

Medikamenten-Spiegelbestimmung

Antibiotika, Antimykotika, Tuberkulostatika und Virustatika

In den Regularien der Fachgesellschaften setzt sich immer mehr durch, dass nicht die Dosis sondern der Medikamentenspiegel die Wirksamkeit von Medikamenten bestimmt. Hier wird im Steady-state das Gleichgewicht zwischen Resorption und Abbau, Elimination am besten dargestellt. Die Limbach Gruppe hat im Bereich der Infektiologie eine Reihe von Medikamenten-Spiegelbestimmungen erarbeitet.

Gründe für eine unplausible Klinik können sein:

- eine mangelnde „compliance“ des Patienten
- die Gabe von mehreren Präparaten gleichzeitig
- die Verabreichung eines Medikamentes über einen längeren Zeitraum

Hier kann eine Spiegelbestimmung erforderlich sein, um einerseits den Nutzen gegenüber den Nebenwirkungen besser eingrenzen zu können, und andererseits die Kontrolle darüber zu haben, ob das Präparat bis zum erfolgreichen Ende der Therapie eingenommen wird. Letzteres spielt u. a. in der Tuberkulosetherapie eine große Rolle. Bei manchen Medikamenten ist es auch wichtig zu überprüfen, ob der Spiegel unterhalb des toxischen Bereiches liegt.

Die Messung

Die Medikamenten-Spiegelbestimmung erfolgt mittels chromatographischer oder immunologischer Methoden. Beim Nachweis über LC/MS wird eine Chromatographie (HPLC) mit einer Massenspektroskopie verbunden, dabei dienen die Chromatographie zur Auftrennung und die Massenspektroskopie zur Identifizierung und Quantifizierung der Substanzen.

Bei der immunologischen Bestimmung wird das Medikament mittels des QMS Immunoassays bestimmt. Das System beruht auf einer photometrischen Messung. Die Stärke der Adsorption korreliert proportional mit der Medikamentenkonzentration.

Für die Durchführung benötigen wir 0,5 bis 1 ml Serum/Plasma, das ggf. tiefgefroren und lichtgeschützt aufbewahrt werden muss. Die Untersuchungen werden bei uns täglich durchgeführt. Genauere Hinweise zu den einzelnen Medikamenten finden Sie in der folgenden Tabelle.

Übersicht der verfügbaren Medikamente

In den Substanzklassen alphabetisch geordnet

Wirkstoff	Medikament (beispielhaft)	Entnahmehinweis	Präanalytik*
Antibiotika			
Albendazol (Albendazolsulfoxid)		Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Amikacin	Amikacin	Bergspiegel: nach i.m.-Injektion 45-75 min Talspiegel: direkt vor erneuter Gabe	
Amoxicillin	Amoxicillin, Augmentan	Bergspiegel: 2 h nach Einnahme Talspiegel: 8 h nach Einnahme	
Cefapirin		Abnahmezeitpunkt: 1 h nach Infusion	
Cefazolin	Basocef	Abnahmezeitraum: 30 min-1 h nach Infusion	
Cefodizim		Abnahmezeitpunkt: Unmittelbar am Ende der Infusion	
Cefotaxim	Claforan	Bergspiegel: 5 min nach Einnahme Talspiegel: 8 h nach Einnahme	

* Plasma- oder Serumröhrchen, wenn nicht anders angegeben

Plasmarröhrchen Serumröhrchen Tiefgefroren Fakultativ tiefgefroren Lichtgeschützt Carbapenem-Röhrchen empfohlen

Wirkstoff	Medikament (beispielhaft)	Entnahmehinweis	Präanalytik*
Ceftazidim	Fortum	Bergspiegel: 5 min nach Einnahme Talspiegel: 8 h nach Einnahme	
Ceftriaxon	Rocephin	Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Cefuroxim		Abnahmezeitraum: 30 min–1 h nach Infusion	
Chloramphenicol	Posifenicol	Bergspiegel: 1 h nach Einnahme Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Ciprofloxacin	Ciprobay	Abnahmezeitraum: Bergspiegel: 1–2 h nach Einnahme	
Clarithromycin	Klacid	Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Clindamycin	Sobelin	Bergspiegel: 1 h nach Einnahme Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Colistin	Colistin CF Promixin Colistimethat-Natrium, Polymyxin E	Abnahmezeitraum: 3–5 h nach Einnahme	
Daptomycin	Cubicin	Bergspiegel: 30 min–1 h nach Infusion Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Doxycyclin		Bergspiegel: 1–2 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Gentamycin	Refobacin, Septopal	Bergspiegel: 30 min nach Infusion Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Imipenem	Zienam	Abnahmezeitraum: Bergspiegel: 1–2 h nach Einnahme	
Levofloxacin	Tavanic	Bergspiegel: 1 h nach Einnahme (oral) Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Linezolid	ZYVOXID	Bergspiegel: 2 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Mebendazol	Surfont, Vermox	Abnahmezeitraum: 3–5 h nach Einnahme	
Mefloquin	Lariam	Bergspiegel: 2 h nach Einnahme Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Meropenem	Meronem	Bergspiegel: 2 h nach Einnahme Talspiegel: 6 h nach Einnahme	
Moxifloxacin	Avalox	Bergspiegel: 2 h nach Einnahme Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Netilmicin	Certomycin, Netilmycin	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Ofloxacin	Tarivid	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Oxacillin	InfectoStaph	Bergspiegel: 5–30 min nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Piperacillin	Piperacillin, Piperacillin/Tacobactam, Tazobac	Bergspiegel: 30 min nach Gabe Talspiegel: 6 h nach Gabe	
Pyrimethamin	Daraprim	Bergspiegel: 2 h nach Einnahme Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Sulfadiazin	Sulfadiazin-Heyl	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Sulfamethoxazol	Bactrim, Cotrim	Bergspiegel: 1–4 h nach Gabe Talspiegel: 12 h nach Gabe	
Tazobactam	Piperacillin/Tacobactam, Tazobac	Bergspiegel: 30 min nach Gabe Talspiegel: 6 h nach Gabe	
Tetracyclin	Imex, Tefilin	Bergspiegel: 2–4 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Tigecyclin	Tygacil	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Tobramycin	Gernebcin	Bergspiegel: 1 h nach Infusion Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Trimethoprim		Bergspiegel: 1–4 h nach Gabe Talspiegel: 12 h nach Gabe	
Vancomycin	Vanco Cell, Vanco Saar	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	

Wirkstoff	Medikament (beispielhaft)	Entnahmehinweis	Präanalytik*
Antimykotika			
Amphotericin B	AmBisome	Bergspiegel: 2-3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Anidulafugin	Ecalta	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Caspofungin	Cancidas	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Fluconazol	Diflucan	Abnahmezeitraum: Bergspiegel: 1-2 h nach Einnahme	
Fluorocytosin	Ancotil, Flucytosin	Abnahmezeitpunkt: 2 h nach Gabe	
Isavuconazol		Bestimmung des max. Spiegels: ca. 1-2 h nach Gabe	
Itraconazol	Sempera	Bergspiegel: 2-3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Micafungin	Mycamine	Bergspiegel: 1-2 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Miconazol	Daktar, Decoderm, Fungur	Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Posaconazol	Noxafil	Bergspiegel: 1-2 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Voriconazol	VFEND	Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Tuberkulostatika			
4-Aminosalicylsäure	PAS-Fatol N	Bergspiegel: 5 h nach Gabe	
Bedaquilin		Bergspiegel: 2 h nach Gabe	
Ethambutol	EMB Fatol, Myambutol	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Isoniazid	INH, Tebesium	Bergspiegel: 1,5 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Protionamid	Peteha, Ektebin	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Pyrazinamid	Pyrafat	Bergspiegel: 2 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Rifabutin	Mycobutin	Bergspiegel: 2,5 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Rifampicin	Eremfat,	Bergspiegel: 2,5 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Rifapentin	Priftin	Bergspiegel: 2,5 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Virustatika			
Abacavir	Ziagen	Bergspiegel: 30-60 min nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Aciclovir	Zovirax	Bergspiegel: 1-2 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Amprenavir	Agenerase	Bergspiegel: 1-2 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Atazanavir	Reyataz	Bergspiegel: 3-6 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Didanosin	Videx	Abnahmezeitpunkt: 1 h nach Gabe	
Efavirenz	Sustiva	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Fosamprenavir	Telzir	Abnahmezeitpunkt: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Indinavir	Crixivan	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	

* Plasma- oder Serumröhrchen, wenn nicht anders angegeben

Plasmaröhrchen Serumröhrchen Tiefgefroren Fakultativ tiefgefroren Lichtgeschützt Carbapenem-Röhrchen empfohlen

Wirkstoff	Medikament (beispielhaft)	Entnahmehinweis	Präanalytik*
Lamivudin	Combivir, Eпивir, Kivexa, Trizivir, Zeffix	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Lopinavir	Kaletra	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Nelfinavir	Virasept	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Nevirapin	Viramune	Bergspiegel: 2-3h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Ribavirin	Copegus, Rebetol, Virazole	Zur Vermeidung einer Hämolyse bitte das EDTA-Blut direkt nach der Abnahme zentrifugieren und das Plasma in ein separates Röhrchen pipettieren Talspiegel: Direkt vor erneuter Medikamenteneinnahme	
Ritonavir	Norvin	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Saquinavir	Invirase	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	
Stavudin	Zerit	Bergspiegel: 1 h nach Gabe Talspiegel: 8 h nach Gabe	
Zidovudin	Retrovir	Bergspiegel: 3 h nach Gabe Talspiegel: Unmittelbar vor nächster Gabe	

* Plasma- oder Serumröhrchen, wenn nicht anders angegeben

Plasmaröhrchen Serumröhrchen Tiefgefroren Fakultativ tiefgefroren Lichtgeschützt Carbapenem-Röhrchen empfohlen

Literatur:

1. Stille "Antibiotika-Therapie Klinik und Praxis der antiinfektiösen Behandlung", 12. Auflage, 2013
2. AAC, 2003, p. 997-1001, Fonseca *et al.*, "Comparing Pharmacokinetics of Amoxicillin Given Twice or Three Times per Day to Children Older than 3 Months with Pneumonia"
3. "SUMMARY OF PRODUCT CHARACTERISTICS", Mylan AB, Stockholm, Sweden
4. AAC, 1987, p. 709-712, Gasser *et al.*, "Ciprofloxacin Pharmacokinetics in Patients with Normal and Impaired Renal Function"
5. AAC, 1998, p. 2235-2239, Lipman *et al.*, "Pharmacokinetic Profiles of High-Dose Intravenous Ciprofloxacin in Severe Sepsis".
6. AAC, 1989, p. 618-620, Plaisance *et al.*, "Pharmacokinetic Evaluation of Two Dosage Regimens of Clindamycin Phosphate"
7. AAC, Apr., 2003, p. 1318 - 1323, Dvorchik *et al.*, "Daptomycin Pharmacokinetics and safety following administration of escalating doses once daily to healthy subjects"
8. AAC; 2003, 51, p.101-106; Pharmacokinetic aspects of levofloxacin 500mg once daily during sequential intravenous/oral therapy in patients with lower respiratory tract infections"
9. Rote Liste, Fachinformation
10. AAC, 1999, p. 2793-2797, Sullivan *et al.* "Pharmacokinetics of a Once-Daily Oral Dose of Moxifloxacin (Bay 12-8039), a New Enantiomerically Pure 8-Methoxy Quinolone"
11. Fachinformation Bayer 2010
12. AAC, Jan, 2005, p.220-229, Muralidharan *et al.*, "Pharmacokinetics of Tigecyclin after Single and Multiple Doses in healthy subjects"
13. Clinical Infectious Diseases 2009; 49: p. 325-327, MJ Rybak *et al.*, "Vancomycin Therapeutic Guidelines: A Summary of Consensus Recommendations from the Infectious Diseases Society of America, the American Society of Health-system Pharmacists, and the Society of Infectious Diseases Pharmacists"
14. Paul-Ehrlich-Gesellschaft für Chemotherapie e.V., „Empfehlungen zur kalkulierten parenteralen Initialtherapie bakterieller Erkrankungen bei Erwachsenen - Update 2010
15. Chemical infectious diseases: a practical approach, 1999 Ed: Root
16. AAC, 2006, p. 1170-1177, McIlleron *et al.* "Determinants of Rifampin, Isoniazid, Pyrazinamide, and Ethambutol Pharmacokinetics in a Cohort of Tuberculosis Patients"
17. Int. J. Tuberc. Lung Dis., 2009, p. 1161-1166, Lee *et al.* "Pharmacokinetics of prothionamide in patients with multidrug-resistant tuberculosis"
18. AAC, 2011, p. 680-687, Zhang X. *et al.* "Pharmacokinetic Interaction Study of Ritonavir-Boosted Saquinavir in Combination with Rifabutin in Healthy Subjects"
19. AAC, 1989, p. 1237-1241, Skinner MH *et al.* "Pharmacokinetics of Rifabutin"
20. Am J Respir Crit Care Med, 2004, p. 1191-1197, Weiner M *et al.* "Pharmacokinetics of Rifapentine at 600, 900 and 1200mg during Once-Weekly Tuberculosis Therapy"
21. Ostrosky-Zeichner L *et al.*; "Amphotericin B: Time for a new "Gold Standard" "; Clinical Infectious Diseases 2003; 37:415-425
22. Zeitschrift für Chemotherapie; Heft 6; 2007
23. JAC, 2002, p. 739-745, Stone *et al.* "Single- and Multiple-Dose Pharmacokinetics of Caspofungin in Healthy Men"
24. American J. of Hemat., 2001, p. 85-91, "Serum Levels of Fluconazole in Patients After Cytotoxic Chemotherapy for Hematological Malignancy"
25. AAC, 1997, p. 2714-2718, "Concentrations in Plasma and Safety of 7 Days of Intravenous Itraconazole Followed by 2 Weeks of Oral Itraconazole Solution in Patients in Intensive Care Units"
26. Tabata *et al.*; Biol. Pharm. Bull. 29(8); 2006, p. 1706-1711; "Linear pharmacokinetics of Micafungin and its active metabolites in Japanese pediatric patients with fungal infections"
27. www.TIMM, 4th. Trends in medical Mycology, 2009
28. AAC, 2011, p. 1308-1311, Shields *et al.* "Posaconazole Serum Concentrations among Cardiothoracic Transplant Recipients: Factors Impacting Trough Levels and Correlation with Clinical Response to Therapy"
29. "Guidelines for measuring Voriconazole concentration", UK Health Care Stand: Juli /2020

Für Sie vor Ort

Laboratorien

Aachen

MVZ Labor Limbach Aachen
www.labor-aachen.de

Berlin

MDI Limbach Berlin
www.mdi-limbach-berlin.de

Cottbus

MVZ Gemeinschaftslabor Cottbus
www.labor-cottbus.de

Dessau

MVZ Medizinische Labore Dessau Kassel
Labor Dessau
www.laborpraxis-dessau.de

Dortmund

MVZ Labor Dortmund
Dr. Niederau und Kollegen
www.labor-dortmund.de

Dresden

MVZ Labor Limbach Dresden
www.labordresden.de

Erfurt

MVZ Labor Limbach Erfurt
www.labor-erfurt.de

Essen

MVZ Labor Eveld & Kollegen
www.labor-eveld.de

Freiburg

MVZ Clotten
Labor Dr. Haas, Dr. Raif & Kollegen
www.labor-clotten.de

Hannover

MVZ Medizinisches Labor Hannover
www.mlh.de

Hannover

MVZ Labor Limbach Hannover
www.labor-limbach-hannover.de

Heidelberg

MVZ Labor Dr. Limbach & Kollegen
www.labor-limbach.de

Hofheim

MVZ Medizinisches Labor Main-Taunus
www.labor-hofheim.de

Karlsruhe

MVZ Labor PD Dr. Volkmann und Kollegen
www.laborvolkmann.de

Kassel

MVZ Medizinische Labore Dessau Kassel
Labor Kassel
www.labor-kassel.de

Leipzig

MVZ Labor Dr. Reising-Ackermann und Kollegen
www.labor-leipzig.de

Ludwigsburg

MVZ Labor Ludwigsburg
www.mvz-labor-lb.de

Mainz

Medizinische Genetik Mainz
www.medgen-mainz.de

Mönchengladbach

MVZ Dr. Stein + Kollegen
www.labor-stein.de

München

MVZ Labor Limbach München
www.labor-limbach-muenchen.de

Münster

MVZ Labor Münster
Dr. Löer, Prof. Cullen und Kollegen
www.labor-muenster.de

Nürnberg

MVZ Labor Limbach Nürnberg
www.labor-limbach-nuernberg.de

Passau

MVZ Labor Passau
www.labor-passau.de

Ravensburg

MVZ Labor Ravensburg
www.labor-gaertner.de

Rosenheim

Medizinisches Labor Rosenheim MVZ
www.medlabor.de

Schweinfurt

MVZ Labor Schweinfurt
www.laboraerzte-schweinfurt.de

Schwerin

Labor MVZ Westmecklenburg
www.labor-schwerin.de

Stralsund

MVZ Labor Limbach
Vorpommern-Rügen
www.labor-stralsund.de

Suhl

MVZ Gemeinschaftslabor Suhl
Dr. Siegmund & Kollegen
www.labor-suhl.de

Ulm

MVZ Humangenetik Ulm
www.humangenetik-ulm.de

Klinische Zentren

Freiburg

Infektionsmedizin Freiburg
Zweigpraxis MVZ Clotten
www.infektionsmedizin-freiburg.de

Füssen

MVZ Limbach Füssen
Praxis für Nieren- und Hochdruckkrankheiten
www.dialyse-schweiger.de

Hamburg

MVZ Praxis im Chilehaus
Praxis für Innere Medizin, Endokrinologie,
Andrologie, Kinder- und Jugendmedizin
und Pädiatrische Endokrinologie
www.praxis-chilehaus.de

Hamburg

MVZ für Rheumatologie und Autoimmunmedizin
www.rheuma-hh.de

Langenhagen

Kinderwunschzentrum Langenhagen-Wolfsburg MVZ
Praxis für Reproduktionsmedizin, Endometriose
und Pränatalmedizin
www.kinderwunsch-langenhagen.de

Leipzig

MVZ Stoffwechselmedizin
www.stoffwechselmedizin-leipzig.de

Leipzig

Praxis für Klinische Transfusionsmedizin
und Immundefizienz
www.labor-leipzig.de

Leipzig

Zentrum für Blutgerinnungsstörungen
www.gerinnungspraxis-leipzig.de

Magdeburg

MVZ Limbach Magdeburg
Zentrum für Blutgerinnungsstörungen
und Gefäßkrankheiten
www.gerinnungszentrum-md.de

Münster

MVZ Gynäkologie und Hormonzentrum
www.hormonzentrum-muenster.de

Wuppertal

MVZ Limbach Wuppertal
Praxis für Endokrinologie und Rheumatologie
www.endokrinologie-wuppertal.de

Humangenetische Beratung

Berlin

MVZ Humangenetik Limbach Berlin
www.mvz-humangenetik-limbach-berlin.de

Ingolstadt

MVZ Humangenetik Ulm | Standort Ingolstadt
www.humangenetik-ulm.de

Karlsruhe

MVZ Labor PD Dr. Volkmann und Kollegen
www.laborvolkmann.de

Leipzig

Praxis für Humangenetik
www.genetik-praxis.de

Mainz

Medizinische Genetik Mainz
www.medgen-mainz.de

Passau

MVZ Humangenetik Ulm | Standort Passau
www.humangenetik-ulm.de

Ulm

MVZ Humangenetik Ulm
www.humangenetik-ulm.de

Limbach Gruppe SE

Im Breitspiel 15 | 69126 Heidelberg
info@limbachgruppe.com | www.limbachgruppe.com