

Mikrobiológiai értéktöbblet az infektókontroll-centrum kialakításához*

Barcs István dr.^{1,2} ■ Kovács Aranka dr.^{1,2} ■ Antmann Katalin dr.³
Becker Anita^{1,2} ■ Domján Gyula dr.¹

Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar, ¹Egészségfejlesztési és Klinikai Módszertani Intézet,
²Epidemiológiai Tanszék, ³Kórházhigiénés Osztály, Budapest

Az egészségügyi ellátással kapcsolatos fertőzések hatékony megelőzése elképzelhetetlen intenzív mikrobiológiai részvétel nélkül. A szerzők a Semmelweis Egyetemen 2008 végén megvalósult infektókontroll-centrum modelljét ismertetik. A felügyelet új modellje a diagnosztikai és kísérletes mikrobiológiai eredményeken alapul. A klinikai mikrobiológiai laboratórium ugyanazokkal a módszerekkel végzi a járványügyi célú vizsgálatokat is. A leletek két feladatot látnak el: közlik a klinikussal a kimutatott kórokozót és annak antibiotikum-érzékenységét, továbbá értesítést küldenek a járványügyi szakembereknek a nosocomialis jelentőségű mikroorganizmusok megjelenéséről. A legfontosabb kórokozók kimutatása klinikai és szűrőmintákból egyaránt nagy érzékenységű specifikus automatizált PCR-módszerrel történik. Az izolátumok biotipizálásának alapja a kiterjedt szubsztráthasznosítási spektrum, a genotipizálás és ennek alapján a rokonság szerinti clusterbesorolás a repetitív DNS-szekvenciák polimorfizmusát kimutató DNS-csip-módszerrel valósul meg. Az OSIRIS Epidemiology több szempontú keresőprogramjai segítik az adatok statisztikai elemzését. *Orv. Hetil.*, 2011, *152*, 437–442.

Kulcsszavak: klinikai mikrobiológia, diagnosztika, epidemiológiai célú jellemzés, statisztikai feldolgozás, infektókontroll

Contribution of microbiology to an effective control of healthcare-associated infections

An effective control of healthcare-associated infections is not realized without an intensive participation of microbiologic activities. Authors present the model of a centre for healthcare-associated infection control established in 2008 at Semmelweis University. The new model of the surveillance system is based on diagnostic and experimental microbiologic data. Clinical and epidemiological microbiologic examinations are performed in the same laboratory using identical methods, and the results are continually compared. Reports consist of two functional parts; namely list of pathogens isolated and antibiotic sensitivity patterns for clinicians and messages especially for epidemiologists including abbreviated information on bacteria of nosocomial importance. Rapid detection of the most important pathogens both from clinical samples and from those obtained for detecting nasal carriage is carried out by a sensitive and specific method of an automated real time PCR. Biotyping of isolates by detailed biochemical substrate spectrum, genotyping by ready-to-use kits depending on polymorphism of repetitive DNA sequences, and cluster analysis of data are used for up-to-date survey of nosocomial situation. Statistical analysis of reports is performed by the multifactorial software OSIRIS Epidemiology. *Orv. Hetil.*, 2011, *152*, 437–442.

Keywords: clinical microbiology, diagnostics, epidemiological typing, statistical analysis, infection control

(Beérkezett: 2011. január 28.; elfogadva: 2011. február 15.)

*A közlemény anyaga elhangzott a Nemzetközi Megelőző Orvostani és Népegészségtani Kongresszuson, Pécsen 2010. november 19-én.

Az infekciókontroll alapja

A korábban általánosan használatos, a forrásra utaló, a „kórház” jelentésű görög noszokomio szóból képzett nosocomialis fertőzések kifejezés helyett mára inkább a *healthcare-associated infection (HAI)*, az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzés használata terjedt el. Ez jobban kifejezi ennek a különleges fertőzési formának az eredetét és a megjelenésével együtt járó problémákat is. A kórházból eredő, de onnan kikerülve a területi ellátásban is felbukkanó multirezisztens kórokozók a családorvosi és rendelőintézeti betegellátásban is nehezen gyógyítható megbetegedéseket eredményeznek. Az infekciókontroll mindazon tevékenységi köröknek az összessége, amelyek minden érintett szakterület képviselőinek szoros összefogásával a HAI megelőzésére és következményeinek gyors felszámolására irányulnak.

Az infekciókontroll alapját tehát az a szükség jelenti, hogy – elsősorban, de nem kizárólagosan – az egészségügyi intézményeken belül olyan fertőző betegségek jelennek meg és terjednek, amelyek kialakulása szorosan az egészségügyi ellátás egy vagy több eleméhez kötődik, megelőzése és felszámolása egyre nagyobb anyagi és emberi erőforrást igényel.

Jogi háttér

Az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséről, az erre irányuló tevékenységek feltételeiről és a felügyeleti munka szabályairól a 20/2009. (VI. 18.) EüM-rendelet rendelkezik [1]. Részletesen felsorolja a végzendő tevékenységeket, ezek személyi és tárgyi feltételeit. Mivel fertőző betegségekről van szó, a rendelet is kiemeli a mikrobiológiai vizsgálatok fontosságát. Ebben a közleményben egy olyan infekciókontroll-centrum modelljét vázoljuk, amely a klinikai és járványügyi mikrobiológiai vizsgálatok szorosan egy kézben tartásával és saját magának az elérendő cél alá rendelésével szolgálja ki a feladat gyakorlati megvalósítóinak igényeit. Minden leírt elem 2008 végére megvalósult formába került a Semmelweis Egyetemen.

Elemek

Az infekciókontrollt szolgáló átfogó tevékenységek alapja a folyamatos információszolgáltatás. A legfontosabb az adatgyűjtést, az adatok elemzését és értelmezését, valamint az erre alapozott célzott beavatkozásokat magába foglaló nyomon követés (surveillance, kórházi vonatkozásban *nosocomialis surveillance*). Ez folyamatosan működik, törekszik minden esemény jelzésére. A *célzott surveillance* néhány előre meghatározott esemény (például fertőzésformák, kitüntetett fontosságú kórokozók, meghatározott antibiotikumrezisztencia-jellegek stb.) folyamatos figyelését jelenti. A *mikrobiológiai surveillance* a mikrobiológiai vizsgálatok eredményein alapul. Ez teszi igazán hatékonyvá a felismerést, és kiterjesztve min-

den mikrobiológiai alkalmazásra, fokozza a hatékonyságot [2].

A kórházi infekciókontroll-centrum felépítése

Az infekciókontroll alapját a részletes mikrobiológiai vizsgálatok jelentik. Ezek köre magába foglalja a felvételt megelőző szűrővizsgálatokat, az ápolás tartama alatt megszabott rendszerességgel történő követő (surveillance) tenyészeteket, a klinikai mintákból végzett tenyésztéseknek az előbbiekkal történő összevetését, valamint az izolátumok összehasonlítását.

Az infekciókontroll-centrum modelljének kidolgozását az vezérelte, hogy e tevékenységeket összehangoljuk, segítve az adott területen működő infektológusok és epidemiológusok munkáját, megteremtjük valamennyi kórházi fertőzést okozó mikroorganizmus felderítő rendszerét, és a helyben gyorsan elvégezhető járványügyi vizsgálatok megalapozását egy érzékeny jelentőrendszer kidolgozásán keresztül.

Járványügyi mikrobiológiai felderítés

Magyarországon 2004 óta működik az Országos Epidemiológiai Központ Kórházi Járványügyi Osztálya irányításával a Nemzeti Nosocomialis Surveillance Rendszer (NNSR). Ennek keretében jelenteni kell a legsúlyosabb fertőzéseket okozó multirezisztens – több antibiotikumcsoporttal szemben egyidejűleg ellenálló – baktériumtörzsek előfordulását is. A jelenleg érvényes rendelkezések [3] értelmében a methicillinrezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA), a vancomycinre mérsékelten érzékeny, illetőleg heterorezisztens *Staphylococcus aureus* (VISA/hVISA), a vancomycinrezisztens *Enterococcus* (VRE), a multirezisztens (carbapenemrezisztens) *Enterobacter* (MENB), a multirezisztens (széles spektrumú béta-laktamáz termelő) *Escherichia coli* (MECO), a multirezisztens (széles spektrumú béta-laktamáz termelő) *Klebsiella* (MKLE), a multirezisztens (carbapenemrezisztens) *Acinetobacter* (MACI), a multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa* (MPAE), a multirezisztens (szulfonamid/trimetoprim rezisztens) *Stenotrophomonas maltophilia* (MSTM), valamint a toxintermelő *Clostridium difficile* (CDAD) figyelése és jelentése a *célzott surveillance* körébe tartozik.

Nosocomialis napló

A jelentésre kötelezett kórokozók kimutatása klinikai vizsgálati anyagokból történik. HAI okozója azonban nem csupán a tíz megjelölt mikroorganizmus-csoport lehet. A mikrobiológiai surveillance ki kell terjedjen valamennyi fertőzést kiváltó mikroorganizmusra. Az NNSR éves jelentése külön ki is emeli, hogy valamennyi bejelentett HAI felderítésére mikrobiológiai vizsgálatokkal

került sor [4]. Azonban a mikrobiológiai laboratóriumok száma csökken, egyre általánosabb, hogy szerződés alapján külső intézmény látja el a diagnosztikát. A miniszteri rendelet kimondja, hogy *amennyiben a fekvőbeteg-szakellátást nyújtó egészségügyi szolgáltató a mikrobiológiai laborhátteret közreműködő által biztosítja, úgy a közreműködő egészségügyi szolgáltató végzi az éves infekciókontroll-program terv szerint előírtakat* [1]. Ezeknek a tevékenységeknek a legnagyobb része azonban nem kódolható az érvényben levő laboratóriumi beavatkozások kódrendszere alapján, így finanszírozása a szokásos módon nem oldható meg. Az nem várható el egy külső – a szolgáltatást nyereség ellenében végző – intézménytől vagy vállalkozástól, ami egy belső, a kórház által működtetett (és a kórházi érdekek szem előtt tartásával finanszírozott) mikrobiológiai laboratórium számára természetes: nevezetesen, hogy *akár ráfizetéssel is elvégezzon olyan tevékenységeket, amelyek révén az intézmény más területeken (ápolási költség, gyógyszerkiadás, fertőtlenítőszer, élelmezés, mosoda, munkabér, kártérítés) lényegesen nagyobb megtakarításokat érhet el, nem utolsósorban betegek életét, egészségét mentheti meg.*

Az általunk kidolgozott modellben központi helyet foglal el a *nosocomialis napló vezetése*. Ebben a mikrobiológiai laboratórium munkatársai rögzítik az esetleg nosocomialis jelentőséggel bíró izolátum (az OEK által megjelölt 10 típus), valamint bármilyen, a pillanatnyi megítélés szerint kórházi eredetű kórokozó előfordulását, a minta típusát, az izolálás idejét, az azonosítás módszerét, antibiotikum-érzékenységét és egyéb elvégzett vizsgálatok eredményét, és ezeket az adatokat bármikor a kórházi járványügyi osztály munkatársai részére átadják. Valamennyi, a naplóban rögzített vagy más szempontból további járványügyi vizsgálatra érdemesnek ítélt törzset 2 évig megőrzik és azokat a kórházi járványügyi osztály javaslatára vagy *saját megítélésükre*, a további vizsgálatokra kijelölt referencialaboratóriumba továbbítják, illetőleg saját lehetőségeiket kihasználva azokat helyben tipizálják.

Módszerek

A mikrobiológiai diagnosztika háromfokozatú. Az első a klinikai minta feldolgozása és a lehetséges kórokozók izolálása. A második fok ezek identifikálása és antibiotikum-érzékenységének meghatározása, ami a lelet kiadásával zárul. Ennek során olyan módszereket használnak (biokémiai szubsztráthasznosítás, antigénszerkezet meghatározása, érzékenység), amelyek révén a törzsek egymással már össze is hasonlíthatók, azaz alapvető járványügyi következtetések levonására alkalmasak. Azonos fenotípus (ESBL-termelés, MRSA, VRE stb.) nem elegendő a törzsek azonosságának, ezáltal járványos előfordulásuknak bizonyítására, azok (például ESBL esetében) különböző specíesekbe is tartozhatnak. Ezért minden gyógyítóintézmény érdeke, hogy ne szorítkozzon

pusztán a szűrővizsgálatok elvégzésére; fenotípus-halmazódás mellett is enyhítheti az esemény következményeit a járvány kizárásával, az izolátumok tipizálásával.

A harmadik fokozat tehát a speciális járványügyi céltalattal végzett, gyakran műszerigényes vizsgálatok köre, az izolátumok részletes jellemzése.

Szűrővizsgálatok

A multirezisztens kórokozók (MRK) klinikai mintákban való előfordulása mellett bizonyos kiemelt súlyú patogének szűrővizsgálata is az elsőrendű mikrobiológiai tevékenységek körébe tartozik. Ezek közül elengedhetetlen feladat az MRSA- és az ESBL-termelő Gram-negatív törzsek minél gyorsabb és megbízható jelzése.

Mintavétel

ESBL-termelő törzs kimutatása székletmintából vagy csecsemők végbéltöréséből történt. A *S. aureus*-hordozás (MRSA/VISA szűrővizsgálat) céljából orrnyálkahártya, emellett hónalj-, végbéltörés, dolgozói szűrés esetén tenyerminta küldése szükséges [5]. Vancomycin-rezisztens *Enterococcus* (VRE) és *Clostridium difficile*-toxin kimutatása végbéltörésből és/vagy székletmintából történhet. Az egyéb, az OEK Kórházi Járványügyi Osztálya által jelentésre kötelezett kórokozók klinikai vizsgálati anyagokból mutathatók ki [5, 6].

MRSA-kimutatás

Tenyésztés

MRSA-szűrő vizsgálat céljára MRSA *Select* agar (Bio-Rad) lemezt használtunk a gyártó előírásai szerint. Növekedést csak a methicillin-rezisztens *Staphylococcus* törzsek mutatnak, az MRSA mályvaszínű, a koagulázt nem termelő specíesek fehér telepeket képeznek.

A rutinfeldolgozás során véres (Columbia) agaron (Bio-Rad) kitenyésztett MRSA-gyanús telepek azonosítását, verifikálását minden esetben latexagglutinációval (Staphaurex Plus, Remel) és a CLSI útmutatása alapján 6 mg/l oxacillin-screen lemezen [7] vagy Slidex MRSA Detection készlet (bioMérieux) segítségével végezzük [8].

Valós idejű polimeráz láncreakció (rtPCR)

Az MRSA-specifikus rtPCR-kimutatás GeneXpert automata rendszerben (Cepheid) történt Xpert MRSA-kittel. A vizsgálat ideje 75 perc, ennek letelte után a kiértékelt eredmény megjelenik a rendszert irányító számítógép képernyőjén.

A vizsgálatot magas költségei miatt szűrővizsgálatként nem lehet végezni. Indikációi a hazai és nemzetközi ajánlásokhoz igazodva:

- MRSA-hordozás felderítését szolgáló szűrővizsgálat válogatott nagy kockázatú betegcsoportban, intenzív osztályra történő felvételt megelőzően;
- korábban MRSA-fertőzöttként ismert beteg ismételt felvétele;
- gépi lélegeztetett betegekben kialakult pneumonia;
- *S. aureus* bacteraemia, katéterezéssel összefüggő szepszis, műbillentyű-endocarditis;
- feltételezhetően *S. aureus* okozta légyszív-infekció nem csökkent immunitású betegben;
- MRSA-endémia talaján fellépő infekciók;
- minden egyéb, infektológus által javasolt eset [8, 9, 10, 11].

ESBL-termelő törzsek

A fokozott veszélyeztetettségű osztályokon (például újszülöttsztyók, perinatalis intenzív centrumok) az ESBL-termelő Gram-negatív baktériumtörzsek által okozott fertőzések megelőzésére a felvételt megelőző szűrővizsgálatok és az ápolás folyamán végzett követő tenyészetek szolgálnak.

Feldolgozás

ESBL-termelő törzs kimutatására a 2 mg/L cefotaxim-tartalmú Mueller–Hinton-agart vagy a primokultúra lemezeire (véres és eozin-metilénkék agar) a leoltás vonalába helyezett cefpodoximkorongot használjuk; jelzésértékű az izolátumok ceftazidim- és/vagy cefotaxim-rezisztenciája is [12].

ESBL-kimutató

Verifikálásra az antibiotikumok korongok közötti szinergizmusának vizsgálatát javasoljuk: a vizsgálandó törzssel beoltott Mueller–Hinton-agar közepére amoxicillin/klavulánsav korongot, és ettől 20 mm távolságra ceftazidim-, cefotaxim-, cefepim- és aztreonamkorongokat helyezünk (módosított kettős korongdiffúziós teszt); a cefalosporinkorongok körül kialakuló gátlási zóna torzulása (kinyílása) a klavulánsav-tartalmú korong irányába vagy a két korong között lencse alakú gátlási mező megjelenése ESBL-termelésre utal.

Az alternatívaként használható chromID ESBL (bioMérieux) szelektív differenciáló táptalaj, valamint az ESBL-kimutatóra szolgáló E-test csíkok álpozitív eredményt adhatnak [13]. ESBL-enzim típusmeghatározására referencialaboratóriumban, molekuláris biológiai módszerekkel van lehetőség.

Járványügyi mikrobiológiai vizsgálatok

Halmazódás esetén az izolátumok azonossága, illetőleg a közöttük felmerülő összefüggések csakis járványügyi mikrobiológiai vizsgálatokkal tisztázhatók [14, 15]. Másként szólva: a klinikai mikrobiológia (a leletkiadással lezáruló diagnosztikus munka) és a járványügyi mikrobiológia (a beteg környezetéből vett, a szűrővizsgálatok

során nyert minták tenyésztése, a bármilyen forrásból származó törzsek tipizálása) összekapcsolódik és kiegészül az adatok elemzésével, a megfigyelések azonnali továbbításával, *elsőbbséget adva ennek minden más feladattal szemben.*

Összehasonlító vizsgálatok

Az összehasonlító vizsgálatok elvégzése nélkül járvány nem igazolható. A tipizálások elvégzésének időtartama a járványügyi laboratóriumban a vizsgálat típusától függően 2–3 hét is lehet, ennyit egy járvány megerősítése vagy kizárása nem várhat. A járványügyi érdekből végzett vizsgálat ugyan térítésmentes, de ezt a minősítést az illetékes tisztii főorvos adja. Döntéséig vagy elutasítása esetén a költségeket a vizsgálatokat kérő intézménynek kell fedeznie. A járványügyi tipizálást végző laboratóriumok száma annyira lecsökkent, hogy a nagyobb mikrobiológiai laboratóriumoknak maguknak is célszerű be rendezkedniük ezekre a vizsgálatokra, ha még időben hozzá akarnak jutni az elvárt eredményekhez.

Baktériumizolátumok azonosítása

A baktériumizolátumok azonosítását MICRONAUT félautomata rendszer (Merlin) felhasználásával végzünk. Az egyes biokémiai próbák eredménye számsort (biotípus) eredményez, amely azonos speciesen belül törzsenként változhat. Így előzetes összehasonlításra alkalmas, kiegészülve az antibiotikum-érzékenység eredményével, a rezisztenciát mutató antibiotikumok felsorolásából álló antibiogrammal [2].

Molekuláris biológiai jellemzés

A legbiztosabb elkülönítést az izolátumokból nyert nukleinsavminták molekuláris elemzése szolgáltatja. Ezek az eljárások rendszerint munka- és eszközigényesek, csak nagyobb (regionális vagy egyetemi) központokban érhetőek el, ezért az eredmény csak hosszabb időt követően áll rendelkezésre. A DNS-csip-eljárást viszont a kisebb klinikai mikrobiológiai laboratóriumok kiszolgálására fejlesztették ki, bárhol megteremthetők működtetésének a feltételei. A DNS-molekulában található, törzsre jellemző ismétlődő (repetitív) szekvenciák kimutatását és összehasonlítását végzi RAPD- (randomly amplified polymorphic DNA) módszerrel. Az eredmény mindössze 4 órán belül rendelkezésre áll [16, 17]. Teljesen zárt rendszerű készleteket használ, különleges laboratóriumi felkészültséget nem igényel. Egyidejűleg 12 törzs vizsgálható, az eredményeket központi adatbázis rögzíti, azok bármikor összehasonlíthatók egymással vagy más laboratóriumokban izolált törzsekkel. Kórházi eredetű MRSA és *Pseudomonas aeruginosa* törzsek epidemiológiai elemzésére megfelelőnek találtak.

Mikrobiológiai lelet

A lelet a mikrobiológiai eredmény közlésére szolgáló nyomtatott vagy on-line formában. Elsősorban a vizsgá-

latot kérő orvoscsoporttal közli a kimutatott mikroorganizmus nevét, antibiotikum-érzékenységét, szöveges eredményeket és a vizsgálat értékelését befolyásoló megjegyzéseket. A teljes formátumú lelet mellett naponta tömörített összefoglaló lista is készül, ami az aznap befejezett vizsgálatok lényeges információelemeit sűríti. Ezt megkapja az illetékes Kórházi Járványügyi Osztály, ezáltal első kézből értesülhet a fertőzésekkel kapcsolatos aktuális helyzetképről.

Ugyanilyen formában rögzítik a laboratóriumok a szűrővizsgálatok eredményét is az adatnyilvántartó rendszerben. Ha a vizsgálat pozitív volt, vagy ha klinikai mintából bármelyik, az OEK által jelteni előírt MKR-kórokozó tenyésztett ki, a szöveges eredmények menüből a következőkben felsorolt pozitív eredmények közül a megfelelő(ke)t az eredményhez csatolják:

(A mintában MRSA volt kimutatható)/(A mintában VRE volt kimutatható)/(A mintában MENB volt kimutatható)/(A mintában MKLE volt kimutatható)/(A mintában MACI volt kimutatható)/(A mintában MPAE volt kimutatható)/(A mintában MSTM volt kimutatható)/(A mintában hVISA/VISA volt kimutatható)/(A mintában ESBL-termelő baktérium volt kimutatható)/(A mintában CDAD-termelő baktérium volt kimutatható).

Amennyiben a szűrővizsgálat vagy a tenyésztést kérő klinikus kérésében megjelölt célzott vizsgálat (például ESBL-szűrés, MRSA-szűrés stb.) *negatív* volt, az értelemeszerű negatív eredményt veszik fel az eredménylistára: (A mintában MRSA nem volt kimutatható).

Ezzel biztosítható az, hogy a Kórházi Járványügyi Osztály az eredmények napi összesítéséből értesüljön az izolálásról, illetve a szűrővizsgálatok eredményéről. A zárójeles eredmény azt jelzi a klinikusoknak, hogy *nem diagnosztikus eredményt* közlünk, ezért nincs szükség a számukra érthetetlen, de a protokollokban így szereplő rövidítések (MACI, MSTM stb.) megmagyarázására.

Adatelemzés

A tenyésztések elemzése az OSIRIS Epidemiology (Bio-Rad) program segítségével történik a Semmelweis Egyetem, Egészségtudományi Kar Egészségfejlesztési és Klinikai Módszertani Intézetében. Az epidemiológiai keresőprogramokat a helyi sajátosságokhoz alkalmazva, a klinikai epidemiológia elvárásai szerint alakítottuk ki. A keresés lehetséges szempontjai az alábbiak: a beteg adatai, a vizsgálati anyag jellemzői (típus, elhelyezkedés), a mintavétel módja és ideje, az izolált mikroorganizmus rendszertani neve, a vizsgálati eredmények, az antibiotikum-érzékenység, a rezisztencia-fenotípusok, a rezisztenciaprofilok, a beküldők, az infekciók (amennyiben a beküldők közölték), a kórházi tartózkodás jellemzői. Mindezeket a szempontokat az aktuális surveillance célkitűzései szerint szabadon kombinálva alkalmazzuk [18].

A OSIRIS Epidemiology keresőprogrammal részletes elemzést végeztünk a Semmelweis Egyetem klinikái és ambulanciái közül a mikrobiológiai diagnosztikai vizsgálatok végzését részben vagy teljes mértékben a Klinikai Mikrobiológiai Diagnosztikai Laboratóriumtól igénybe vevő betegellátó helyek 2007. augusztus 1. és 2008. július 31. közötti tenyésztési eredményeiből [15, 18].

Az adatok szűrése

Minden statisztikai elemzéssel szemben alapkövetelmény, hogy a kimutatás hűen tükrözze a valóságot. Minél több mikrobiológiai tenyésztés történik egy fertőző betegről, annál többször (több mintából, többször ismétlődően) izolálják gyógyulásáig ugyanazt a mikroorganizmust, amelyik a fertőzést okozta. Ha ezek az izolátumok valamennyien szerepelnek a kimutatásokban (azaz ugyanaz a baktériumtörzs többször), akkor a hosszabb ideig zajló fertőzésben szenvedő beteg mintái torzítják a baktériumok vagy az antibiotikum-rezisztencia gyakoriságát.

Ezért szükséges a „tisztított” adatok elemzése. Ennek alapelehetősége, hogy egy betegről csak egy azonos speciesbe tartozó baktériumot vesznek számításba. Ezt általában előfordulásuktól, az izolálás idejétől és antibiotikum-érzékenységüktől függetlenül választják ki a számítógépes programok. (Csak két szempontot: a beteg azonosítóját és a baktériumspeciess nevét veszik figyelembe.) Ezzel szintén torzulhat a statisztika, elvesznek belőle az ugyanazon beteget fertőző ugyanabba a speciesbe tartozó második kórokozók, és a kezelés közben megváltozott rezisztencia hatása is [18].

Az általunk használt programban a leválogatás igénye szerint választhatjuk ki, mely tényezők szerint tisztítsuk a statisztikát. Amennyiben egy kórokozó előfordulása vagy a rezisztencia alakulásának globális figyelése a keresendő, akkor a mikroorganizmust választjuk. Ha speciestől függetlenül a rezisztenciajelleg (például ESBL-termelés) előfordulásának gyakoriságát keressük, akkor a rezisztencia-fenotípust választjuk a tisztítás alapjául. Ha a kimutatás az egy bizonyos mintából (például hemokultúra) vagy egy fertőzéstípusra jellemző mintatípusból (például alsó légúti minták) előforduló baktériumok, vagy azok érzékenységének vizsgálatára irányul, a minta típusát emeljük ki. Értelemeszerű, hogy ha beteg alapján megy a tisztítás, akkor, ha nosocomialis halmozódás alakult ki valahol, az azt okozó törzs több betegben többször fordul elő, ugyanúgy torzítva az arányokat, mintha egy beteg több izolátumát is számításba vennénk. Ennek kiküszöbölésére választhatjuk a beküldőnkénti tisztítási lehetőséget is. A cél az, hogy egy törzs csak egyszer kerüljön számításba, ennek biztosítását a kérdésfeltevéstől függően választjuk meg.

Az adatelemzés eredményeinek összefoglalása

A tenyésztési eredmények feldolgozásával kapott eredmények [15, 18] érzékenyen mutatták az egyes beküldők vizsgálatkérési gyakoriságát, az izolált kórokozók előfordulását, gyakoriságuk különbségeit a klinikákon kezelt betegek vagy az egyes vizsgálatanyag-típusok szerint. A baktériumok antibiotikum-érzékenységének adatai összehasonlíthatók a különböző források szerint. Ugyanaz a species más érzékenységet mutat a különböző profilú intézmények mintáiban. A rezisztencia időbeli alakulása összevetve a gyógyszer-felhasználási adatokkal, igazolta azt, hogy egy antibiotikum-csoport fokozott alkalmazását a vele szembeni rezisztencia emelkedése követi [18].

Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki *Hankó Balázs* doktornak (Semmelweis Egyetem, Egyetemi Gyógyszertár) az antibiotikum-felhasználási adatok rendelkezésükre bocsátásáért.

Irodalom

- [1] 20/2009. (VI. 18.) EüM-rendelet az egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséről, e tevékenységek szakmai minimumfeltételeiről és felügyeletéről. Magyar Közlöny, 2009/82. (VI. 18.)
- [2] *Barcs I.*: Hogyan segítheti a klinikai mikrobiológiai laboratórium az infekció kontrollt? *Infektol. Klin. Mikrobiol.*, 1998, 5, 172–179.
- [3] *Böröcz K., Szilágyi E., Kende É.*: Tájékoztató a nosocomialis surveillance során alkalmazandó módszerekről. II. rész. Az EFRIR keretében működő nemzeti nosocomialis surveillance rendszer standardizált módszerei. *Epinfo*, 2006, 13 (4. különszám), 1–56.
- [4] A Nemzeti Nosocomialis Surveillance Rendszer eredményei. <http://oek.hu/oek.web?to=1698&cnid=841&pid=1&lang=hun>
- [5] A „Johan Béla” Országos Epidemiológiai Központ módszertani levele a methicillin/oxacillin rezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA) fertőzések megelőzésére. *Epinfo*, 2001, 8 (5. különszám), 1–20.
- [6] A hVISA/VISA azonosítása esetén szükséges teendőkről és a kórokozó terjedésének megelőzését célzó infekciókontroll intézkedésekről. *Epinfo*, 2008, 15, 173–176.
- [7] *Clinical and Laboratory Standards Institute*: Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Seventeenth Informational Supplement. M100-S17, CLSI, Wayne PA, 2007.
- [8] *Barcs I., Nagy T., Nagy K.*: A methicillinre rezisztens *Staphylococcus aureus* kimutatásának mikrobiológiai lehetőségei és gyakorlata a Semmelweis Egyetemen. *Infektol. Klin. Mikrobiol.*, 2008, 15, 12–18.
- [9] *Henderson, D. K.*: Managing methicillin-resistant staphylococci: a paradigm for preventing nosocomial transmission of resistant organisms. *Am. J. Med.*, 2006, 119, S45–S52.
- [10] Az országos tisztifőorvos állásfoglalása a methicillin rezisztens *Staphylococcus aureus* (MRSA) törzsek által okozott, egészségügyi ellátással összefüggő fertőzések megelőzéséről és terjedésük megakadályozásáról. *Epinfo*, 2005, 12, 41–45.
- [11] Körlevél az MRSA szűrővizsgálatokról. SE, Orvosi Mikrobiológiai Intézet, 2008. http://mikrobiologia.sote.hu/downloads/labor/korlevel_MRSA.pdf
- [12] *Országos Epidemiológiai Központ, Bakteriológiai Főosztály*: Mikrobiológiai körlevél. Az Európai Antibiotikum Rezisztencia Surveillance (EARSS) által javasolt protokoll az *E. coli* és *Klebsiella* törzsek szélesspektrumú β -laktamáz termelésének kimutatására. 2003. április. III/1. 10. oldal.
- [13] EARSS Newsletter, 9. szám, May 2008, www.earss.rivml.nl
- [14] *Barcs I., Nagy K.*: Aktív infekciókontroll – a megelőzéshez nyújtott támasz. *Infektol. Klin. Mikrobiol.*, 2005, 12, 132–139.
- [15] Mikrobiológia és infekciókontroll. A Semmelweis Egyetem Kórházhigiénés Osztály honlapja. http://www.sote.hu/intezetek/info/?inst_id=208&page_id=53
- [16] *Becker A., Almási I., Székelyi K. és mtsai*: Methicillinre rezisztens *Staphylococcus aureus* járvány felderítése a törzsek molekuláris biológiai jellemzésével. *Infektol. Klin. Mikrobiol.*, 2008, 15, 164–170.
- [17] *Becker A., Barcs I.*: Nosocomialis surveillance rendszerbe épített DNS biochip. *Infektol. Klin. Mikrobiol.*, 2009, 16, 35–42.
- [18] *Barcs I.*: A mikrobiológiai eredmények elemzése – Az infekciókontroll és az antibiotikum politika segítésére. Mikrobiológiai füzetek 5. SE, ETK, Budapest, 2009. http://www.sote.hu/download/inst208/mikrobiologiai_adatelemzes.pdf

(Barcs István dr.,
Budapest, Vas u. 17., 1088
e-mail: i.barcs@se-etk.hu)

Az Egyesített Szent István és Szent László Kórház főigazgatója
pályázatot hirdet a kórház

**II. Belgyógyászati Osztályára (Budapest, Nagyvárad tér 1.)
belgyógyász szakorvosi vagy szakorvosjelölti állásra.**

Feltételek és egyéb információk: *Dr. Vörös Péter* osztályvezető főorvos – telefon: (06-1) 455-5803
www.kszk.gov.hu