

## **Abschlußbericht zum „DGPI – Fellowship Pädiatrische Infektiologie“**

**Stipendiat: Dr. Tobias Tenenbaum**

**Sponsor: Sanofi Pasteur MSD**

**Beginn der Ausbildung: 1. 5. 2005**

**Ort der Ausbildung: Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin Heinrich-Heine-Universität  
Düsseldorf**

### **Hintergrund:**

Deutschlands Kinderkliniken brauchen dringend mehr Infektiologen. Emerging Infections, nosokomiale Infektionen, zunehmende Resistenzen und die immer größer werdende Anzahl von immunsupprimierten Kindern erfordert eine Spezialisierung, die weit über die Facharztausbildung zum Kinderarzt hinausgeht. Andere europäische Länder und die USA haben dies erkannt und bieten seit Langem eine Zusatzweiterbildung an.

Im Mai 2003 hat der Deutsche Ärztetag der Einführung der Zusatzweiterbildung „Infektiologie“ zugestimmt. Die zweijährige Weiterbildung nach europäischem Curriculum wird zurzeit an drei durch die DGPI zertifizierten Ausbildungszentren in Deutschland durchgeführt: Düsseldorf, Freiburg und Mainz. Die Stipendien werden jeweils zur Hälfte von der Industrie und von dem jeweiligen Ausbildungszentrum finanziert.

Düsseldorf hat als erstes deutsches Zentrum für Kinder- und Jugendmedizin am 1. Mai 2005 mit der Zusatzweiterbildung „Pädiatrische Infektiologie“ begonnen. Dies wurde möglich durch die großzügige Unterstützung der Firma Sanofi Pasteur MSD.

### **Abschlußbericht:**

Das an das europäische Curriculum zur Ausbildung in Pädiatrische Infektiologie adaptierte Düsseldorfer Curriculum ist in der Anlage beigefügt.

Es wurde Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in der Epidemiologie, Vorbeugung, Erkennung und Behandlung von septischen, zyklischen und lokalen Infektionen einschließlich deren Manifestationen und Komplikationen, der antimikrobiellen Chemotherapie, der Erkennung und Behandlung importierter und, einheimischer Infektionskrankheiten insbesondere nosokomialer und opportunistischer Infektionen einschließlich schwerer Organinfektionen und der Sepsis, der Erkennung und Behandlung assoziierter Infektionssyndrome bei immunsuppressiven Zuständen und der Seuchenmedizin einschließlich Impfprophylaxe erworben.

Des Weiteren wurde die Fähigkeit mit Kollegen anderer Fachdisziplinen zu arbeiten erworben. Es konnte zudem Erfahrung und Einschätzung der Limitationen der mikrobiologischen und immunologischen Labordiagnostik, der Wichtigkeit der globalen Infektionskontrolle Krankenhäusern und anderen Bereichen des öffentlichen Gesundheitswesens sowie der Prävention von Infektionskrankheiten global gewonnen werden.

In meiner Ausbildung habe ich folgende Rotationen absolviert (Zeiten s. Anlage): Rotation Medizinische Mikrobiologie, Virologie, Gesundheitsamt, Pädiatrische Infektiologie stationär und ambulant, Infektiologie-Station MX1 (Erwachsene), HIV-Ambulanz (Erwachsene), Ambulanz Pädiatrische Immunologie (Immundefekte, HIV), Forschungslabor, Pädiatrische Hämatologische und Onkologische Station, Pädiatrische KMT-Station, Pädiatrische Intensivstation, Tropenmedizinische Ambulanz, Konsile und Impfseminar.

Im Folgenden möchte ich kurz auf die einzelnen Rotationen eingehen:

#### Rotation Medizinische Mikrobiologie, Virologie (01.05.2005-21.08.2005):

Erworben wurden Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten zur Klassifikation von infektiösen Erregern, Pathogenese, Diagnostik und Behandlung sowie Prophylaxe von Infektionen aller Organsysteme. Zusätzlich wurden Kenntnisse über den adäquaten Gebrauch von antimikrobiellen Pharmaka einschließlich ihres Wirkmechanismus, der Konzentration in Körperflüssigkeiten, des Risikos der Interaktion mit anderen pharmakologischen Substanzen und möglichen Nebenwirkungen erworben. Weitere Schwerpunkte waren die Mechanismen der Entwicklung von antimikrobiellen

Resistenzen und der richtige Gebrauch von antimikrobiellen Substanzen, um das Risiko der Resistenzentwicklung zu kontrollieren.

Im zwei-bis vierwöchentlichen Rotationen innerhalb in der Medizinische Mikrobiologie und Virologie (Varia-Labor, Urin-Labor, Stuhl-Labor, Tbc-Labor, Molekulare Diagnostik, Serologie) wurden die notwendigen diagnostischen Verfahren der Bakteriologie, Virologie, Parasitologie, Mykologie, Serologie und Immunologie von Infektionskrankheiten und ihren Folgezuständen einschließlich mikrobiologisch-virologischer Stufendiagnostik und molekularbiologischen Methoden, der Symptomatologie, Laboratoriumsdiagnostik und Verlaufsbeurteilung der durch infektiöse Agenzien verursachten Erkrankungen, Labortechniken wie Kultivierung von Erregern, Auswertungen von Kulturen, Interpretation serologischer und molekulargenetischer Befunde, Analysetechniken wie ELISA, PCR etc. kennen gelernt und in Ansätzen selbständig durchgeführt.

In zahlreichen „Infektiologischen Visiten“ (Kinderintensiv, Infektionsstation, Onkologie, Chirurgische Intensivstation, Neurochirurgische Intensivstation) wurden Infektionskrankheiten und Therapien besprochen und Kenntnisse zur Beratung der Behandlung von Infektionskrankheiten erlernt (klinischer Konsiliartätigkeit).

Gesundheitsamt (22.08.05-31.08.2005): Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten über das Auftreten/Ausbreitung der (neuen) Infektionskrankheiten (u.a. Vogelgrippe, SARS) weltweit und Epidemiologie der Infektionskrankheiten lokal wurden erworben. Insbesondere die Wissen zu Gesetzen, die für die Praxis der Pädiatrischen Infektiologie wichtig sind (Infektionsschutzgesetz), (Krankheits)Meldeprogramme und epidemiologische Überwachungsmethoden wurde vermittelt.

Pädiatrische Infektiologie stationär und ambulant (01.09.2005-30.10.2005):

Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in der Pathogenese, Diagnostik und Behandlung sowie Prophylaxe von Infektionen aller Organsysteme bei Kindern wurden in diesem Modul erworben. Die ambulante und stationäre Diagnostik und Behandlung von pädiatrischen Patienten mit Infektionskrankheiten, die durch Bakterien, Viren und Pilze oder andere Erreger verursacht sind, wurde selbständig durchgeführt und von den hiesigen Ausbildern betreut. Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in der Gewinnung von mikrobiologischen Proben einschl. Lumbalpunktion, Blasenpunktion, Arthrocentese, Thoracocentese, Punktion einer Abszesshöhle und anderen relevanten Techniken wurden weiterentwickelt. Ethische Aspekte, soziale und psychologische Aspekte, die bei der Praxis der Pädiatrischen Infektiologie relevant sind, die für Kinder und Familien mit Infektionskrankheiten sind, wurden besprochen. Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in der Gewinnung von mikrobiologischen Proben bei Kindern. Qualitätssicherung und Kostenüberwachung in der klinischen Pädiatrischen Infektiologie.

Infektiologie-Station MX1 (Erwachsene), HIV-Ambulanz (Erwachsene) (01.11.2005-31.12.2005):

Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in der Pathogenese, Diagnostik und Behandlung sowie Prophylaxe von Infektionen aller Organsysteme bei Erwachsenen (u.a. HIV/AIDS und opportunistische Infektionen, Sexuell übertragene Erkrankungen u.a.) wurden in diesem Modul erworben. Mechanismen der Entwicklung von antimikrobiellen Resistenzen und der richtige Gebrauch von antimikrobiellen Substanzen, um das Risiko der Resistenzentwicklung zu kontrollieren (u.a. Tbc- und HIV-Therapie), das Verständnis der Bedeutung von Wirt-Erreger-Interaktion bei Erwachsenen und die immunmodulatorischen Behandlungen bei erwachsenen Infektionskrankheiten waren weitere Wissensinhalte des Moduls. Die ambulante und stationäre Behandlung von erwachsenen Patienten mit Infektionskrankheiten (einschliesslich septischer Infektionen), die durch Bakterien, Viren und Pilze oder andere Erreger verursacht sind, insbesondere HIV, opportunistische Infektionen bei HIV, Tuberkulose und Tropenerkrankungen wie Malaria tropica etc. wurde selbständig durchgeführt von den Ausbildern betreut. Kenntnisse und praktische Erfahrung in der Gewinnung von mikrobiologischen Proben bei Erwachsenen wurden ebenso erworben..

Ambulanz Pädiatrische Immunologie (Immundefekte, HIV) (01.01.2006-28.02.2006):

Hier wurden Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten über die Immunantwort bei gesunden Kindern, deren Altersabhängigkeit und der der Immunantwort bei kongenitalen und erworbenen Immundefekten sowie bei Kindern mit HIV- und/oder Kindern von HIV-positiven Müttern erlernt.

Außerdem erwarb ich Wissen zu immunmodulatorischen Behandlungen bei Infektionskrankheiten und konnte die standardisierte Diagnostik/Behandlung von Kindern mit Fieber, einschließlich Fieber unklarer Ursache und periodische Fiebersyndromen kennen lernen. Kenntnisse in der besonderen Gewinnung von geeigneten Proben. Pathogenese, Diagnostik und Behandlung sowie Prophylaxe von Infektionen aller Organsysteme bei Immundefizienten wurden ebenso erworben. Die ambulante und stationäre Behandlung von Patienten mit Infektionskrankheiten, die durch Bakterien, Viren und Pilze oder andere Erreger verursacht sind, wurde selbständig durchgeführt von den Ausbildern betreut. Es wurde hierbei praktische Erfahrung in der Diagnostik und der Therapie nosokomialer sowie ambulant erworbener Infektionskrankheiten bei immundefizienten Kindern gesammelt sowie ethische, soziale und psychologische Aspekte, die bei der Praxis der Pädiatrischen Infektiologie bei Immundefizienten erforderlich sind, kennen gelernt.

#### Forschungslabor (01.03.2006-30.09.2006):

Die Zeit im Forschungslabor erfolgt zum Verständnis der Bedeutung von Wirt-Erreger-Interaktion, sowohl für die Entwicklung der Symptome der Infektion als auch für die Möglichkeit des Wirtes, die Infektion in unterschiedlichen Altersgruppen zu bekämpfen.

In dieser Zeit bearbeite ich ein Projekt zur Meningitispathogenese, das den Eintrittmechanismus von Bakterien durch die zellulären Barrieren des Wirtes weiter aufklären soll. Hierzu wurde u.a. bakterieller Mutanten benutzt, die defizient an bestimmte Virulenzfaktoren sind. Des Weiteren wurden neue Techniken zur Durchführung von Experimenten wie PCR, Western-Blot, FACS und Immunofluoreszenz erlernt. Aus der Tätigkeit im Forschungslabor ging eine Publikation hervor:

Tenenbaum, T., B. Spellerberg, R. Adam, M. Vogel, K.S. Kim, H. Schrotten. *Streptococcus agalactiae* invasion of human brain microvascular endothelial cells is promoted by the laminin-binding protein Lmb. *Microbes and Infection* 2007; 9:714-20.

#### Pädiatrische Hämatologische und Onkologische Station (01.10.2006-31.10.2006):

Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in der Pathogenese, Diagnostik und Behandlung sowie Prophylaxe von Infektionen aller Organsysteme bei onkologischen Patienten wurden in diesem Modul erworben. Die Bedeutung der Grunderkrankung bei Kindern mit immunsuppressiver Behandlung (wie bei onkologischen Patienten) bei der Entwicklung von Infektionen konnte somit in dieser Rotation intensiv kennen gelernt werden. Es wurde die Diagnostik/Behandlung von Kindern mit Fieber einschließlich Fieber unklarer Ursache bei onkologischen Patienten selbständig durchgeführt und von den Ausbildern betreut. Es wurden insbesondere infektiologisch schwierige Fälle selbständig betreut und ggf. anhand neuerer Literatur aufbereitet und Erfahrung in der Wahl geeigneter Diagnostik und Therapie bei diesen Patienten gesammelt. Besonders bei septischen Infektionen der immunkompromittierten Patienten wurden spezielle Algorithmen der Behandlung kennen gelernt.

#### Pädiatrische KMT-Station (01.11.2006-30.11.2006):

Die o.g. bereits erwähnten Besonderheiten in der Behandlung von Infektionen bei immunkomprimierten Patienten konnten auf der KMT-Station noch intensiviert werden. Durch die besonders intensive immunkomprimierende und immunmodulatorische Behandlung konnten neue Krankheitsbilder wie schwere virale Infektionen (CMV, EBV, HHV-6 etc.) oder Infektionen mit seltenen Erregern (z.B. Mucor-Mykose, Pneumocystis jirovecii u.a.) und deren Behandlung kennen gelernt, selbständig durchgeführt und von den Ausbildern betreut werden.

#### Pädiatrische Intensivstation (01.12.2006-31.12.2006):

Hier konnten Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in der Pathogenese, Diagnostik und Behandlung von Infektionen beim Frühgeborenen, Reifgeborenen einschl. der Übertragung von infektiösen Erregern der Mutter auf den Feten in vielfältigster Ausprägung kennengelernt und Patienten selbständig betreut werden. Zudem wurden Kenntnisse in der Gewinnung von mikrobiol. Proben bei Neonaten und intensivpflichtigen Kindern erworben. Außerdem wurde Erfahrung im Management der Behandlung von Patienten (immungesund und immunsupprimiert) mit schweren nosokomialen Infektionen (Sepsis, Ventilator-assoziierte Pneumonie, Katheter-assoziierte Infektionen etc.) gesammelt. Ethische, soziale und psychologische Aspekte, die bei der Praxis der Pädiatrischen Infektiologie bei Neonaten und intensivpflichtigen Kindern erforderlich sind waren ebenso Gegenstand des Moduls. Es wurde ausserdem praktische Erfahrung in der Erfassung und der

Kontrolle nosokomialer sowie ambulant erworbener intensivpflichtiger Infektionskrankheiten sowie mit (Krankheits-)Meldeprogrammen und der epidemiologische Überwachung von Septische Infektionen in gesunden und immunkomprimierten Kindern gesammelt.

Tropenmedizinische Ambulanz (01.02.2007-31.03.2007):

Hier konnten Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten über die wichtigsten tropischen Krankheiten (Malaria, Bilharziose, Echinokokkose etc.), die Epidemiologie der Infektionskrankheiten lokal und weltweit sowie Kenntnisse über das Auftreten/Ausbreitung der „neuen“ Infektionskrankheiten weltweit (SARS, Vogelgrippe) erworben werden. In der Tropenmedizinischen Ambulanz wurde auch eine Reisemedizinische Gesundheitsberatung angeboten, wodurch verstärkt Kenntnisse zu Impfungen, sowohl gebräuchliche als auch in Entwicklung befindliche, deren Effektivität, potentielle Nebenwirkungen und Impfpläne, gewonnen werden konnten. Das Zertifikat „Reisemedizinische Gesundheitsberatung“ konnte zusätzlich in einer Fortbildung erworben werden. Erworben wurden ebenso Kenntnisse, Erfahrungen und Fertigkeiten in arbeits- und umweltmedizinischen Aspekten des Auslandes einschließlich Vorsorge- und Tauglichkeitsuntersuchungen, der Indikationsstellung, sachgerechten Probengewinnung und -behandlung für Laboruntersuchungen und Einordnung der Ergebnisse in das jeweilige Krankheitsbild, Durchführung des mikroskopischen Nachweises von Protozoen, Würmern und Parasiten.

Konsile und Impfseminar (01.01.2007-31.01.2007; 01.04.2007-30.04.2007):

In dieser Rotation wurden unklare und schwierige infektiologische Fälle sowohl ambulant als auch stationär (stations- und fachübergreifend) selbständig betreut. In einem Impfseminar konnten zusätzliche Impfkenntnisse erworben werden. Zudem erfolgte die praktische Durchführung von Hauttests und Impfungen, sowohl gebräuchliche als auch in Entwicklung befindliche. Deren Effektivität, potentielle Nebenwirkungen und Impfpläne waren ebenso Inhalte des Moduls.

Ich möchte hervorheben, dass alle Rotationen im Düsseldorfer Curriculum Pädiatrische Infektiologie sehr gut betreut und strukturiert waren. Die „Teaching“ Bereitschaft der beteiligten Bereiche war außerordentlich und der Wissenszugewinn enorm. Insbesondere der persönlicher Kontakt in die nicht-pädiatrischen Bereiche wie die Medizinische Mikrobiologie, Virologie, das Gesundheitsamt, die Infektiologie-Station MX1 (Erwachsene) und die HIV-Ambulanz (Erwachsene) und Tropenmedizinischen Ambulanz hat zum Gewinn von neuem infektiologischem Hintergrundwissen und zur optimierten Kommunikation und Absprache für die infektiologische Diagnostik (und Therapie) geführt. So kam es auf diese Weise schon innerhalb dieses ersten Düsseldorfer Curriculums am hiesigen Zentrum zur einer deutlichen Verbesserung eines übergreifenden Netzwerkes Infektiologie.

Dr. T. Tenenbaum

Auszubildender

Der erfolgreiche Abschluss aller Module des Düsseldorfer Curriculums Pädiatrische Infektiologie durch Herrn Dr. T. Tenenbaum wird hiermit attestiert.

Prof. Dr. H. Schrotten

Ausbildungsberechtigter