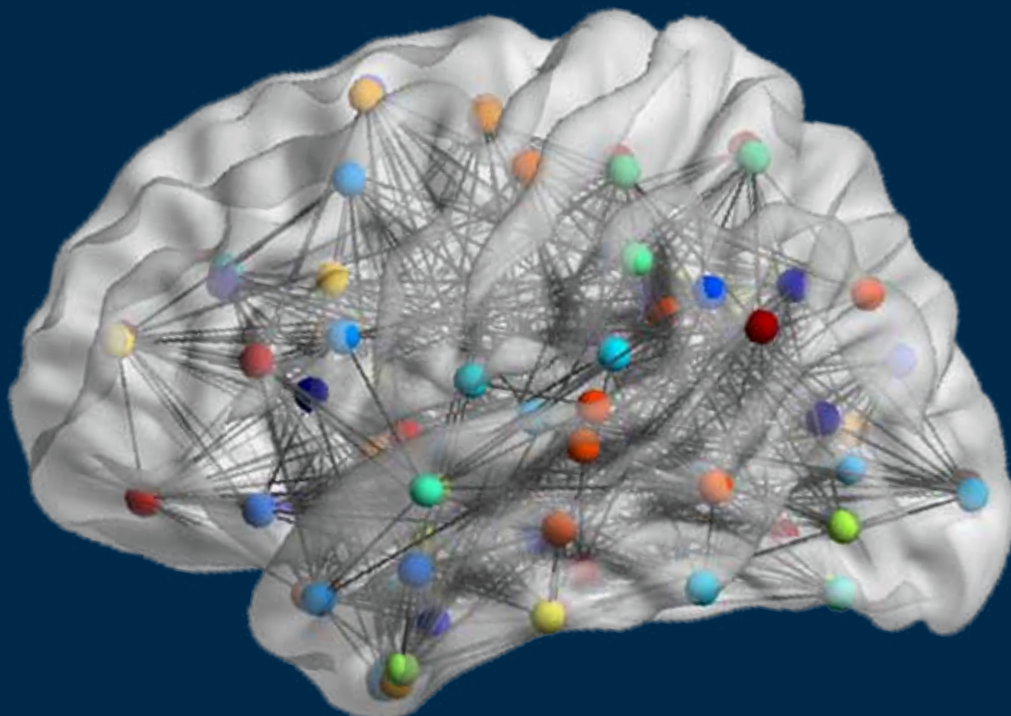


# MRI News

August 2012



Aus dem neuen Zentrum für Neuroimaging TUM-NIC: Schematisierte Darstellung der Hirnstruktur von Patienten mit Borderline-Störung. Die farbigen Punkte markieren einzelne Hirnareale, die Linien die Verbindungen, die zwischen diesen Arealen bestehen. (Darstellung: Dr. Christian Sorg, Dr. Valentin Riedl, Chun Meng, TUM-NIC)

## Ein starkes Team für eine wachsende Herausforderung

### Die Diabetologie am Klinikum stellt sich neu auf

Über sieben Millionen Menschen in Deutschland sind wegen ihrer Diabeteserkrankung in ärztlicher Behandlung. Die Zahl der unbehandelten Patienten dürfte deutlich darüber liegen. Aufgrund der demografischen Entwicklung und der Zunahme von Übergewicht ist Diabetes in der westlichen Welt deutlich auf dem Vormarsch. Ein Großteil der Patienten erkrankt heute am so genannten Typ-2-Diabetes, der im Laufe des Erwachsenenlebens auftritt und nicht wie der Typ-1-Diabetes bereits in der Kindheit.

Diabetiker leiden häufig an Begleit- und Folgeerkrankungen, die ebenfalls behandlungsbedürftig sind. So betreuen am Klinikum unterschiedliche Abteilungen immer mehr Menschen mit Diabetes: In die Frauenklinik kommen Frauen mit Schwangerschaftsdiabetes, in die Augenklinik Patienten mit Augenerkrankungen, die auf Diabetes zurückzuführen sind. In der chirurgischen Klinik werden Patienten nach Entfernung ihrer Bauchspeicheldrüse mit Insulin eingestellt. Auch im Gefäßzentrum und in der Nephrologie werden Spätschäden und Komplikationen von Diabetes diagnostiziert und behandelt.



Das Team der Diabetologie: vlnr PD Dr. Neu, Dr. von Werder, Prof. Ziegler, Dr. Iakoubov, Fr. Schwartz, Dr. Baur, Fr. Grünthanner, Prof. Schmid (Foto: Willax)

Um dem steigenden Patientenaufkommen gerecht zu werden, hat die II. Medizinische Klinik die Diabetologie am Klinikum auf neue Beine gestellt. Unter Leitung des Klinikdirektors Prof. Roland M. Schmid, der Diabetologe der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG) ist, widmet sich ein interdisziplinäres Team der Versorgung von Diabetes-Patienten aus dem gesamten Klinikum. Ab August wird Prof. Anette-Gabriele Ziegler, die Leiterin des Instituts für

Diabetesforschung am Helmholtz Zentrum München, an zwei Tagen pro Woche Patienten in der neuen Diabetesambulanz der II. Medizinischen Klinik betreuen.

Priv.-Doz. Dr. Bruno Neu, leitender Oberarzt und Diabetologe, Dr. Alexander von Werder, Dr. Roman Iakoubov und Dr. Dorothee Baur komplettieren das Ärzteteam. Christine Schwartz, Diabetesberaterin, und Cornelia Grünthanner, Diabetesassistentin, leiten die Patienten an und führen strukturierte Diabeteschulungen durch. Hier lernen die Patienten, Blutzucker zu messen, Spritzen zu setzen und mit Broteinheiten (BE) umzugehen. Zusätzlich bietet die Ambulanz zusammen mit dem Ernährungsmediziner Prof. Volker Schusdzarra vom Präventionszentrum Ernährungsberatung für die Patienten an, denn häufig kann durch Ernährungsveränderung und Gewichtsabnahme die Gabe von Insulin reduziert bzw. ganz vermieden werden.

Prof. Schmid setzt vor allem auf Sekundärprävention, also auf die Verhinderung von Folgeerkrankungen: „Diabetespatienten haben ein erhöhtes Risiko für Organ- und Gefäßschädigungen. Durch engmaschige Betreuung können wir Angiopathien, das sind Schäden an großen und kleinen Blutgefäßen, verhindern.“ Dies sind zum Beispiel Schlaganfälle und Herzinfarkte, wenn große Gefäße betroffen sind oder Erkrankungen des Nervensystems (Polyneuropathien) an Fingern und Zehen sowie Netzhautblutungen im Auge, wenn kleine Blutgefäße betroffen sind.

Alle Kliniken, die Patienten mit Diabetes behandeln, können die Mitglieder des Diabetes-Teams bei der Therapie hinzuziehen. Konsiliarisch besuchen die Diabetes-Ärzte Patienten auf Station oder sehen sie in der Poliklinik der II. Medizinischen Klinik. Interdisziplinär wird die Situation jedes einzelnen Patienten unter Berücksichtigung seiner sonstigen Erkrankungen besprochen.

Für Prof. Schmid soll die Diabetologie in seiner Klinik künftig eine wichtige Rolle einnehmen: „In den letzten Jahren wurden neue Behandlungsansätze mit innovativen Medikamenten eingeführt, die sehr interessant sind. Wir wollen in Zukunft auch Diabetologen ausbilden und spezielle Fortbildungen für die Mitarbeiter anbieten, die in der Pflege von diabetischen Patienten tätig sind.“

#### Kontakt

Patienten können unter Tel. 089 4140-2450 einen Termin in der Diabetes-Ambulanz vereinbaren.

## Interdisziplinäre Hodentumor-Sprechstunde

Im Rahmen des Roman-Herzog-Krebszentrums (RHCCC) bietet die Urologische Klinik gemeinsam mit der II. Medizinischen Klinik und der Klinik für Psychosomatik eine interdisziplinäre Hodentumorsprechstunde für Patienten und Angehörige an. Unter der Leitung von Priv.-Doz. Dr. Margitta Retz erhalten Betroffene Zweitmeinungen sowie umfassende Beratung zur Diagnostik, Therapie und Nachsorge. Patienten werden gebeten, Arztbriefe, Röntgenbilder bzw. CD-Bilder sowie einen Überweisungsschein mitzubringen.

#### Kontakt



Hodentumorsprechstunde  
Donnerstag 14 bis 16 Uhr  
PD Dr. Margitta Retz  
Oberärztin der Urologischen Klinik  
Terminvereinbarung unter  
Tel. 089 4140-2590 (Fr. Janoschek)

## Vom Inn an die Isar – neuer Professor für Hepatologie



Zum 1. Juli wurde Heinz Zoller als Professor für Hepatologie berufen; zugleich wird er als Oberarzt in der II. Medizinischen Klinik (Direktor: Prof. Roland Schmid) tätig sein. Prof. Zoller studierte Medizin in Innsbruck, wo er sich nach einem zweijährigen Forschungsaufenthalt in Cambridge auch habilitierte. Seit 2005 war er dort als Gastroenterologe und Hepatologe an der Universitätsklinik für Innere Medizin II tätig und leitete zuletzt das Labor für Hepatologie. Seine Forschungsleistungen auf den Gebieten Stoffwechselerkrankungen und genetisch bedingte Erkrankungen der Leber, wie die Identifizierung einer neuen Variante der Eisenspeicherkrankheit, wurden mit zahlreichen Auszeichnungen bedacht.

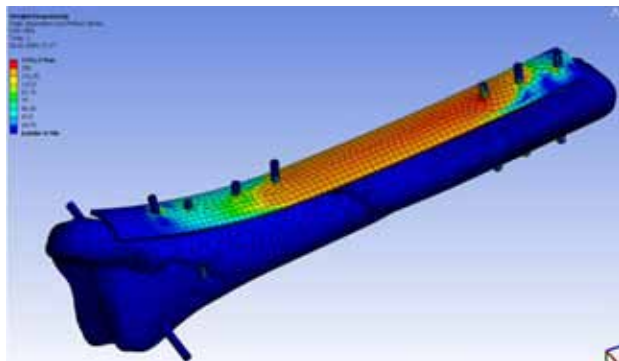
Auch am MRI wird Prof. Zoller sich der ambulanten wie stationären Betreuung der Patienten mit Lebererkrankungen ebenso wie der Forschung widmen. Hier möchte er sich besonders für Patienten mit metabolischen oder genetischen Lebererkrankungen und lebertransplantierte Patienten einsetzen. Dazu gehört für ihn auch eine Entstigmatisierung der Leberzirrhose, zu deren Entstehung in bis zu 50 Prozent der Fälle genetische Risikofaktoren beitragen. Die Fortschritte in der Genetik ermöglichen in

der Hepatologie immer neue Methoden der Diagnostik und individualisierten Behandlung. Daher stehen in Zukunft vor allem genetische Risikofaktoren und die Gentherapie im Fokus seiner Forschung.

Prof. Zollers erklärtes Ziel ist es, „akademische Medizin“ zu betreiben, bei der die Fragen der Patienten als Inspiration für die Forschung dienen und die Forschungsergebnisse wiederum durch Verbesserungen der Therapie den Betroffenen zugute kommen. Ein wichtiger Teil davon ist es, wissenschaftlich begründbare Entscheidungen in der Patientenbetreuung zu treffen. Dabei ist der Kontakt mit Patienten von höchster Bedeutung für seine Arbeit: „Die Faszination und Herausforderung der Hepatologie besteht für mich vor allem darin, dass Leberkrankheiten komplexe Systemerkrankungen sind, die immer auch eine psychosoziale Dimension haben.“ Der Patient ist dabei Anfang und Zentrum der gesamten Betreuung.

Da hepatologische Patienten auch in fortgeschrittenen Stadien der Erkrankung oft kaum Symptome zeigen, können Lebererkrankungen lange unentdeckt bleiben. Viele Patienten mit Leberzirrhose kommen daher erst mit bereits lebensbedrohlichen Komplikationen der Erkrankung in die Klinik. Frühe Diagnose, effizientes Screening, gezielte Komplikationsprävention und ursächliche Therapien bis hin zur Transplantation gehören zum breiten medizinischen Leistungsspektrum der Hepatologie, das am Klinikum angeboten wird und dem Prof. Heinz Zoller einen zusätzlichen Impuls geben will.

## Forschungsgruppe CAPS erhält Förderung für Osteosynthese-Projekt



Finite-Elemente-Analyse einer Osteosynthese (Darstellung: CAPS)

Bei der Osteosynthese behandeln Chirurgen Knochenbrüche und andere knöchernen Verletzungen operativ mit Implantaten wie Schrauben oder Platten. Besonders in unserer alternden Gesellschaft ist es dabei wichtig, biomechanische Eigenschaften wie die Knochenstruktur des jeweiligen Patienten zu berücksichtigen. Ein interdisziplinäres Projekt der Forschungsgruppe Computer Aided Plastic Surgery (CAPS) verfolgt das Ziel, ein Verfahren zu entwickeln, mit dem sich die Osteosynthese individuell für jeden Patienten optimieren lässt. Dafür erhalten die Forscher vom Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) Fördergelder in Höhe von einer Million Euro über eine Laufzeit von zweieinhalb Jahren.

Die Forschungsgruppe CAPS ([www.caps.me.tum.de](http://www.caps.me.tum.de)) unter der Leitung von Priv.-Doz. Dr. Laszlo Kovacs ist an der Klinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie angesiedelt. Die Wissenschaftler von CAPS wollen physikalisch präzise Simulationen einsetzen, um unterschiedliche Frakturtypen unter Berücksichtigung der Knochenfestigkeit gezielt versorgen zu können. Dabei kommt auch die Finite Elemente Methode (FEM) zur Anwendung, mit der in den Ingenieurwissenschaften Festkörpersimulationen z.B. im Automobilbau durchgeführt werden. Ziel ist eine schnelle Genesung und Mobilisierung der Patienten ohne Komplikationen.

Neben der Forschungsgruppe CAPS erhalten die Arbeitsgruppe um Dr. Benjamin König von der Berufsgenossenschaftlichen Unfallklinik Tübingen und die Forschungsgruppe Osteoporose um Priv.-Doz. Dr. Jan Bauer am Institut für diagnostische und interventionelle Radiologie des Klinikums Fördermittel vom BMWi. Zum interdisziplinären Netzwerk gehören die Industriepartner CADFEM, Dynardo und DePuy Synthes, die führend auf dem Gebiet moderner 3D-Technologien im medizintechnischen Bereich und der Osteosyntheseversorgung sind.

Zusätzliche Unterstützung erhält das Projekt durch die Klinik für Unfallchirurgie.

## Startschuss für Interdisziplinäres Handzentrum (IHZ)

Handchirurgen aus der Klinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie und der Klinik für Unfallchirurgie vertiefen ihre bereits enge Kooperation, um sowohl Patienten mit Handverletzungen als auch Patienten mit degenerativen Erkrankungen der Hand die bestmögliche Behandlung zu bieten. Das neu gegründete Interdisziplinäre Handzentrum (IHZ) unter der Leitung von Prof. Peter Biberthaler (Direktor der Klinik für Unfallchirurgie) und Prof. Hans-Günther Machens (Direktor der Klinik für Plastische Chirurgie und Handchirurgie) stellt eine zentrale Anlaufstelle für Patienten mit Handverletzungen und -erkrankungen dar. Geschäftsführende Oberärzte des Zentrums sind Dr. Stephan Deiler aus der Unfallchirurgie und Dr. Kai Megerle aus der Plastischen Chirurgie/Handchirurgie.

Das Handzentrum wird räumlich an die chirurgische Notaufnahme angegliedert, um die Abläufe zu optimieren und damit die Wege für die Patienten möglichst kurz und Zeit sparend sind. Die gemeinsame Nutzung von Untersuchungs- und Behandlungsräumen, Material wie Instrumenten, Mikroskopen oder Implantaten und Personal schafft Synergieeffekte und erhöht die Effizienz, von der die Patienten profitieren. Für den Patienten bedeutet dies, dass er in die Notaufnahme kommt und dort sofort von einem erfahrenen Team des Handzentrums betreut wird, das

schnell entscheidet, welche Diagnostik zum Einsatz kommt und anschließend eine Therapieempfehlung gibt.

Das IHZ bietet das gesamte Spektrum der akuten und geplanten Handchirurgie sowie einen Replantationsdienst für abgetrennte Finger rund um die Uhr an. Die Behandlungsschwerpunkte des Zentrums liegen bei Patienten mit Unfallverletzungen, posttraumatischen Handverletzungen, degenerativen Handerkrankungen wie Karpaltunnelsyndrom oder Morbus Dupuytren sowie mit rheumatischen Handerkrankungen. Auch Kinder mit angeborenen Fehlbildungen der Hand können im IHZ vorgestellt werden.

Seit Anfang Juli werden Patienten mit Handverletzungen bereits von Ärzten und Pflegemitarbeitern des Zentrums behandelt. Die Räume des Handzentrums werden voraussichtlich im November in Betrieb genommen.

Die beiden Kliniken wollen die Zusammenarbeit auch auf ihre beiden Forschungsabteilungen ausdehnen, um neue Lösungen für bisher nicht zufriedenstellend beantwortete klinische Fragestellungen zu entwickeln. Besonders im Bereich Tissue Engineering zur Gewinnung von Knochen-, Nerven- und Hautersatz erwarten die Forscher Fortschritte, um die Behandlung von Patienten mit Defektverletzungen an Knochen oder Weichteilen verbessern zu können.

## Bilder aus dem Gehirn besser nutzen: Neues Zentrum für Neuroimaging

Das neu eingerichtete Neuroimaging-Center am Klinikum (TUM-NIC) soll eine Plattform für den interdisziplinären Austausch und die Kooperation zwischen allen Fachrichtungen sein, die Bilder vom Gehirn für die Diagnose und Therapie von Krankheiten nutzen. Dazu gehören neurologische Erkrankungen wie Parkinson und Multiple Sklerose, psychiatrische wie Demenz und Persönlichkeitsstörungen, aber auch Schmerzserkrankungen.

Bei der Auftaktveranstaltung gab Gastredner Prof. Ray Dolan vom Wellcome Trust Centre for Neuroimaging, University College London, einen Überblick über die gegenwärtigen und zukünftigen Möglichkeiten der Neurobildgebung. Er zeigte auf, wie Erkenntnisse der Bildgebung unser Verständnis des menschlichen Gehirns und seiner Erkrankungen verändert haben und möglicherweise weiter verändern werden.

Am Klinikum beschäftigen sich Wissenschaftler verschiedener Disziplinen mit dem Gehirn und seinen Erkrankungen: Psychiatrie, Neurologie, Neuroradiologie, Nuklearmedizin. Alle nutzen die gleichen bildgebenden Methoden, jedoch kann die Vernetzung der Forschergruppen weiter verbessert werden. Das soll mit dem neu gegründeten Neuroimaging-Center geschehen. Die zentrale Frage, die die Forscher umtreibt, ist: "Wie funktioniert das menschliche Gehirn und welche Veränderungen des Gehirns liegen neurologischen und psychiatrischen Erkrankungen zugrunde?" Ziel des Verbunds aus bestehenden Arbeits-

gruppen ist es, die Zusammenarbeit über Klinik- und Fakultätsgrenzen hinweg zu erleichtern, das Wissen über Neuroimaging-Techniken zu erweitern sowie die Forschung auf diesem Gebiet voranzutreiben und sichtbar zu machen. Weiterhin soll die Ausbildung der Nachwuchsforscher verbessert werden.

Das Zentrum kann auf eine hervorragende technische Infrastruktur zurückgreifen. Unter anderem stehen mehrere hochmoderne Magnetresonanztomografen (MRT), EEG, PET-CT, SPECT-CT sowie ein PET-MR für die molekulare Bildgebung zur Verfügung. Voll ausgestattete Labore auf dem neuesten Stand der Technik können für die Entwicklung und Evaluation von Tracer-Substanzen genutzt werden. Die im TUM-NIC kooperierenden Forscher bringen ihre Kompetenzen aus einer Reihe von Fachgebieten wie der Neuroimmunologie, Genomik, Proteomik, Metabolomik und der Molekularen Biomarker ein. Am Klinikum haben sie für ihre Untersuchungen Zugriff auf Daten zu zahlreichen Erkrankungen des zentralen Nervensystems.

Die verstärkte Zusammenarbeit äußert sich in regelmäßigen Treffen aller zehn beteiligten Arbeitsgruppen, bei denen sie ihre wissenschaftlichen Projekte vorstellen. Daraus entstehen konkrete Anregungen für die Weiterentwicklung der eigenen Arbeit. Doktoranden werden in verschiedenen bildgebenden Methoden systematisch ausgebildet und erhalten so einen guten Überblick über die Möglichkeiten. Weitere Informationen unter [www.tumnic.mri.tum.de](http://www.tumnic.mri.tum.de)

## Patientenforum Kniegelenk: Von der Arthrose zur Individualendoprothese

Das Patientenforum zum Thema Kniegelenkersatz, zu dem die Orthopädische Klinik eingeladen hatte, war gut besucht. Klinikdirektor Prof. Rüdiger von Eisenhart-Rothe stellte zunächst eine Patientin vor, der die Ärzte am Klinikum vor wenigen Wochen eine Individual-Knieendoprothese implantiert hatten. Anhand ihres Krankheitsverlaufs und der damit verbundenen Erfahrungen erläuterten die Ärzte die einzelnen Bereiche von Diagnose bis zur Therapie der Arthrose. Die Patientin schilderte zunächst, wie bei ihr vor einigen Jahren die Schmerzen im Kniegelenk anfangen und zunehmend schlimmer wurden. Nach zwei erfolglosen Kniearthroskopien (Kniegelenkspiegelungen) überwies der behandelnde Arzt sie in die orthopädische Ambulanz. Nach ausführlicher Untersuchung diagnostizierten die Ärzte bei der Patientin eine symptomatische Arthrose des gesamten Kniegelenks, weshalb sie ihr zu einem Gelenkersatz rieten.

Ursachen von Arthrose können beispielsweise angeborene oder erworbene Fehlstellungen, aber auch Übergewicht oder Stoffwechselerkrankungen wie Gicht sein. Wenn die Knorpelabnutzung noch nicht zu weit fortgeschritten ist, können konservative Maßnahmen wie Physiotherapie oder Gewichtsabnahme die Beschwerden lindern. Tritt dadurch keine Besserung ein, ist eine Operation meist unumgänglich.

## Wie sich Tumorzellen den Weg freimachen

### Neuer möglicher Therapieansatz gegen metastasierenden Darmkrebs

**90 Prozent aller Krebspatienten sterben heute nicht mehr am primären, ursprünglichen Tumor, sondern an Metastasen, die von auswandernden Tumorzellen des Primärtumors gebildet werden. Nun haben Wissenschaftler des Instituts für Virologie am Klinikum rechts der Isar, des Helmholtz Zentrums München und der Universität Zürich am Beispiel von Darmkrebs herausgefunden, dass Tumorzellen einen Trick verwenden, um Metastasen zu bilden: Sie produzieren spezielle Signalproteine, so genannte Chemokine, die die Durchlässigkeit der Endothelzellen an den Gefäßwänden erhöhen. Auf diese Weise gelangen die Tumorzellen ungehindert in andere Bereiche des Körpers.**

Diese Erkenntnisse, die in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift *Cancer Cell* veröffentlicht wurden, ermöglichen einen neuen Ansatz für die Vorhersage des Metastasierungsrisikos und die Verhinderung drohender Metastasen.

Welche Signalwege benötigt eine Tumorzelle, um Metastasen zu bilden? Einen entscheidenden Schritt in diesem Prozess haben Wissenschaftler um Mathias Heikenwälder, Nicole Simonavicius und Monika Wolf vom Klinikum und vom Helmholtz Zentrum München jetzt für das Beispiel Darmkrebs entdeckt. Sie haben herausgefunden, dass die Tumorzellen bestimmte Proteine produzieren und aussenden, die sogenannten Chemokine. Im Fall der metastasierenden Kolonkarzinom-Zellen ist dies das Chemokin CCL2. Die CCL2-Chemokine docken an die Endothelzellen der Gefäßwände an und aktivieren den entsprechenden Rezeptor (CCR2 Rezeptor). Wie mit einem Schlüssel

Weitere Themen der Veranstaltung waren die Vorbereitung der Operation, der Eingriff selbst und die anschließende Schmerztherapie und Mobilisierung. Der Ablauf der Operation hängt von der genauen Diagnose sowie vom Alter des Patienten und den anatomischen Gegebenheiten (z.B. vorangegangenen Verletzungen) ab. Je nachdem, welche Bereiche des Kniegelenks von der Arthrose betroffen sind, kann eine Teilprothese (z.B. Monoschlitten oder bikompartimenteller Oberflächenersatz) oder eine komplette Knieendoprothese (Total-Endoprothese -TEP) eingesetzt werden. Bei der Operation kommen immer häufiger patientenspezifische Sägeschablonen oder Implantate zum Einsatz, die basierend auf einer Computertomografie individuell angefertigt werden. Dadurch lassen sich Fehlerquellen minimieren und die Operationszeit verkürzen. Dies kann zu besseren Ergebnissen beitragen.

Die Schmerztherapie nach der OP beginnt bereits während des Eingriffs etwa mit einer Injektion von Schmerzmitteln in das Kniegelenk. Nach der Operation sollen die Patienten baldmöglichst schmerzfrei mit krankengymnastischen Übungen beginnen. Oft ist dies schon am OP-Tag möglich.

Die Zuhörer beteiligten sich mit zahlreichen Fragen an die anwesenden Ärzte.

machen sie so direkt an der Endothelzelle den Weg für die Tumorzellen frei: Sie bewirken, dass sich die Durchlässigkeit der Endothelzellen und damit der Gefäßwände erhöht.

Mathias Heikenwälder erklärt: „Es handelt sich quasi um ein Lizenzierungsverfahren: Die Tumorzellen überrumpeln die Endothelzelle mit einem Signal, das eigentlich von gesunden Zellen verwendet wird.“

Bisher hatte die Forschung sich vor allem auf die Rolle von Fresszellen, den so genannten Makrophagen konzentriert, die von den Chemokinen der Tumore angelockt werden. „Mit der Rolle von Chemokin-Rezeptoren auf Endothelzellen haben wir eine ganz neuen Ansatz für mögliche Krebstherapien gefunden“, sagt Heikenwälder. „Eine Messung der Chemokin-Menge lässt möglicherweise direkte Schlüsse zu, wie wahrscheinlich ein Primärtumor in andere Organe des Patienten streuen wird und ermöglicht so vielleicht die Vorhersage des Metastasierungsrisikos. Außerdem ist die Blockierung des Chemokin-Rezeptors CCR2 auf den Endothelzellen ein neuer Ansatz, um vor oder nach einer Operation eine Metastasierung zu verhindern.“

Als Modell dienen den Wissenschaftlern Darmkrebsgewebe sowie Darmkrebs-Zelllinien von Mäusen und Menschen. Die Forscher wollen nun ihre Erkenntnisse noch weiter vertiefen und die Übertragbarkeit des neuen Konzepts auf andere Krebsarten prüfen.

Originalpublikation: Monika Wolf et al., Endothelial CCR2 signaling induced by colon carcinoma cells enables extravasation via the JAK2-Stat5 and p38MAPK pathway, *Cancer Cell*, 07/2012.

## Medizintechnik – eine interdisziplinäre Herausforderung

Medizin und Ingenieurwissenschaften sind zwei Fachrichtungen, die zur Lösung von Problemen meist unterschiedliche Vorgehensweisen bevorzugen. Die Medizintechnik vereint Inhalte und Elemente beider Disziplinen. Am Klinikum gibt es mit der Forschungsgruppe für Minimal-invasive Interdisziplinäre Therapeutische Interventionen MITI und dem Zentrum für Muskuloskeletale Forschung LocomoTUM zwei international wahrgenommene interdisziplinäre Forschungsverbände, in denen die verschiedenen Berufsgruppen eng kooperieren.

In der konkreten praktischen Zusammenarbeit zwischen den Medizinern, Informatikern und Ingenieuren treffen unterschiedliche Wissenschaftskulturen und Arbeitswelten aufeinander, was ein gewisses Konfliktpotential birgt. Auf Einladung von MITI und LocomoTUM referierte Priv.-Doz. Dr.-Ing. Thomas Wittenberg vom Fraunhofer Institut für Integrierte Schaltungen IIS Erlangen über das Thema „Medizintechnik – eine interdisziplinäre Herausforderung“.

Wittenberg identifizierte unterschiedliche Faktoren, die die Kooperationsfähigkeit von beiden Seiten beeinträchtigen können. Dazu gehören in erster Linie die verschiedenen Herangehensweisen bei Forschungsthemen, unterschiedlichen Terminologien, Zeitkonstanten, aber auch die methodische Vorgehensweise. Während Ingenieure strategisch

und langfristig planen, neigen Mediziner zu Adhoc-Lösungen für schnelle Resultate, selbst wenn methodische und inhaltliche Probleme noch nicht vollständig geklärt sind.

Andererseits bringen Mediziner, die ja im Gegensatz zu den Ingenieuren medizintechnische Forschung nur gewissermaßen „nebenbei“ betreiben können, ein zeitliches Engagement auf, das für Ingenieure nicht ohne weiteres nachvollziehbar ist. Zeitplanungen scheitern jedoch häufig daran, dass der Chirurg gerade zum vereinbarten Zeitpunkt doch im OP sein muss und somit nicht zur Verfügung steht, da die Klinik immer Vorrang hat.

Natürlich gibt es keine Patentlösungen, um alle Hürden in der Zusammenarbeit zwischen den Disziplinen zu überwinden, aber einige Schritte können sehr wirksam sein. Es beginnt mit der Gewöhnung an die unterschiedlichen Terminologien und der beidseitigen Bereitschaft, schon in der Projektplanung Unklarheiten konsequent auszuräumen.

Fazit des Referenten war, dass alle Herausforderungen in der Praxis überwindbar sind, wenn beide Seiten gleichermaßen Respekt vor und Interesse an der Wissensdomäne des anderen mitbringen, verbunden mit der Motivation, ein Problem gleichberechtigt und gemeinsam zu lösen, und so letztendlich zur Verbesserung der medizinischen Versorgung beizutragen.

## Die biologische Uhr zurückdrehen – mit Sport und gesunder Ernährung

Mehr Bewegung und gesündere Ernährung – eigentlich wissen wir längst, dass beides unserer Gesundheit zuträglich ist. Doch oft genug scheitern wir an der Umsetzung. Mit seinem neuen Buch „Zellen fahren gerne Fahrrad“ will uns Prof. Martin Halle, Leiter der Poliklinik für Präventive und Rehabilitative Sportmedizin des Klinikums, helfen, einen gesünderen Lebensstil tatsächlich durchzuhalten und damit biologisch jung zu bleiben.

Das biologische Alter spiegelt, im Gegensatz zum unveränderlichen kalendarischen Alter, die reale Leistungsfähigkeit unseres Körpers wider und gibt Auskunft über Gesundheit und Lebenserwartung. Vor allem das komplexe Zusammenspiel der verschiedenen „Alterungsfaktoren“, wie Übergewicht, Stress, Rauchen und fehlende Aktivität, ist für den körperlichen Verfall verantwortlich. Prof. Halle macht Hoffnung, dass es auch in fortgeschrittenem Alter mit einem gesunden Lebensstil noch möglich ist, die biologische Uhr zurückzudrehen. Im Fokus seiner Betrachtungen stehen dabei die Blutgefäße als das zentrale Transport- und Versorgungssystem aller Zellen und Organe im menschlichen Körper. Seine Botschaft ist: „Je besser Ihr Transport- und Versorgungssystem funktioniert, desto besser funktioniert Ihr Körper.“ Die Schlüsselfunktion innerhalb dieses Systems übernehmen die so genannten Endothel-Zellen (E-Zellen), die die Innenschicht der Blutgefäße bilden. Sie sind an allen Energiestoffwechselprozessen zwischen Blut und Gewebe beteiligt und sorgen auch für die Fließfähigkeit des Blutes und die Blutdruckregulation. Damit sie ihre Aufgaben erfüllen können, brauchen sie den „E-Faktor“. So bezeich-

net der Autor das Stickstoffmonoxid, den zentralen Botenstoff der Zelle, der für die optimale Gefäßfunktion sorgt. Mit einer gesunden Lebensweise kann jeder dazu beitragen, die Leistungskraft dieses E-Faktors und die Funktionalität der Gefäße zu erhalten und damit der Zellalterung des gesamten Körpers entgegenzuwirken.

Prof. Halle belässt es nicht bei der Theorie, sondern gibt zahlreiche konkrete und praxisorientierte Anleitungen und Hinweise, wie sich gefäßgesunde Ernährung und Bewegung in den Alltag integrieren lassen. Als zentrale „Verjüngungsstrategien“ empfiehlt er beispielsweise die zehn Regeln für gefäßgesunde Ernährung (E-Zellen-„Powerfood“) und zehn Regeln für richtige Bewegung (E-Zellen-„Powertraining“) mit einem zehnwöchigen Beispiel-Trainingsplan. Ein Test zur Bestimmung des individuellen biologischen Alters und die so genannte E-Punkte-Formel, ein Konzept zum Sammeln von E-Punkten für Sport, Ernährung und Entspannung, sollen zusätzliche Anreize zur Veränderung geben.

Fazit: Ein Buch für alle, die körperlich und geistig fit bleiben wollen – informativ und unterhaltsam zu lesen!



Prof. Martin Halle  
Zellen fahren gerne Fahrrad  
208 Seiten, €19,99  
ISBN 978-3 442-39225-4  
[www.das-biologische-alter.de](http://www.das-biologische-alter.de)

## Neuer potenzieller Biomarker für leichtere Diagnose der Multiplen Sklerose

**Multiple Sklerose (MS) sicher zu diagnostizieren, erfordert langjährige neurologische Erfahrung, da eine Vielzahl klinischer und paraklinischer Befunde bewertet und eingeordnet werden müssen. Manchmal ist eine eindeutige Diagnose erst nach Jahren möglich. Ein neuer potenzieller Biomarker, der mittels Bluttest bestimmt wird, könnte zukünftig die Diagnosestellung vereinfachen. Ein Forscherteam des Krankheitsbezogenen Kompetenznetzes Multiple Sklerose (KKNMS) um Prof. Bernhard Hemmer ist es gelungen, den Kaliumkanal KIR4.1 als Ziel von Autoantikörpern bei MS zu identifizieren. „Bei fast der Hälfte der untersuchten MS-Patienten konnten wir einen Autoantikörper gegen KIR4.1 im Blut nachweisen“, erklärt Hemmer, der die Neurologische Klinik des Klinikums leitet. Diese Beobachtung könnte darauf hinweisen, dass KIR4.1 ein wichtiges Ziel der Immunantwort bei MS ist. Die Forscher wären damit wieder einen Schritt weiter, die Erkrankung besser zu verstehen.**

Kaliumkanäle sind beim Menschen an der Regulierung des Elektrolythaushalts beteiligt und damit auch an elektrischen Vorgängen in erregbarem Gewebe wie Nerven- und Muskelzellen. Menschen und Tiere, denen KIR4.1 fehlt, haben neurologische Ausfälle, das heißt, sie können z.B. Bewegungen nicht richtig koordinieren (Ataxie). Außerdem ist bei ihnen die Bildung des Myelins, der schützenden Isolierschicht um Nervenzellen, gestört. Das Besondere an KIR4.1 ist, dass es sowohl im Zentralnervensystem (ZNS) als auch in den Nieren vorkommt. „Ähnliches trifft auch auf Aquaporin-4 (AQP4) zu“, sagt Hemmer. Die Entdeckung eines spezifischen Autoantikörpers gegen AQP4 bei Neuromyelitis optica, einer Sonderform der MS, im Jahr 2004 führte dazu, dass diese Patienten nun schneller optimal behandelt werden. „Wir hoffen, dass KIR4.1 eine ähnliche Rolle für die MS spielen wird“, so der KKNMS-Experte weiter. Die Studienergebnisse sprechen dafür: Der Autoantikörper lässt sich vor allem im Blut von MS-Patienten nachweisen und nur sehr selten bei Menschen mit anderen neurologischen Erkrankungen (<1%). Bei Gesunden war der Antikörper nicht nachweisbar.

### **Autoantikörper ist biologisch aktiv**

KIR4.1 findet sich vor allem in der Zellmembran von Gliazellen, die für den Stoffwechsel im Gehirn und die Bildung der Markscheide verantwortlich sind. Die Forscher fanden

heraus, dass der Autoantikörper genau dort an KIR4.1 bindet, wo das Protein aus der Zellmembran herausragt. Im Tiermodell führt der Autoantikörper zum Verlust von KIR4.1 und zur Aktivierung der Komplementkaskade, einem Teil der Antikörperantwort. „Der Autoantikörper ist also biologisch aktiv und trägt möglicherweise zur Schädigung in der MS-Läsion bei“, glaubt Hemmer.

### **Potenzieller diagnostischer Marker**

In den bereits eingeleiteten KKNMS-Folgestudien hoffen die Neurologen nun herauszufinden, welche Bedeutung der Autoantikörper für die Entstehung der MS hat. „Darüber hinaus könnte der Autoantikörper zur Verbesserung der MS-Diagnostik beitragen und uns bei der Abgrenzung zu anderen neurologischen Erkrankungen unterstützen“, meint Hemmer abschließend. Auch dies wird Gegenstand weiterer Studien sein, um den Marker zukünftig möglichst auch in der Routinediagnostik nutzen zu können.

Die Studie wurde im Rahmen des KKNMS (Forschungsverbund CONTROLMS) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Der vollständige Forschungsbericht ist unter dem Titel „Potassium channel KIR4.1 as an immune target in multiple sclerosis“ im *New England Journal of Medicine* erschienen (DOI 10.1056/NEJMoa1110740).

## Tag der offenen Tür bei TUMCells

TUMCells, das interdisziplinäre Zentrum für zelluläre Therapien der TUM am Klinikum rechts der Isar, öffnete im Juli seine Tore – zum letzten Mal für die Öffentlichkeit. Der Leiter Prof. Martin Hildebrandt führte Interessierte durch das Herzstück der Anlage. Ab August können nur noch die Mitglieder des TUMCell-Teams in Reinraumbekleidung die Räume betreten. Dann wird nämlich die Reinluftanlage in Betrieb genommen, die alle Partikel aus den Laboren „herausblasen“ wird. Für die Herstellung von Zellen, auch gentechnisch veränderten Zellen, als Arzneimittel müssen die Räume keimfrei sein, konkret muss die Zahl von Partikeln und Keimen in der Luft noch niedriger sein als in Operationssälen für besonders infektionsgefährdete Bereiche.

Ab Oktober soll die Anlage für die Herstellung innovativer, maßgeschneiderter Therapieformen und von zelltherapeutischen Mitteln, etwa für die Behandlung von Tumoren, genutzt werden.



Zwei der künftigen Nutzer Prof. Machens, Klinik für Plastische Chirurgie, Prof. Busch, Institut für Mikrobiologie, zusammen mit Prof. Hildebrandt, TUMCells, Prof. Henningsen, Dekan, Dr. Slobodianski, TUMCells, und Herrn Wittmann, Technischer Betrieb und Bauwesen (vlnr).

## Sie sind herzlich willkommen!

### Veranstaltungen des Klinikums rechts der Isar

- **Informationsabend: Liderkrankungen und plastische Lidchirurgie**  
08.08., 18:00 – 19:00 Uhr, Klinikum rechts der Isar, Hörsaal C
- **Musik im Klinikum rechts der Isar**  
30.08., 18:00 – 18.45 Uhr, Klinikum rechts der Isar, Katholische Kirche
- **Informationsabend: Ein Leben ohne Brille - Korrektur der Fehlsichtigkeit mit dem Excimer Laser**  
05.09., 18:00 – 19:00 Uhr, Klinikum rechts der Isar, Hörsaal C



Weitere Veranstaltungen finden Sie im Internet:  
[www.mri.tum.de/veranstaltungen/gesamtuebersicht](http://www.mri.tum.de/veranstaltungen/gesamtuebersicht)

## Kurz und knapp

### Auszeichnung für HNO-Forscher



Privatdozent Dr. Murat Bas, Oberarzt der HNO-Klinik, erhielt beim Kongress der European Academy of Allergy and Clinical Immunology (EAACI)

in Genf den Abstract-Preis 2012 für seine Forschung zu „932 – Effect of C1 inhibitor concentrate and icatibant in angiotensin converting-inhibitor-induced angioedema“.

Er untersuchte die Wirksamkeit des Bradykinin B2 Rezeptorblockers Icatibant und der C1-Inhibitor-Konzentrate beim durch ACE-Hemmer ausgelösten Angioödem. Beide Medikamente werden erfolgreich zur Behandlung des angeborenen Angioödems eingesetzt. Eine doppelt-verblindete Arzneimittelstudie zu dieser Fragestellung wurde vor kurzem erfolgreich abgeschlossen.

### Ehrenprofessor

Prof. Herrmann, Präsident der Technischen Universität München, ernannte Prof. Dr. med., Dr. sc. h.c. Adriano W. Aguzzi zum Ehrenprofessor der TU. Aguzzi erhielt die Auszeichnung für seine Pionierleistung bei der Erforschung der Molekularbiologie von Prionen und Hirntumoren. Prof. Aguzzi ist Professor für Neuropathologie an der Medizinischen Fakultät und Direktor des Neuropathologischen Instituts am Universitätsspital Zürich.



### Besuch aus Fernost

Der Vize-Gesundheitsminister der Volksrepublik China stattete zusammen mit einer hochkarätigen Delegation dem Klinikum einen Besuch ab. Hauptthema war die Traditionelle Chinesische Medizin (TCM), für die am selben Tag ein bayerisch-chinesisches Abkommen unterzeichnet wurde. Prof. Dieter Melchart, Leiter des Kompetenzzentrums für Komplementärmedizin und Naturheilkunde (KoKoNat) des Klinikums berichtete über die wissenschaftliche Begleitung der TCM-Klinik in Bad Kötzing, die er mit seinem Team seit Jahren unterstützt. Dr. Yanqing Wellenhofer-Li stellte das Sino-European Prevention Project (SEPP) vor, das östliche und westliche Methoden zur Gesundheitsvorsorge verbindet. Für SEPP soll in den nächsten Jahren eine Förderung des Bayerischen Gesundheitsministeriums und des Bundes sowie der Volksrepublik China beantragt werden.

### Doppel-Preis

Prof. Werner Steimer, Institut für Klinische Chemie und Pathobiochemie erhielt auf dem Kongress der „American Association for Clinical Chemistry“ (AACC) in Los Angeles zusätzlich zum bereits gemeldeten „Distinguished Abstract Award for

scientific excellence“ der National Academy of Clinical Biochemistry (NACB) auch den Outstanding Research Award der „Molecular Pathology Division der AACC. Die Arbeit trägt den Titel „The human melanocortin four receptor gene: A new candidate gene for second generation antipsychotic-related weight gain?“ Weitere Autoren waren Fabian Czerwensky (Klinische Chemie) sowie Prof. Stefan Leucht (Psychiatrie).

### Ausgezeichnet

Dr. Marciana-Nona Duma, Oberärztin der Klinik für Strahlentherapie und Radiologische Onkologie, erhielt den Preis der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO) zur Hochpräzisions-Strahlentherapie 2012. Die mit 2.000 Euro dotierte Auszeichnung würdigt ihre Forschungen zum optimalen Einsatz der intensitätsmodulierten und bildgeführten Strahlentherapie.

Dr. Duma untersuchte bei Patienten mit Kopf-Hals-Karzinomen, welche strukturell-morphologischen Veränderungen unter Strahlentherapie im Bereich der Weichteile auftreten. Sie analysierte, ob und wann solche Veränderungen es notwendig machen, den ursprünglichen Behandlungsplan zu ändern mit der Zielsetzung, die gesunden Organe im Laufe der mehrwöchigen Strahlentherapie bestmöglich zu schonen.

### Impressum

Der Newsletter erscheint monatlich.

#### Redaktion und Gestaltung:

Klinikum rechts der Isar der TU München  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Tanja Schmidhofer, Eva Schuster  
Tel. 089 4140 2046 oder 2042  
E-mail: [presse@mri.tum.de](mailto:presse@mri.tum.de)

#### Fotos (wenn nicht anders angegeben):

Michael Stobrawe, Klinikum rechts der Isar