),
- speciális esetben a laboratóriumtól kapott dúsító vagy egyéb táptalaj,
- vizelettenyésztéshez urikultúra készlet,
- valamint öntapadós címke, bakteriológiai/szerológiai vizsgálatkérő lap.

A MINTA TÁROLÁSA FELDOLGOZÁSIG

A mintavétel után az egyes baktériumok különböző ideig őrzik meg szaporodó képességüket, de a még viszonylag ellenállóbbak sem bírják a beszáradást. Ennek elkerülésére a mintavevő vattapálcát használat előtt steril fiziológiás sóoldattal vagy steril desztillált vízzel meg kell nedvesíteni, vagy a mintát transzport közegbe kell venni.

Általános szabály, hogy a mikrobiológiai anyagokat haladéktalanul a feldolgozás helyére kell küldeni. Mivel a tenyészet növekedését a mikroorganizmusok szaporodási ciklusa szabja meg, optimális esetben is minimum 16-18 órás tenyésztés szükséges a mikrobiológiai vizsgálat értékeléséhez, ami lassan növekvő mikroorganizmusok esetében 48 órától 8 hétig

módosulhat. Ezért a folyamatos (24 órás) mikrobiológiai anyagfeldolgozás nem jelent időnyereséget. Ha a mintavételre a mikrobiológiai laboratórium működési idején túl kerül sor, vagy az anyagfeldolgozás külső intézményben történik, gondoskodni kell arról, hogy a mintában lévő mikroorganizmusok minél tovább megőrizték életképességüket, és arányuk ne változzon meg.

Hosszabb tárolásra legmegfelelőbbek a különböző *transzport közegek*, melyek ionösszetétele, ozmózisnyomása biztosítja még az érzékenyebb baktériumok életképességének fennmaradását is szobahőmérsékleten, 48-72 órán át. *Anaerob transzport közeg* alkalmazandó anaerob vizsgálati anyagok tárolására, melynek alacsony redox-potenciálja megőrzi a legtöbb anaerob baktérium szaporodási képességét.

Transzport közeg hatása a baktériumok életképességének alakulására

<i>Species</i>	Tárolási idő (óra)	Életképes csíraszám	
		Transzport közeg	Vattatampon
<i>S. aureus</i>	24	nincs csökkenés	nincs csökkenés
	48	nincs csökkenés	gyenge csökkenés
<i>S. pyogenes</i>	24	nincs csökkenés	erős csökkenés
	48	gyenge csökkenés	mind elpusztul
<i>E. coli</i>	24	nincs csökkenés	gyenge csökkenés
	48	gyenge csökkenés	erős csökkenés
<i>H. influenzae</i>	24	nincs csökkenés	erős csökkenés
	48	gyenge csökkenés	mind elpusztul
<i>B. fragilis</i>	24	gyenge csökkenés	mind elpusztul
	48	erős csökkenés	nagyon erős csökkenés

*Dr. Barcs István (Fővárosi Bajcsy-Zsilinszky Kórház) adatai, 2001.

Ha az anyagfeldolgozás a mintavételt követő két órán belül várhatólag megtörténik (a laboratórium helyben található és a szállítás nem szenved késedelmet), nem célszerű transzport közegeket alkalmazni, mert az ebből adódó óhatatlan anyagveszteség a feldolgozás során csökkenti a tenyésztés hatásfokát.

Hűtve (4 °C) kell tárolni feldolgozásig a legtöbb vizsgálati anyagot, hogy az érzékenyebb baktériumok pusztulását, illetőleg az igénytelenebb baktériumok túlszaporodását megakadályozzuk. Az olyan mintákat, amelyek tenyésztése során a kórokozók csíraszámára döntő a klinikai relevancia megállapításában (pl. vizelet), minden esetben hűtve kell tartani és szállítani, hogy a szobahőmérsékleten is szaporodó baktériumok (pl. coliformok) csíraszámára ne változzék lényegesen a feldolgozásig.

Nem szabad hűteni a várhatóan a környezeti hatásokra érzékeny mikroorganizmusokat tartalmazó mintákat (meningococcus vagy *Haemophilus* okozta meningitis gyanújakor vett liquor, ízületi folyadék, szemváladék, középfül váladék, genitális minták), valamint az anaerob tenyésztésre szánt vizsgálati anyagokat; ezek feldolgozásig szobahőmérsékleten tárolandók.

Melegen (37 °C-os termosztátban vagy a tartályt meleg vízbe, meleg só közé helyezve) kell a laboratóriumba küldeni a *Giardia intestinalis* kimutatása céljából vett epét vagy a vegetatív *Entamoeba* alakok kimutatására küldött székletet.

Hemokultúra palackok közül az egyszerű, indikátor nélküli vagy mechanikus indikátorral ellátható típusúakat beoltás után 37 °C-os termosztátba kell helyezni. A hazánkban elterjedt gépi detektálású rendszerek (Bactec, BacT/Alert) palackjait szigorúan csak a gyártó által előírt hőmérsékleten szabad tartani a laboratóriumba küldésig, egyes típusok külön termosztátba helyezése megghiúsíthatja az automata általi gyorsdetektálás lehetőségét. **A hemokultúrákat beoltás után hűtőszekrénybe helyezni tilos!**

A *liquor* mintákat általában hűtőszekrényben kell tárolni. Kivétel a bakteriális meningitis gyanúja, amikor is a liquort leghelyesebb szobahőmérsékleten tartani vagy 37 °C-os termosztátba helyezni.

Szabadon élő amoeba (pl. *Acanthamoeba*) okozta meningitis gyanújakor a natív liquormintát haladéktalanul a laboratóriumba kell juttatni.

A MINTA VÉTELE

(tájékoztató a *mit, mikor, miért és hogyan* kérdésekre)

A vér mikrobiológiai vizsgálata

A vérvételnek mindig jól megvilágított helyen kell történnie.

Vérvétel szerológiai vizsgálatra

Előkészítés: *Lekötő, gumilepedő, fertőtlenítő szer vagy oldat, steril kesztyű, tű vagy harang (a vérvételi technika függvényében), natív vérvételi cső, vattatampon. Figyelni kell a vákuumos cső szavatossági idejét. Lejárati időn túl nem használható.*

Szerológiai vizsgálatok céljára szűrt vénából vett *natív, alvadásában nem gátolt* vérminta szükséges. Általában (pl. brucellosis, yersiniosis, mycoplasmosis, stb. esetében) a laboratóriumba küldendő vér mennyisége 5 ml, kivétel a botulotoxin kimutatása, amelyhez 15-20 ml vérre van szükség.

Ha a vizsgálati anyag feldolgozása 12 órán belül megtörténik, akkor a vért szobahőmérsékleten lehet tárolni. Ha ennél hosszabb idejű (néhány napos) tárolásra van szükség, akkor az antitest kimutatásra szánt mintákat 4-6 °C-on, a vírus-antigén kimutatásra és a PCR vizsgálatra szánt mintákat pedig lesavózást követően -20 °C-on tároljuk.

Vérvétel parazitológiai célra

Vérkészítmény parazitológiai vizsgálatára malária, álmokór vagy filariasis gyanújakor kerülhet sor.

Előkészítés: *Lekötő, gumilepedő, fertőtlenítő szer vagy oldat, steril kesztyű, steril fecskendő, tű vagy lándzsa, citrátos vérvételi cső, zsírtalanított tárgylemez, vattatampon.*

A vérvétel időpontját úgy kell megválasztani, hogy a parazitaemia idejére essen. Ez maláriában a lázroham csúcsa vagy végső szakasza, trypanosomiasisban a betegség akut szakasza. Filariasisokban a mikrofilariák kirajzásának periodicitása függ a speciéstől és annak földrajzi előfordulásától: *Loa loa* keresésére nappal, *W. bancrofti* kimutatására éjszaka veszünk vért. Ismeretlen eredetű filariasis gyanújakor napi háromszori vérvétel ajánlott 8, 14-16 és 20-22 órai időpontokban.

A vérvétel a beteg alkohollal letisztított ujjbegyéből történik. Az ujjbegy megszurását követően az első néhány csepp vért vattával leitatjuk, majd az ujjbegyből tárgylemezre egy-egy csepp vért cseppentünk. Két-két tárgylemezen a cseppet másik tárgylemez élével kihúzzuk (a kvalitatív vérkép készítésére szánt kenet módján), illetve vastagcsepp vizsgálat céljára hagyjuk beszáradni.

Trypanosoma vagy mikrofilariák dúsítására vénás, alvadásában citráttal gátolt vér szükséges. Trypanosomák kimutatásához 1 ml 3,8 %-os Na_3 -citrát oldathoz 9 ml vért, filariák kimutatásához 4 ml vért mérünk.

A vér bakteriológiai vizsgálata

A vér fiziológiásan steril. A hemokultúra vizsgálat az infekciós kórképek jelentős részében nélkülözhetetlen a pontos klinikai diagnózis megállapításához vagy megerősítéséhez. A vér tenyésztésére akkor kell sor kerüljön, ha bacteriaemia vagy fungaemia feltételezhető, illetőleg ha a klinikai tünetek vagy a laboratóriumi leletek szisztémás vagy több szervet érintő bakteriális/gombás infekcióra utalnak. Vérvételt tenyésztés céljára *lázás állapotban* a szepszis klinikai tünetei, bacteriaemia feltételezhető elsődleges gócinak megléte (meningitis, endocarditis, pneumonia, epe- és húgyúti fertőzések, peritonitis, gyermekágyi láz, osteomyelitis, septicus arthritis, tályogok, implantatumok feltételezett infekciója), neutropenia, ismeretlen eredetű láz (FUO), kórházban ápolat beteg lázkiugrása stb.; *láz hiányában* a beteg általános állapotának hirtelen romlása, sokszervi működési elégtelenség, veseelégtelenség mellett fellépő leukocytosis, szisztémás fertőzésre utaló laboratóriumi paraméterek indokolják.

A mintavétel indikációi:

- bacteriaemia, septicaemia tünetei;
- ismeretlen eredetű láz;

- hidegrázással vagy lázzal járó bőrfertőzések, húgyúti fertőzések, gyorsan progrediáló szöveti infekciók, posztoperatív sebfertőzések, shock, gyermekágyi láz, pneumonia, meningitis, osteomyelitis, endocarditis;
- intravaszkuláris eszközökkel és implantátumokkal kapcsolatos fertőzések;
- ismeretlen eredetű, hirtelen bekövetkező állapotromlás időseknél, gyerekek fejlődésének megtorpanásakor;
- elesett, legyengült beteg immunszuppresszív, antimetabolikus terápia, parenterális terápia alatt.

A mintavétel ideje és gyakorisága az alapbetegségtől függ. Általános szabály, hogy lehetőleg a preszumptív antibiotikus kezelés előtt kerüljön rá sor. Ha a beteg már antibiotikum kezelésben részesül, célszerű a soron következő dózis beadása előtt végezni a vérvételt, vagy lehetőség szerint antibiotikum antagonistákat, illetve antibiotikum-kötő adalékokat (múgyantákat vagy aktív szenet) tartalmazó hemokultúra palackokat használni.

Mivel a mikroorganizmusok jelenléte az érpályában gyakran periodikus, a mintavétel optimális időpontját nehéz pontosan meghatározni. A baktérium kitenyésztésének lázkiugrás ideje alatt a legkisebb az esélye. A legjobb a láz emelkedő szakaszában vagy hidegrázás alatt venni a mintákat. Általában három aerob hemokultúra vétele ajánlott 20 perces időközönként. Ezt további két (-három) anaerob hemokultúra vételével javasolt kiegészíteni anaerob szepszis, illetőleg a HACEK csoport (*Haemophilus*, *Actinobacillus*, *Cardiobacterium*, *Eikenella*, *Kingella*) ganújakor. Huszonnégy óra alatt vett három aerob-anaerob hemokultúra pár találati pontossága 98 %, ennél több palack beoltása az izolálási gyakoriságot nem növeli.

Ismeretlen eredetű láz esetében 4-6 pár hemokultúra vétele szükséges. Amennyiben az első napi hemokultúrák eredményéről a laboratóriumból még nem érkezett pozitív jelzés, másnap 2-3 (pár) hemokultúra ismételt vétele javasolt.

Gyermekektől vett vér tenyésztésére (pl. perinatális intenzív centrumokban) speciális gyermek-hemokultúra palackok használandók. Ezekbe egy vérvételi alkalommal 1-3 ml vér veendő.

Előkészítés: *Lekötő, gumilepedő, fertőtlenítő szer vagy oldat, steril kesztyű, tű, fecskendő, szobahőmérsékletre előmelegített hemokultúra palack, vattatampon.*

A címke a palackon tartalmazza a nevet, a kórtermet, az osztályt, a vérvétel időpontját, a minta számát. Kiemelten fontos a kísérőlap részletes kitöltése (*név, azonosító jel, osztály,*

kórterem, diagnózis, a kezelő orvos neve, a minta száma, a mintavétel pontos időpontja, a beteg hőmérséklete, esetlegesen alkalmazott antibiotikum terápia). Ezen belül külön ki kell hangsúlyozni a beküldő klinikai diagnózis jelentőségét, ui. *endocarditis* vagy *fungaemia* gyanúja esetén, tápanyagigényes baktériumok (pl. HACEK csoport) izolálása céljából hosszabb inkubációs időt választ a laboratórium. Ha ezeknek az információknak a közlése elmarad, a szokásos hemokultúra inkubálási idő (5 nap) mellett téves negatív eredmény születhet.

Tanulmányozni kell a gyártó cég által kiadott használati utasítást. A kereskedelmi forgalomban többféle hemokultúrás palack kapható. Funkcionálisan lehet: aerob, anaerob, gomba tenyésztésére használatos, gyermek, stb. A mindenkori beoltási technikának igazodnia kell az osztályon vagy a fogadó laboratóriumban alkalmazott hemokultúra rendszer előírásaihoz (pl. zárt vérvételi rendszerű).

A vérvétel során az aszepszis valamennyi szabályát be kell tartani:

1. Dezinficiálás (jódtinctura vagy bármely baktericid/fungicid hatású fertőtlenítő), amely kiterjed a bőrre és a hemokultúrás palack gumisapkájára egyaránt. Az előírt behatási időt ki kell várni, hogy a hemokultúra ne kontaminálódhasson a beteg normál bőrfloájával és a környezetben élő baktériumokkal. Bőrfertőtlenítésre alkalmatlan az alkohol (elpárolog, mielőtt kifejtené hatását) és a benzin (csak zsírtalanít).
2. A vért lehetőleg ép, perifériás vénából kell venni, ahol a szövetek nem sérültek transzfúziós szereléktől, infúzióktól vagy iv. injekcióktól. Beültetett kanül, katéter használata kerülendő – kivéve kanül-asszociált szepszis célzott vizsgálatokor, kanül-tenyésztéssel párhuzamosan végezve –, mert a pangó vér összetétele különbözik a keringő vértől, valamint a kanült esetlegesen kolonizáló baktérium, pl. koaguláz-negatív staphylococcus nem feltétlenül azonos a szepszis kórokozójával. A vérvétel egyszerhasználatos tűvel és fecskendővel vagy a gyártó által előírt zárt vérvételi rendszeren keresztül történhet (a technikai kivitel a palacktól függ). Felnőtteknél átlagosan 7-10 ml/palack, gyermekeknél 1-5 ml/palack vért szükséges venni, az ajánlott mennyiséget jelölik a palackon.
3. Ha felmerül a gyanú, hogy a bacteriaemia forrása a fertőzött kanül vagy katéter, akkor a kanülből és perifériás vénából egyidejűleg szükséges vért venni, gondosan jelölve mindegyik minta vételének módját (vénapunkció, kanül).
4. Javasolt a palackot a beoltás után rövid ideig óvatosan összerázni az alvadékképződés megakadályozása érdekében.

5. Mintavétel után a palackokat a lehető leggyorsabban a mikrobiológiai laboratóriumba kell juttatni. Hűtőszekrényben tárolni semmi esetre sem szabad.

Eredményközlés

Végleges negatív eredmény aerob palackok esetén 5 nap, anaerob palackok esetén 7 nap.

A **pozitív** eredmény a mikroorganizmusok kiindulási csíraszámától (a bacteraemia/fungaemia mértékétől), osztódási gyakoriságától, fiziológias állapotától, esetleges bakteriosztatikus antibiotikumok hatásától, a fertőzés góciától, stb. függ. A hemokultúra pozitív jelzése után azonnal megtörténik a minta megfelelő mikrobiológiai feldolgozása. A laboratórium a következő jelzéseket adhatja:

- Festett kenet mikroszkópos vizsgálatának eredménye: a pozitívvá válást követően 10 perc;
- kioltás és előzetes rezisztencia vizsgálat eredménye: 18-24 óra;
- végleges eredmény: identifikálás és végleges érzékenység (biológiai variabilitástól függően): 48-72 óra.

Intravasculáris katéterek, kanülök, drainek

A katéter és a bőr találkozási pontján található baktériumok a katéter külső felszínén, vagy a katéter perifériás végén behatoló és belső felszínén a véráramba jutó baktériumok, gombák lehetnek az okai az intravasculáris katéterek okozta szepszisnek. Ilyen esetben bakteriológiai vizsgálatra vagy a katéteren keresztül levett hemokultúrát (párhuzamosan perifériás érből vett hemokultúrával!), vagy az eltávolított katéterből levágott mintát (a katéter hegye és a bevezetés helyéről származó darabka) javasolt mikrobiológiai tenyésztésre küldeni. Amikor kanül/katéter darabot küldünk tenyésztésre, az összehasonlítás érdekében ekkor is indokolt párhuzamosan perifériás vérből vett hemokultúra vizsgálat is (különösen, ha katéter-asszociált szepszist valószínűsítünk klinikailag).

Előkészítés: *Steril olló, steril csipesz. A kanül vagy katéter helye alapján vagy a hemokultúra, vagy a sebváladék vételéhez előírt felszerelést készítjük elő.*

1. A katéter bemenete körül a bőrt 70 %-os alkohollal letisztítjuk.

2. A katétert aszeptikusan kihúzzuk és kb 5 cm-nyi (korábban intravaszkulárisan elhelyezkedő) darabját steril csőbe vágjuk.
3. Ha 15 percen túl kerül a feldolgozás helyére, steril fiziológiás sóoldatba vagy dúsító táptalajba helyezük, szobahőmérsékleten tároljuk.

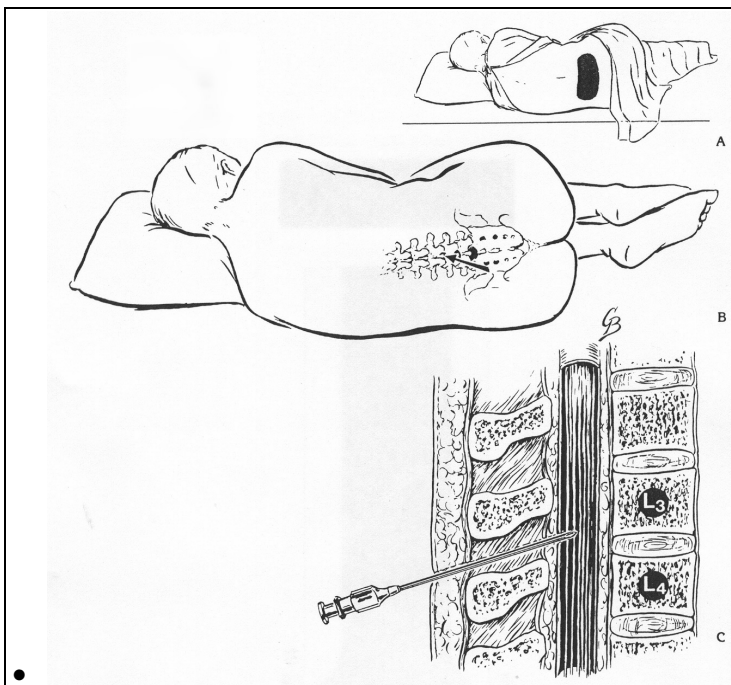
A végleges eredményközlés ideje: 48-72 h.

Liquor

A liquor cerebrospinalis fiziológiásan steril.

Előkészítés: A beteg ágya mellé készítened fertőtlenítő szer (70% alkohol, bőrfertőtlenítő spray, jódpálca), steril kesztyű, tű, steril fecskendő, 2-3 steril kémcső, 2 db lumbálpunkciós tű, steril géz, ragtapasz, gumilepedő.

1. A mintavételnél az aszeptikus mintavétel összes szabályát be kell tartani.
2. A lumbálpunkciós tűt a L3-L4, a L4-L5 vagy a L5-S1 csigolyák között vezetjük be.
3. A lumbálpunkciós tű végén ürülő liquort steril kémcsőbe fogjuk fel. Mikrobiológiai vizsgálatra minél több, lehetőleg 5-10 ml, de minimálisan 2 ml liquor szükséges (ez külön kezelendő az egyéb – pl. kémiai vagy citológiai vizsgálat céljából vett – mennyiségtől).
4. A mintavétel történhet steril fecskendőbe (melynek a végét védőkupakkal



rendelkező steril tüvel kell lezárni), vagy steril kémcsőbe (amelybe a lumbálpunkciós tű végén ürülő liquort kell felfogni). A mintát haladéktalanul a mikrobiológiai laboratóriumba juttatjuk. Ha ez nem valósítható meg, akkor ismeretlen kórokozó és

feltételezett bakteriális kórokozó esetében szobahőmérsékleten, virális eredet gyanúja esetén hűtőszekrényben tároljuk a mintát szállításig.

A vizsgálatkérőlap feltétlenül közlendő adatok:

- Koponyatrauma vagy agytályogra utaló diagnózis anaerob feldolgozást is indikál.
- *Mycobacterium tuberculosis* vagy gomba kimutatására irányuló igényt külön jelezni kell és a minta erre kijelölt laboratóriumba küldendő (a 15/2004 ESZCSM rendelet, illetőleg a terület illetékesség szerint).
- Pontosan rögzítsük a minta nyerésének módját.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények:

- A mintavétel típusa. A sterilen, lumbálpunkcióval nyert liquorral szemben a liquorcsorgás során felfogott minta szennyeződhet a sebszél és a bőr mikroorganizmusával.
- Tárolási hőmérsékelt. A meningitis gyakori kórokozói közül a *Neisseria meningitidis* és a *Haemophilus influenzae* érzékenyek a kihűlésre, ezért a liquort esetükben nem szabad lehűteni. A *Streptococcus pneumoniae* okozta meningitis gyanújakor viszont az alacsony tárolási hőmérséklet a kedvezőbb a kórokozók életképességének megőrzéséhez. Ha a klinikai kép alapján a meningitis etiológiája nem jósolható meg, a liquort célszerű feldolgozásig szobahőmérsékleten tartani.

Eredményközlés

Végleges negatív eredmény aerob tenyésztés esetén 3 nap, anaerob tenyésztés esetén 10 nap, *Mycobacterium* tenyésztésekor 8 hét.

Pozitív esetben a laboratórium a következő jelzéseket adhatja:

- A liquor üledék mikroszkópos vizsgálatának eredménye: a minta beérkezését követően 10-30 perc;
- A mikroszkópos vizsgálat indikációjaként, konzultációt követően vagy jelzett kérésre végzett bakteriális, fungális antigének kimutatásának eredménye: 1 óra;
- primer tenyésztés és előzetes rezisztencia vizsgálat eredménye: 18-24 óra;
- végleges eredmény: identifikálás és végleges érzékenység (biológiai variabilitástól függően): 48-72 óra.

Eredendően steril testfolyadékok, punktátumok

A testüregeket kitöltő folyadékok (synovia, pleurális folyadék, perikardiális folyadék, hasúri folyadék, szövetnedvek, sternum punktátum, csontvelő, csarnokvíz) szokványosan sterilek. A mintákat steril csőben vagy a punkcióhoz alkalmazott, lezárt fecskendőben küldjük a laboratóriumba. Ha a mintavétel és a feldolgozás között várhatóan két óránál hosszabb idő telik el, a mintavétel történhet a laboratóriumtól kapott aerob vagy anaerob dúsító táptalajba, hemokultúrák palackba is.

Előkészítés: *Steril gumikesztyű, fertőtlenítő oldat, steril fiziológiás sóoldat, steril fecskendő, steril tű, steril kémcső vagy transzport táptalaj, anaerob hemokultúra palack.*

A mintavétel menete:

1. A szigorúan aszeptikus körülmények között levett mintát haladéktalanul a mikrobiológiai laboratóriumba küldjük.
2. A tárolással kapcsolatban a liquornál leírtak az irányadók.
3. **Fontos:** ezekben az esetekben az anaerob baktériumok kóroki szerepe is szóba kerül, ezért fokozottan kell ügyelni a minta vétele, tárolása során ezek védelmére.

Eredményközlés

Végleges negatív eredmény: aerob részeredmény: 3 nap, anaerob végleges eredmény: 10 nap után.

Pozitív esetben a laboratórium a következő részeredményeket adhatja:

- Mikroszkópos vizsgálat eredménye: 30 perc (a minta laboratóriumba érkezését követően)
- primer aerob tenyésztés és tájékoztató rezisztencia vizsgálat eredménye: 18-24 óra
- végleges aerob tenyésztési eredmény (biológiai variabilitástól függően): 48-72 óra
- előzetes/végleges anaerob tenyésztési eredmény: 72 óra – 10 nap.

Melléküreg váladékok

Az arcüreg, orrmelléküreg tartalma fiziológiásan steril.

Előkészítés: *Steril cső, steril tű, steril fecskendő, vesetál, transzportközeg (aerob és anaerob baktériumok számára is) mintavevő pálcával.*

A sinus maxillarisból az alsó orrkagylón át punkcióval nyert vizsgálati anyag a legalkalmasabb aerob és anaerob bakteriológiai vizsgálatra. Mintavétel előtt az orrnyálkahártya dezinficiálása nem szükséges. Nem javasoljuk öblítőfolyadék tenyésztését, mert az a szájüreg baktériumflórájával kontaminálódik. Az öblítőfolyadékkal a melléküregben található kórokozó baktériumok felhígulnak, ez önmagában is csökkenti a tenyésztés határfokát. A normál flórából eredő anaerob baktériumokkal történő szennyeződés kizárja a párhuzamos anaerob feldolgozás lehetőségét.

A minta tárolására legalkalmasabb a szobahőmérséklet.

Eredményközlés

- Festett kenet mikroszkópos vizsgálatának eredménye: 30 perc (a minta laboratóriumba érkezését követően)
- primer aerob tenyésztés és előzetes rezisztencia vizsgálat eredménye: 18-24 óra
- végleges aerob tenyésztési eredmény és érzékenység (biológiai variabilitástól függően): 48 – 72 óra
- előzetes/végleges anaerob tenyésztési eredmény: 72 óra – 10 nap.

Fülváladék

A külsőfülön a bőr normál flórája található meg, a középfül steril vagy a fülkürtön keresztül benépesülhet a garatflóra baktériumaival, a belsőfül steril.

A tenyésztés indikációi:

- A külső hallójárat bakteriális és gombás fertőzéseinek gyanúja;
- Acut otitis media esetén, ha spontán dobhártya-perforáció történt, és a genny felfogható; a szokványos, empirikus terápiára nem gyógyuló fertőzés esetén;
- Krónikus otitis media esetén.

Előkészítés: *Steril fültükör, steril fecskendő, steril tű, steril vattatampon, steril kémcső, transzport közeg.*

1. A *külsőfül* bakteriális eredetű megbetegedéseinél hasonlóképpen járunk el, mint a vattapálcás sebváladék vételénél.
2. A *középfül* megbetegedéseinél a paracentesis után megjelenő váladékot speciális, erre a célra szolgáló vékony vattapálcával felfogjuk. Ilyenkor a külső hallójáratot nem kell fertőtleníteni. A mintát érdemes transzport közegbe vagy a laboratóriumtól kapott dúsító táptalajba venni.
3. Krónikus otitis media esetén paracentesis helyett célravezetőbb a dobhártya punkciója. Ezzel elkerülhető a normál flórával történő szennyeződés és a minta anaerob feldolgozásra is alkalmas. Ebben az esetben a mintát steril fecskendőben vagy transzportközegbe süllyesztve küldjük a laboratóriumba. A fecskendő végét célszerű steril védőkupakos tűvel zárni.
4. A *belsőfül váladék* vétele a műtéti sebváladékokéval megegyező.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények: A külsőfül váladéka a feltételezett kórokozók mellett tartalmazza a bőr aerob és anaerob mikroorganizmusait is. A vattatamponra vett dobüregi punktátum is kontaminálódhat a külsőfül flórájával, anaerob feldolgozásra a nagy felületből adódó átvegyőztetés miatt sem alkalmas.

A külsőfül-váladékot hűtőben tároljuk szállításig, a többi esetében legalkalmasabb a szobahőmérsékleten tárolás.

Eredményközlés:

- Dobüregi punktátum és belsőfül-váladék tenyésztésekor:
 - Mikroszkópos vizsgálat eredménye: 30 perc (a minta laboratóriumba érkezését követően);
 - primer aerob tenyésztés és előzetes rezisztencia vizsgálat eredménye: 18-24 óra;
 - végleges aerob tenyésztési eredmény és érzékenység (biológiai variabilitástól függően): 48-72 óra;
 - előzetes/végleges anaerob tenyésztési eredmény: 72 óra – 10 nap.

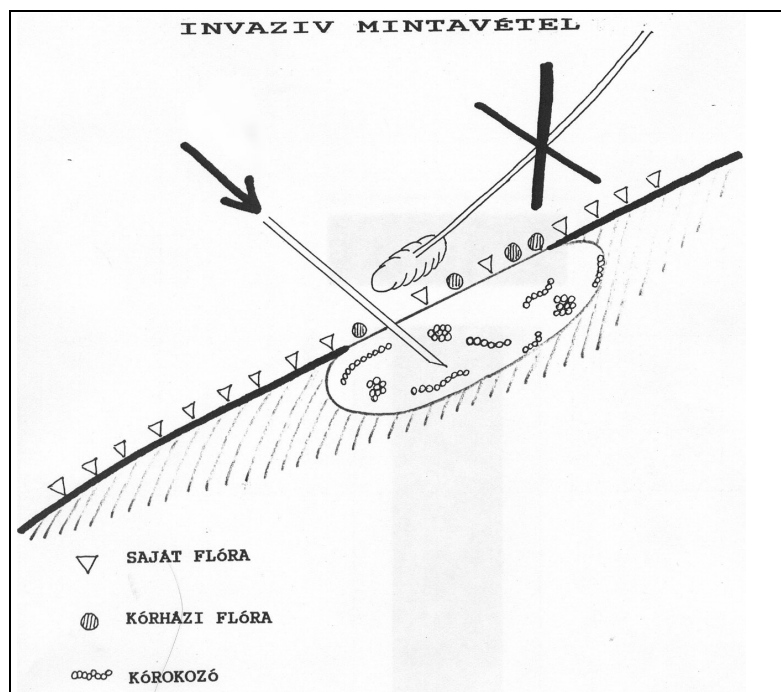
- Külsőfül-váladék tenyésztése csak aerob módon indokolt.
- végleges aerob tenyésztési eredmény (biológiai variabilitástól függően): 48 -72 óra

Sebváladék

A felszíni sebek, fekélyek, decubitusok gyakran kolonizálódnak a bőrflóra mikroorganizmusával (endogén kolonizáció) és a kórházi környezet baktériumaival (exogén kolonizáció). A mélyebb szövetek fiziológiásan sterilek.

Előkészítés: Steril gumikesztyű, steril tampon, steril csipesz, steril szike, 2 db steril, zsírtalanított és felcímkézett tárgylemez, a vizsgálati anyagtól függően steril kémcső vagy fecskendő. Ha a vizsgálati anyag szállítására, illetve tárolására kerül sor, akkor transzport közeget kell előkészíteni a mintavételhez. Külön aerob és anaerob transzport közegek is elérhetők. Ezért mindig az infekciónak legmegfelelőbb transzport típust kell választani.

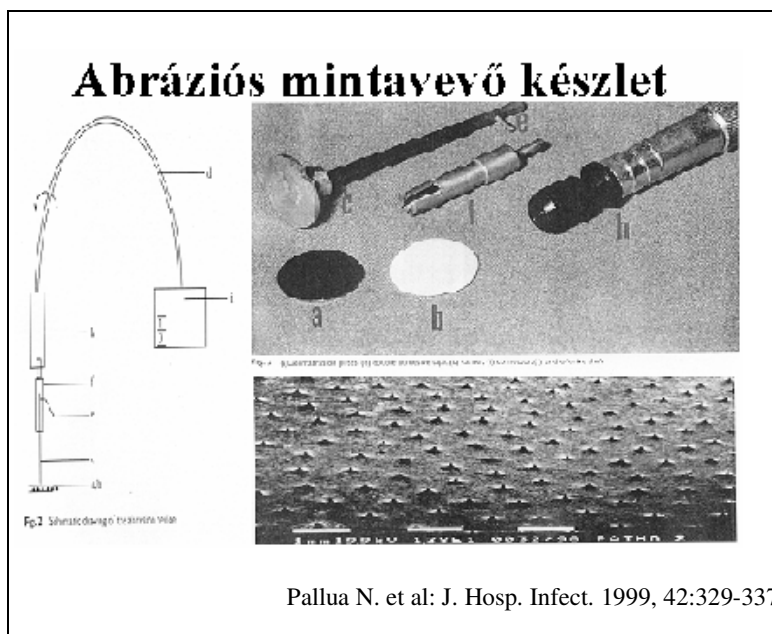
Mintavétel előtt a sebfelszíni exszudátumot 70 %-os alkohollal vagy steril fiziológiás sóoldattal lemossuk. Mikrobiológiai vizsgálat céljára a sebszélről aseptikusan kimetszett szövetdarab vagy percután tűaspirációval nyert minta megfelelő. Amennyiben sebkimetszés vagy biopszia nem végezhető, erőteljesen forgassuk meg a vattapálcát a sebben. Az aerob baktériumok kimutatásának esélye megnő, ha a mintavétel az ép és a gyulladt terület határától történik. Csökkenti a kolonizáló flóra megjelenését a sebfelület dekontaminálása, pl. égetéssel.



Jellegzetes kórkép az ún. *diabeteses láb syndroma*. A mintavételt gondos feltárásnak kell megelőznie, a mintát a szövetek mélyébe hatolva kell venni.

Anaerob tenyésztés céljára alkalmas az anaerob transzport közegbe vagy közvetlenül a laboratóriumtól kapott anaerob dúsító táptalajba vett minta. A fecskendőbe vett gennyet, sebváladékot, punktatumot légteleníteni kell, hogy az anaerob baktériumok ne pusztuljanak el az oxigenizációtól. A fecskendőre húzott védőkupakos tű azonnali (fél órán belüli) feldolgozás esetén megfelelő anaerob környezetet biztosít. A műtét során kimetszett szövetdarab befogadására legalkalmasabb a steril fiziológiás sóoldatot tartalmazó steril kémcső vagy a laboratóriumtól kapott dúsító táptalaj.

A kontamináció és a kolonizáció elkülönítendő a valódi kórokozóktól. Egy seb akkor tekinthető fertőzöttnek, ha grammonként $>10^5$, égési sérülteknél $>10^4$ baktériumot tartalmaz. Ennél kisebb csíraszám kolonizációt vagy kontaminációt valószínűsít. A kvantitatív feldolgozás lehetőségét és a felülettel történő kontaminálódás kizárását egyaránt biztosítja az abráziós készülékkel végzett mintavétel.



Pallua N. et al: J. Hosp. Infect. 1999, 42:329-337

A tenyésztés

eredményét kiegészíti a váladék direkt mikroszkópos vizsgálata. Ehhez lehetőleg két, *a tenyésztési anyaggal azonos helyről vett kenet* vétele szükséges.

A mintákat a lehető leggyorsabban a mikrobiológiai laboratóriumba kell juttatni, hogy az anyag feldolgozása késedelem nélkül megkezdődhessen.

Kötőhártya váladék

Normál flórát nem tartalmaz, de a bőrflóra baktériumai (elsősorban koaguláz-negatív staphylococcusok) kis számban fiziológiásan előfordulhatnak.

A mikrobiológiai vizsgálatok indikációja:

- conjunctivitis

- könnyszervek gyulladása
- keratitis.

Előkészítés: *Steril vattatampon, Kolle-féle oltókacs, transzport közeg vagy dúsító táptalaj.*

Conjunctivitis esetén az alsó szemhéj kötőhártyájáról, keratitis esetén a corneáról, a könnyszervek gyulladásánál a könnyvezeték ill. a könnyzacskó megnyomása után nyert váladékot steril vattatamponnal transzport közegbe vagy platinakaccsal közvetlenül a laboratóriumból kapott folyékony dúsító táptalajba mossuk.

Eredményközlés:

- végleges aerob tenyésztési eredmény (conjunctivitis esetén csak ez): 48-72 óra
- végleges anaerob tenyésztési eredmény (keratitis és könnyzacskóból nyert váladék esetén): 72 óra – 10 nap.

LÉGÚTI MINTÁK VÉTELE

Felsőlégtúti minták vizsgálata

A felső légutakat aerob és anaerob baktériumokból, gombákból és kisebb mértékben vírusokból álló normál flóra népesíti be. A felsőlégtúti infekciók leggyakoribb kórokozói vírusok. Bakteriális kórokozó jelenléte kis csíraszámokban még nem kórjelző, a klinikai kép és a baktériumnak a normál flóra összetevőihöz viszonyított aránya együttesen minősítik a klinikai relevanciát.

Szűrővizsgálatok iránti igényt (orr- és torokváladék *munkaegészségügyi* vizsgálata, fertőző beteg környezetében vagy járványos környezetben élő személy mintáinak *célzott* vizsgálata, *góckutatás*) a vizsgálat speciális irányával együtt szükséges jelezni.

Torokváladék

Fiziológiásan számos Gram-pozitív és Gram-negatív baktériumot, kevesebb gombát és vírust tartalmaz. Ebből adódik, hogy a mikrobiológiai leleten a feltételezetten kórokozó mikroorganizmusok mennyiségi jellemzői is kell, hogy szerepeljenek. Pl. a „klasszikus” légtúti patogének 5-10 %-ban tüneteket nem okozva jelen lehetnek a garat flórájában. A normál

flórának vagy egyes komponenseinek a hiánya, a redukált normál flóra önmagában is kóros, de emellett utalhat hibás mintavételre, vagy lehet az alkalmazott antibiotikum terápia következménye is.

Torokváladék mikrobiológiai vizsgálatának indikációja:

- torokképletek megbetegedése esetén (pl. angina, tonsillitis, soor)
- kórokozó-hordozás megállapítása céljából
 - *S. pyogenes*
 - *C. diphtheriae*
 - *S. aureus*
 - MRSA
- speciális megbetegedések gyanúja esetén:
 - diphtheria
 - scarlatina
 - Plant-Vincent angina

A vizsgálat irányát (a feltételezett infekció gyanúját) feltétlenül közöljük a kérőlapon, mert kimutatásukhoz speciális tenyésztési körülményeket kell a laboratóriumban biztosítani.

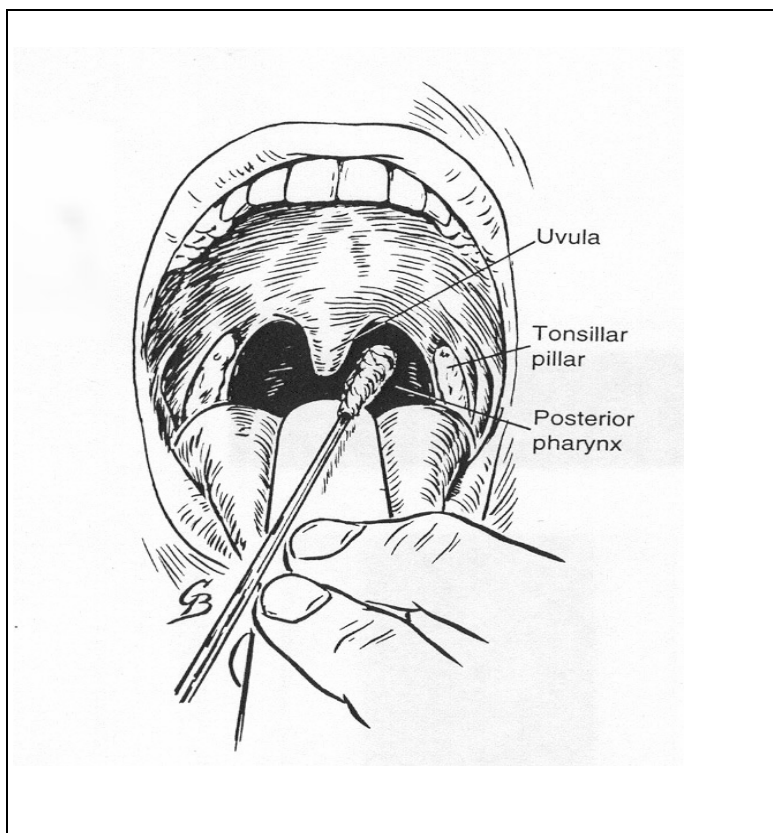
Előkészítés: *Steril fiziológiás sóoldat, nyelvlapoc, steril vattatamponos cső vagy transzport közeg, zsírtalanított tárgylemez.*

A mintavétel menete:

1. A mintavétel reggel, fogmosás és étkezés előtt történjék, mert étkezés után a száj- és garatflóra összetétele megváltozik, a coliform baktériumok száma nagyságrendekkel emelkedhet.

2. A nyelvet nyelvlapoccal le kell szorítani, és a tonsilla felszínét, a hátsó garatívet, a gyulladt területeket, fekélyes vagy álhártyás részeket alaposan meg kell törölni a steril fiziológiás oldattal előzetesen megnedvesített vattatampon forgatása mellett.

3. Vigyázzunk arra, hogy ne érintsük a nyelvet, szájnyálkahártyát, amikor kihúzzuk a mintavevő tampont a szájból.



4. A transzportközegbe

süllyesztett tampont a lehető legrövidebb időn belül küldjük a mikrobiológiai laboratóriumba.

5. *Plaut-Vincent angina* vagy *diphtheria* gyanúja esetén mikroszkópos vizsgálat céljából két kenet vétele is szükséges.

6. *Foglalkozás egészségügyi szűrővizsgálat* csak a nozokomiás kórokozók hordozásának kizárására irányul (pl. MRSA).

7. *Célt szűrővizsgálatok* (*Streptococcus pyogenes*, *Corynebacterium diphtheriae*, *Neisseria meningitidis*, *Listeria monocytogenes*, methicillin-rezisztens *Staphylococcus aureus*, stb) céljából küldött mintákból a kért kórokozó vagy járványtörzs jelenlétét vizsgálják.

A mintákat elszállításig szobahőn tartjuk.

A leletközlés ideje negatív eredmény esetén és mikroszkópos vizsgálatot követően 1 nap, pozitív tenyésztési eredmény esetén 2-3 nap.

Nasopharyngealis tampon

A *Neisseria meningitidis*, a *Bordetella pertussis*, a *Corynebacterium diphtheriae* és a *Streptococcus pyogenes* hordozás kimutatására szolgáló legalkalmasabb mintavételi mód. Emellett gyermekeknél minden felső légúti infekció kórokozójának, különösképpen a *Haemophilus influenzae*, *Streptococcus pneumoniae*, *Branhamella catarrhalis* kimutatásának legmegfelelőbb mintavételi eszköze.

Előkészítés: Steril vékony hajlékony fémhuzalon vattatampon, steril cső. Ha a vizsgálati anyag fél órán túli tárolására kerül sor, transzport közeget kell előkészíteni a mintavételhez.

A mintavétel menete:

1. A beteg fejének rögzítése után a vattatampon óvatosan az orrnyíláson át a nasopharynxig kell vezetni. Ha a tampon a nasopharynxot elérte, akkor köhögési ingeret vált ki, és így a kórokozó nagyobb számban kerül a tamponra, kitenyésztésének esélye megnő.
2. Ha a vizsgálati anyag nem kerül azonnali feldolgozásra, akkor 37 °C-ra előmelegített transzport közegbe kell helyezni a mintát.

A tárolás szobahőmérsékleten történjen.

A leletközlés ideje megegyezik a torokváladék tenyésztésének idejével.

Orrváladék

Fiziológiásan steril, vagy a garatflóra és a bőrflóra mikroorganizmusait tartalmazhatja.

Orrváladék vételének indikációi:

- orrnyálkahártya megbetegedései;
- baktériumhordozás szűrésére (pl. *S. aureus*, MRSA, *Corynebacterium diphtheriae*);
- sinusitis (a sinus maxillaris és az orrüreg összeköttetésben áll, ezért a melléküregekben található kórokozó baktériumok általában kimutathatók az orrváladékból is)

Klönöző indikációval küldhetjük a mikrobiológiai laboratóriumba a mintát, és ezekben az esetekben eltérő a kórokozó spektrum is. Ezért a jó eredmény érdekében más-más

tenyésztési körülményeket is kell biztosítani. Ezzel összefüggésben itt külön szeretnénk hangsúlyozni a beküldő diagnózis szerepeltetését a kérlapon.

Előkészítés: *Steril vattatampon vagy transzport közeg, steril fiziológiás sóoldat.*

A mintavétel menete:

1. Mintavételhez egy steril, előzetesen steril fiziológiás sóoldattal vagy steril desztillált vízzel megnedvesített vattapálcát mindkét orrfél nyálkahártyáján meg kell forgatni.
2. Ha azonnali feldolgozásra nincs lehetőség, akkor transzport közeg használata ajánlott.

A tárolás szobahőmérsékleten történjen.

A leletközlés ideje negatív tenyésztési eredmény esetén 24 óra, pozitív esetekben 2-3 nap.

Alsólégúti minták

Általában ezek a minták könnyen szennyeződhetnek a felső légutak váladékaival. Mivel az innen eredő, a kolonizáló baktériumok jelenléte nem feltétlenül jelenti a velük való fertőződést is, nagyon fontos a helyes mintavétel. Valamennyi alsólégúti mintából a tenyésztéssel párhuzamosan mikroszkópos kenet vizsgálata is szükséges. A kenet készülhet a laboratóriumban is, ennek biztosítására azonban a köpetet natív állapotban, zárt edényben kérjük a laboratóriumba küldeni. ***Transzport közeg erre a célra nem alkalmas!***

Köpet

A köpet-ürítés során a minta a torokflórához hasonló összetételű normál flórával szennyeződik.

Előkészítés: *Steril köpettartály vagy más, a minta felfogására alkalmas edény.*

A betegtől lehetőleg reggel, csapvizet szájöblítés és kizárólag baktericid anyagot nem tartalmazó fogkrémmel végzett fogmosás után, mélyről felköhögött mintát kell nyerni. Az, hogy nyál helyett valóban köpetet ürítsen a beteg, úgy ellenőrizhető legbizonyosabban, ha az orvos vagy a nővér személyesen felügyeli a mintavételt. Mivel a köpet tartalmazhatja az orrgarat normál flóráját, ezért informatív értéke kevés. A köpet felfogására széles szájú steril, zárható tetejű edény a legalkalmasabb.

Mycobacterium kimutatásához, mivel ürítése szakaszos, három egymást követő napon vett minta szükséges; a vizsgálat irányát fel kell tüntetni a kísérőlapon. Mikroszkópos vizsgálatra („direkt Koch”) zárt tartályban a helyi mikrobiológiai laboratóriumba küldhető az anyag, tenyésztésre („Koch tenyésztés”) zárt, külön tokba helyezett speciális tartályban („Koch-tartály”) az illetékes regionális központba kell irányítani (összhangban a 15/2004 ESZCSM rendeletben foglaltakkal).

Feldolgozásig a minta szobahőmérsékleten tárolható.

Speciális vizsgálatok (immunfluoreszcencia, polimeráz láncreakció, *Mycoplasma*, *Chlamydia*, *Legionella* tenyésztése) céljára különleges, a fogadó laboratórium által alkalmazott eljárásnak megfelelő mintavételi eszközök és tároló edények állnak rendelkezésre.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények: Ha a köpet mikroszkópos vizsgálata látóterenként 10-nél több laphám sejtet mutat ki, a fehérvérsejtek látóterenkénti száma 25-nél kevesebb, a minta a felső légutakból vagy a szájüregből származik vagy annak váladékával keveredett, a vizsgálat megismétlése javasolt.

A vizsgálatához szükséges minta:

Zárt edényben küldött köpet. Transzport közegben küldött mintából kenet nem készíthető, így a jó mikrobiológiai eredményhez elengedhetetlen kiegészítő információk elmaradnak.

Mélylégúti aspirátum

A minta lehet szívással nyert trachea váladék vagy bronchusmosó folyadék. Értékelése és értéke a köpettel vonható párhuzamba. Intubált betegeknél a tubusból vett váladék szennyeződhet az orrgarat normál flórájával. A felső légutak és a lélegeztető gép hamar kolonizálódnak, elsősorban Gram-negatív baktériumokkal.

Előkészítés: *Steril fecskendő, steril kémcső, szívókatéter, leszívó készülék.*

A minta a gépi lélegeztetett betegek oro-tracheális vagy naso-tracheális katéterein keresztül aspirált váladék.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények: Minden esetben megfontolandó, hogy a kitenyészett Gram-negatív fakultatív patogén baktérium elfogadható-e kórokozónak vagy a kolonizáló flóra része.

Bronchoszkópos mintavétel

A szájlóra szennyező hatása csökkenthető, ha bronchoszkóp lumenén keresztül történik a mintavétel, mely lehet bronchusmosó folyadék, broncho-alveoláris lavage, védett kefével vett minta.

Előkészítés: *Steril fiziológiás sóoldat, steril fecskendő, steril kémcső, bronchoszkóp, bronchus kefe, steril kesztyű.*

Bronchusmosó folyadék. A bronchoszkópon keresztül fiziológiás sóoldatot juttatnak a bronchusokba, majd ezt a váladékkal együtt kiszívják. Gépi lélegeztetett betegek esetében azonos értékű a szívókatéterrel nyert endotracheális aspirátummal. Kontaminálódhat a felső légutak flórájával.

Bronchoalveolaris lavage (BAL). A bronchoszkóp hegyét „beékelik” az alsó légutak lumenébe. Mintavételkor 3-4 részletben nagymennyiségű fiziológiás sóoldatot juttatnak a lumenbe, majd ezt a folyadékot visszaszívják. Alkalmos vírusdiagnosztikai és parazitológiai vizsgálatra is (pl. *Pneumocystis jirovacii* kimutatása).

Védett kefe (protected specimen brush, PSB). Olyan kétcsatornás, teleszkópos katéter, amelynek külső csatornáját egy carbowax dugó zárja el, és megakadályozza a váladék munkacsatornába jutását a katéter levezetése alatt. A belső katéter kinyomásakor a dugó a légutakba kerül és ott felszívódik. A belső csatornán lejuttatott kefe összegyűjti a bronchiolusokban felgyülemlt váladékot. Ezután a külső katétert 70 %-os alkohollal le kell mosni és a belső katéter végétől távol le kell vágni, majd a belső kitolt katéter véget kell lemosni és a kefétől távol levágni. Az így szabaddá tett kefét 1 ml steril fiziológiás sóoldatba helyezve haladéktalanul a mikrobiológiai laboratóriumba kell juttatni. Transzport közegben beküldött anyag anaerob feldolgozásra is alkalmas.

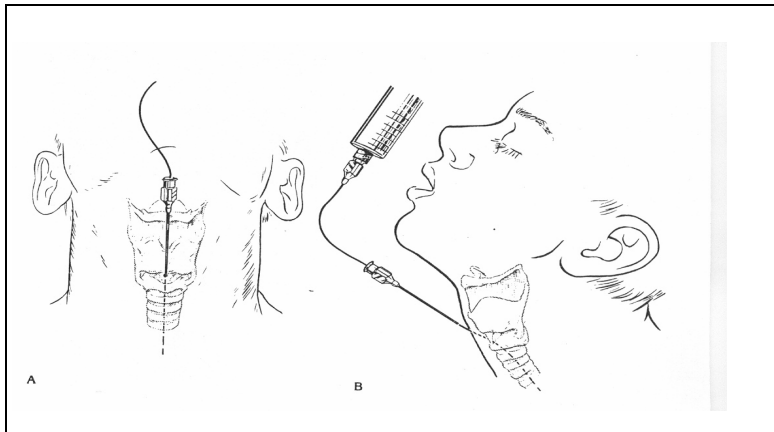
Transzlaryngeális (transztracheális) aspirátum

Sebészi jellegű beavatkozás, nagy körültekintéssel és a beteg állapotát szem előtt tartva végezhető. Akkor jöhet szóba, ha a beteg eszméletlen, spontán nem képes köpetet üríteni; ha

bakteriális pneumonia klinikai képe mellett a köpetből nem tenyésztett ki kórokozó; ha anaerob pulmonális infekcióra van gyanú.

A bőr fertőtlenítése és helyi érzéstelenítése után a cricothyroid membránt vastag (14-es)

egyszerhasználatos tüvel átszúrjuk, üregén keresztül steril polietilén katétert vezetünk az alsó trachea szakaszba. Steril 20 ml-es fecskendővel a váladékot leszívjuk, szükség esetén steril fiziológiás sóoldat



befecskendezését követően. Alkalmazásának előnye és hátránya minden esetben megfontolandó!

EMÉSZTŐRENDSZERI MINTÁK VÉTELE

Epe

Az epe fiziológiásan steril.

A mintavétel indikációi:

- Epehólyag-, epeutak gyulladós megbetegedése esetén;
- Salmonella kimutatására, a typhus és paratyphus baktériumgazdák felszabadító vizsgálatára;
- Parazitológiai vizsgálat (májmetelyesség, giardiasis gyanúja)

Előkészítés: A beteg ágya mellé kell készíteni 2 steril duodenum szondát, steril tűt, steril fecskendőt, steril gumikesztyűt, vesetálat, állványban steril kémcsöveket, steril 25 %-os magnézium-szulfát oldatot.

A mintavételt éhgyomorral végezzük. A szondát ülő helyzetben kb. 45 cm mélyen bevezetjük, a beteget jobb oldalára fektetjük, derekát megemeljük, feje alól a párnát

kivesszük. A szonda másik végét az ágy melletti zsámolyra helyezett kémcsőbe vezetjük, majd folytatjuk a szonda levezetését 70-75 cm mélységig.

- Az „A” frakció: a szonda bevezetése után kiszívott minta, részben gyomornedvet tartalmaz.
- A „B” frakció az epehólyag-kontrakciót előidéző ingerre (pl. magnézium-szulfát vagy olaj, kolecisztozin befecskendezése), nyert duodenumnedv, az epehólyag összehúzódásával ürült erősen viszkózus epehólyag-tartalom.
- A „C” epe a májutakból származik, a frissen megindult szekrécióból származó világosabb, kevésbé sűrű epe.

Bakteriológiai vizsgálat céljára a mintát nagy körültekintéssel, lehetőleg sterilen kell venni. A duodenum szondát egyszerűhasználatos steril fecskendővel kell megszívni, és a fecskendő tartalmát óvatosan steril kémcsőbe kell fecskendezni. Ha az azonnali laboratóriumba juttatás akadályozott, akkor a minta 24 órán át hűtőben tárolható.

Parazitológiai vizsgálatra (*Giardia intestinalis* kimutatása) az epét melegen tartva (pl. vízfürdőben) azonnal a laboratóriumba kell küldeni, és telefonon haladéktalanul erről értesíteni a laboratóriumot, hogy a minta fogadására felkészülhessenek. A *Giardia intestinalis* vegetatív alakjai lehűlve azonnal elpusztulnak, szétesnek, mikroszkópban nem ismerhetők fel.

Üledék vizsgálata céljából (fehérvérsejt, hámsejt, kristályok, stb. kimutatása) a steril mintavétel és a sürgős továbbítás mellőzhető.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények: Érdemes mindhárom frakcióból küldeni a laboratóriumba frakcióként külön-külön steril, zárt csavaros sapkájú csőben (baktérium kimutatásához >1 ml, gomba kimutatásához >10 ml minta szükséges). Mivel az „A” epe a mintavétel során könnyen kontaminálódhat a garatflóra baktériumaival, javasolt párhuzamosan torokváladék minta vétele és laboratóriumba küldése is az összehasonlíthatóság végett.

Széket

A bélcsatorna anaerob és aerob baktériumokból, gombákból, vírusokból összetevődő normál flórával rendelkezik, ritkábban protozoonokat is tartalmazhat. Fertőzéses eredetű hasmenés, ill. szűrővizsgálatok esetén szükséges a székletminta mikrobiológiai vizsgálata.

Előkészítés: A minta vételéhez és szállításához az ÁNTSZ által előírt 20 cm³-es, jól zárható tartályt kell használni.

Mintavétel: A WC csészét ki kell bélelni papírsebkendővel vagy papírvattával. WC papír erre a célra nem alkalmas, mert egyes gyártmányok antibakteriális anyagokkal vannak átítatva. A széklet makroszkóposan kóros (gennyes, nyákos, véres) részének tetejéről a széklettartályt kb. 2/3 részéig szükséges megtölteni. Csecsemőknél a pelenkából vattapálcára vastagon felvett széklet alkalmas a mikrobiológiai vizsgálatra.

A széklet *általános bakteriológiai vizsgálata* a leggyakoribb enteropatogén baktériumok (*Salmonella* szerotípusok, *Shigella* speciesek, *Yersinia enterocolitica*, *Escherichia coli* O:124, *Campylobacter jejuni*) kimutatására terjed ki. A diszpepszia coli-csoport, *Vibrio cholerae* kimutatását, ételmérgezés esetén enterotoxin-termelő *Staphylococcus aureus* tenyésztését, álhártyás colitis esetén *Clostridium difficile*-tenyésztés vagy toxinkimutatás irányát külön fel kell tüntetni a kísérőlapon.

A székletmintát a lehető leggyorsabban a laboratóriumba kell juttatni, hisz az érzékeny baktériumok (shigellák, vibriók stb.) 2-4 óra múlva pusztulásnak indulnak. Ha szükséges tárolni a székletet, akkor az 4 °C-on legfeljebb két napig lehetséges.

Víruskimutatásra a mintavétel és szállítás a bakteriológiai mintavétel szabályai szerint történik.

Parazitológiai vizsgálatok céljából a mintavétel csak a trophozoita alakok kimutatása esetén eltérő: amőbás dysenteria, invazív amoebiasis gyanúja esetén vagy rektoszkópos anyag vizsgálatokor a mintát melegen tartva haladéktalanul a laboratóriumba kell juttatni és érkezéséről a laboratóriumot telefonon értesíteni kell. Minden parazitológiai vizsgálatra három egymást követő napon vett mintát szükséges küldeni.

A fogadó laboratórium vizsgálati spektrumától függően nyílhat lehetőség egyes enteropatogén kórokozók (rotavírus, adenovírus, *Listeria monocytogenes*, *Giardia intestinalis*, *Entamoeba* fajok) antigénjeinek kimutatására közvetlenül a székletből. A megfelelő mintavételi eljárás az alkalmazott laboratóriumi módszer függvénye.

Parianális területről vett minta – „anocsik”, végbélkaparék

Enterobius vermicularis peték kimutatására.

Előkészítés: Tiszta tárgylemez, öntapadó ragasztószalag („cellux”) vagy vattapálcára tekert celofánlap.

Reggel, mosakodás és székletürítés előtt az anus környékének bőrredőibe egy kb. 4 cm-es ragasztószalag darabot tapasztunk, majd a tárgylemezre ragasztjuk és másik tárgylemezzel fedve, becsomagolva a laboratóriumba küldjük.

Vizelet

A vizelet fiziológiásan steril. A vizsgálati anyag lehet spontán ürített (középsugaras) vizelet, katéter útján és ritkán suprapubicalis punkcióval nyert vizelet.

A vizelet mikrobiológiai vizsgálatának indikációi:

- A vesétől a húgycsőig terjedő szervek fertőzőes megbetegedéseinek gyanúja esetén. Járhat tünetekkel, de a tünetmentes fertőzés sem ritka;
- Szűrővizsgálat tünetmentes bacteriuria megállapítása céljából;
- Követő (surveillance) tenyésztés tartós kórházi (pl. intenzív) ellátásban részesülő, csökkent immunitással járó állapotú (újszülött, időskorú, cukorbeteg, immunszuppresszív kezelésben részesülő), dialízis alatt álló betegeknél;
- Salmonella kimutatására typhus, paratyphus-gyanús betegek, baktériumgazdák esetében;
- Sepsis kórokozójának kimutatása vagy góccának kutatása céljából;
- Klinikai laboratóriumi lelet (pl. vizelet üledék eredmény) alapján;
- Speciális területek:
 - Gomba tenyésztés szisztémás vagy urogenitális lokalizációjú mikózisok okán;
 - Mycobacterium kimutatás 24 órás gyűjtött vizeletből, három egymást követő napon ismételve (a 15/2004 ESZCSM rendelet, illetőleg a terület illetékesség szerint).
 - Parazitológiai vizsgálatok: vérmétely peték kimutatása, *Trichomonas vaginalis* kimutatása;
 - Krónikus recidiváló fertőzés esetén, ha felmerül anaerob baktérium kórokozó szerepének gyanúja – a laboratóriummal előzetesen egyeztetve anaerob tenyésztés is végezhető, de csak aszeptikus körülmények között (pl. szuprapubikus punkcióval) vett vizeletmintából

Mintavételi lehetőségek:

Előkészítés csecsemőknél: *Fertőtlenítő oldat, steril felragasztható zsák, steril tű, steril fecskendő, steril kémcső.*

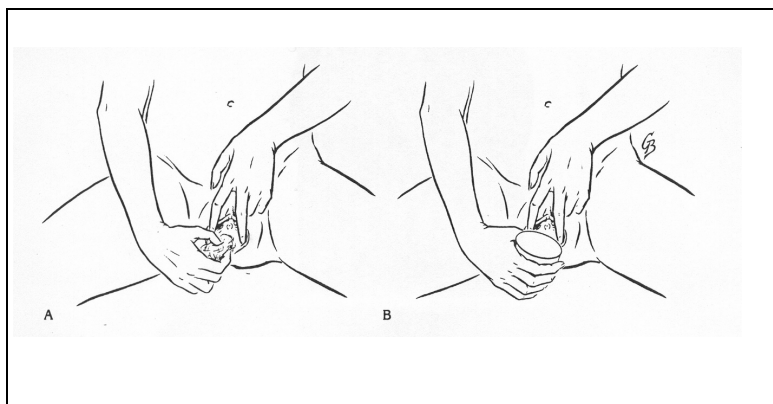
A csecsemőt alaposan szappannal és folyóvízzel le kell mosni, hipermangán oldattal a nemi szerveket fertőtleníteni, a vizelet felfogására szolgáló steril zsákot felragasztani. Állandó megfigyelés mellett a vizeletürítés után azonnal steril fecskendővel a zsák tartalmát ki kell szívni, és steril kémcsőbe fecskendezni.

Spontán ürítéssel nyert középsugaras vizelet minta

- Szükséges a beteg együttműködése;
- A kora reggeli első vizelet a legjobb, mert a baktériumok száma ekkor a legmagasabb. Ha ez nem megoldható, akkor legalább 3 órás vizelettartás után történjen a mintavétel;
- Antibiotikum terápia megkezdése előtt.

Előkészítés szobatiszta gyermekeknél és felnőtteknél: *Steril mintagyűjtő pohár vagy steril kémcső.*

A tenyésztésre szánt középsugarú vizelet lehetőleg a reggeli első vizelet legyen, a nemi szervek tájékának alapos megtisztítása után véve (először szappannal és melegvízzel, majd lehetőség szerint fertőtlenítő oldattal



átítatott vattagombócokkal többször áttörölve). A vizelet első felét elengedve a második felét a steril, bősájú mintavevő edénybe kell felfogni úgy, hogy utolsó sugara ne kerüljön az edénybe. Az edény csak kívülről fogható meg, belseje sem a bőrrel, sem a környezet tárgyaival nem érintkezhet.

Katéteres vizeletgyűjtés

Katéteres vizeletvétel előkészítése: *Steril kesztyű, steril katéter, steril csipesz, jódtinctura, Neomagnol- vagy hipermangán-oldat, steril kémcső, paraván, gumilepedő, vesetál, ágytál.*

Általában nem javasolt, hacsak a katéterezést nem kell egyéb okokból is elvégezni, vagy spontán ürítéssel nem vehető a minta biztonságosan. A katéterezést sterilen kell végezni a katéterezés szabályainak szigorú betartásával. Az urethra környékét szappannal és vízzel alaposan meg kell tisztítani, majd nedves gézlappal áttörölni. A steril katétert bevezetjük a hólyagba, kb. 15 ml távozása után steril tartályba vesszük a vizeletet.

Állandó katéterrel rendelkezőknél a katétert a tartályhoz csatlakozó zárt levezetőcsőbe való bekötésének helye felett bejódózzuk, és fecskendőre szerelt túvel átszúrjuk, majd a fecskendőt megszívjuk vizelettel. **Foley katéter** tenyésztésre alkalmatlan (a növekedés a distalis urethra flóráját reprezentálja)

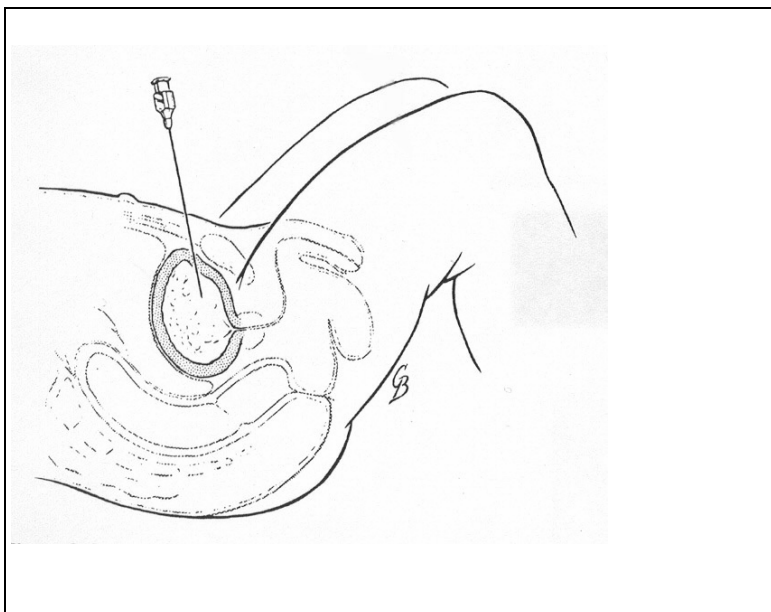
Ureter-katéteren vett minta különösen alkalmas a felső húgyúti szervek fertőzésének felderítése céljából. Ekkor jelölni kell, hogy melyik oldali vesemedencéből származik a vizelet.

Szuprapubikus punkció

Akkor javasolt, ha a vizsgált személy ürített vizelete ismételtén kevés baktériumot tartalmaz, de alapos gyanú van arra, hogy ezek nem külső szennyezésként kerültek oda, egyéb módon nem nyerhető vizeletminta, vagy anaerob kórokozó szerepének gyanúja merül fel.

Hólyagpunkció előkészítése: *A beteg ágya mellé készítendő fertőtlenítőszer, steril kesztyű, tű, steril fecskendő, vattatampon.*

Punkciós vizelet vétele a beteg telt hólyagja esetén végezhető. Megfelelő mennyiségű folyadék fogyasztását követően a symphysis fölött (a symphysis-köldök távolság 1/3-ánál) a bőr fertőtlenítése után kell beszúrni, és a vizeletet fecskendőbe szívni. Alkalmazásának előnye és hátránya minden esetben



megfontolandó. Nagyon fontos tudni, hogy a mintavétel ezen módja szigorúan kontraindikált kifejezett, masszív pyuria esetében zsugorhólyag és fisztula-képződés veszélye miatt!

A vizeletminta haladéktalanul a laboratóriumba küldendő, vagy időben közeli feldolgozásig 4 °C-on hűtőszekrényben tárolható. Használhatók a kereskedelmi forgalomban kapható urikultúra készletek (Uriline, Uricult, Urotube, Uricount, UrinAX, Dip Slide, stb.), vagy a bórsavat tartalmazó vizelettároló edények. Ezek előnye, hogy a mintavételkor aktuális csíraszám nem változik a tárolás során, ezáltal a valós viszonyokról a leghűbb képet nyújtja.

Az urikultúra nem használható lejáratú időről, vagy ha a táptalajlemez szemmel láthatóan beszáradtak, fényüket elvesztették, ráncosak, rajtuk penész és baktérium telepek láthatók. Ezek transzport táptalajok, melyeket felhasználásig szobahőmérsékleten tárolunk.

Urikultúra alkalmazása:

- A középsugarú vizeletet bőszejű edénybe vesszük;
- A készlet sapkáját megfogva, azt a hozzá csatlakozó műanyag lemezzel együtt kicsavarjuk;
- A készlet több mikrobiológiai táptalajt tartalmazó lemezes részét a táptalajok felső éléig a vizeletbe mártjuk, majd a lemez alsó végét a mintavevő edény belső falához érintve a felesleges vizeletet lecsorgatjuk;
- A táptalajlemezeket a levegőn leszárítva és visszazárva a laboratóriumba küldjük.
- Kézszel hozzáérni nem szabad! – A tartály fala maradjon száraz!
- A mellékelt azonosító címkét kitöltjük és ráragasztjuk a tubusra.

- Hűteni nem szabad, az inkubálást 37°C-on meg lehet kezdeni.

A csíraszámnak a feldolgozásig történő megemelkedése kiküszöbölhető, ha a vizeletet bórsavas mintavevő csőbe gyűjtjük. A bórsav bakteriosztatikus, ezáltal megakadályozza a mintavétel során bemosódó kontaminánsok elszaporodását is. Hátránya, hogy a sérülékenyebb mikroorganizmusokat, mint pl. az STD (szexuális úton terjedő) kórokozókat elpusztítja, ezért ilyen irányú vizsgálatra szánt mintákhoz nem alkalmazható, a vizsgálatot megghiúsítja.

Számos gyorseszteszt (pl. Bac-T-Screen, Chemostip LN, stb.) van forgalomban, amelyek a pyuria és a bakteriuria együttes kimutatását szolgálják. Habár érzékenységük és specificitásuk magas, szignifikáns bakteriuria esetén sem pótolják a tenyésztést.

Nemi érintkezés útján terjedő kórokozók (Chlamydia trachomatis, Trichomonas vaginalis, Mycoplasma hominis, Ureaplasma urealyticum, Neisseria gonorrhoeae) kimutatása speciális mintavételt és feldolgozást igényel, ezért külön vizsgálatként kérendő.

- Urethritis gyanúja esetén mind az első, mind a második porciót fel kell fogni külön-külön edénybe és ezt jelezni kell az edényen.
- Prostatitis akut esetében középsugaras vizeletminta pozitív tenyésztési eredményt adhat, krónikus esetben Stamey-próba végzendő (frakcionált vizeletminták VB₁, VB₂, VB₃, prostata masszázis utáni vizelet).
- Trichomoniasis igazolására a reggeli első vizelet első sugarából kb. 10 ml minta beküldése javasolt.

A szakaszosan ürülő Mycobacterium („Koch“ vizsgálat), valamint a szintén szakaszosan ürülő *Schistosoma (Bilharzia)* peték kimutatásához lehetőleg 24 órán át gyűjtött mintát kell leadni.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények: A laboratórium a *diagnózis* alapján dönti el a megfelelő feldolgozási módszert, amely vizsgálati irányonként különböző. Az *általános bakteriológiai vizsgálat* a húgyúti infekciók leggyakoribb kórokozóinak kimutatására irányul, különleges kórokozók (prostatitis, epididymitis, urethritis kórokozói) kimutatására nem alkalmas. *Felső húgyúti infekció* esetében a kórokozók kisebb csíraszámokban ürülhetnek, ennek gyanúja a minta dúsítását indokolja. *Urethritis, prostatitis, epididymitis, stb* gyanújakor vagy prostata masszázis utáni vizelet esetében a feldolgozás a tápanyagigényesebb kórokozók (*Neisseria gonorrhoeae, Haemophilus influenzae,*

streptococcusok) kimutatására irányul, amelyek a rutin feldolgozási technikával nem izolálhatók.

A minták tárolása:

1. A vizeletmintát azonnal (1-2 órán belül) küldjük a laboratóriumba, addig szobahőn tárolható

- Középsugaras vizeletnél a mintavételre szolgáló steril, csavaros kupakú pohárban;
- Katéteres vizeletből a mintavételre szolgáló lezárt fecskendőben vagy abból steril, csavaros kupakú pohárba 4-5 ml-nyit átfecskendezve;
- Csecsemők vizeletfelfogó tasakjából 4-5 ml-t steril, csavaros kupakú pohárba átöntve.

Ha két órán belül nincs lehetőség a laboratóriumba küldésre, akkor 4°C-on tároljuk (tárolhatjuk), legfeljebb 24 órán át a vizeletet az eredeti összetétel megőrzése mellett

A bórsavas cső hűtés nélkül tartósítja a vizeletet 24 órán keresztül, megőrzi a minták eredeti összetételét.

2. Az urikultúra rendszerek tárolása beoltás után melegtáskában, 37°C-os termosztátban történjen.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények: Az aktuálisan alkalmazott mintanyerési mód és a mikrobiológiai vizsgálat indoklásául magadott diagnózis határozza meg az eredmény értékelését.

A kitenyésző mikroorganizmusok **releváns csíraszám**

- középsugaras vizelet esetén milliliterenként $\geq 10^5$;
- katéteres vizelet esetén milliliterenként 10^2 ;
- punkcióval nyert vizelet esetén akár egyetlen csíra is elfogadható kórokozóként. Ez a mintavételi mód automatikusan a minta *dúsítását* vonja maga után.

Vizsgálati irány, diagnózis:

- Általános bakteriológiai vizsgálat, mint megjelölt vizsgálati irány, vagy a húgyutak nem meghatározott helyen zajló gyulladása, illetve cystitis diagnózisok az akut, nem komplikált húgyúti infekciók leggyakoribb kórokozóinak kimutatására irányul;

- Ezekről eltérő a vesében zajló fertőzések kórokozójának spektruma, más feldolgozást és a minta *dúsítását* is maga után vonja;
- STD és a húgyivarszervek függelékeinek fertőzései során különleges tenyésztési igényű kórokozók (pl. *Neisseria gonorrhoeae*, *Haemophilus* specierek, urogenitális mycoplasmák) kimutatására is irányul a vizsgálat, a diagnózis közlésének elmaradása hamis negatív eredményhez vezet;
- Az aktuálisan zajló antibiotikum kezelés vagy a kezelőorvos tudta nélkül szedett bármilyen antibiotikum hatása gátolhatja a kórokozók növekedését, téves eredményhez vezethet.

Eredményközlés

Negatív általános bakteriológiai lelet kiadásának ideje 24 óra, STD kórokozók esetén 48 óra. Pozitív esetben 48-72 óra múlva várható a kórokozó nevét, csíraszámát, antibiotikum-érzékenységét tartalmazó lelet.

A negatív leletek értelmezése:

- *Aerob baktérium nem tenyésztett ki*: 24 óra inkubálás mellett átlagos növekedési igényű baktérium nem volt kimutatható;
- *Kórokozó baktérium nem tenyésztett ki*: nem sikerült olyan kórokozót kimutatni, amelyik a megadott mintavételi technika mellett, vagy a beküldő által megadott diagnózissal párosítva húgyúti fertőzés okozójaként elfogadható lenne;
- *Vegyes baktériumflóra tenyésztett ki*: kettőnél több a húgyutak nyálkahártyáján vagy a bélflórában normálisan előforduló mikroorganizmus tenyésztett ki magas csíraszámban. Közülük bármelyik monokultúrában elfogadható lenne kórokozóként, együttes kitenyésztésüknek valószínű forrása azonban a meg nem tisztított külső genitális terület. Javasolt a beteg felvilágosítása a helyes mintavétel menetéről, majd ezt követően a vizsgálat megismétlése.
- *Antibiotikum-tartalom pozitív*: a vizeletminta antibakteriális hatást mutatott. Feltételezhető oka a beteg által szedett antibiotikum; a tenyésztés eredménye kétséges. Javasolt a vizsgálat megismétlése az antibiotikum szedésének befejezését 48 órával követően.

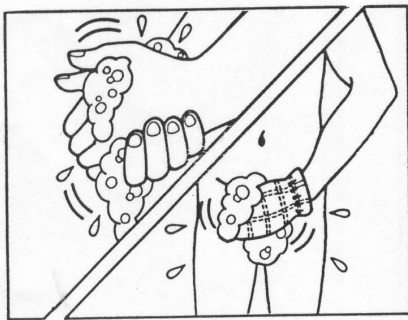
KÖZÉPSUGÁR VIZELETMINTA NYERÉSE

(Útmutatás a beteg számára)

Gondosan tanulmányozza !

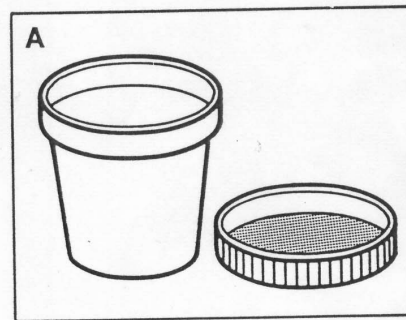
Előkészítés

Alapos kézmosás után a szeméremtájékot is mossuk le és töröljük szárazra.

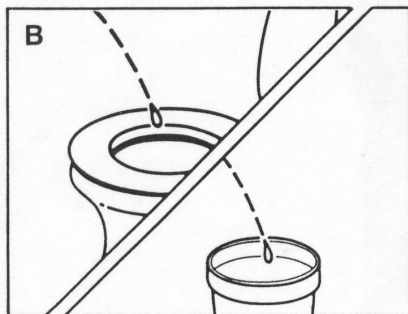


A./ Vizeletminta nyerése

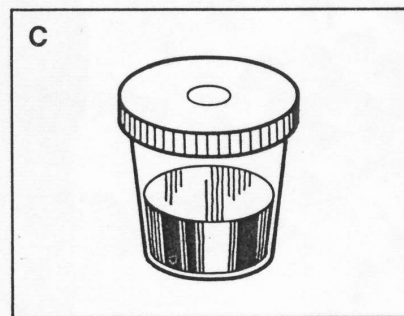
A poharat nyissuk ki, a fedelét belső felével felfelé tegyük le (a pohár steril).



B./ Erős haspréssel ürítsük a vizelet első részét a WC-be (kb. 3-ig számoljunk), majd a pohárba ürítsünk 2-3 újjnyit, a többit ismét a WC-be.



C./ A pohár fedelét vissza-helyezzük anélkül, hogy a belső feléhez érnénk, majd mielőbb a laboratóriumba küldjük.



NEMI ÚTON TERJEDŐ (STD) KÓROKOZÓK VIZSGÁLATA

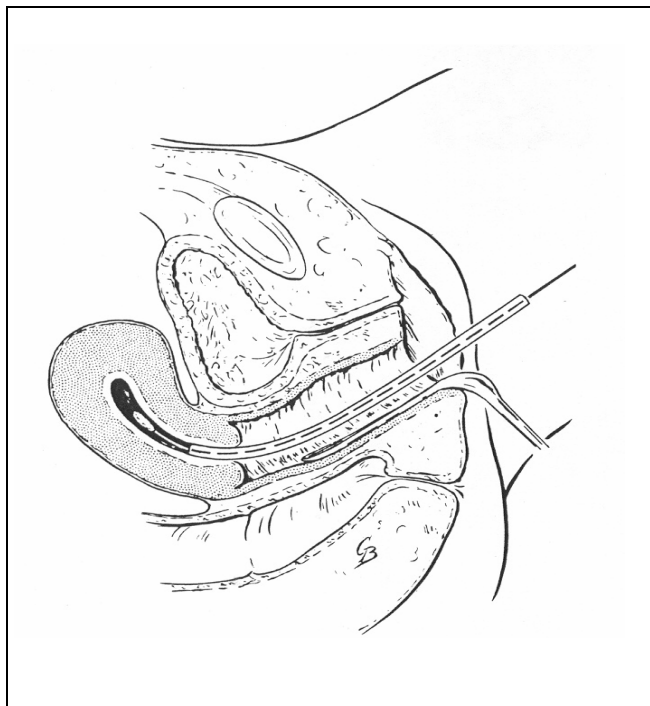
Az ebbe a csoportba tartozó kórokozók speciális kimutatási eljárást, speciális tenyésztési körülményeket igényelnek. Így különösen fontos a klinikum és mikrobiológia konzultációja. A genitális traktus megbetegedéseinek vizsgálata során a „klasszikus” nemi betegségek kórokozói mellett jelentősek a fakultatív patogén, rendszerint nehezen kimutatható mikroorganizmusok is.

Női genitális minták

A hüvely normál flórát tartalmaz, melynek összetétele az életkor függvényében, a terhesség folyamán, fogamzásgátló szerek és egyéb gyógyszerek hatására, valamint bizonyos alapbetegségek (pl. diabetes) következtében változik, a menstruációs ciklus alatt is periódikus változást mutat: egyes mikroorganizmusok aránya csökken, mások megjelennek vagy arányuk emelkedik. A tenyésztés nem értékelhető a mikroszkópos kép egyidejű ismerete nélkül.

Előkészítés: Steril gumikesztyű, hüvelytükrő, steril fiziológiás sóoldat, steril vattatampon, steril Kolle-féle oltókacs, tiszta, zsírtalanított tárgylemez, transzport közeg, előmelegített táptalaj, speciális mintavevő szerelések.

Mintavétel. A beteg figyelmét fel kell hívni, hogy vizsgálat előtt kerülje a periuretrális tájéki tisztálkodást, mert a váladék eltávolítása és a tisztálkodószerek antibakteriális hatása meghiúsíthatja a tenyésztés eredményességét. A mintavétel helye függ a vizsgálat irányától. Feltárás után a hüvelyváladékot tamponnal töröljük le. Vezessünk be új steril vattapálcát a méhszájba, néhány másodpercig forgassuk meg, majd a hüvely falának érintése nélkül húzzuk ki és transzportközegben küldjük a laboratóriumba. Gombatenyésztésre a hátsó hüvelyboltozatról vett minta



a legmegfelelőbb. Mikroszkópos vizsgálat céljára a hüvelyboltozatról nyert váladékot gumikesztyű ujjával két tárgylemezre kell kenni. A szobahőn megszáritott és azonosító jellel ellátott tárgylemezeket egymásra fordítva, jól becsomagolva küldjük a laboratóriumba.

Az eredmény értékelését befolyásoló körülmények: Állandó összetételű normál flóra nem létezik. A hüvely mikroflórájának összetétele változik az életkor során, a menstruációs ciklus alatt, a terhesség és a szoptatás alatt, műtéti beavatkozások és gyógyszerek hatásaként. A „klasszikus” kórokozók mellett normálisan fordulnak elő olyan mikroorganizmusok, amelyek más életkorban, hormonális állapotban, speciális tünetek mellett, stb. kórokozónak minősülhetnek. A mikrobiológus ilyen mikroorganizmust (pl. *E. coli*, *Staphylococcus*, *Enterococcus*, sarjadzógomba) csak akkor adhat ki a leleten, ha az annak megfelelő tünetek fennállnak, és a kenet mikroszkópos vizsgálatával személyesen győződött meg a hüvelyflóra aktuális képéről (tisztasági fok, granulociták, „clue” sejtek jelenléte, Döderlein flóra vagy vegyes flóra megléte, pseudomyceliumok előfordulása, stb.).

A *Trichomonas vaginalis* felismerésének határfokát növeli, ha mód van natív készítményként, rögtön a mintavételt követően a váladék mikroszkópos vizsgálatára. Tenyésztésére a váladékot folyékony *Trichomonas* transzport táptalajba oltjuk. *Neisseria gonorrhoeae* tenyésztésére transzport közegbe vagy optimális esetben a laboratóriumtól erre a célra kapott előmelegített táptalaj felszínére történjék a mintavétel. A beoltott táptalajokat haladéktalanul, lehetőség szerint CO₂ atmoszférában továbbítsuk a laboratóriumba. Különleges vizsgálati irányok (*Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*, *Neisseria gonorrhoeae*) esetén a fogadó laboratóriummal történt egyeztetés után a kimutatáshoz használt eljárásnak megfelelő speciális mintavevő eszközzel vagy mintavevő szerelékbe történjen a minta gyűjtése.

A vizsgálathoz szükséges minta:

Tenyésztési anyag transzport közegben **ÉS** tárgylemezen hüvely kenet.

Férfi genitális minták

A bőr és a húgycső nyálkahártyájának normál flórájával mintavétel során a *húgycsőváladék*, a *prostate nedv* és az *ejakulátum* is kontaminálódhat.

Előkészítés: Steril gumikesztyű, steril vattatampon, Kolle-féle oltókacs, tiszta, zsírtalanított tárgylemez, steril kémcső vagy transzport közeg, folyékony dúsító táptalaj, előmelegített szilárd táptalaj, speciális mintavevő szerelések, fehér vazelin.

Mintavétel: Húgycsőből vagy fluorból steril vattapálcával vagy a laboratóriumtól kapott táptalajok beoltásához leégetett platinakacccsal történhet a mintavétel. A tenyésztésre szánt anyaggal párhuzamosan a váladékból kenetet is készítsünk két tárgylemezre. Ejakulátumot steril, egyszer használatos tartályban kell felfogni. Prostata masszátum továbbítására transzport folyadék vagy folyékony dúsító táptalaj a legalkalmasabb. Ha nem nyerhető elegendő váladék, akkor a masszázs utáni közvetlen vizeletet küldjük tenyésztés céljára a laboratóriumba. Nagyon fontos, hogy ennek mennyisége ne legyen több 0,5 ml-nél, gyakorlatilag a húgycsőbe kerülő prosztataváladék kerüljön kimosásra a vizelettel. Ebben az esetben is steril, zárható edényben azonnal küldjük a mintát a mikrobiológiai laboratóriumba.

Növeli a *Trichomonas vaginalis* felismerésének határfokát, ha mód van a húgycsőváladék natív mikroszkópos vizsgálatára, közvetlenül a mintavételt követően, a vizsgáló helyiségben. Tenyésztésére speciális folyékony transzport táptalajokba történhet a mintavétel. *Neisseria gonorrhoeae* tenyésztésére transzport közegbe vagy optimális esetben a laboratóriumtól erre a célra kapott előmelegített speciális táptalaj felszínére történjék a mintavétel, illetve a direkt kimutatásra szolgáló speciális mintavevő szerelék felhasználásával.

Különleges vizsgálati irányok (*Chlamydia trachomatis*, *Mycoplasma hominis*, *Ureaplasma urealyticum*, *Neisseria gonorrhoeae*) esetén a fogadó laboratóriummal történt egyeztetés után a kimutatáshoz használt eljárásnak megfelelő speciális gyári mintavevő eszközzel vagy mintavevő szerelékbe történjen a minta gyűjtése.

Mikológiai vizsgálatok (dermatomikózisok irányában)

Gomba tenyésztés céljából a mintavételi eljárások általában megegyeznek a bakteriológiai mintavétel technikájával. Ettől eltérő a dermatológiai minták vétele. A mintavétel és a feldolgozás részben párhuzamosan végzendő, egymástól nem elválasztható folyamatok, ezért lehetőség szerint a beteg mintavétel céljából Mikológiai laboratóriumba irányítandó. Rendelkezésre állnak transzport rendszerek, de alkalmazásukkal a diagnosztika határfoka szignifikánsabb kisebb, mint rögtöni feldolgozás mellett.

Előkészítés: *Steril gumikesztyű, Volkmann-kanál, steril fiziológiás sóoldat, 20 % KOH-oldat, zsírtalanított tárgylemez, vattatampon, papírvatta, mikológiai táptalajok.*

Bőrről és körömről Volkmann-kanállal kaparékot veszünk egy leégetett tárgylemezre. Innen fiziológiás sóoldattal nedvesített vattatamponra visszük az anyagot, vagy lehetőség szerint helyben, a laboratóriumtól kapott Sabouraud-chloramphenicol- vagy Sabouraud-chloramphenicol-cycloheximid-agarra oltjuk.

MIKROSZKÓPOS KÉSZÍTMÉNYEK

Külön kell szólni a mikroszkópos vizsgálatok céljára szánt kenetek készítéséről. Festett készítmény mikroszkópos vizsgálata kiegészíti a tenyésztést, annak eredményét segít értelmezni.

A kenet vétele a mintatípusnak megfelelően, a tenyésztésre szánt minta vételével azonos eljárással történik. Steril mintavevő eszközzel *tiszta*, alkohollal *zsírtalanított* vagy előzőleg leégetett felszínű felcímkézett üveg *tárgylemezre* kenjük egyenletesen a váladékot. *Száradás után* becsomagolva vagy zárható edényben küldjük a mikrobiológiai laboratóriumba.

FELHASZNÁLT IRODALMAK

- Barcs I.: Kórházi mikrobiológia. Creo, Budapest, 1999.
- Barcs I., Gyulay K., Dandárné Csabai Cs.: Mikrobiológiai mintavételi eljárások kórházak és rendelőintézetek számára. Pfizer, Budapest, 1998.
- Czirók É. (szerk.): Klinikai és járványügyi bakteriológia. Melania, Budapest, 1999.
- Isenberg H. D. (szerk.): Essential procedures for clinical microbiology. ASM, Washington, DC, 1998.
- Lányi B., Konkoly Thege M., Gacs M., Bán É., Prinz Gy.: Szakszerű mintavétel és anyagbeküldés klinikai bakteriológiai vizsgálatok céljára. Gyógyszereink, 40: 176 (1990)
- Orvosi Mikrobiológiai Szakmai Kollégium: Az Egészségügyi Minisztérium szakmai protokollja a tuberkulózis mikrobiológiai diagnosztikájáról. Infektol. Klin. Mikrobiol., 15: 115, (2008)
- Simon Gy., Török I.: Gombás betegségek laboratóriumi diagnosztikája és terápiája – Dermato- és nyálkahártya mikózisok klinikuma. Kornétás, Budapest, 1998.