



Verein für **medizinische Qualitätskontrolle**
Association **pour le contrôle de Qualité medical**
Associazione **per il controllo di qualità medico**

Kommentar zum Ringversuch B9 Mikrobiologie 2025-3

Probe A: Dauerkatheterurin/Harnwegsinfektion
Anforderung: Potentiell pathogene Bakterien (Genus + Spezies) + Resistenzprüfung

Die im Dauerkatheterurin enthaltene *Escherichia coli* konnte von allen teilnehmenden Laboratorien korrekt identifiziert werden.

Unser *E. coli*-Stamm trägt eine Extended-Spectrum β -Lactamase (ESBL) vom Typ CTX-M. Der zugrunde liegende Resistenzmechanismus wurde von allen Teilnehmenden richtig erkannt.

CTX-M steht für „Cefotaximase-Munich“, da das erste Enzym dieser Familie in München entdeckt und beschrieben wurde. Die Bezeichnung Cefotaximase leitet sich daraus ab, dass frühe CTX-M-Enzyme vor allem Cefotaxim, aber kaum Ceftazidim hydrolysierten – neuere Varianten spalten jedoch auch Ceftazidim effizient. Man geht davon aus, dass diese Enzyme ursprünglich von *Kluyvera*-Arten stammen, deren Chromosomen *bla*_{CTX-M}-Gene enthalten. Unter Selektionsdruck wurden diese Gene auf Plasmide oder Transposons mobilisiert und so auf andere Bakteriengattungen übertragen. Seit den 2000er-Jahren haben CTX-M-Enzyme die zuvor dominierenden ESBL-Typen SHV und TEM weitgehend verdrängt («CTX-M-Pandemie»). Die Verbreitung über hochmobile genetische Elemente und deren häufige Kopplung mit Resistenzen gegenüber Aminoglykosiden und Fluorchinolonen haben wesentlich zu dieser Entwicklung beigetragen (R. Cantón et al., CTX-M Enzymes: Origin and Diffusion; Front Microbiol., 2012 Apr 2:3:110). Inzwischen sind über 200 Varianten bekannt, wobei CTX-M-15 weltweit am häufigsten vorkommt.

Die Ergebnisse für Amoxicillin/Clavulansäure waren variabel, was für ESBL-bildende Stämme nicht ungewöhnlich ist; alle Angaben wurden als korrekt bewertet.

Der Stamm war empfindlich gegenüber Ciprofloxacin. Das Pefloxacin-Screening war hingegen resistent, was darauf hinweist, dass bereits Mutationen vorliegen, die unter Therapie zu einer Fluorchinolon-Resistenz führen können («low-level quinolone resistance»).

Die Angabe zu Nalidixinsäure wurde nicht bewertet, da diese Substanz als Screening-Marker für Fluorchinolon-Resistenz von EUCAST nicht mehr empfohlen wird.

Identifikation	Anzahl
<i>Escherichia coli</i>	53
Zielwert erfüllt	Halbe Punktzahl
	Abzug erhalten

Probe B: Gelenkspunktat/Septische Arthritis
Anforderung: Potentiell pathogene Bakterien (Genus + Spezies) + Resistenzprüfung

Der Nachweis von *Staphylococcus aureus* im Gelenkspunktat stellt einen medizinischen Notfall dar, der eine chirurgische Sanierung und eine gezielte antibiotische Therapie erfordert. Eine verzögerte Behandlung kann nicht nur bleibende Gelenkschäden verursachen, sondern auch zur Entwicklung einer begleitenden Osteomyelitis oder einer systemischen Sepsis führen.

Die Identifikation von *S. aureus* ist allen Teilnehmern gelungen.

Die Angabe der positiven Macrolid-Lincosamid-Streptogramin B (MLS_B)-Resistenz war obligatorisch. Wir haben dieses Mal die Angabe von Clindamycin «sensibel» in der Kombination mit der positiven MLS_B-Resistenz akzeptiert. Im Fall der nachgewiesenen MLS_B-Resistenz sollte Clindamycin im Antibiogramm immer als «resistent» berichtet werden. Man kann den Kliniker zusätzlich darauf hinweisen, dass Clindamycin allenfalls für eine Kurzzeit-Therapie von leichten Haut- und Weichteilinfektionen wirksam sein kann (EUCAST Clinical Breakpoint Tables v.15.)

Werden Ceftriaxon oder Cefotaxim bei Methicillin-empfindlichen Staphylokokken berichtet, sind diese stets mit «I» («empfindlich bei erhöhter Dosierung/Exposition») auszuweisen. Ähnliches gilt für die beiden Chinolone Ciprofloxacin und Levofloxacin, bei denen die Antibiotika Kategorie «S» entfällt und daher als «I» zu berichten sind. Die Angabe «sensibel» führte somit, wie bereits im Kommentar zum Ringversuch 2024-2 angekündigt, zu einem Punkteabzug.

Fosfomycin soll bei Staphylokokken gemäss EUCAST Breakpoint Tabellen v.15.0 nicht getestet/berichtet werden, weshalb dieses Antibiotikum nicht bewertet wurde.

Identifikation	Anzahl
<i>Staphylococcus aureus</i>	53
Zielwert erfüllt	Halbe Punktzahl
	Abzug erhalten

Probe C: Oberflächlicher Wundabstrich/Hautinfektion
Anforderung: Potentiell pathogene Bakterien (Genus + Spezies)

Corynebacterium minutissimum ist ein Gram-positives, coryneformes Stäbchenbakterium, das zur normalen Hautflora des Menschen gehört. Es besiedelt bevorzugt feuchtwarme Körperregionen wie Achselhöhlen, Leisten, die Innenseiten der Oberschenkel oder die Zehenzwischenräume.

Dieses Bakterium ist als Erreger der Hauterkrankung Erythrasma bekannt, einer chronischen, oberflächlichen Hautinfektion, deren Prävalenz in warmen, feuchten, tropischen und subtropischen Klimazonen deutlich höher ist als in gemässigten Regionen. Die Infektion tritt häufiger bei Menschen mit Diabetes, Adipositas, bei Sporttreibenden sowie bei Personen mit unzureichender Körperhygiene auf. Typische klinische Symptome sind rötlich-braune, scharf begrenzte Flecken in Hautfalten, begleitet von leichtem Juckreiz und Schuppung der Haut. *C. minutissimum* produziert Coproporphyrin III, das bei der Untersuchung der betroffenen Hautstellen mit der Wood-Lampe eine charakteristische korallenrote Fluoreszenz zeigt.

Die Identifikation gelang den meisten Teilnehmern gut. *C. minutissimum* ist von *Corynebacterium striatum* durch die negative Nitratreduktion zu unterscheiden. *Corynebacterium tuberculostearicum* ist lipophil. Unser Stamm war zudem CAMP, Urease und Esculin negativ und fermentierte Glucose, Saccharose sowie Maltose.

Identifikation	Anzahl
<i>Corynebacterium minutissimum</i>	45
<i>Corynebacterium aurimucosum</i>	1
<i>Corynebacterium tuberculostearicum</i>	1
<i>Corynebacterium striatum</i>	2
<i>Corynebacterium species</i>	2
<i>Kocuria kristinae</i>	1
Gram-positive Stäbchen	1
Zielwert erfüllt	Halbe Punktzahl
	Abzug erhalten

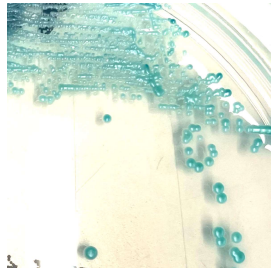
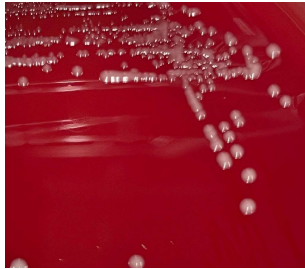
Probe D: Blutkultur/Sepsis
Anforderung: Potentiell pathogene Bakterien (Genus + Spezies)

Candida dubliniensis ist eine opportunistisch pathogene Hefe der Gattung *Candida*, die erstmals 1995 in Dublin aus dem Oropharynx HIV-infizierter Personen isoliert und beschrieben wurde. *C. dubliniensis* ist zwar eng mit *Candida albicans* verwandt, tritt in klinischen Proben jedoch deutlich seltener auf und zeigt eine geringere Virulenz in Infektionsmodellen.

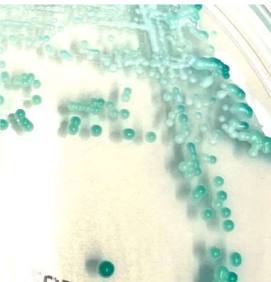
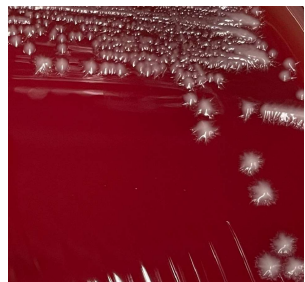
Die Identifikation von *C. dubliniensis* kann mittels MALDI-TOF MS zuverlässig erfolgen. Aufgrund der engen Verwandtschaft zu *C. albicans* gestaltet sich die phänotypische Differenzierung jedoch schwierig. Beide Spezies bilden Pseudohyphen, Hyphen und Chlamydosporen, und der Keimschlauchtest (Germ Tube Test) fällt bei beiden positiv aus.

Auf Schafblutagar bildet *C. albicans* die charakteristischen «Füßchen», welche bei *C. dubliniensis* fehlen. Auf CHROMagar™ Candida sind nur geringe Farbunterschiede erkennbar. Unser Stamm zeigte bei 42 °C kein Wachstum, während *C. albicans* unter dieser Temperatur kultivierbar ist. Dies stellt ein einfaches, jedoch nicht standardisiertes Unterscheidungskriterium dar.

Das Resistenzprofil ähnelt jenem von *C. albicans*, wobei einige Studien darauf hinweisen, dass *C. dubliniensis* unter Therapie schneller eine Fluconazol-Resistenz entwickeln kann als *C. albicans* (Moran et al.; Antimicrob Agents Chemother. 1997;41:617-623).



C. dubliniensis mit rundem Koloniewachstum auf Schafblutagar und bläulichem Wachstum auf CHROMagar™ Candida



C. albicans mit charakteristischen «Füßchen» auf Schafblutagar und etwas grünlicherem Wachstum auf CHROMagar™ Candida

Identifikation	Anzahl
<i>Candida dubliniensis</i>	46
<i>Candida albicans</i>	4
<i>Candida species</i>	2
<i>Kocuria kristinae</i>	1

Zielwert erfüllt

Halbe Punktzahl

Abzug erhalten

Probe E: Sputum/Cystische Fibrose
Anforderung: Potentiell pathogene Bakterien (Genus + Spezies)

Aus dieser Sputumprobe konnte *Inquilinus limosus* isoliert werden, ein Gram-negatives, nicht fermentierendes, Oxidase-positives Stäbchen. Der Erreger wurde erstmals im Jahr 2002 beschrieben. Sein Name leitet sich von den lateinischen Begriffen *inquilinus* („Bewohner“ oder „Mieter“) und *limosus* („schleimig“) ab – eine treffende Bezeichnung, da er stark mucoid Kolonien bildet. *I. limosus* wird überwiegend bei Patienten mit cystischer Fibrose (CF) nachgewiesen. Die klinische Bedeutung des Nachweises ist jedoch nicht immer eindeutig, da es sich sowohl um eine Kolonisation als auch um eine Infektion handeln kann.

Obwohl der Erreger in den Datenbanken gängiger MALDI-TOF MS Systeme enthalten ist, gelingt die Identifikation aufgrund der stark mukösen Konsistenz der Kolonien nicht immer zuverlässig. Daher erfordert die sichere Identifizierung von *I. limosus* häufig molekulare Methoden wie die 16S-rRNA-Gensequenzierung.

I. limosus zeigt eine hohe Resistenzrate gegenüber meisten β -Laktamen und Colistin. Dagegen ist der Erreger häufig empfindlich gegenüber Carbapenemen und Fluorchinolonen, während die Empfindlichkeit gegenüber Aminoglykosiden variabel ist.

Die CF, auch Mukoviszidose genannt, ist eine vererbte Stoffwechselerkrankung, die durch einen Defekt im CFTR-Gen verursacht wird. Dieses Gen steuert den Salz- und Wassertransport in den Körperzellen. Durch diesen Defekt entsteht zäher Schleim, welcher nur schwer aus den Atemwegen abtransportiert werden kann. Die Folge ist eine Ansiedlung und Vermehrung verschiedener Bakterien, darunter auch *I. limosus* sowie die Entstehung pulmonaler Infektionen und anhaltender Entzündungsreaktionen, welche langfristig das Lungengewebe schädigen.

Identifikation	Anzahl
<i>Inquilinus limosus</i>	39*
<i>Inquilinus species</i>	4*
<i>Serratia liquefaciens</i>	1*
<i>Sphingomonas paucimobilis</i>	1*
<i>Bacillus species</i>	2*
Nonfermenter	2*
Gram-negative Stäbchen	2*
Keine Angabe	2*

Zielwert erfüllt

Halbe Punktzahl

Abzug erhalten

*Diese Probe wurde nicht bewertet.

Mit freundlichen Grüßen



Dr. med. vet., PhD V. Hinić



F.S. Hufschmid-Lim

Auswertung Empfindlichkeitsprüfung:

Probe A: *Escherichia coli*

Antibiotikum	Zielwert	S	I	R	Antibiotikum	Zielwert	S	I	R
Amikacin	S	4			Colistin	S	1		
Amoxicillin-Clavulansäure	S/I/R	8	3	19	Ertapenem	S	19		
Ampicillin	R			22	Fosfomycin	S	31		
Aztreonam	R			1	Gentamicin	S	12		
Cefepim	R			14	Imipenem	S	13		
Cefotaxim	R			5	Levofloxacin	S	6		1
Cefoxitin	S	5			Meropenem	S	23		
Cefpodoxim	R			6	Nalidixinsäure	NB			1
Ceftazidim	R			11	Nitrofurantoin	S	30		
Ceftazidim-Avibactam	S	2			Norfloxacin	S/R	1		2
Ceftolozan-Tazobactam	S	1			Piperacillin-Tazobactam	S/R	18		1
Ceftriaxon	R			33	Sulfamethoxazol-Trimethoprim	S	51		
Cefuroxim axetil	R			6	Tigecyclin	S	1		
Cefuroxim parenteral	R			3	Tobramycin	S	8		
Ciprofloxacin	S	31	11	1					

Resistenz-Mechanismus Zielwert Ja Nein Keine Angabe

ESBL	Ja**	51	1	1
AmpC (chrom. oder plasm.)	Nein	1	46	6
Carbapenemase	Nein	0	48	5

Zielwert erfüllt **Halbe Punktzahl** **Abzug erhalten** **Nicht bewertet (NB)**

Werte in Tabelle = Anzahl Teilnehmer mit entsprechender Antwort

*** **muss zwingend stehen**

Probe B: *Staphylococcus aureus*

Antibiotikum	Zielwert	S	I	R	Antibiotikum	Zielwert	S	I	R
Amikacin	S	1			Gentamicin	S	12		
Amoxicillin-Clavulansäure	S	25			Imipenem	S	3		
Ampicillin	R			6	Levofloxacin	I	2	15	
Cefalotin	NB	2			Linezolid	S	17		
Cefepim	S	1			Meropenem	S	2		
Cefotaxim	I	1	1		Moxifloxacin	S	3		
Cefoxitin	S	25			Oxacillin	S	21		
Ceftriaxon	I	1	2		Penicillin	R			28
Cefuroxim parenteral	S	1			Piperacillin-Tazobactam	S	2		
Ciprofloxacin	I	1	19		Rifampicin	S	34		
Clarithromycin	R			2	Sulfamethoxazol-Trimethoprim	S	36		
Clindamycin	S/R	1		45	Teicoplanin	S	4		
Daptomycin	S	12			Tetracyclin	S	17		
Doxycyclin	S	3			Tigecyclin	S	5		
Erythromycin	R			22	Tobramycin	S	3		
Fosfomycin	NB	1			Vancomycin	S	33		
Fusidinsäure	S	7							

Resistenz-Mechanismus

MRSA	Nein	0	48	5
MLS	Ja**	52	1	0

Zielwert erfüllt **Halbe Punktzahl** **Abzug erhalten** **Nicht bewertet (NB)**

Werte in Tabelle = Anzahl Teilnehmer mit entsprechender Antwort

*** **muss zwingend stehen**