

Alle Laboruntersuchungen
Mikrobiologie, Genanalysen
Alle Kassen und Privat
Zertifiziert nach ISO 9001 & ISO 14001

Antibiotika-Resistenz
häufiger bakterieller Erreger

Jahresbericht 2021

labors.at

Dem Menschen den richtigen Wert geben.

Herausgeber & Redaktion

Mühl-Speiser-Bauer-Spitzauer und Partner
Fachärzte für medizinische und chemische Labordiagnostik OG
1210 Wien | Kürschnergasse 6b | FN 364646w

Autoren

Drⁱⁿ. Sonja Lener, Univ. Prof. Dr. Alexander M. Hirschl
Stand: April 2022

Inhalt

Einleitung	4
Auswertung/Kriterien	4
Ergebnisse	4
Harnkeime	4
Staphylococcus aureus	5
Pyogene Streptokokken	5
Streptococcus pneumoniae und Haemophilus influenzae	6
Neisseria gonorrhoeae	6
Campylobacter spp. und Salmonella spp.	6
Mycoplasma genitalium (ehemals Mycoplasma genitalium)	6
Zusammenfassung	7
Tabellen	8

Der vorliegende Bericht erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Die Herausgeber übernehmen keine Haftung für Richtigkeit, Vollständigkeit oder Aktualität der Inhalte.

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wurde im vorliegenden Bericht auf die gleichzeitige Verwendung männlicher und weiblicher Sprachformen verzichtet. Alle Personenbezeichnungen gelten für sämtliche Geschlechter.

Einleitung

Wir freuen uns Ihnen die aktuellen Daten über die Antibiotika-Resistenz häufiger bakterieller Erreger des Jahres 2021 vorlegen zu können.

Auch im vergangenen Jahr hat labors.at einen signifikanten Anteil der mikrobiologischen Proben aus dem niedergelassenen Bereich in Wien und Umgebung analysiert:

153.027	Harne
53.216	Abstriche
27.914	Stuhlproben
1.014	Proben auf Dermatophyten
779	Punktate/Biopsien

Die in der Folge dargestellten Resistenzdaten können daher als weitgehend repräsentativ für den Osten Österreichs angesehen werden und somit einen Beitrag zu einer faktenbasierten empirischen Antibiotika-Therapie bei Ihren Patient_innen leisten.

Die Autoren:

Drⁱⁿ. Sonja Lener

Univ. Prof. Dr. Alexander M. Hirschl

April 2022

Auswertung/ Kriterien

Die Durchführung und Interpretation der Ergebnisse der Empfindlichkeitsprüfung erfolgte nach den aktuellen europäischen Richtlinien (<https://eucast.org>).

Zur raschen Orientierung sind die Resistenzraten nach dem Ampelfarben-Prinzip dargestellt:

Grün Resistenzraten von 0 bis 10%

Eine in diese Kategorie fallende Resistenzrate bedeutet, dass das entsprechende Antibiotikum für eine empirische Therapie herangezogen werden kann.

Gelb Resistenzraten von >10 bis 25%

Eine in diese Kategorie fallende Resistenzrate bedeutet, dass das entsprechende Antibiotikum nur nach empfindlicher Auswertung im Antibiogramm verwendet werden soll.

Rot Resistenzrate von >25%

Ein empirischer Einsatz der Substanz ist kritisch zu werten, da die Wahrscheinlichkeit eines Therapieversagens hoch ist. Der Einsatz sollte deshalb nur gezielt nach empfindlicher Auswertung im Antibiogramm erfolgen. Andere Therapieoptionen sind zur Vermeidung einer weiteren Resistenzentwicklung zu erwägen.

Der statistischen Auswertung liegt das Dokument „Analysis and Presentation of Cumulative Antimicrobial Susceptibility Data“ (CLSI, M39-A4, 2014) zugrunde. Ein wesentlicher Aspekt ist dabei die Bereinigung in Hinblick auf Mehrfachisolate, womit pro Patient_in nur das Erstisolat in die Bewertung eingeht.

Ergebnisse

Harnkeime

Da unsere Proben ganz überwiegend aus dem niedergelassenen Bereich stammen, überrascht es nicht, dass E. coli auch 2021 der mit Abstand am häufigsten aus Harnproben isolierte Erreger ist.

Hingegen zählt E. faecalis, der mit einem Prozentsatz von 10-15% auch in den vergangenen Jahren stets an zweiter Stelle gelistet war, nicht unbedingt zu den typischen Erregern einer ambulant erworbenen Harnwegsinfektion (HWI), sondern ist eher einer nosokomialen HWI (d.h. im Krankenhaus oder auch in Pflegeeinrichtungen erworben) zuzuordnen. Dies auch deshalb, da E. faecalis mit zahlreichen intrinsischen Resistenzen ausgestattet ist und daher relativ leicht in Folge einer antibiotischen Therapie selektiert werden kann.

Es ist daher nicht unwahrscheinlich, dass der häufige Nachweis dieses Erregers trotz signifikanter Keimzahl zumindest in manchen Fällen eher auf eine Kontamination infolge einer suboptimalen Präanalytik als auf einen echten HWI zurückzuführen ist.

Die Tabelle 2 gibt einen Gesamtüberblick über das Resistenzverhalten der häufigsten im Jahr 2021 isolierten Harnkeime.

Kritische, im roten Bereich liegende Resistenzen sind die Ausnahmen und finden sich nur bei *E. coli* gegenüber Aminopenicillinen und bei *P. mirabilis* ebenfalls gegenüber dieser Substanzklasse und zusätzlich Trimethoprim.

Im Detail zeigen sich bei den gramnegativen HWI-Erregern über die Jahre allerdings schon gewisse Trends wie dies für oral verfügbare Wirkstoffe in den Tabellen 3-5 dargestellt ist. Sowohl gegenüber Mecillinam als auch Ciprofloxacin lässt sich bei den häufigsten gramnegativen HWI-Erregern – wenn auch noch auf niedrigem Niveau – eine Zunahme der Resistenz beobachten. Bei den anderen Wirkstoffen – abgesehen von der rückläufigen Tendenz der Resistenz von *P. mirabilis* gegenüber Trimethoprim – sind Veränderungen weniger deutlich ausgeprägt. Orale Cephalosporine sowie Fosfomycin und Nitrofurantoin (für die es allerdings im Wesentlichen nur EUCAST-Interpretationskriterien für *E. coli* gibt) zeichnen sich über die Jahre durch konstant niedrige Resistenzraten aus.

Fosfomycin und Nitrofurantoin sind auch bei 3 oder 4 MRGN *E. coli* zumindest in vitro nahezu voll wirksam (Tabelle 6).

In den Tabellen 6 und 7 wird der Unterschied in der Empfindlichkeit von multiresistenten (3 und 4 MRGN) Isolat von *E. coli* und *K. pneumoniae* im Vergleich zu Nicht-MRGN-Stämmen dargestellt.

3 MRGN sind durch die Resistenz gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation (Cefotaxim oder Ceftazidim) und Fluorquinolonen gekennzeichnet.

Bei 4 MRGN-Isolaten kommt eine Meropenem-Resistenz und/oder zumindest die Produktion einer Carbapenemase hinzu. Vor allem bei Produktion einer Carbapenemase der Klasse D können 4 MRGN Keime allerdings sowohl gegenüber Meropenem als auch Cephalosporinen und Fluorquinolonen in vitro empfindlich sein. Die klinische Bedeutung dieser Empfindlichkeit ist nicht eindeutig.

Die Klassifikation auch solcher Stämme als 4 MRGN erfolgt jedoch wegen der beträchtlichen Relevanz bei Übertragung und Ausbreitung dieser Stämme und erfordert vor allem im Krankenhaus, anderen Gesundheitseinrichtungen und in gewissem Ausmaß auch in der Praxis strikte Hygienemaßnahmen.

Die Tabelle 8 zeigt den Anteil von 3 oder 4 MRGN Stämmen bei *E. coli*, *K. pneumoniae* und *P. aeruginosa* jeweils bezogen auf die Gesamtzahl der jeweiligen Spezies in den Jahren 2016 bis 2021. 3 MRGN Erreger kommen mit einer Häufigkeit von 2-4% vor; 4 MRGN Keime finden sich bei Enterobakterien sehr selten und bei *P. aeruginosa* in der Größenordnung von 1%.

Staphylococcus aureus

Für die Einordnung eines Isolates als MRSA und somit auch für die Resistenz gegenüber den meisten β -Laktamantibiotika gilt die Resistenz gegenüber Cefoxitin.

Die MRSA-Rate ist mit knapp 6% etwas höher als 2020.

In den letzten 6 Jahren bewegte sich dieser Wert zwischen 4 und 8%.

Glykopeptide, Linezolid, Rifampicin und Cotrimoxazol sind zumindest in vitro nach wie vor sehr gut gegen MRSA wirksam.

Bei Methicillin-sensiblen Stämmen sind Erythromycin, dessen Ergebnis auch für andere Makrolide gilt, und Clindamycin im gelben Bereich, während die anderen getesteten Wirkstoffe eine Empfindlichkeit von deutlich mehr als 90% aufweisen (Tabelle 9).

Pyogene Streptokokken

Im Vergleich zu den Vorjahren fällt der deutliche Anstieg der Makrolid-Resistenz bei Streptokokken der Gruppe A auf (Tabelle 10).

Während diese in den Vorjahren deutlich unter 10% lag, beträgt dieser Wert nun 38%.

Analog dazu ist auch eine Zunahme der Clindamycin-Resistenz auf mehr als 30% zu beobachten.

Wenn auch Streptokokken der Gruppe A gegenüber Penicillin und Ampicillin stets empfindlich sind, stellen Makrolide vor allem bei Penicillin-Allergie wichtige therapeutische Alternativen dar. Darüber hinaus ist Clindamycin in Kombination mit Penicillin zur Behandlung bei lebensbedrohlichen Streptokokken-Infektionen („toxic shock like-syndrom“, nekrotisierende Fasziitis) zur Blockierung der Toxinbildung essentiell. Die Zunahme der beschriebenen Resistenzen stellt daher eine deutliche Einschränkung der Therapieoptionen dar.

Die Resistenz gegen Makrolide und Clindamycin wird einerseits durch RNA-Methylasen verursacht, die Teile der 23-S-rRNA methylieren und so die Bindungsstelle für die Antibiotika unzugänglich machen. Eine Methylierung bedingt phänotypisch die sogenannte MLSB-Resistenz; dies bedeutet Resistenz gegenüber sämtlichen Makroliden, Lincosamiden (Clindamycin) und Streptogramin B (Quinupristin).

Der zweite wichtige Mechanismus beruht auf der Wirkung von Effluxpumpen. Diese Resistenz betrifft nur Makrolide (außer Josamycin). Stämme mit diesem Resistenzmechanismus bleiben daher einer Therapie mit Clindamycin zugänglich.

Die Häufigkeit der Makrolid-Resistenz von Streptokokken der Gruppe A ist weltweit sehr unterschiedlich und kann von einstelligen Prozentbereichen bis zu einer nahezu vollständigen Resistenz in manchen Regionen Asiens reichen. Die weltweite Verbreitung bestimmter resistenter Klone spielt dabei eine wesentliche Rolle.

Streptococcus pneumoniae und Haemophilus influenzae

Von beiden Spezies wurden auch 2021 nur wenige Stämme isoliert. Zwei von 27 *S. pneumoniae*-Stämmen (7%) sind Penicillin resistent, die übrigen Stämme hingegen voll empfindlich. Dies bedeutet, dass auch andere β -Lactam-Antibiotika, wie Amoxicillin, Cefaclor, Cefuroxim, Cefotaxim, Ceftriaxon, Cefepim und Carbapeneme wirksam sind.

Die Makrolid- und Clindamycin-Resistenz beträgt ebenfalls 7% (Tabelle 11).

Bei *H. influenzae* ist die Bildung einer β -Laktamase, die zu einer Unwirksamkeit von Aminopenicillinen führt, ein wichtiger Resistenzmechanismus. Es gibt aber auch β -Laktamase negative Amoxicillin-resistente Stämme; in diesem Fall sind Veränderungen am Penicillin-Bindeprotein Ursache der Resistenz, weshalb auch Aminopenicillin/ β -Laktamase-Inhibitor-Kombinationen bei dieser Konstellation nicht mehr wirksam sind. Auch ein kombiniertes Vorkommen beider Mechanismen ist möglich.

Bei unseren *H. influenzae*-Isolaten beträgt die Resistenz gegenüber Ampicillin 17% und jene der Kombination von Amoxicillin + Clavulansäure 12%.

Weitere Resistenzen finden sich nur ganz vereinzelt (Tabelle 12).

Neisseria gonorrhoeae

Alle Isolate waren gegenüber Cephalosporinen der 3. Generation sensibel. Die Azithromycin-Resistenzrate befindet sich mit 18%, wenn auch etwas niedriger als 2020, weiterhin auf hohem Niveau. Die Tetrazyklin-Resistenz ist mit 42% dem Vorjahr ähnlich (Tabelle 13).

Campylobacter spp. und Salmonella spp.

Bei *Campylobacter* spp. sind Makrolide unverändert das Mittel der Wahl und bei sämtlichen Isolaten als empfindlich ausgetestet.

Hingegen ist die Resistenz von *Campylobacter* spp. gegenüber Fluorquinolonon mit bis zu 87% und Tetrazyklinen mit bis zu 58% unverändert hoch.

Von den 105 isolierten Salmonellen entfallen ca. 40% auf den Serovar *S. Enteritidis* gefolgt von *S. Typhimurium* (12%) und *S. Infantis* (7%). Überraschend niedrig im Vergleich zu den Vorjahren, ist der Anteil Fluorchinolon-resistenter Salmonellen mit lediglich 13%. Dieser betrug 2019 und 2020 noch 41% bzw. 32%.

Allerdings bestehen erhebliche Serovar-spezifische Unterschiede: während 71% der Stämme von *S. Infantis* eine Fluorchinolon-Resistenz aufweisen, sind es bei *S. Enteritidis* und *S. Typhimurium* nur 16% bzw. 0%.

Die übrigen getesteten Wirkstoffe sind zu mehr als 90% wirksam (Tabelle 14).

Mycoplasma genitalium (ehemals Mycoplasma) genitalium

M. genitalium zählt zur Gruppe der zellwandlosen Bakterien und ist ebenso wie *M. hominis* und *Ureaplasma* spp. auf die Epithelien des Urogenitaltraktes spezialisiert.

Häufig besteht eine asymptomatische Kolonisierung, jedoch gilt *M. genitalium* mittlerweile als ein bedeutender Erreger einer sexuell übertragbaren Erkrankung (STD). Die Prävalenz in der allgemeinen Bevölkerung beträgt in wohlhabenden Ländern ca. 1%.

Das Spektrum der Erkrankungen ist klinisch kaum von *Chlamydia trachomatis* zu unterscheiden.

Bei Männern ist dieser Erreger eine häufige Ursache einer nicht-gonorrhoeischen Urethritis, bei Frauen findet sich zumeist eine Zervizitis oder eine Beckenentzündung. Darüber hinaus spielt *M. genitalium* bei Abortus, Frühgeburtlichkeit und als möglicher Kofaktor für eine verstärkte Übertragung von HIV eine Rolle.

Die gängige Verabreichung von Azithromycin als syndromische Standardtherapie von STD hat weltweit eine Resistenzentwicklung bei *M. genitalium* gegenüber Makroliden bedingt.

Einer Meta-Analyse zufolge (Machalek et al., Lancet Infect. Dis. 2020; [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30154-7/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30154-7/fulltext)) nahm die Makrolid-Resistenz weltweit im Mittel von 10% vor 2010 auf 51% in den Jahren 2016/17 zu. Im Vergleich zur Makrolid-Resistenz ist die Fluorquinolon-Resistenz mit Werten zwischen 2% und 14% und einem Mittelwert von 8% deutlich geringer.

Seit August 2021 führt labors.at einen Nukleinsäure-Amplifikationstest zum Nachweis von *M. genitalium* und dessen Makrolid-Empfindlichkeit durch.

Bis Jahresende wurden 122 Mehrfach-Befund bereinigte positive Proben gefunden, wobei in 47 Fällen (39%) eine Makrolid-resistenz nachgewiesen werden konnte. Dieses Ergebnis ist ein klarer Hinweis für die Notwendigkeit einer Resistenztestung vor Verschreibung einer Makrolid-Therapie.

Zusammenfassung

Die regelmäßige Aufarbeitung und Publikation der antimikrobiellen Resistenz (AMR) ist wichtig, um Veränderungen möglichst frühzeitig zu erfassen und auf neu auftretende Resistenzen reagieren zu können.

Auf österreichischer Ebene erfüllt der vom Bundesministerium für Gesundheit, Soziales, Pflege und Konsumentenschutz herausgegebene Resistenzbericht Österreich (AURES) diese Anforderung. Auch die im vorliegenden Bericht publizierten Daten gehen in diesen jährlichen Bericht ein.

Auf europäischer Ebene existiert seit mehr als 20 Jahren das European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net).

EARS-Net ist ein internationales Netzwerk basierend auf nationalen Surveillance-Systemen mit dem Ziel, Resistenzdaten von ausgewählten invasiven Bakterien aus Blutkulturen und Liquorproben für Aktivitäten der öffentlichen Gesundheitsvorsorge zu sammeln und bereitzustellen. <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/ears-net>

Länder der WHO-Europa-Region, die nicht Teil von EARS-Net sind, berichten in das Central Asian and European Surveillance of Antimicrobial Resistance Network (CAESAR). Ein aktueller Report wurde vom ECDC und der WHO publiziert: <https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/who-and-ecdc-report-antimicrobial-resistance-remains-health-threat-europe>

Abschließend soll noch aus einem Anfang 2022 in The Lancet publizierten Report, der die globale Situation von AMR und dessen Auswirkungen auf die Gesundheit darstellt, zitiert werden.

Aus einer nahezu unüberschaubaren Menge an Daten und mit sehr komplexen statistischen Methoden wurden unter Mitwirkung von weit mehr als 100 Autor_innen u. a. folgende Daten extrahiert:

- Im Jahr 2019 waren global geschätzte 4,95 Millionen Todesfälle mit einer AMR assoziiert.
- 1,27 (95% CI 0,91 –1,71) Millionen Todesfälle waren der AMR direkt zuzuschreiben.
- Auf regionaler Ebene zeigten sich die höchsten Todesraten in Ressourcen-armen Regionen wie Afrika südlich der Sahara und Süd-Asien.
- Infektionen des unteren Respirationstrakts waren für 1,5 Millionen der mit AMR assoziierten Todesfälle verantwortlich.
- 1/5 der AMR assoziierten Todesfälle traf Kinder unter 5 Jahren.
- 6 Pathogene (E. coli, S. aureus, K. pneumoniae, S. pneumoniae, A. baumannii und P. aeruginosa) waren für 73,4% aller Todesfälle im Zusammenhang mit AMR direkt verantwortlich.
- Die tödlichsten Keim/Antibiotika-Kombinationen waren MRSA (mehr als 100.000 Todesfälle) gefolgt von multiresistenten Tuberkulose-Erregern, 3. Gen. Cephalosporin-resistenten E. coli, Carbapenem-resistenten A. baumannii, Fluorochinolon-resistenten E. coli, Carbapenem-resistenten K. pneumoniae und 3. Gen. Cephalosporin-resistenten K. pneumoniae (jeweils 50.000 bis 100.000 Todesfälle).

AMR ist nicht nur eine Bedrohung für die Zukunft sondern jetzt schon eine führende Ursache der globalen Mortalität in einer Größenordnung wie es jener der HIV-Infektion (680.000 Todesfälle) und der Malaria (627.000 Todesfälle) kombiniert entspricht.

Antimicrobial Resistance Collaborators:

Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis; Published online January 20, 2022 [https://doi.org/10.1016/S0140-68736\(21\)02724-0](https://doi.org/10.1016/S0140-68736(21)02724-0).

Tabelle 1

Erregerspektrum Harn

Keime gesamt	Anzahl der Isolate im Vergleich zur Gesamtzahl in %	Anzahl der Isolate
Escherichia coli	51,7	25.234
Enterococcus faecalis	15,7	7.682
Klebsiella pneumoniae	6,1	2.999
Proteus mirabilis	2,6	1.284
Pseudomonas aeruginosa	2,2	1.049
Citrobacter koseri	1,7	831
Klebsiella oxytoca	1,1	555
Enterobacter cloacae	1,1	553
Morganella morganii	0,8	405
Staphylococcus saprophyticus	0,7	330
Andere	16,1	7.861
Gesamtzahl aller Keime mit Antibiogramm		48.783

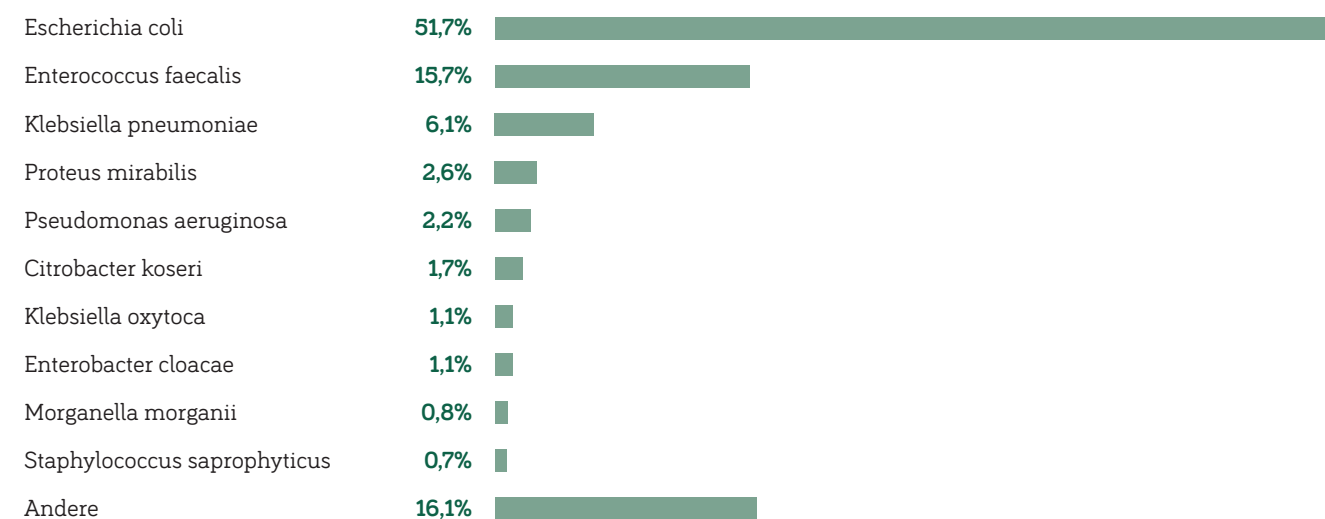


Tabelle 2
Antibiotika-Resistenz von Harnkeimen (gesamt)

	Esche- richia coli	Entero- coccus faecalis	Kleb- siella pneumo- niae	Proteus mirabilis	Pseudo- monas aerugi- nosa	Citro- bacter koseri	Kleb- siella oxytoca	Entero- bacter cloacae	Morga- nella morganii	Staphy- lococcus sapro- phyticus
Anzahl der Isolate	25.234	7.682	2.999	1.284	1.049	831	555	553	405	330
Antibiotika % resistent inkl. 95% Konfidenzintervall										
Ampicillin	35 (35-36)	0 (0-0)	n.d.	26 (24-29)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Mecillinam oral*	12 (12-13)	n.d.	9 (8-10)	21 (19-24)	n.d.	n.d.	10 (7-12)	n.d.	n.d.	n.d.
Piperacillin	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	24 (22-27)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Amoxicillin- Clavulan- säure oral*	13 (13-13)	n.d.	8 (7-9)	4 (3-5)	n.d.	1 (1-2)	9 (7-12)	n.d.	n.d.	n.d.
Piperacillin- Tazobactam	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	5 (4-6)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Cefalexin*	7 (7-8)	n.d.	6 (5-7)	3 (2-4)	n.d.	1 (1-2)	8 (6-11)	n.d.	n.d.	n.d.
Cefuroxim oral*	6 (6-7)	n.d.	6 (5-7)	1 (1-2)	n.d.	n.d.	8 (6-10)	n.d.	n.d.	n.d.
Cefotaxim	5 (4-5)	n.d.	4 (4-5)	1 (0-2)	n.d.	0 (0-1)	4 (3-6)	n.d.	n.d.	n.d.
Ceftazidim	5 (4-5)	n.d.	5 (4-6)	1 (0-1)	15 (13-17)	0 (0-1)	2 (1-3)	n.d.	n.d.	n.d.
Cefepim	4 (4-4)	n.d.	4 (3-5)	0 (0-1)	9 (8-11)	0 (0-1)	4 (2-6)	5 (4-7)	0 (0-2)	n.d.
Ertapenem	0 (0-0)	n.d.	1 (0-1)	0 (0-0)	n.d.	0 (0-1)	0 (0-1)	10 (7-12)	0 (0-2)	n.d.
Imipenem	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	14 (12-16)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Meropenem	0 (0-0)	n.d.	0 (0-0)	0 (0-0)	8 (6-10)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	n.d.
Gentamicin	3 (3-4)	n.d.	2 (1-2)	10 (8-11)	n.d.	0 (0-1)	0 (0-1)	1 (0-2)	4 (2-6)	0 (0-2)
Amikacin	0 (0-1)	n.d.	1 (0-1)	1 (0-1)	2 (1-3)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-1)	0 (0-2)	n.d.
Tobramycin	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	2 (2-4)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Ciprofloxacin	16 (16-17)	6 (5-7)	11 (9-12)	19 (17-21)	11 (9-13)	1 (1-2)	3 (1-4)	5 (3-7)	16 (13-20)	0 (0-2)
Fosfomycin oral*	2 (2-3)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Nitrofurantoin*	1 (1-1)	0 (0-0)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0 (0-1)
Trimethoprim*	19 (18-19)	n.d.	11 (10-12)	31 (29-34)	n.d.	1 (0-1)	3 (1-4)	4 (3-6)	22 (19-27)	5 (3-8)
Linezolid	n.d.	0 (0-0)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Vancomycin	n.d.	0 (0-0)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Teicoplanin	n.d.	0 (0-0)	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

* gilt nur für unkomplizierten HWI

n.d. - nicht getestet/indiziert

Tabelle 3 Resistenzentwicklung bei E. coli aus Harnen gegenüber oralen Antibiotika

Antibiotikum	E. coli, % resistant					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ampicillin	37	38	37	37	36	35
Amoxicillin-Clavulansäure*	11	10	11	15	11	13
Mecillinam*	5	6	6	9	13	12
Cefuroxim*	5	6	6	7	6	6
Ciprofloxacin	12	14	17	17	15	16
Fosfomycin*	0	2	2	2	2	2
Nitrofurantoin*	0	1	1	1	1	1
Trimethoprim*	21	21	21	20	19	19

Tabelle 4 Resistenzentwicklung bei K. pneumoniae aus Harnen gegenüber oralen Antibiotika

Antibiotikum	K. pneumoniae, % resistant					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Amoxicillin-Clavulansäure*	7	7	8	11	8	8
Mecillinam*	6	4	4	7	11	9
Cefuroxim*	5	6	5	6	6	6
Ciprofloxacin	5	7	9	11	10	11
Trimethoprim*	12	12	11	12	12	11

Tabelle 5 Resistenzentwicklung bei P. mirabilis aus Harnen gegenüber oralen Antibiotika

Antibiotikum	P. mirabilis, % resistant					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ampicillin	31	30	27	29	29	26
Amoxicillin-Clavulansäure*	5	5	4	5	3	4
Mecillinam*	14	16	13	18	22	21
Cefuroxim*	2	2	2	2	2	1
Ciprofloxacin	11	18	22	22	21	19
Trimethoprim*	45	39	38	35	36	31

* gilt nur für unkomplizierten HWI

Tabelle 6 Antibiotika-Resistenz von E. coli im Harn

Keime	Escherichia coli gesamt	Escherichia coli 3 MRGN**	Escherichia coli 4 MRGN	Escherichia coli nicht MRGN
Anzahl der Isolate	25.234	791	6	24.437
Anzahl der Isolate in %	100	3,13	0,02	96,84
Antibiotika % resistent inkl. 95% Konfidenzintervall				
Ampicillin	35 (35-36)	100 (99-100)	100 (55-100)	33 (33-34)
Mecillinam oral*	12 (12-13)	20 (18-23)	83 (42-98)	12 (12-13)
Amoxicillin-Clavulansäure oral*	13 (13-13)	48 (45-52)	100 (55-100)	12 (11-12)
Cefalexin*	7 (7-8)	100 (99-100)	67 (30-90)	4 (4-5)
Cefuroxim oral*	6 (6-7)	100 (99-100)	67 (30-90)	3 (3-4)
Cefotaxim	5 (4-5)	100 (99-100)	67 (30-90)	2 (2-2)
Ceftazidim	5 (4-5)	97 (95-98)	67 (30-90)	2 (2-2)
Cefepim	4 (4-4)	88 (86-90)	67 (30-90)	1 (1-1)
Ertapenem	0 (0-0)	0 (0-1)	100 (55-100)	0 (0-0)
Meropenem	0 (0-0)	0 (0-1)	17 (2-58)	0 (0-0)
Gentamicin	3 (3-4)	24 (21-27)	0 (0-45)	3 (3-3)
Amikacin	0 (0-1)	3 (2-5)	0 (0-45)	0 (0-0)
Ciprofloxacin	16 (16-17)	100 (99-100)	33 (10-70)	14 (13-14)
Fosfomycin oral*	2 (2-3)	5 (3-6)	20 (3-64)	2 (2-3)
Nitrofurantoin*	1 (1-1)	4 (3-5)	0 (0-45)	1 (1-1)
Trimethoprim*	19 (18-19)	53 (50-57)	0 (0-45)	18 (17-18)

* gilt nur für unkomplizierten HWI

** Nähere Informationen zur MRGN-Klassifikation finden Sie in der Broschüre „Bakterielle Multiresistenz“ auf der Homepage von labors.at unter <https://www.labors.at/arzte/downloads-informationen/>

Tabelle 7 Antibiotika-Resistenz von *K. pneumoniae* im Harn

Keime	Klebsiella pneumoniae gesamt	Klebsiella pneumoniae 3 MRGN	Klebsiella pneumoniae 4 MRGN	Klebsiella pneumoniae nicht MRGN
Anzahl der Isolate	2.999	103	5	2.891
Anzahl der Isolate in %	100	3,43	0,17	96,40
Antibiotika % resistent inkl. 95% Konfidenzintervall				
Mecillinam oral*	9 (8-10)	39 (30-49)	80 (36-97)	8 (7-9)
Amoxicillin-Clavulansäure oral*	8 (7-9)	56 (47-65)	100 (51-100)	6 (5-7)
Cefalexin*	6 (5-7)	99 (94-100)	80 (36-97)	3 (2-4)
Cefuroxim oral*	6 (5-7)	99 (94-100)	80 (36-97)	3 (2-3)
Cefotaxim	4 (4-5)	98 (93-100)	80 (36-97)	1 (1-2)
Ceftazidim	5 (4-6)	98 (93-100)	80 (36-97)	2 (1-2)
Cefepim	4 (3-5)	86 (78-92)	80 (36-97)	1 (1-2)
Ertapenem	1 (0-1)	8 (4-15)	100 (51-100)	0 (0-0)
Meropenem	0 (0-0)	0 (0-4)	40 (12-77)	0 (0-0)
Gentamicin	2 (1-2)	32 (24-42)	40 (12-77)	1 (0-1)
Amikacin	1 (0-1)	7 (3-14)	20 (3-64)	0 (0-1)
Ciprofloxacin	11 (9-12)	100 (96-100)	80 (36-97)	7 (7-8)
Trimethoprim*	11 (10-12)	88 (81-93)	60 (23-88)	8 (7-9)

* gilt nur für unkomplizierten HWI

Tabelle 8 Häufigkeit multiresistenter Harnisolate

Keime	Anteil (%) an Gesamtzahl der jeweiligen Spezies					
	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Keime/Jahre						
Escherichia coli 3 MRGN	3,58	4,13	4,25	3,93	3,50	3,13
Escherichia coli 4 MRGN	0,01	< 0,01	< 0,01	0,04	0,03	0,02
Klebsiella pneumoniae 3 MRGN	3,73	3,41	4,16	3,30	3,28	3,43
Klebsiella pneumoniae 4 MRGN	0,17	0,04	0,07	0,10	0,38	0,17
Pseudomonas aeruginosa 3 MRGN	2,34	1,34	2,20	2,82	2,48	3,20
Pseudomonas aeruginosa 4 MRGN	0,86	1,17	1,27	1,34	0,79	1,04

Tabelle 9 Antibiotika-Resistenz von *S. aureus*

Keime	Staphylococcus aureus gesamt	Staphylococcus aureus Methicillin-resistent	Staphylococcus aureus Methicillin-sensibel
Anzahl der Isolate	2.156*	120	2.036
Anzahl der Isolate in %	100	5,6	94,4
Antibiotika % resistent inkl. 95 % Konfidenzintervall			
Cefoxitin	6 (5-7)	100 (96-100)	0 (0-0)
Gentamicin	3 (3-4)	17 (11-24)	3 (2-4)
Erythromycin	23 (21-25)	57 (46-68)	21 (19-23)
Clindamycin	21 (18-23)	41 (31-53)	19 (17-22)
Doxycyclin	5 (4-6)	31 (22-42)	3 (2-4)
Ciprofloxacin	10 (9-12)	52 (43-60)	8 (7-9)
Fusidinsäure	3 (2-4)	13 (7-23)	2 (2-3)
Cotrimoxazol	2 (1-2)	6 (3-12)	1 (1-2)
Rifampicin	0 (0-0)	0 (0-6)	0 (0-0)
Linezolid	0 (0-0)	0 (0-4)	0 (0-0)
Vancomycin	0 (0-7)	0 (0-7)	0 (0-83)
Teicoplanin	0 (0-7)	0 (0-7)	0 (0-83)

* Proben-abhängig wurde teilweise eine unterschiedliche Anzahl von Wirkstoffen getestet

Tabelle 10 Antibiotika-Resistenz von pyogenen Streptokokken

Keime	Streptococcus pyogenes (Gruppe A)	Streptococcus agalactiae (Gruppe B)
Anzahl der Isolate	80	6.485*
Antibiotika % resistent inkl. 95 % Konfidenzintervall		
Penicillin	0 (0-6)	0 (0-0)
Erythromycin	38 (28-49)	45 (40-50)
Clindamycin	32 (22-43)	35 (33-37)
Vancomycin	0 (0-6)	0 (0-0)

* Proben-abhängig wurde teilweise eine unterschiedliche Anzahl von Wirkstoffen getestet

Tabelle 11 Antibiotika-Resistenz von *S. pneumoniae*

Keim	Streptococcus pneumoniae
Anzahl der Isolate	27
Antibiotika % resistent inkl. 95% Konfidenzintervall	
Penicillin	7 (1-25)
Erythromycin	7 (1-25)
Clindamycin	7 (1-25)
Levofloxacin	0 (0-15)
Moxifloxacin	0 (0-15)
Vancomycin	0 (0-15)

Tabelle 12 Antibiotika-Resistenz von *H. influenzae*

Keim	Haemophilus influenzae
Anzahl der Isolate	48
Antibiotika % resistent inkl. 95 % Konfidenzintervall	
Ampicillin	17 (9-30)
Amoxicillin-Clavulansäure	12 (6-25)
Ciprofloxacin	0 (0-9)
Doxycyclin	2 (0-12)

Tabelle 13 Antibiotika-Resistenz von *Neisseria gonorrhoeae*

Keim	Neisseria gonorrhoeae
Anzahl der Isolate	107
Antibiotika % resistent inkl. 95 % Konfidenzintervall	
Cefixim	0 (0-4)
Ceftriaxon	0 (0-4)
Azithromycin	18 (12-26)
Tetrazyklin	42 (33-52)

Tabelle 14 Antibiotika-Resistenz von *Campylobacter* spp.

Keime	<i>Campylobacter jejuni</i>	<i>Campylobacter coli</i>
Anzahl der Isolate	423	40
Antibiotika % resistent inkl. 95 % Konfidenzintervall		
Erythromycin	0 (0-2)	0 (0-13)
Ciprofloxacin	87 (84-90)	78 (62-88)
Doxycyclin	58 (53-63)	42 (29-58)

Tabelle 15 Antibiotika-Resistenz von *Salmonella* spp.

Keim	<i>Salmonella</i> spp.
Anzahl der Isolate	105
Antibiotika % resistent inkl. 95 % Konfidenzintervall	
Ampicillin	8 (4-15)
Amoxicillin-Clavulansäure	4 (1-10)
Cefotaxim	1 (0-6)
Ceftazidim	1 (0-6)
Cefepim	1 (0-6)
Meropenem	0 (0-4)
Ciprofloxacin	13 (8-21)
Trimethoprim	2 (0-7)

Telefon (01) 260 53-0

Fax (01) 260 53-500

Mail mail@labors.at

www.labors.at

Alle Laboruntersuchungen aus einer Hand

Proben

- Blut
- Harn
- Stuhl
- Abstrich
- Spermiogramm
- Gerinnungskontrolle, z.B. Marcoumar
- Quantiferon Tuberkulosestest
- Lymphozyten-Typisierung
- Genetische Risikofaktoren

Funktionstests

- Blutzucker-Belastungstest
- Laktose-Atemtest
- Fruktose-Atemtest
- Cortisol im Speichel

