

## Neue Bücher

**Die Prävention der Atherosklerose**

Die Atherosklerose und ihre Folgeerkrankungen stellen nach wie vor die häufigste Ursache für Pflegebedürftigkeit und Tod in den westlichen Industrieländern dar. Das Buch »Atheroskleroseprävention« (Hans Huber Verlag, Bern; 550 Seiten, 90 Abbildungen, 49,95 Euro) liefert eine umfassende Übersicht über den derzeitigen Wissens- und Forschungsstand. Mehr als 50 Autoren äußern sich evidenzbasiert und anschaulich zu Themen wie der Bestimmung des kardiovaskulären Gesamtrisikos und Konzepten der Primär- und Sekundärprävention. Besondere Bedeutung wird den beeinflussbaren Risikofaktoren beigemessen, allen voran Hypercholesterinämie, Bluthochdruck, Diabetes, Übergewicht, Rauchen, psychosoziale Risiken und Bewegungsmangel. mp

**Wirksame Hilfe bei Gelenkschmerzen**

Gelenkschmerzen haben viele Ursachen. Doch für wirksame Hilfe ist es nie zu spät. Was jeder tun kann, um die Beschwerden zu lindern und die schmerzarme Phase lange zu bewahren, beschreibt Professor Joachim Grifka in seinem Buch »Die große Gelenkschule« (Trias Verlag, Stuttgart; 128 Seiten, zahlreiche Abbildungen, 14,95 Euro). Er erklärt, wie Gelenke funktionieren und was sie brauchen, gibt einen fundierten Überblick über neueste Behandlungsmethoden, erprobte Medikamente, Hausmittel und gezielte Ernährung und fasst das Wichtigste über Arthroskopie, Operation und Gelenkersatz zusammen. mp

**Fragen und Antworten zu Augenerkrankungen**

In dem Buch »Mein Auge«, erschienen im Verlagshaus der Ärzte, Wien (256 Seiten, zahlreiche Abbildungen, 19,90 Euro), beantworten die Professoren Andreas Wedrich, Christoph Faschinger und Otto Schmutz Fragen, die Augenärzten täglich gestellt werden. Die Autoren erläutern verständlich die häufigsten und wichtigsten Erkrankungen des Auges hinsichtlich Ursachen und aktueller Behandlungsmöglichkeiten. Hierzu haben die Fachexperten der Universitäts-Augenklinik Graz jeweils aus ihrem speziellen Gebiet Fragen und Antworten zusammengestellt und mit Bildern und Graphiken veranschaulicht. mp

**Der Urknall wird im Labor nachgeahmt**

Alle bisherigen Untersuchungen zu Herkunft, Entwicklung und Zukunft des Universums basieren auf Beobachtungen mit immer größeren Teleskopen und theoretischen Überlegungen. Die Entwicklung der modernen Teilchenbeschleuniger versetzt Wissenschaftler jedoch in die Lage, nunmehr auch experimentelle Forschungen durchzuführen, ja kosmische Extremzustände förmlich nachzuahmen. Astrophysiker hoffen gemeinsam, dadurch dem Verständnis der Lebensgeschichte des Universums ein großes Stück näher zu kommen. In seinem Buch »Urknall im Labor« (Springer Verlag, Heidelberg; 250 Seiten, 58 Abbildungen, 24,95 Euro) beschreibt Dieter B. Hermann dieses große Abenteuer der Forschung. mp

**Gehirnforschung für den Alltag genutzt**

»Woher weiß ich, was ich will? Warum tun die Menschen, was sie tun? Und wie kann ich andere dazu bringen, das zu tun, was ich möchte? Die richtige Antwort auf solche Fragen zu finden, beschäftigt die Menschen seit jeher. Inzwischen sind die Neurowissenschaften angetreten, den Themen Selbstverwirklichung, Menschenkenntnis und Einflussnahme auf andere mit neuen Theorien und Methoden auf den Grund zu gehen. In seinem Buch »Verstehen Sie Ihren Verstand?« (Haufe Verlag, Freiburg; 240 Seiten, 19,80 Euro) schildert Friedhelm Schwarz die vier Systeme, die unser Denken regulieren, warum wir tun, was wir tun. mp



Warum lassen sich Menschen in Achterbahnen vorwärts und rückwärts durch Fünffach-Loopings jagen, obwohl den meisten bereits beim Anblick schon ganz schön flau im Magen wird? Wissenschaftler der Universität Würzburg haben Antworten darauf gefunden. Foto: dpa

## Nach dem Schmerz ein gutes Gefühl

Verhalten: Würzburger Forscher untersuchen, warum sich Menschen unangenehmen Situationen aussetzen

Reize, die regelmäßig in Verbindung mit unangenehmen Situationen auftauchen, werden von Menschen erwartungsgemäß als negativ beurteilt. Wie Forscher der Uni Würzburg zeigen, können diese Reize unterbewusst allerdings auch positiv bewertet werden – je nach zeitlicher Abfolge der Ereignisse.

Warum stürzen sich Menschen an langen Seilen von Brücken und hohen Gebäuden herab? Warum lassen sie sich in Achterbahnen vorwärts und rückwärts durch Fünffach-Loopings jagen, obwohl den meisten bereits beim Anblick schon ganz schön flau im Magen wird?

Antworten auf diese Fragen könnte eine neue Untersuchung der Universität Würzburg geben. Geplant und durchgeführt wurde sie von Psychologen und Biologen der Uni unter der Leitung von Paul Pauli, Inhaber des Lehrstuhls für Psychologie I, und dem Neurobiologen PD Dr. Bertram Gerber, Lehrstuhl für Neurobiologie und Genetik. Die renommierte britische Fachzeitschrift *Proceedings of the Royal Society B* hat über diese Arbeit berichtet.

**Bei Fruchtfliegen ist die Sache klar**

»Bei Fruchtfliegen ist die Angelegenheit relativ einfach«, sagt Bertram Gerber. Der Wissenschaftler erforscht schon seit längerem am Biozentrum das Nervensystem von Fruchtfliegen und deren Larven. Duftstoffe spielen dabei eine wichtige Rolle. »Präsentiert man Fruchtfliegen einen bestimmten Geruch und setzt sie kurz danach einem schmerzhaften Stromreiz aus, gehen sie diesem Geruch in Zukunft aus dem Weg«, sagt Gerber.

Eine Duftnote, die den Tieren im Anschluss an ein schmerzhaftes Ereignis dargeboten wird, zieht sie hingegen in Zukunft an. »Bei Fruchtflie-

gen kommt es also auf den Zeitpunkt an, um Bestrafung in Belohnung umzuwandeln: Das Moment der »Erleichterung« wirkt wie eine Belohnung«, sagt der Neurobiologe.

Beim Menschen ist die Angelegenheit nicht ganz so einfach: »Wir wussten bisher vom Menschen, dass ein Reiz, der einem unangenehmen Ereignis regelmäßig vorangeht, nach kurzer Zeit als die Ankündigung einer Gefahr wahrgenommen wird«, erklärt Paul Pauli. Unbekannt war hingegen, ob Reize, die dem Schreck folgen, ähnlich wie bei der Fliege ebenfalls mit einem Gefühl der Sicherheit assoziiert



Sind Fruchtfliegenlarven darauf trainiert, einen Reiz mit Schmerz zu verbinden, meiden sie zukünftig diesen Reiz. Menschen verhalten sich etwas komplizierter. Foto: Simon Plick

werden. Schließlich ist menschliches Verhalten nicht ganz so einfach gestrickt wie das einer Fliege.

So arbeiten beim Menschen mindestens zwei Systeme mal zusammen, mal gegeneinander: ein impulsives, von Gefühlen und Assoziationen geleitetes, und ein vom Verstand kontrolliertes, das auf der Basis von Wissen und Werten entscheidet.

**Der Versuchsaufbau**

Wie diese Systeme im Fall von unangenehmen Erlebnissen agieren, haben Pauli und seine Mitarbeiter jetzt an 101 Versuchspersonen im Alter zwischen 18 und 43 Jahren untersucht.

»Wir haben drei Gruppen gebildet und ihnen unterschiedliche geometrische Muster präsentiert«, schildert Pauli das Szenario. Dabei erhielt die eine Gruppe regelmäßig vor dem Aufleuchten einer bestimmten Figur einen leicht schmerzhaften Stromreiz am Unterarm, die andere Gruppe kurz nach dem Aufleuchten der Figur und die dritte – als Kontrollgruppe – erlebte beide Ereignisse mit langem zeitlichem Abstand.

**Das Unbewusste entschied anders**

Für die anschließende Testphase griffen die Psychologen zu einem Trick, den einer der Gutachter der Zeitschrift als »genial« beschrieb: Stromreize gab es diesmal keine, dafür aber parallel zu den geometrischen Figuren ein unangenehm lautes Geräusch, das ganz automatisch eine Schreckreaktion nach sich zog.

Wie stark diese Reaktion ausfiel, ließ sich anhand des Lidschlags messen. Zusätzlich mussten die Versuchsteilnehmer Auskunft darüber geben, wie sie die Dreiecke, Kreise und Quadrate erleben: Von »sehr unangenehm« bis »sehr angenehm« beziehungsweise von »ruhig« bis »aufregend«.

Das Ergebnis war eindeutig: »Unabhängig davon, ob die Figur kurz vor oder nach dem Stromreiz auftrat, erhielt sie von den Versuchspersonen nach dem Training negative Werte«, sagt Pauli. Der Zeitpunkt scheint bei Menschen – anders als bei Fliegen – auf den ersten Blick also keine Rolle zu spielen – zumindest wenn es um ihr gesprochenes, explizites Urteil geht.

Der zweite Blick zeigt jedoch: Unterbewusst laufen andere Prozesse ab: »Bei Menschen, denen die Figur vor dem Stromreiz präsentiert wurde, verstärkte sich die Schreckreaktion auf den Lärm im Angesicht der Figur. Folgte die Figur dem Schmerz, schwächte sich die Reaktion aber ab«, sagt Pauli. Das Ergebnis lässt nach Ansicht der Psychologen den Schluss zu: Reize, die mit dem Ende eines unangenehmen Ereignisses verknüpft werden, werden später unterbewusst – Psychologen sprechen von »implizit« – als angenehm empfunden.

**Erklärung für paradoxes Verhalten**

Es scheint also so, als würden Menschen zwei unterschiedliche Bewertungssysteme besitzen, und zwar ein explizites, dessen sie sich bewusst sind, und ein implizites, das unbewusst ihr Verhalten steuert. Interessant an der vorliegenden Studie ist, dass sich diese beiden Systeme nicht immer einig sein müssen.

Gut möglich, dass Störungen dieses Spiels zweier Systeme bei Angst- und Suchterkrankungen eine Rolle spielen oder erklären könnten, warum Angstpatienten oder Abhängige Dinge tun, von denen sie sagen, dass sie sie nicht mögen.

Aber die Vermutung, dass man so paradoxes Verhalten wie Achterbahnfahren oder Bungee-Jumping erklären könnte, ist bislang »Spekulation«.

Gunnar Bartsch

## Hepatitis C: neuer Wirkstoff gefunden

Studie: Vermehrung des Erregers stark vermindert

Etwa zwei Prozent der Weltbevölkerung sind mit dem Hepatitis-C-Virus infiziert. Schwere Entzündungen der Leber bis hin zu Krebs können die Folge sein. Auch für die rund 170 Millionen chronisch Infizierten ist Hilfe dringend nötig. Eine Schutzimpfung gegen Hepatitis C ist bisher nicht verfügbar. Und auch eine früher einmal durchgemachte Hepatitis C-Infektion stellt keinen sicheren Schutz gegen eine erneute Infektion dar, heißt es beim Robert Koch-Institut (RKI).

Forscher des Pharmakonzerns Bristol-Myers Squibb berichten im Journal »Nature« nun über einen neuen Wirkstoff, der die Vermehrung des Erregers sowohl in der Zellkultur als auch im Patienten wirkungsvoll verringert.

**Eine Million Substanzen probiert**

Die Gruppe hatte die Wirkung von einer Million chemischer Verbindungen auf das virale Protein NS5A untersucht. Diese Screening genannte Suche wird von großen Robotern übernommen. Welche Aufgabe dieses Eiweiß in dem Erreger genau hat, wissen die Forscher nicht, eine enzymatische Aktivität ist nicht nachgewiesen.

Dennoch lässt sich mit der Blockierung von NS5A die Vermehrung der Hepatitis-C-Viren drastisch verringern. Eine Dosis von 100 Milligramm sorgte in einem ersten Versuch an Patienten dafür, dass die Konzentration der viralen Erbsubstanz RNA auf ein Viertausendstel sank.

**Übertragung mit dem Blut**

Vor dieser Phase-I-Studie an ersten Patienten hatten sich ganz ähnliche Effekte in Zellkulturen gezeigt. Übertragen wird das nur beim Menschen bekannte Virus durch Blut, also etwa durch unsterile Nadeln von Drogenabhängigen oder schlecht sterilisierte medizinische Instrumente.

Nach der Diagnose einer akuten Hepatitis C kann durch eine sofort begonnene und 24 Wochen dauernde Interferon-Therapie ein chronischer Verlauf in nahezu allen Fällen verhindert werden, erklärt das RKI.

»Deshalb ist es nach einem möglichen Kontakt mit Hepatitis C-Viren (zum Beispiel Nadelstichverletzung) wichtig, über einen definierten Zeitraum entsprechende Blutuntersuchungen durchführen zu lassen, (...) um eine mögliche Hepatitis C-Infektion frühzeitig erkennen und behandeln zu können.« Ist es bereits zu spät dafür, könnten Substanzen auf Basis des neuen Wirkstoffes helfen, hofft das Pharma-Unternehmen. dpa/fwt



Am Institut für Virologie in Leipzig werden wie an vielen anderen Labors hochinfektiöse Viren untersucht, die beispielsweise Hepatitis C verursachen. Foto: dpa

## Bei Stammzellen sind Maus und Mensch grundverschieden

Forschung: Für viele Experimente sind menschliche embryonale Zellen offenbar unverzichtbar – Im Tiermodell fehlte ein Wachstumsfaktor

Embryonale Stammzellen von Maus und Mensch unterscheiden sich so stark voneinander, dass die tierischen die menschlichen in vielen Experimenten nicht ersetzen können. Das berichten führende deutsche Forscher um Boris Greber und Professor Hans Schöler vom Max-Planck-Institut für molekulare Biomedizin in Münster.

Ihre Studie zeigt, dass tierische Zellen auf Wachstumssignale anders reagieren als menschliche. »Das heißt letztlich, dass viele Voruntersuchungen an tierischen Zellen gerade bei medizinisch relevanten Projekten unter Umständen nicht nur nichts nützen. Die Ergebnisse aus solchen Vorab-Tests können sogar irreführend sein«, erklärte Schöler. Daher seien menschliche embryonale Stammzellen für die Forschung auch weiterhin »unverzichtbar«.

Die Resultate sind im Journal »Cell Stem Cells« publiziert. Mäuse gelten in vielerlei Hinsicht als Modell für den Menschen. Die genetische Grundausstattung ist weitgehend gleich, viele für den Menschen wichtige Tests werden daher am Millionenheer der Labormäuse erprobt. Dazu gehören auch Experimente mit embryonalen Stammzellen: Was an jenen der Maus herausgefunden wird, soll vielfach auch für den Menschen gelten, so die verbreitete Hoffnung.

**»Viele Tests sind nutzlos«**

Doch viele solcher Tests sind häufig nutzlos – und führen mitunter sogar in die Irre, erklären Schöler und Greber nun.

Bereits seit längerer Zeit ist bekannt, dass sich embryonale Zellen (ES-Zellen) von Mensch und Maus erheblich unterscheiden. Bestimmte

Signalstoffe, mit denen man Maus-Zellen dazu anregen kann, sich zu Leber-, Nerven- oder Muskelzellen zu entwickeln, rufen in menschlichen ES-Zellen keine oder ganz andere Wirkungen hervor, heißt es in Münster.

Im Mittelpunkt der Untersuchung stehen Epiblast-Stammzellen (EpiSC) aus der Maus. Diese stammen aus einem späteren Stadium der Embryonalentwicklung. Sie werden nicht (so wie die klassischen embryonalen Zellen) aus einem wenige Tage alten Embryo gewonnen.

Sie stammen aus einem Embryo, der sich gerade in der Gebärmutter eingemischt hat (Epiblast-Stadium). Und obwohl die Epiblast-Stammzellen in ihrer Entwicklung bereits weiter fortgeschritten sind, schienen sie den ES-Zellen des Menschen stärker zu ähneln als die klassischen embryonalen Stammzellen der Maus, erklären die

Münsteraner Max-Planck-Forscher.

»In der allgemeinen wissenschaftlichen Diskussion wurden Epiblast-Stammzellen der Maus daher humanen ES-Zellen quasi gleich gesetzt«, ergänzte Greber. Aber stimmt das tatsächlich? Um diese Frage zu klären, prüfte das Team, wie Maus-Epiblast- und menschliche embryonale Stammzellen auf verschiedene Wachstumsfaktoren und Hemmstoffe reagieren.

**Techniken noch nicht ausgereift**

Die Beobachtung: Während ein Wachstumsfaktor namens FGF die Selbsterneuerung der menschlichen ES-Zellen aktiv unterstützte, war dies bei Epiblast-Zellen der Maus nicht der Fall. Auch künftig, so betont Schöler daher, seien menschliche embryonale Stammzellen für die Forschung unverzichtbar. »Die jüngsten Erfolge auf dem Gebiet der Reprogrammierung

von ausgereiften menschlichen Körperzellen erzeugen mitunter den Eindruck, dass Versuche mit menschlichen ES-Zellen inzwischen überflüssig sind.

Aber dieser Eindruck täuscht. »Weder die Techniken zur Umprogrammierung noch jene zur zielgerichteten Differenzierung von Zellen seien bislang ausgereift. Und nur ein Bruchteil der Zellen, die die Forscher mit ihren Rezeptoren behandeln, weist anschließend auch die richtigen Eigenschaften auf. Und nur durch aufwendige, langwierige Tests lassen sich die erfolgreich umgewandelten Zellen unter einer Vielzahl von unvollständig reprogrammierten Zellen identifizieren, warnt die Gruppe.

»Unsere jüngste Studie belegt, dass tierische Modellsysteme für etliche solcher Tests unzulänglich sind«, sagt Schöler. dpa/fwt