

Forum MedizinUni

LEHRE, FORSCHUNG, KRANKENVERSORGUNG



MEDIZINISCHE
UNIVERSITÄT
INNSBRUCK

Herzgesundheit

Optimales Teamwork

Rund 450 akute Herzinfarkte pro Jahr werden an der Univ.-Klinik für Kardiologie behandelt. Das Herzinfarkt-Netzwerk Tirol hat dazu beigetragen, die Sterblichkeitsrate in den letzten Jahren um 70 Prozent zu senken. **Seite 4**

Eierstockkrebs

Forschung für Patientinnen

Jährlich erkranken rund 700 Frauen in Österreich an Eierstockkrebs. Vielversprechende Erkenntnisse der Grundlagenforschung sollen Patientinnen nun zugutekommen. **Seite 9**

Darmerkrankungen

Gigantische Keimwelt

Rund 1,5 Kilogramm Keime tummeln sich im menschlichen Darm und übernehmen dort wichtige Aufgaben. Daher sehen ForscherInnen weltweit viel Potenzial in der Erforschung der Darmflora. **Seite 11**



Vom Labor bis zur Behandlung

Wie Tirols Bevölkerung von moderner Spitzenmedizin und Forschung auf höchstem Niveau profitiert.

Foto: MUJ/Lackner

Editorial



Liebe Leserinnen und Leser!

Wie populäre Fernsehkrimis vor Augen führen, leistet die Forensik einen entscheidenden Beitrag zur Verbrechensbekämpfung. Weniger bekannt dürfte sein, dass die Innsbrucker Gerichtsmedizin weltweit zu den führenden forensischen Forschungseinrichtungen gehört, weshalb wir Ihnen diesmal im Forum Medizin einen Einblick in deren zukunftsweisende Arbeit bieten möchten.

Das Thema Sicherheit in einem anderen Sinne thematisiert der Beitrag über die Innsbrucker Universitätsklinik für Kardiologie. Durch das 2002 ins Leben gerufene Herzinfarkt-Netzwerk Tirol verringerte sich die Sterblichkeit bei akuten Herzinfarkten um 70 Prozent. Ein Musterbeispiel für die weitreichenden Initiativen und vielfältigen Spitzenleistungen an der Medizinischen Universität Innsbruck – wie sie in dieser Ausgabe ebenso im Bereich der Neurochirurgie, Krebsforschung oder Unfallchirurgie illustriert werden.

Letztendlich dient das überaus breite Leistungsspektrum und hohe Niveau in Forschung und klinischer Anwendung vor allem einem: der umfassenden und optimalen Gesundheitsversorgung. Ganz in Ihrem Interesse!

Univ.-Prof. Dr. Herbert Lochs
Rektor der Medizinischen Universität Innsbruck

Inhalt

3 Gerichtsmedizin: Moderne DNA-Analysen helfen, auch bei kleinsten biologischen Spuren, bei der Aufklärung von Straftaten.

4–5 Herz-Kreislauf-Erkrankungen: Durch optimales Teamwork und Innovationen in der Akutbehandlung können bei Herzinfarkten Leben gerettet werden.



6–7 Neurochirurgie: Navigationssysteme unterstützen Neurochirurgen bei Gehirnoperationen.

8 Eiserner Forschung: Neue Therapieansätze bei gestörtem Eisenstoffwechsel finden weltweit Beachtung.

9 Eierstockkrebs: Jährlich erkranken rund 700 Frauen in Österreich an Eierstockkrebs. Neue Forschungsergebnisse sollen Patientinnen rasch zugutekommen.

10 Unfallchirurgie: 6100 Operationen und 116.000 ambulante PatientInnenkontakte werden an der Innsbrucker Unfallchirurgie bewältigt.



Fotos: MUI/Lackner, MUI

11 Keimwelt: Eine gestörte Darmflora könnte an der Entstehung vieler Erkrankungen beteiligt sein. Innsbrucker WissenschaftlerInnen forschen daran.

Impressum – Forum MedizinUni

Herausgeber und Medieninhaber: Medizinische Universität Innsbruck; Redaktion: Amelie Döbele (Leitung), Michaela Darmann (Gestaltung), Doris Heidegger, Barbara Hoffmann, Isabelle Stummvoll. Anschrift für alle: 6020 Innsbruck, Christoph-Probst-Platz, Innrain 52.



Mittels DNA-Analysen auf Spurensuche von Verbrechen: Univ.-Prof. Dr. Richard Scheithauer und Univ.-Prof. Dr. Petra Hatzler-Grubwieser von der Gerichtsmedizin.

Fotos: Gerichtsmedizin Innsbruck/Lorbeg



Verbrechensbekämpfung im Labor

DNA-Analysen haben einen hohen Stellenwert in der Verbrechensbekämpfung. Mit neuen Methoden könnten zukünftig noch mehr TäterInnen überführt werden.

Moderne DNA-Analysen machen es heute möglich, auch bei unsichtbaren biologischen Spuren, etwa feinsten Speicheltropfen, die oder den Verursacher von Spuren



Univ.-Prof. Dr. Richard Scheithauer, Direktor der Innsbrucker Gerichtsmedizin.

aufzuspüren. In zahlreichen beliebten Krimi-Serien sind es häufig findige ForensikerInnen, die Verbrechen aufklären. „In der Realität erzielt die Gerichtsmedizin ihre spektakulärsten Ergebnisse nur durch das Zusammenwirken mehrerer qualifizierter SpezialistInnen und der Anwendung modernster Technik sowie neuester Forschungsergebnisse“, erklärt Univ.-Prof. Dr. Richard Scheithauer, Direktor des Institutes für Gerichtliche Medizin in Innsbruck.

Die Innsbrucker Gerichtsmedizin ist eine der weltweit führenden forensischen Forschungseinrichtungen. In einem aktuellen Ranking der internationalen Wissenschaftsleistungen im „Science Watch“-Magazin erreichte das Institut Platz sechs weltweit. In Zusammenarbeit mit anderen internationalen Top-Labors arbeiten die Innsbrucker ForscherInnen unter anderem an der Entwicklung neuer Methoden in der DNA-Sequenzierung.

Über 16.000 Straftaten aufgeklärt

Das Institut für Gerichtliche Medizin der Medizin Uni Innsbruck ist nicht nur in der forensischen Forschung sehr aktiv. Es ist gleichzeitig auch das Österreichische DNA-Zentrallabor für die Nationale DNA-Datenbank des Bundesministeriums für Inneres. Seit Inbetriebnahme der Datenbank im Jahr 1997 konnten bei 16.358 Straftaten

Personen direkt identifiziert werden (so genannte SpurenverursacherInnen). Circa 90 Prozent davon waren so genannte „Cold Hits“. Das bedeutet, es lag keinerlei Verdacht auf einen bestimmten Täter bzw. eine bestimmte Täterin vor. Ohne die DNA-Datenbank hätten die meisten dieser Taten nicht aufgeklärt werden können.

Die Forschung ist die Voraussetzung, dass die Verbrechensbekämpfung der Zukunft effizienter und schneller werden kann. „Häufig werden am Tatort schwierige Spuren mit sehr wenig DNA-Material gefunden“, erklärt Scheithauer die Hintergründe der intensiven

Forschungsarbeit. Z. B. können nach einem Sexualverbrechen, wie einer Vergewaltigung, oft nur Mischspuren vom Opfer und einem sehr geringen Anteil des männlichen Täters gefunden werden, sodass das Täterprofil mit der Standard-DNA-Analyse nicht bestimmt

werden kann. Mittels einer Forschungsinnovation, der Analyse des Y-Chromosoms, können allerdings weitere Informationen über den Täter gewonnen werden. Das Y-Chromosom ist nur im männlichen Genom vorhanden. Der Leiter der Forensischen Molekularbiologie des GMI, Univ.-Prof. Dr. Richard Scheithauer, arbeitet gemeinsam mit anderen renommierten ForscherInnen an der Analyse so genannter Rapid Mutating Y-STRs, um die Aussagekraft dieser Analysen weiter zu verbessern.

Damit die Verbrechensbekämpfung national und international auf dem aktuellsten Stand der Forschung möglich ist, sind die MitarbeiterInnen der Innsbrucker Gerichtsmedizin in zahlreichen internationalen Gremien vertreten und tauschen sich regelmäßig aus – z. B. mit dem amerikanischen FBI. Scheithauer ist übrigens auch im Beratungsgremium für DNA von Interpol vertreten.

Optimales Teamwork rettet Leben:

An der Innsbrucker Univ.-Klinik für Kardiologie werden pro Jahr rund 450 akute Herzinfarkte behandelt. Dank einer optimalen Versorgungskette konnte die Sterblichkeit in den letzten Jahren um 70 Prozent gesenkt werden.

Ein 67-jähriger, übergewichtiger Pensionist aus dem Tiroler Unterland wird mit anhaltenden Brustschmerzen und Atemnot durch den rasch eintreffenden Notarzt erstversorgt. Anschließend wird er mit dem Hubschrauber in die Innsbrucker Klinik geflogen und in einem der drei Herzkatheterlabore der Univ.-Klinik für Kardiologie akut behandelt. Dabei wird ein großes verengtes Herzkranzgefäß mithilfe gerinnselauflösender Medikamente (Lyse) oder durch Einführung eines Stent (PCI – perkutane Koronarintervention) mechanisch wieder geöffnet, sodass der Herzmuskel wieder mit Sauerstoff versorgt ist und nicht weiter abstirbt.

Vom Notruf bis zum Eingriff im Krankenhaus sind gerade einmal 80 Minuten vergangen. Nach fünf Tagen auf der Intensivstation hat sich der Patient so



Das international anerkannte Behandlungszentrum der Innsbrucker Kardiologie rund um Univ.-Prof. Otmar Pachinger arbeitet eng mit NotärztInnen, peripheren Krankenhäusern und einem flächendeckenden Helikopter-Ambulanzsystem zusammen.

Fotos: MUJ/Lackner

weit erholt, dass er in seinem Heimatkrankenhaus weiterbehandelt werden kann. Dass der Patient den Herzinfarkt relativ unbeschadet überstanden hat, ist nicht nur mit Glück zu erklären. Vielmehr beruht das gute Ergebnis, wie insgesamt die niedrige Sterblichkeit der in Tirol behandelten akuten Herzinfarkt-Fälle, auf einem funktionierenden Konzept. Dieses umfasst

hervorragend ausgebildete NotärztInnen, periphere Krankenhäuser, ein flächendeckendes Helikopter-Ambulanzsystem sowie das international anerkannte Behandlungszentrum der Innsbrucker Kardiologie, die eng und effizient zusammenarbeiten.

Das erfolgreiche Konzept nennt sich Herzinfarkt-Netzwerk Tirol und wurde 2002 vom Leiter der Univ.-Klinik für Innere Medizin III (Kardiologie), Univ.-Prof. Otmar Pachinger, ins Leben gerufen. „Noch vor ein paar Jahren dauerte die Zeitspanne vom Auftreten erster Symptome bis zur Versorgung im Krankenhaus mitunter mehrere Stunden. Die Wahrscheinlichkeit, an einem Herzinfarkt im Krankenhaus zu sterben, war dementsprechend hoch“, erläutert Pachinger und spricht damit die „golden hour“ an – jene kritische

erste Stunde, in der es um Leben oder Tod geht. Die gezielte Aufklärung der Bevölkerung über Symptome und Sofortmaßnahmen bewirkte eine eindeutige Verbesserung der PatientInnen-Reaktionszeit und damit ein schnelleres Eintreffen ärztlicher Hilfe. „Davon profitieren bislang allerdings vorwiegend Männer“, weiß Pachinger aus Erfahrung. „Frauen lassen sich vom Auftreten erster Symptome bis zum Notruf bis zu 40 Minuten länger Zeit.“

Obwohl seit 2005 mehr Frauen als Männer pro Jahr an koronaren Herzkrankheiten sterben, ist das weibliche Risiko-Bewusstsein noch immer zu wenig ausgebildet. Internationale Studien belegen, dass Frauen mehr Angst haben, an Brustkrebs zu erkranken, als einen Herzinfarkt zu erleiden. In Kombination mit der Tatsache, dass sich

der weibliche Herzinfarkt durch schwächere oder weniger Symptome zeigt und durchschnittlich zehn Jahre später auftritt, kann diese Haltung dramatische Folgen haben – etwa eine erhöhte Komplikationsrate und schlechtere Langzeitergebnisse wie Herzmuskelschwäche, Herzrhythmusstörungen oder weitere Herzinfarkte. Die Devise der Kardiologie heißt auch hier: geschlechtsspezifische Informationsarbeit.

Medizinische Spitzenleistungen resultieren einerseits aus effizienten und technologisch optimierten Abläufen und sind andererseits immer mit der Anwendung von forschungsgeleiteten, innovativen Therapiekonzepten verbunden. Auch hier setzt die Innsbrucker Kardiologie immer wieder neue Maßstäbe (siehe Beitrag Innovationen für die Therapie).



Die hochmodernen Geräte im Herzkatheterlabor werden regelmäßig gewartet.



Das Herzinfarkt-Netzwerk Tirol wurde von Univ.-Prof. Otmar Pachinger ins Leben gerufen.

Das Herzinfarkt-Netzwerk Tirol



Durch regelmäßige Bewegung wie Joggen kann das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen gesenkt werden.

Foto: PantherStock

Was unser Herz belastet und was ihm guttut

Herz-Kreislauf-Erkrankungen sind zum überwiegenden Teil Lebensstilerkrankungen. Rauchen, Diabetes, Bluthochdruck, Übergewicht, Fettstoffwechselparameter (hohes Cholesterin), psychosoziale Belastung (dazu zählen Stress und Depression), zu wenig Obst und Gemüse, Bewegungsmangel und übermäßiger Alkoholkonsum sind als Risikofaktoren nachgewiesen und in der Bevölkerung bekannt. Im Gegensatz zu Einflussgrößen wie genetische Vorbelastung, Geschlecht und Alter lässt sich der Lebensstil aber zugunsten der Herzgesundheit ändern:

Regelmäßige Bewegung: Bereits geringe körperliche Belastungen wie regelmäßiges Stiegensteigen oder Spazieren gehen können das Risiko für eine Erkrankung des Herz-

Kreislauf-Systems senken. Die Bewegungsdauer sollte für Herz, Kreislauf und Muskeln mindestens 10 Minuten betragen. 30 Minuten täglich bei mittlerer Intensität sind ideal.

Richtige Ernährung: Die richtige Ernährung spielt bei Herz-Kreislauf-Erkrankungen eine zentrale Rolle. V.a. ein hoher Anteil an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren (z. B. in Fischen, Olivenöl) bzw. ein niedriger Anteil an gesättigten Fettsäuren (z. B. tierische Fette) beeinflussen unser Herz positiv. Auch Ballaststoffe und Vitamine in Obst und Gemüse sowie eine salzarme Kost schützen das Herz.

Regelmäßig Blutdruck messen: Mit jedem Herzschlag wird Blut in die Schlagadern (Arterien) gepumpt, damit

das Blut in alle Bereiche des Körpers fließen kann – so entsteht der Blutdruck. Ein zu hoher Blutdruck belastet das Herz. Optimal ist ein Blutdruck von maximal 135/85 mm/Hg. Salzreiche Kost erhöht übrigens nachweislich den Blutdruck. Bei regelmäßiger Selbstüberprüfung kann rechtzeitig vorgebeugt werden.

Wohlbefinden: Subjektives Wohlbefinden und Glück haben unmittelbar einen großen Einfluss auf die Herz-Kreislauf-Gesundheit. Menschen, die sich wohler fühlen und auch aktiv etwas für ihr Wohlbefinden tun, haben ein geringeres Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Entspannungsübungen und Sport steigern das Wohlbefinden und unterstützen den Stressabbau.

Forschung für eine innovative Therapie

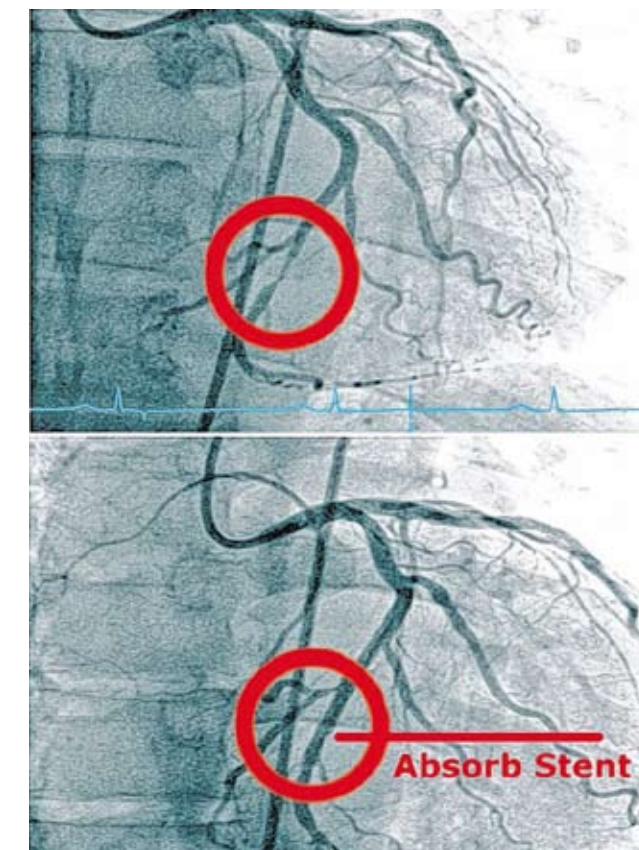
In den rund um die Uhr geöffneten Herzkatheterlabors der Univ.-Klinik für Kardiologie werden verengte und verschlossene Herzkranzgefäße mit Hightech-Medizin wieder geöffnet.

Die SpezialistInnen an der Innsbrucker Kardiologie führen pro Jahr mehrere hundert Untersuchungen am Herzen durch. Der hohe Standard der kardiologischen Spitzenmedizin basiert also auf beachtlichen Erfahrungswerten. Die Univ.-Klinik für Kardiologie ist aber auch in zahlreiche große Studien

eingebunden und forscht in interdisziplinärer Zusammenarbeit an neuen, patientenInnenorientierten Therapiekonzepten.

Für Aufsehen sorgte kürzlich die Etablierung von auflösbaren Stents – eine aus vielkettigen Milchsäuren bestehende Gefäßstütze, zu deren Entwicklung auch PatientInnen-Daten aus der Innsbrucker Kardiologie beigetragen haben. „Das resorbierbare Stützgerüst bleibt nur eine bestimmte Zeit im Gefäß und löst sich dann auf. Mögliche Nebenwirkungen durch den sonst im Körper verbleibenden Fremdkörper werden damit vermieden“, erklärt

Prof. Pachinger. Vom Einsatz des resorbierbaren Stent werden jene PatientInnen profitieren, die den herkömmlichen Stent nicht vertragen. Neben ihrem Renommee als Herzinfarkt-Zentrum hat sich die Kardiologie in Innsbruck aber auch in anderen Bereichen einen Namen gemacht. Etwa in der Behandlung von Herzrhythmusstörungen und von Herzinsuffizienz oder in der Telekardiologie mit dem federführenden Einsatz von Herzschrittmachern, die eine Datenabfrage aus der Ferne erlauben und den Risiko-PatientInnen damit mehr Sicherheit und Unabhängigkeit im Alltag bieten.



Ein verengtes Herzkranzgefäß vor dem Einsatz (oben) und nach dem Einsatz eines resorbierbaren Stent (unten).

Foto: Univ.-Klinik für Kardiologie



Durch die hochauflösende und zum Teil farbige Darstellung im Computertomographen (CT) können die Daten für die sichere Navigation, z. B. über ein Operationsmikroskop, verwendet werden. Der Bildschirm dient der Kontrolle, ob millimetergenau an der richtigen Stelle operiert wird.

Fotos: MUI/Lackner



Modernes Navigationssystem: Sicher

Hochmoderne Technik und intraoperative Bildgebung unterstützen Neurochirurgen bei Operationen im Gehirn oder an der Wirbelsäule.

Plötzlich konnte Norbert W.* nicht mehr richtig sprechen. Mit Verdacht auf einen Schlaganfall wurde der 60-Jährige in die Innsbrucker Univ.-Klinik eingeliefert. Ein hochauflösendes MRT-Bild brachte dann die Diagnose: Gehirntumor.

Die Entfernung des Tumors stellte das erfahrene Chirurgenteam der Innsbrucker Univ.-Klinik für Neurochirurgie allerdings vor große Herausforderungen. Bei neurochirurgischen Operationen im Gehirn wird eine möglichst vollständige Entfernung der raumfordernden

Läsion, wie ein Tumor oder eine Zyste, angestrebt, ohne benachbarte Hirnregionen zu verletzen. Der Tumor von Norbert W. lag allerdings sowohl in der Nähe der Sprachregion des Gehirns als auch direkt bei motorischen Bahnen, also Nervenbahnen im Gehirn, die für die Steuerung der Bewegung verantwortlich sind.

Um eine komplikationslose Entfernung zu ermöglichen, setzten die ExpertInnen unter der Leitung des renommierten Neurochirurgen Univ.-Prof. Claudius Thomé modernste Techniken ein. Hochauflösende, präoperative Bild-daten ermöglichen eine dreidimensionale Darstellung des Tumors und damit eine optimale Planung der OP. Der Eingriff selbst erfolgte dann in dem erst vor kurzem fertiggestellten Operationssaal der Innsbrucker Univ.-Klinik für

Neurochirurgie, welcher über ein hochmodernes CT-unterstütztes Navigationsystem verfügt. „Weltweit ist unser System derzeit eines der modernsten“, betont Thomé, Direktor der Univ.-Klinik für

„Derzeit ist das bei uns eingesetzte System weltweit eines der modernsten.“

Claudius Thomé

Foto: MUI/Lackner



Neurochirurgie. Das hochauflösende CT-Gerät erlaubt Aufnahmen von den PatientInnen auf dem OP-Tisch direkt vor, während und nach einem Eingriff. Durch die hochauflösende und zum Teil farbige Darstellung können die Daten dann für die sichere Navigation, z. B. über

ein Operationsmikroskop, verwendet werden. „Die moderne Technik ermöglicht es uns, während der Operation am Bildschirm zu kontrollieren, ob wir millimetergenau an der richtigen Stelle operieren. Nach dem Eingriff können wir dann direkt überprüfen, ob die Behandlung erfolgreich war“, erklärt Thomé. Präzision ist in der Neurochirurgie besonders wichtig. „Je vollständiger unter Erhalt aller Funktionen wir einen Tumor entfernen können, umso besser ist auch die Prognose für die PatientInnen.“ Darüber hinaus können auch eventuell auftretende Komplikationen wie Blutungen schneller diagnostiziert und damit besser behandelt werden.

Auch Norbert W. hat von dieser hochmodernen Operationstechnik profitiert: Nach der komplikationslosen Entfer-

nung seines Tumors hat sich seine Sprachstörung deutlich verbessert. Große Vorteile bietet die neue Technik außerdem bei Operationen an der Wirbelsäule, die rund 60 Prozent aller Eingriffe an der Univ.-Klinik für Neurochirurgie ausmachen. „Durch das intraoperative CT-Gerät können wir Schrauben ebenfalls mit dem Navigationssystem exakt platzieren und zudem den korrekten Sitz von Schrauben und Implantaten noch im Operationssaal kontrollieren.“ Die Einsatzmöglichkeiten sollen allerdings noch weiter verbessert werden. Derzeit wird erforscht, wie präoperative Aufnahmen, etwa aus der Kernspintomographie oder dem hochkomplexen PET-Scanner, mit der aktuellen Bildgebung des CT synchronisiert werden können.



Das CT-Gerät ermöglicht Aufnahmen von den PatientInnen auf dem OP-Tisch direkt vor, während und nach einem Eingriff.

durchs Gehirn

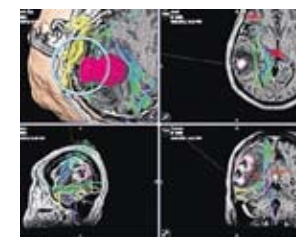
Seit 2010 leitet Claudius Thomé die Innsbrucker Univ.-Klinik für Neurochirurgie. Der mehrfach ausgezeichnete Chirurg hat in München und Stanford Humanmedizin studiert

und war zuvor Leitender Oberarzt und Stellvertretender Klinikdirektor an der Neurochirurgischen Klinik der Fakultät für Klinische Medizin Mannheim der Uni Heidelberg.

Neurochirurgisches Behandlungsspektrum

Die Univ.-Klinik für Neurochirurgie behandelt mit modernsten chirurgischen Methoden Erkrankungen von Gehirn, Rückenmark, Nerven und den umgebenden Strukturen sowie der Wirbelsäule. Pro Jahr werden rund 3000 Eingriffe durchgeführt. Gehirntumoren, Malformationen des Gehirns, seines Gefäß- und Ventrikelsystems sowie funktionelle Einschränkungen (z. B. bei Epilepsie oder Morbus Parkinson) machen einen Großteil des neurochirurgischen Behandlungsspektrums aus.

Darüber hinaus versorgt die Univ.-Klinik für Neurochirurgie Schädel-Hirn-Traumen, chronische



Dreidimensionale Darstellung eines Tumors in der Neuronavigation (I. o.).

Foto: MUI

Schmerzsyndrome, Schmerzsyndrome peripherer Nerven, degenerative Wirbelsäulenerkrankungen wie Bandscheibenschäden, Kanalstenosen und Instabilitäten sowie Rückenmarks- und Wirbelsäulentumoren.

Bandscheibenvorfall mit eigenen Zellen behandeln

An der Univ.-Klinik für Neurochirurgie laufen derzeit mehrere vielversprechende Studien zur Behandlung von Wirbelsäulenerkrankungen.

Nach einem Bandscheibenvorfall tritt häufig eine fortschreitende Degeneration auf, die zu anhaltenden Beschwerden, besonders zum Auftreten eines chronischen Rückenschmerzes, führen kann. Künftig könnte dieser Degeneration durch die Transplantation körpereigener Bandscheibenzellen vorgebeugt werden.

Derzeit wird diese Behandlungsmethode im Rahmen der N-DISC-Studie an mehreren entsprechend qualifizierten Zentren evaluiert. Führendes Forschungszentrum ist die Innsbrucker Univ.-Klinik für Neurochirurgie. Bei der neuen Behandlungsmethode wird das vorgefallene Bandscheibengewebe in einer mini-

mal-invasiven Operation entfernt. „Die Zellen werden dann anschließend in einem externen Labor angezüchtet und vermehrt“, erklärt Dr.in Anja Hofer, seit 2011 Mitarbeiterin der Forschungsgruppe Wirbelsäulenchirurgie von Univ.-Prof. Claudius Thomé, Direktor der Univ.-Klinik für Neurochi-

„Nach einer minimal-invasiven Operation werden die Zellen in einem externen Labor angezüchtet und vermehrt.“

Anja Hofer

Foto: MUI



rurgie. „Drei Monate nach der Operation können die Zellen in den verbliebenen Bandscheibenrest eingespritzt werden.“ Bereits ein bis zwei Tage nach der Zellinjektion können die PatientInnen das Krankenhaus verlassen.

Neben N-DISC ist die Univ.-Klinik für Neurochirurgie auf Grund ihrer hohen internationalen Expertise an weiteren, hochqualitativen Studien der Wirbelsäulenchirurgie beteiligt – federführend auch an der ebenfalls multizentrischen „Barricaid“-Studie, die in Europa durchgeführt wird. Durch eine neue Prothese soll verhindert werden, dass sich ein Bandscheibenvorfall wiederholt. Üblicherweise wird bei einem Bandscheibenvorfall eine Diskektomie vorgenommen. Hierbei wird ein Teil der Bandscheibe entfernt, um den Druck auf die Nerven zu beheben. Dabei bleibt in der Wand des Fasersrings jedoch ein Loch zurück. Dieser Defekt kann zu einem erneuten Vorfall führen. „Um dieses Risiko zu minimieren, wird derzeit die Barricaid-Prothese während der Diskektomie erprobt“, erklärt Prof. Thomé. „Die ersten Ergebnisse sind sehr vielversprechend.“



Nach einem Bandscheibenvorfall kommt es häufig zu einer fortschreitenden Degeneration. Dieser könnte künftig durch die Transplantation körpereigener Bandscheibenzellen vorgebeugt werden.

Foto: MUI

Behandlungserfolge durch „eiserne Forschung“

Eisen ist ein lebenswichtiges Element für den Organismus. Doch zu viel davon kann zu schweren Organschäden führen.

An der Entwicklung effektiver Therapien bei gestörtem Eisenstoffwechsel wird in Innsbruck erfolgreich geforscht. Im Labor für Immunologie und Infektiologie an der Univ.-Klinik für Innere Medizin beschäftigt sich Univ.-Prof. Günter Weiss mit seinem Team schon seit vielen Jahren mit genetischen Störungen der Eisenaufnahme (Hämochromatose), der Anämie chronischer Erkrankungen (ACD) und der Bedeutung von Eisen für die Immunabwehr und dessen Rolle für Infektionen und Tumoren.

Dabei konnten die Innsbrucker ForscherInnen wesentliche Beiträge für die Entwicklung neuer Therapieansätze liefern, die weltweit Beachtung fanden und den PatientInnen in Innsbruck direkt zugutekommen – etwa bei der primären Eisenspeicherkrankheit (Hereditäre Hämochromatose). Diese Eisenaufnahmestörung ist eine der häufigsten Erbkrankheiten in Mittel- und Nordeuropa. Sie wird über ein defektes Gen (HFE) vererbt, das bei etwa jedem Zehnten vorkommt. Wird dieses defekte Hämochromatose-Gen sowohl von der Mutter als auch dem Vater auf das Kind übertragen, kommt es zur Erkrankung. Allein in Österreich sind bis zu 25.000 Personen davon betroffen. „Durch die vermehrte Eisenaufnahme über



Im Labor für Immunologie und Infektiologie wird an effektiven Therapien bei gestörtem Eisenstoffwechsel geforscht.

Foto: MUI

delt werden“, weiß der Wissenschaftler, dessen Erkenntnisse u. a. im Nature Medicine, New England Journal of Medicine oder Lancet – einigen der weltweit anerkanntesten

„Mit dem Medikament Nifedipin können Eisenüberladungszustände effektiv behandelt werden.“

Günter Weiss

Foto: MUI



Wissenschaftsmagazine – veröffentlicht wurden.

Ein weiteres, wegweisendes Therapiekonzept lieferte das Innsbrucker Team für die Anämie der chronischen Erkrankung, kurz ACD. Diese häufige Form der Blutarmut be-

trifft vor allem Personen mit Tumorerkrankungen, chronischen Infektionen und Autoimmunerkrankungen. Im Innsbrucker Labor gelang der Nachweis, dass es bei der chronischen Anämie zu einer vermehrten Speicherung von Eisen in den Fresszellen des Immunsystems kommt und Eisen somit nicht mehr für die Blutbildung (als Cofaktor des roten Blutfarbstoffes Hämoglobin) zur Verfügung steht.

Die Erkenntnis, dass ein kleines Peptid namens Hepcidin eine zentrale Rolle in der Entstehung der ACD spielt, bildet die Basis für neue Behandlungsstrategien bei ACD, die in Innsbruck etabliert wurden: Durch die medikamentöse Hemmung der Hepcidinbildung in der Leber wird das in den Fresszellen „gefangene“

Eisen mobilisiert und in der Folge die Blutbildung stimuliert.

Im Labor werden aber auch jene Mechanismen unter die Lupe genommen, mit denen sich der Körper vor dem Eindringen und der Ausbreitung von Bakterien, Viren oder Tumorzellen schützt. Auch hier nimmt Eisen eine besondere Rolle ein, da das Metall ein wichtiger Wachstumsfaktor für Mikroorganismen ist und andererseits die Effektivität der körpereigenen Immunantwort beeinflusst. Durch Manipulation der Eisenverfügbarkeit für Mikroorganismen und Tumorzellen sowie die Förderung der Immunabwehrmechanismen wollen die Innsbrucker ForscherInnen neue Therapieansätze zur Behandlung dieser Erkrankungen etablieren.



Mit ihrem Team will Prof.in Nicole Concin (l.M.) zum Wohle der Patientinnen die Integration von Ergebnissen der Grundlagenforschung in die Klinik vorantreiben. Fotos: MUI/Lackner, MUI/Semroth



Diagnose Eierstockkrebs: Therapievorteil durch Forschung

Eierstockkrebs hat unter allen bösartigen gynäkologischen Tumorerkrankungen die höchste Mortalität. Neue Erkenntnisse der Grundlagenforschung sollen jetzt rasch Patientinnen zugutekommen.

Jährlich erkranken rund 700 Frauen in Österreich an Eierstockkrebs (Ovarialkarzinom). In der gesamten EU sind es 66.700. Das Ovarialkarzinom ist damit die dritthäufigste bösartige gynäkologische Tumorerkrankung. Derzeit gibt es allerdings noch keine Möglichkeiten zu einer Früherkennung, wie etwa durch einen Abstrich beim Gebärmutterhalskrebs.

„Da Eierstockkrebs zunächst nur geringgradige und unspezifische Beschwerden verursacht, wird er bei den meisten Patientinnen erst in einem

sehr weit fortgeschrittenen Stadium diagnostiziert“, erklärt Univ.-Prof.in Nicole Concin. Die Innsbrucker Wissenschaftlerin und Fachärztin für Frauenheilkunde ist für ihre p53-Forschung zum Ovarialkarzinom international renommiert.

p53 wird auch als „Wächter des Genoms“ bezeichnet, da dem Gen entscheidende zelluläre Schutzfunktionen zukommen. Z.B. induziert es nach Zellschädigung Reparaturmechanismen oder leitet den programmierten Zelltod (Apoptose) ein und verhindert damit, dass sich geschädigte Zellen weiter teilen und es zu einer malignen Entartung kommt. Dieser Wächter des Genoms ist bei 50 Prozent aller Krebserkrankungen durch eine Mutation ausgeschaltet und stellt damit die häufigste genetische Veränderung bei Krebserkrankungen über-

haupt dar. 2004 hat die gebürtige Vorarlbergerin erstmals nachgewiesen, dass spezielle Genformen (so genannte verkürzte Isoformen) von p73, dem

„Die Teilnahme an klinischen Studien ist entscheidend für den medizinischen Fortschritt.“

Nicole Concin

Foto: MUI/Semroth



Bruder von p53, im Eierstockkrebsgewebe im Vergleich zum Normalgewebe erhöht vorkommen. Damit hat Concin einen wichtigen Anhaltspunkt für weitere Forschungsarbeiten gefunden. Durch die Erkenntnisse der Grundlagenforschung können z.B. wichtige Marker für Eierstockkrebs ge-

funden werden, was künftig eine frühere Diagnose ermöglichen oder zu einer individualisierteren, zielgerichteten Behandlung führen könnte. Auch wäre es möglich, im Sinne einer personalisierten Medizin, bessere Voraussagen zu treffen, ob eine betroffene Patientin auf eine herkömmliche Chemotherapie anspricht oder ob andere Therapiemöglichkeiten entwickelt und eingesetzt werden sollten.

Damit die vielversprechenden Erkenntnisse der Grundlagenforschung möglichst bald den Patientinnen zugutekommen, hat die Medizin Uni Innsbruck Nicole Concin mit 1. Oktober zur Professorin für Experimentelle Frauenheilkunde berufen. Eine ihrer Hauptaufgaben ist es, die translationale Forschung in der Frauenheilkunde voranzutreiben – also die Integration von Ergebnissen der Grundlagenforschung

in die Klinik. „Wir möchten so schnell wie möglich mit aussichtsreichen, fundierten Erkenntnissen der Grundlagenforschung in klinische Studien gehen und diese Erkenntnisse in einen Vorteil für Patientinnen umwandeln“, erklärt Concin.

Durch die enge Verknüpfung zwischen Forschung und Klinik wird gewährleistet, dass an der Innsbrucker Univ.-Klinik für Gynäkologie und Geburtshilfe unter der Leitung von Prof. Christian Marth Patientinnen nach neuesten Erkenntnissen der medizinischen Forschung behandelt werden. „Die Teilnahme an klinischen Studien ist entscheidend für den medizinischen Fortschritt. Für Eierstockkrebspatientinnen wissen wir zudem aus hochrangigen medizinischen Publikationen, dass eine Studienteilnahme mit einer besseren Prognose assoziiert ist.“



Bei Schultergelenksarthrosen setzt das Team von der Innsbrucker Unfallchirurgie rund um Univ.-Prof. Michael Blauth (Mitte, mit Priv.-Doz. Franz Kralinger r. und Priv.-Doz. Vinzenz Smekal l.) auf den so genannten „echten“ Oberflächenersatz (r.o.). Auch für Patellaluxationen (r.u.) gibt es ein innovatives Behandlungskonzept. Fotos: Unterwurzacher



Innovationen in der Unfallchirurgie

Die Innsbrucker Unfallchirurgie ist eines der größten Traumazentren in Europa. Pro Jahr werden 6100 Operationen durchgeführt und 116.000 ambulante PatientInnenkontakte bewältigt.

Allerdings kommen nicht alle PatientInnen der Unfallchirurgie nach einem akuten Trauma. „Wir decken ein breites Behandlungsspektrum ab. Rund 40 Prozent unserer PatientInnen benötigen Operationen auf Grund von Abnutzungserscheinungen oder posttraumatischen Veränderungen“, erklärt Univ.-Prof. Michael Blauth, Direktor der Univ.-Klinik für Unfallchirurgie.

Alle PatientInnen werden nach neuesten wissenschaftlichen Erkenntnissen beraten und mit den bestmöglichen Techniken

behandelt. Ein Beispiel dafür ist die innovative Behandlung von Schulterarthrosen. „Immer häufiger werden Gelenkersatzoperationen an der Schulter auf Grund von Abnutzung oder Absterben des Gelenkkopfes nach Frakturen“, sagt Priv.-Doz. Franz Kralinger, Leitender Arzt im Schulterteam. Bei einer Abnutzung (Arthrose) kommt es in dem betroffenen Bereich zu einem direkten Kontakt von Knochen auf Knochen. Für die Betroffenen bedeutet das eine Einschränkung der Beweglichkeit und ständige Schmerzen.

Bei Schultergelenksarthrosen setzen die Innsbrucker UnfallchirurgInnen auf eine Methode, die nur von wenigen Zentren angeboten werden kann: den so genannten „echten“ Oberflächenersatz. Der Eingriff ist wesentlich schonender für die Knochensubstanz

als bei einer Schaftprothese, bei der die Prothese im Oberarmschaft verankert werden muss. Beim Oberflächenersatz wird lediglich die Knorpeloberfläche ausgetauscht. „Allerdings braucht es für diesen Eingriff hohe chirurgische Kompetenz“, betont Kralinger.

Dieses Know-how ist in Innsbruck vorhanden: Die Univ.-Klinik für Unfallchirurgie konnte sich als Ausbildungszentrum der Europäischen Gesellschaft für Schulter- und Ellbogenchirurgie (SECEC) qualifizieren und veranstaltet gemeinsam mit der Anatomie regelmäßig internationale Schulteroperationen.

Ein weiteres Beispiel für den hohen Innsbrucker Standard ist das differenzierte und innovative Konzept zur Behandlung von Patellaluxationen. Dabei handelt es sich um eine

Verletzung des Kniegelenks, bei der die Knie- scheibe (Patella) aus der dafür vorgesehenen Gleit- rinne rutscht – was in Folge eines Unfalles oder un- günstiger anatomischer Verhältnisse passieren kann. Bei einer Patellaluxa- tion reißt in der Regel das so genannte MPFL-Band. „Die Standardbehandlung ist daher ein Bandersatz, also eine MPFL-Plastik“, erklärt Priv.-Doz. Vinzenz Smekal, Leitender Arzt des Knieteams der Klinik. Mit diesem Eingriff können allerdings nur rund 70 Prozent der Betroffe- ten erfolgreich behandelt werden. Damit bleiben viele PatientInnen, die ohne eine entsprechende Behandlung mit enormen Problemen weiterleben müssen.

Das kann dramatische Folgen haben, weiß Smekal: Erst kürzlich hat er einen 40-jährigen Patien-

ten operiert, bei dem es in Folge einer chronischen Patellaluxation zu einer weit fortgeschrittenen Ar- throse gekommen ist. In Folge der Schmerzen hät- te der Tiroler fast seinen Beruf aufgeben müssen. „Wir haben ein sehr diffe- renziertes Behandlung- konzept, bei dem wir ziel- gerichtet vorgehen“, sagt Smekal. Mit modernen bildgebenden Verfahren werden die Ursachen zu- nächst analysiert und z. B. auch Rotationsfehler fest- gestellt. Alle notwendigen und teilweise komple- xen Operationsmethoden können anschließend an- geboten werden. Biome- chanische und klinische Studien der Unfallchirur- gie zu diesem Thema hel- fen, weitere Fortschritte zu machen. Ein von Smekal organisierter jährlicher Patella-Operationskurs fördert den internationa- len Wissensaustausch.

Die gigantische Keimwelt im menschlichen Darm

Unsere Darmflora ist nicht nur überlebens- wichtig. Dort könnten auch die Ursachen vie- ler Krankheiten wie z.B. chronisch-entzündlicher Darmerkrankungen, Übergewicht oder Dia- betes Typ II liegen.

Unsere Darmflora, die aus rund 1,5 Kilogramm Keimen besteht, ist extrem vielfältig: Über 1000 verschiedene Keimfami- lien übernehmen viele verschiedene Aufgaben. Sie sind beispielsweise für unsere Abwehrkräfte von Bedeutung oder für das Zerlegen der Nahrung verantwortlich.

Insgesamt haben Men- schen mehr Keime in sich als Körperzellen. Unser Immunsystem verhält sich gegenüber den kör- pereigenen Keimen in der Regel tolerant. Wenn diese Toleranz allerdings zusammenbricht, kämp- fen die körpereigenen Immunzellen gegen die eigene Darmflora. Dann entstehen z.B. entzünd- liche Darmerkrankun- gen wie Morbus Crohn oder Colitis ulcerosa. Rund 4000 TirolerInnen sind davon betroffen. Diese Erkrankungen äu- ßern sich häufig durch Bauchschmerzen, blutige Durchfälle, Fieberschü- be, Leistungsabfall und Erschöpfung. „Die Be- schwerden sind jedoch oft unspezifisch. Häufig haben die zumeist jungen Patientinnen und Patien- ten daher einen langen Leidensweg hinter sich, bis sie eine Diagnose be- kommen“, erklärt Univ.- Prof. Dr. Herbert Tilg, der seit November dieses



Rund 4000 Tirolerinnen und Tiroler sind von entzündlichen Darmerkrankungen betroffen. „Die Be- schwerden sind aber oft unspezifisch“, weiß Univ.-Prof. Herbert Tilg aus der Praxis. Fotos: MUJ/Lackner

Jahres Direktor der Univ.- Klinik für Innere Medizin I der Medizin Uni Inns- bruck ist. Der bekann- te Tiroler gilt als Experte in der Entzündungsfor- schung, insbesondere bei entzündlichen Darmer- krankungen und in Bezug auf die Leber. Ein beson- ders aktuelles Thema aus der Forschung ist derzeit die Darmflora.

Gerade in der Erfor- schung der Darmflo- ra sehen ForscherInnen weltweit viel Potential für neue Therapien. So könn- te die Keimwelt des Darms etwa bei der Entstehung von Diabetes Typ II oder bei Übergewicht eine re- levante Rolle spielen. „Al- lerdings wissen wir bisher noch zu wenig darüber“,

erklärt Tilg. Ein Grund liegt darin, dass erst vor kurzem neue Voraus- setzungen für die Erfor- schung der Darmflora ge- schaffen worden sind. „In der Forschung hatten wir lange das Problem, dass 70 Prozent der Darmkeime

nicht kultivierbar waren“, so Tilg.

Damit konnte die Erfor- schung der Darmflora in den Laboren nur einge- schränkt erfolgen. Erst mit dem wissenschaftlichen Mammut-Vorhaben „Hu- man Microbiom Project“,

das 2007 in den USA be- gonnen hat, konnten wei- tere Fortschritte gemacht werden. Als Mikrobiom be- zeichnet man die gesamte genetische Information aller Mikroorganismen, die den menschlichen Ver- dauungstrakt bewohnen. Auch von der EU geförder- te Forschungsprojekte ha- ben zuletzt zu einem besse- ren Verständnis dieser „Darmkeimwelt“ beige- tragen. „Wir haben damit quasi eine Box geöffnet und können jetzt mehr über eine krank machende und eine gesunde Darm- flora lernen“, betont der Wissenschaftler. Auch in Innsbruck erfolgt die Mi- krobiota-Forschung daher jetzt verstärkt. „Wir könn- en hier bereits auf unsere Kompetenzen, z.B. zu den Entzündungsmodellen im Verdauungstrakt, zurück- greifen. Wir leisten also einen wichtigen Beitrag zum weltweiten Verständ- nis von Erkrankungen“, sagt Tilg. Von der engen Vernetzung zwischen For- schung und Klinik profitie- ren auch die PatientInnen. „Durch unsere wissen- schaftliche Tätigkeit könn- en wir Krankheiten besse- rer verstehen und damit lernen wir auch, sie besser zu behandeln.“

Zur Person

Univ.-Prof. Dr. Herbert Tilg war vor seiner Berufung zum Direktor der Innsbrucker Universitätsklinik für Innere Medizin I mehr als zehn Jahre lang Primarius am Landes- krankenhaus Hall. Über 150 Originalpublikationen und mehr als 9.000 Gesamtzitationen belegen seine rege wissen- schaftliche Tätigkeit. Darüber

hinaus hat der 50-Jährige bereits zwei Beiträge im „New England Journal of Medicine“ veröffentlichen können. Die US-amerikanische Fachzeit- schrift ist eines der renommier- testen Wissenschaftsjournale der Medizin weltweit. Seit 1994 engagiert sich der mehr- fach ausgezeichnete Mediziner in der Lehre.



Univ.-Prof. Herbert Tilg, Di- rektor der Innsbrucker Univ.- Klinik für Innere Medizin I.

Immunsystem gegen Hautkrebs

Das Plattenepithelkarzinom sowie das Basalzellkarzinom gehören zu den häufigsten malignen Hauttumoren. Immer mehr Menschen erkranken an diesen Typen von Hauttumoren. Besonders häufig sind ältere Menschen sowie immunsupprimierte Personen betroffen, also z.B. PatientInnen während oder nach einer Chemotherapie, mit Störungen der Immunabwehr oder Autoimmunerkrankungen. Die Hoffnung vieler ForscherInnen liegt darin, diese Hauttumoren

künftig mit einer personalisierten Immuntherapie erfolgreich zu behandeln. Eine besondere Rolle spielen dabei die dendritischen Zellen, die an allen Immunreaktionen des menschlichen Körpers – auch an jenen gegen Tumoren – beteiligt sind. Seit vielen Jahren sind sie auch ein zentrales Forschungsthema an der Innsbrucker Univ.-Klinik für Dermatologie und Venerologie. Die Frage, welche Rolle dendritische Zellen der Haut bei Tumorerkrankungen wie dem Plat-

tenepithelkarzinom oder dem Basalzellkarzinom spielen, will Dr.in Daniela Ortner-Tobider in einem Forschungsprojekt klären, welches mit Mitteln aus dem D. Swarovski-Universitäts-Förderungs fonds unterstützt wird. „Mit unserer Forschungsarbeit wollen wir einen wichtigen Schritt zur Entwicklung einer Immuntherapie gegen Hautkrebs leisten. Unsere Erkenntnisse sind darüber hinaus aber auch für andere Tumorerkrankungen relevant,“ erklärt die Biologin.



Rektor Herbert Lochs und Prok. Karlheinz Kolb gratulierten Dr.in Daniela Ortner-Tobider gemeinsam mit Ass.-Prof.in Patrizia Stoitner und dem Vizerektor für Forschung, Günther Sperk (v. r.).

Neues aus der Forschung



Die Siegerinnen und Sieger des CAST technology wurden am 5. 11. 12 im Life Science Center Innsbruck ausgezeichnet. Dr.in Elisabeth von Guggenberg (M.), Radiopharmazeutin an der Univ.-Klinik

für Nuklearmedizin, landete mit ihrem Projekt zur Entwicklung eines spezifischen Minigastrin-Analogons auf dem 1. Platz.



Der Förderpreis des Landes Tirol ist an Katrin Watschinger (I.) verliehen worden. Derzeit forscht die gebürtige Südtirolerin an der University of Oxford in England an der Regulation und Funktion von Alkylglycerol

Monooxygenase. 2013 kehrt Watschinger an die Sektion für Biologische Chemie des Innsbrucker Biozentrums zurück.



Der Anästhesist Peter Nagele, der in Innsbruck Medizin studierte (I.), wurde mit dem Presidential Scholar Award der American Society of Anesthesiologists geehrt. Der Leiter der Abteilung für Trauma-Anästhe-

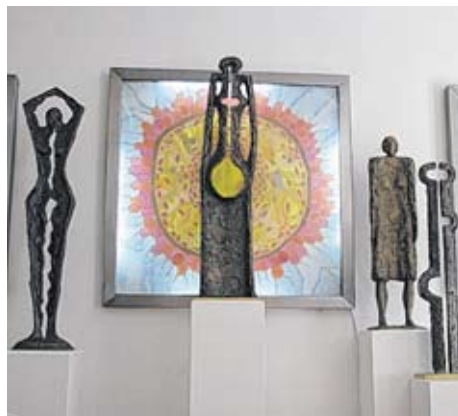
siologie an der Washington University School of Medicine ist der erste Europäer, dem diese Auszeichnung zuteil wurde.



Die diesjährigen Preise der Sanofi Stiftung wurden kürzlich im Rahmen eines stimmungsvollen Festaktes an drei NachwuchsforscherInnen der Medizinischen Universität Innsbruck vergeben. Mag.a

Julia Höfer (3. v. r.), Dr.in Denise Tischner (2. v. r.) und Oliver Nussbaumer, MSc (2. v. l.), sind die PreisträgerInnen.

Nähere Informationen unter: www.i-med.ac.at



Ausstellung bringt Licht in die Kraftwerke der Zellen

Am 13. 12. 2012 um 18.18 Uhr eröffnet im Filou, Stiftgasse 12 in Innsbruck, die 12. Ausstellung im Rahmen der Reihe MiPart – Licht in die Kraftwerke der Zellen. In der von Prof. Erich Gnaiger (Univ.-Klinik für Visceral-, Transplantations- und Thoraxchirurgie) organisierten Ausstellung werden Bilder der wissenschaftlichen Künstlerin Odra Noel (London) und Bronzen des Bildhauers Richard Agreiter (Steinberg am Rofan) in Anwesenheit beider Künstler und internationaler WissenschaftlerInnen präsentiert.

Medizin, die Land und Leute interessiert

Die Veranstaltungsreihe „Medizin für Land und Leute“ ist am Mittwoch, den 19. 12., zu Gast in Aurach. Univ.-Doz. Bernhard Metzler wird dort zum Thema „Herzinfarkt, Herzbeschwerden und Herzstillstand“ referieren. Die Kenntnis über die Risikofaktoren für die Entwicklung einer Herzerkrankung und deren Beachtung senken das Risiko für einen Herzinfarkt. Das Erkennen erster Anzeichen eines Herzinfarktes, die Akut-Behandlung und das Leben nach einem Herzinfarkt sind Inhalte des Vortrages.



Fotos: MUI, Bioblast, Hammerle

Uniball im Congress am 26. Jänner 2013

Am Samstag, den 26. Jänner 2013, laden die Tiroler Universitäten und Fachhochschulen wieder zum Uniball. Die hochkarätige Veranstaltung findet wie im vergangenen Jahr unter der Patronanz der Tiroler Hochschulkonferenz im Innsbrucker Congress statt. Die Medizin Uni Innsbruck lädt daher gemeinsam mit der Leopold-Franzens-Universität, der UMIT, dem MCI, der Pädagogischen Hochschule Tirol, der Fachhochschule für Gesundheit und der Fachhochschule Kufstein. Der Kartenvorverkauf beginnt am 16. Jänner.