

# Praxis Journal

Nur für meine Patienten, nicht zur Weitergabe bestimmt.

**Praxis Dr. med. Georg Weißenborn**

Kirchstr. 7 · 27239 Twistringen  
Tel. 04243 / 60 27 14 · Fax 04243 / 60 25 83

E-Mail: [onkotwist@hotmail.com](mailto:onkotwist@hotmail.com)  
[www.onkologie-twistringen.de](http://www.onkologie-twistringen.de)

**Sprechzeiten:**

Mo bis Fr 8.30 - 13.00 Uhr  
Mo, Di, Do 13.30 - 16.30 Uhr



## Liebe Patientin, lieber Patient,

### - Inhalt

#### **Service** 2

Sportgruppen in der Krebsnachsorge – Härtefonds für Krebspatienten – „Die blauen Ratgeber“

#### **Stichwort** 3

Fieber und Überwärmung – Erhöhte Körpertemperatur muss nicht immer Fieber sein

#### **Überblick** 4

Prostatakrebs – Etwa 40.000 Neuerkrankungen pro Jahr

#### **Stichwort** 6

Wenn Atome blitzen – Die Knochenszintigraphie und andere nuklearmedizinische Verfahren nutzen radioaktive Strahlen für die Diagnostik

#### **Diagnose** 7

Die Positronen-Emissions-Tomographie (PET) – Wie Sternbilder am Nachthimmel

#### **Kurz berichtet** 8

Likörweine enthalten Krebsgift in hoher Konzentration – Strahlentherapie kann wiederholt werden

Impressum

sind wir heute in der Lage, Krebserkrankungen wirkungsvoller zu bekämpfen als vor 20 Jahren? Können Krebspatienten auf den wissenschaftlichen Fortschritt hoffen, wenn es um die Verbesserung ihrer Behandlung geht? Fragen wie diese werden an Ärzte, die Krebspatienten betreuen, häufig gestellt. Allerdings fällt es schwer, darauf allgemein gültig und vor allem ganz eindeutig zu antworten.

Es gibt Krebsarten, da sind die Fortschritte atemberaubend: Maligne Lymphome oder auch der Hodenkrebs gehören dazu. Bei vielen anderen gilt, dass bösartiges Wachstum nicht geheilt werden kann wie ein Knochenbruch oder eine

Lungenentzündung. Das Behandlungsziel lautet dann immer, möglichst lange eine möglichst hohe Lebensqualität zu gewährleisten. Lebensqualität aber ist etwas sehr Individuelles.

Und darum bemühen wir uns, Sie als Patientin oder Patient in die Entscheidung für oder gegen eine konkrete Behandlung einzubeziehen. Dass dies beim Prostatakrebs ganz besonders wichtig ist, können Sie in dieser Ausgabe des Praxis-Journals nachlesen. Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre.

**Ihr Praxisteam**

**Dr. med. Georg Weißenborn**

## Herzlich willkommen, Frau Thiemann!

Wir haben Zuwachs erhalten: Seit Anfang Oktober unterstützt Frau Petra Thiemann unser Team bei der Betreuung unserer Patienten.

Frau Thiemann ist examinierte Medizinische Fachangestellte und verfügt über umfangreiche Kenntnisse im Alltag einer Arztpraxis. Mit ihrer langjährigen Erfahrung kümmert sie sich nun vor allem an der Anmeldung um unsere Patienten und organisiert zusammen mit Frau Rasche den reibungslosen Ablauf der Sprechstunden.

Als Mutter zweier Kinder kommt in ihrer Freizeit natürlich die Familie an erster Stelle. Aber darüber hinaus unterstützt sie sehr engagiert die evangelische Kirchengemeinde.



Wir freuen uns, mit Frau Thiemann eine freundliche, kompetente Mitarbeiterin gewonnen zu haben, und wünschen ihr bei uns eine gute Zeit!

Wir freuen uns, mit Frau Thiemann eine freundliche, kompetente Mitarbeiterin gewonnen zu haben, und wünschen ihr bei uns eine gute Zeit!

## Empfehlenswert: Die blauen Ratgeber

Eine empfehlenswerte Broschüren-Reihe sind "Die blauen Ratgeber", die gemeinsam von der Deutschen Krebshilfe e.V. und der Deutschen Krebsgesellschaft e.V. erstellt werden. Die blauen Ratgeber klären verständlich über verschiedene Krebsarten, deren Früherkennung, Diagnose, Therapie und Nachsorge auf. Darüber hinaus werden übergreifende Themen erläutert. So gibt es einen "Wegweiser für Sozialleistungen", sowie "Hilfen für Angehörige". Das Verhältnis zwischen Arzt und Patient wird in der Broschüre "Teamwork. Die Arzt-Patienten-Beziehung" erörtert.

Der blaue Ratgeber Nr. 17, "Prostatakrebs", wendet sich an alle Männer, aber auch an deren Partnerinnen, da das Thema Sexualität bei dieser Krebsart eine wichtige Rolle spielt. Die Broschüre klärt über Risiken auf, welche die Entstehung von Prostatakrebs begünstigen können und informiert über die Chancen der Früherkennung. Der medizinische Teil behandelt die Diagnose und die verschiedenen Therapieformen. Den blauen Ratgeber Nr. 17, "Prostatakrebs" (ISSN 0946-4816) können Sie unter folgender Adresse kostenlos bestellen:

**Deutsche Krebshilfe e.V.**  
Thomas-Mann-Str. 40 · 53111 Bonn  
Tel. 02 28 / 7 29 90 - 0 · Fax 02 28 / 7 29 90 - 11  
E-Mail: deutsche@krebshilfe.de · www.krebshilfe.de

Sollten Sie einen Internet-Zugang haben, so können Sie sich die Inhalte dieser und aller anderen blauen Ratgeber auch als so genannte pdf-Datei auf Ihren Rechner herunterladen. Gehen Sie unter [www.krebshilfe.de](http://www.krebshilfe.de) unter „Info-Angebote“ auf „Broschüren“ und dort auf „Die blauen Ratgeber“.

## Härtefond für Krebspatienten

Die Deutsche Krebshilfe e.V. hat für Krebspatienten, die durch ihre Krankheit unverschuldet in finanzielle Not geraten sind, einen Härtefond eingerichtet. Aussicht auf Bewilligung haben Anträge, wenn das monatlich verfügbare Einkommen (Nettoeinkommen abzüglich fester Ausgaben) bei einer Einzelperson 435 €, bei zwei Personen 767 € und bei drei Personen 920 € nicht übersteigt. Die in der Regel nur einmalig gewährte finanzielle Unterstützung liegt je nach Bedürftigkeit zwischen 150 € und 800 €.

Anträge richten Sie bitte an folgende Adresse:

**Deutsche Krebshilfe e.V.**  
Thomas-Mann-Str. 40 · 53111 Bonn  
Tel. 02 28 / 7 29 90 - 0 · Fax 02 28 / 7 29 90 - 11  
E-Mail: deutsche@krebshilfe.de · www.krebshilfe.de

## Neuer Ratgeber zur Rente

Einen kostenlosen "Ratgeber zur Rente" gibt das Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung heraus (Stand: August 2004). Die Broschüre informiert auf über 100 Seiten über Rentenarten, den persönlichen Rentenanspruch, Rentenzahlung, Hinzuverdienst und die persönliche Altersvorsorge allgemein. Bestellungen unter Bestellnummer A 815 bitte an:

**Bundesministerium für Gesundheit und Soziale Sicherung**  
Information, Publikation, Redaktion  
Postfach 500 · 53108 Bonn

E-Mail: [info@bmgs.bund.de](mailto:info@bmgs.bund.de) · [www.bmgs.bund.de](http://www.bmgs.bund.de)  
Telefon: 0180 / 5 15 15 10 (0,12 EUR / Min.)  
Fax: 0180 / 5 15 15 11 (0,12 EUR / Min.)

Sollten Sie einen Internet-Zugang haben, so können Sie sich den Inhalt des Ratgebers auch als so genannte pdf-Datei (2,2 MB) auf Ihren Rechner herunterladen. Gehen Sie unter <http://www.die-rente.info> auf „In Rente“ und dort rechts oben auf „Neuer Ratgeber zur Rente (PDF)“.

## Wussten Sie schon, dass...

...für Krebspatienten im Rahmen der medizinischen Rehabilitation auch Sportangebote vorgesehen sind? Ergänzend zu anderen Maßnahmen, die der Genesung des Patienten dienen, soll Rehabilitationssport Ihre körperlichen Einschränkungen verringern und Ihre Fitness und Kondition fördern. Ziel ist es, wieder selbstständig Sport treiben zu können. In Deutschland gibt es etwa 300 Sportgruppen in der Krebsnachsorge, die sich regelmäßig unter der Aufsicht von qualifizierten Übungsleitern treffen. Die Teilnahme an einer Rehabilitations-Sportgruppe wird von Ihrer Krankenkasse unterstützt. Den Treffpunkt der für Sie nächstgelegenen Sportgruppe erfahren Sie über den jeweiligen Landesverband für Rehabilitationssport oder beim Deutschen Behindertensportverband e.V.

**Geschäftsstelle des Deutschen Behindertensportverbandes e.V.** · Friedrich-Alfred-Str. 10 · 47055 Duisburg  
Tel.: 02 03 / 71 74 170 · Fax: 02 03 / 71 74 178  
E-Mail: [dbs@dbs-npc.de](mailto:dbs@dbs-npc.de) · [www.dbs-npc.de](http://www.dbs-npc.de)

# Service



## Stichwort

Wenn wir uns körperlich anstrengen, in die Sauna gehen oder uns zu lange der Sonne aussetzen, spüren wir die Wärme in jeder Pore und schwitzen. Fiebernde Kranke aber zittern selbst bei sehr hoher Körpertemperatur vor Kälte. Woran liegt das?

Fieber ist etwas, das der Organismus sich sozusagen selbst verordnet. Im Temperaturzentrum des Zwischenhirns wird der Temperatur-Sollwert von normalerweise 37 auf über 38 Grad Celsius hochreguliert. Das heißt, der ganze Körper trachtet danach, wärmer zu werden. Eine bemerkenswerte Folge ist das Kältezittern: Der Körper versucht so, sich mit rhythmischer Muskelkontraktion auf die neue Sollwerttemperatur einzustellen. Gleichzeitig sind Herzschlags- und Atemfrequenz beschleunigt, damit der durch die Temperaturerhöhung vermehrte Bedarf an Energie und Sauerstoff gedeckt werden kann.

Die Erhöhung der Sollwerttemperatur im Zwischenhirn kann durch verschiedene körpereigene Stoffe – meist Botenstoffe des Immunsystems – ausgelöst werden. Die großen Fresszellen des Immunsystems geben sie regelmäßig ab, wenn sie eingedrungene Krankheitserreger nach allen Regeln der Kunst zerlegen. Die höhere Körpertemperatur macht den Krankheitserregern schwer zu schaffen und beschleunigt ihre Vernichtung. Fieber ist letzten Endes also immer ein Zeichen für ein funktionierendes Immunsystem.

## Unterschiedliche Fieberarten

Ab 42 Grad Celsius wird Fieber lebensgefährlich. Denn bei dieser Temperatur geraten die für den Körper lebensnotwen-

## Fieber und Überwärmung 3

Erhöhte Körpertemperatur muss nicht immer gleich Fieber sein

digen Eiweiße in Muskeln, Haut und Haaren. Vor allem werden aber alle biochemischen Werkzeuge (Enzyme) und aus Eiweißen hergestellte Hormone unwirksam. Im Verlauf eines Tages kann sich das Fieber teilweise um mehrere Grad Celsius verändern. Die im Folgenden beschriebenen Fiebertypen sind allerdings nur dann zu beobachten, wenn nicht frühzeitig fiebersenkende Mittel eingenommen werden.

### Kontinuierliches Fieber:

Es handelt sich meist um hohes Fieber um 39 Grad Celsius, das zwischen Morgen und Abend um weniger als 1 Grad schwankt. Dieser Fiebertyp kommt vor allem bei echter Grippe, bei Mandel- und Kehlkopfentzündungen sowie bei Lungenentzündungen vor.

### Remittierendes Fieber:

Zwischen der Morgen- und der Abendtemperatur können Unterschiede von bis zu 2 Grad Celsius bestehen. Auch am Morgen bleibt die Körpertemperatur bei über 38 Grad Celsius, ein fieberfreies Intervall wird nicht erreicht. Remittierendes Fieber kommt vor bei schweren Nasennebenhöhlen-Entzündungen, bei Harnwegsinfekten, bei manchen Virusinfektionen und bei rheumatischen Erkrankungen.

### Intermittierendes Fieber:

Im Tagesverlauf schwankt die Körpertemperatur um mehr als 2 Grad Celsius; es werden auch fieberfreie Intervalle erreicht. Dieser Fiebertyp kommt allgemein nur bei schweren Erkrankungen vor, beispielsweise bei eitrigen Abszessen und bei akuter Nieren- und Nierenbeckenentzündung.

## Überwärmung kann gefährlich werden

Wenn der Körper nur unzureichende Möglichkeiten hat, überschüssige Wärme abzugeben, tritt eine Überwärmung ein. Sie führt zu einer Erhöhung der Körpertemperatur, allerdings ohne dass der Sollwert im Zwischenhirn verstellt worden ist. Überwärmung kann nach schwerer körperlicher Arbeit, durch wärmestauende

Kleidung bei hohen Außentemperaturen und hoher Luftfeuchtigkeit auftreten.

Dadurch kann es zu einer Schädigung des zentralen Nervensystems, genauer: zum Hitzschlag kommen. Die Haut ist rot, trocken und heiß, die Atmung flach und der Puls schnell. Jetzt ist schnelle Hilfe geboten:

Der Patient wird an einem schattigen Platz gelagert, beengende Kleidung ist zu lockern, und die Haut sollte mit Wasser angefeuchtet werden. Dem Patienten möglichst kalte Getränke in kleinen Schlucken einflößen.

Ebenfalls durch Überwärmung entsteht der so genannte Sonnenstich: Nach starker Sonneneinstrahlung auf den unbedeckten Kopf oder Nacken kommt es zu einer „Schwellung“ des Hirngewebes oder zur Reizung der Hirnhaut. In leichteren Fällen klagen Patienten über Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Schwindel oder Fieber. Bei weiterer Überwärmung treten Benommenheit, Ohrensausen, Krämpfe und Bewusstlosigkeit auf. Die Erste-Hilfe-Maßnahmen sind dieselben wie beim Hitzschlag.





# Prostatakrebs

## Häufig, aber langsam wachsend

**Was haben der ehemalige 007-Darsteller Roger Moore, der Ex-Bürgermeister von New York, Rudolph W. Giuliani, und der Golfkriegsgeneral Norman Schwarzkopf gemeinsam? Sie sind Männer im fortgeschrittenen Alter, sie sind berühmt und – sie sind wegen eines Prostatakarzinoms in ärztlicher Behandlung.**

Prostatakrebs ist nicht selten: Mit etwa 40.000 Neuerkrankungen pro Jahr hat er bei Männern – was die Häufigkeit angeht – das Dickdarm- und das Bronchialkarzinom auf die Plätze 2 und 3 verwiesen. Neun von zehn Patienten haben zum Zeitpunkt der Diagnose den sechzigsten Geburtstag bereits hinter sich. Kein Wunder also, dass ältere Männer Angst davor haben, an Prostatakrebs zu erkranken.

## Prostatakrebs wächst langsam

Allerdings wachsen Prostatakarzinome im Gegensatz zu vielen anderen Krebszellen nicht schnell. Aus umfangreichen Untersuchungen weiß man heute, dass etwa drei von zehn Männern über 70 ein so genanntes latentes Prostatakarzinom haben. Das heißt, der Tumor wächst so langsam, dass er den meisten dieser Männer im Laufe ihres Lebens keinerlei Beschwerden bereitet. Bevor das Karzinom für diese Patienten spürbar wird, sind sie – meist in hohem Alter – bereits an anderen Krankheiten verstorben.

Rechtzeitig entdeckt, sind bösartige Prostatatumoren heilbar oder zumindest so gut in Schach zu halten, dass der Patient kaum eine Verkürzung seiner Lebensdauer befürchten muss. Dennoch ist das Thema Prostataerkrankungen für die meisten Männer angstbesetzt, rührt es doch im wahrsten Sinne des Wortes an den Wurzeln ihrer Männlichkeit: Die Prostata (Vorsteherdrüse) produziert ein Sekret, das die von den Hoden durch die Samenleiter

aufsteigenden Spermien beweglich und damit erst befruchtungsfähig macht. Innerhalb der Prostata münden die beiden Samenleiter in die Harnröhre, die Vorsteherdrüse selbst gibt ihr Sekret während des Orgasmus über viele Ausführungsgänge ebenfalls in die Harnröhre ab. Durch regelmäßige Kontraktionen der Prostata und der Harnröhre gelangt das Ejakulat schließlich nach außen.

## Gutartige Vergrößerung

Störungen in diesem komplexen System nehmen mit fortschreitendem Alter zu und können sowohl die sexuelle Potenz als auch die Fähigkeit zur kontrollierten Harnausscheidung beeinträchtigen. Die „für alte Männer typischen“ anhaltenden Beschwerden beim Wasserlassen sind allerdings so gut wie nie durch ein Karzinom, sondern durch eine gutartige Vergrößerung der Vorsteherdrüse verursacht. Ärzte bezeichnen die Erkrankung als Benigne Prostata-Hyperplasie oder kurz BPH. Etwa

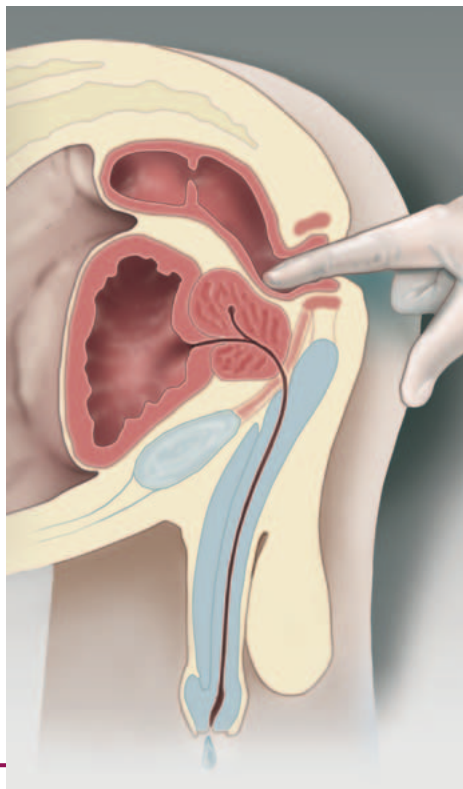
ab dem 45. bis 50. Lebensjahr können die ersten Symptome auftreten. Als Ursache gelten Verschiebungen im Hormonhaushalt des älter werdenden Mannes.

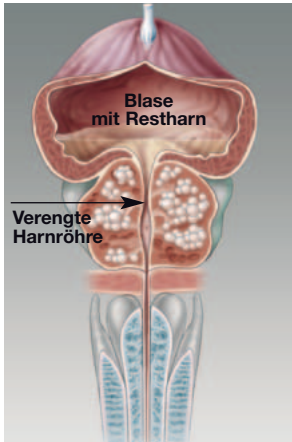
Bei einer BPH teilen sich bevorzugt Zellen im Inneren der Drüse. Die zunehmende Gewebemasse kann sich nicht nach außen ausbreiten, da die Prostata von einer recht derben Kapsel umgeben ist. Stattdessen drückt das wachsende Gewebe immer stärker auf die mitten durch die Prostata hindurchführende Harnröhre und verengt sie. Die Folge: Der Urin kann aus der Blase nur noch unvollständig abfließen.

Weil ständig zu viel Harn in der Blase ist, verspüren BPH-Patienten immer häufiger den Drang, zur Toilette gehen zu müssen. Nach dem Wasserlassen haben sie trotzdem das Gefühl, sich nur unvollständig entleert zu haben. Etwa ein Viertel bis ein Drittel aller über 70-jährigen Männer leidet unter diesen typischen Symptomen einer BPH.

## Früherkennung und Diagnose

Im Gegensatz zur BPH macht Prostatakrebs lange Zeit so gut wie keine Beschwerden, weil die Krebszellen nicht in den inneren Bereichen der Drüse, sondern außen, also vergleichsweise weit entfernt von der Harnröhre zu wachsen beginnen. Dennoch lässt sich das Prostatakarzinom frühzeitig erkennen. Der Tumor hat eine andere Konsistenz als das glatte und elastische, gesunde Prostatagewebe. Bei den meisten Patienten beginnt das Tumorstadium auf der dem Enddarm zugewandten Seite. Die für den Tumor charakteristischen Verhärtungen im Gewebe kann ein erfahrener Untersucher durch den After ertasten. Eine solche Tastuntersuchung ist Bestandteil der Krebsvorsorgeuntersuchung, die Männer ab dem 45. Lebensjahr einmal jährlich in Anspruch nehmen können.





## Einengung der Harnröhre bei gutartiger Prostatavergrößerung

5

In der Frühdiagnostik lassen Ärzte häufig auch die Konzentration des PSA im Blut bestimmen. PSA steht für Prostata-spezifisches Antigen. Dieser Eiweißstoff ist Bestandteil des Sekrets, das die Prostata beim Samenerguss in die Harnröhre abgibt. Bei gesunden Männern gelangen nur winzige Spuren PSA ins Blut. Bei Patienten mit Prostatakrebs sind höhere PSA-Konzentrationen nachweisbar.

Während die regelmäßige Bestimmung der PSA-Konzentration als Kontrolle des Therapieerfolgs eindeutig Kassenleistung ist, wird sie im Rahmen der Früherkennung bisher leider immer noch nicht gezahlt, obwohl sie in Einzelfällen sehr sinnvoll sein kann.

Die zuverlässigste Methode, um einen Krebsverdacht zu erhärten oder auszuschließen, ist die Entnahme einer Gewebeprobe, die so genannte Biopsie. Dazu wird mit einer Stanznadel meist vom Enddarm Gewebe aus unterschiedlichen Bereichen der Prostata entnommen. Unter dem Mikroskop wird anschließend nach Krebszellen und ihren biologischen Eigenschaften gesucht. Die Biopsie ist für den Patienten nicht unbedingt angenehm, bis heute aber leider unverzichtbar.

Bis zum Abschluss der feingeweblichen Untersuchungen im Labor vergehen in der Regel einige Tage. Hat sich der Krebsverdacht dann tatsächlich bestätigt, ist es zunächst wichtig zu wissen, welche biologischen Eigenschaften die Krebszellen haben. Mit dem so genannten Grading unterscheidet man beispielsweise besonders aggressive von weniger aggressiven Zellen. Tumorzellen vom Grad 1 (G1) sind gesunden Prostatazellen noch recht ähnlich. Sie sind noch so gut differenziert, dass sie mit Zellen in ihrer Umgebung

kommunizieren können und damit in gewisser Weise auch noch der Kontrolle körpereigener Steuerungssysteme unterliegen. Deshalb wachsen G1-Tumorzellen vergleichsweise langsam.

Tumorzellen vom Grad 4 dagegen sind nur noch wenig differenziert, ihr einziger Zweck ist, unkontrolliert und schnell zu wachsen. G4-Tumorzellen sind besonders bösartig. G2- und G3-Tumorzellen liegen in Differenzierungsgrad und Aggressivität zwischen G1 und G4.

### Behandlungsoptionen

Wenn ein Prostatakarzinom diagnostiziert wird, besteht in den allermeisten Fällen kein Zwang, sofort zu handeln. Unter Umständen ist es sogar empfehlenswert, keinerlei Therapie zu beginnen, sondern zunächst wachsam abzuwarten, das heißt, etwa alle drei Monate eine Kontrolluntersuchung durchführen zu lassen. Wird dann eine Behandlung notwendig, so stehen prinzipiell drei Methoden zur Verfügung, die bei Bedarf auch alle miteinander kombiniert werden können: Operation, Bestrahlung und die Behandlung mit Antihormonen.

Wenn der Tumor eine gewisse Größe erreicht, die Prostata kapsel aber noch nicht durchbrochen hat, ist die komplette chirurgische Entfernung der Prostata – die Prostatektomie – die Methode mit der größten Aussicht auf dauerhafte Heilung. Der PSA-Wert fällt meist wenige Wochen nach der Operation auf den Normalwert ab.

Die Operation hat eine Reihe von unerwünschten Folgen, die sich kaum vermeiden lassen. Da in der Nachbarschaft der Prostata Gefäß- und Nervenbündel verlaufen, die für die Funktion der Schwellkörper im Penis wichtig sind, ist nach der Operation die Erektionsfähigkeit bei etwa neun von zehn Patienten beeinträchtigt. Auch wenn es gelingt, zumindest einen der Gefäß-Nervenstränge zu erhalten, kla-

gen mehr als die Hälfte der Patienten über Erektionsstörungen. Die Prostata liegt außerdem in unmittelbarer Nachbarschaft des Blasenschließmuskels. Nach einer Operation verlieren viele Patienten die Fähigkeit, ihren Urin kontrolliert abzugeben, sie leiden an Inkontinenz. Etwa fünf bis zehn Prozent der operierten Patienten müssen damit rechnen, länger als ein Jahr leicht inkontinent zu sein, auch bei konsequentem Beckenbodentraining.

### Bestrahlung und Antihormon-Therapie

Die Strahlentherapie kann bei sehr kleinen Tumoren erfolgversprechend sein, bei großen, inoperablen Karzinomen wird sie ebenfalls eingesetzt. In der Regel hat die Strahlentherapie zwar weniger Nebenwirkungen als die Operation, Potenzverlust und Inkontinenz kommen aber ebenfalls häufig vor.

Mit der dritten Option, der so genannten Antihormontherapie, blockiert man die Produktion des männlichen Sexualhormons Testosteron – entweder durch Kastration oder mit Medikamenten. Ohne Testosteron funktioniert die Prostata nicht mehr und auch das Krebswachstum wird zunächst blockiert. Nach einer gewissen Zeit verliert die Therapie jedoch an Wirkung: Der Tumor stellt sich auf den Hormonentzug ein und wächst auch ohne Testosteron weiter. Erst in dieser Situation ist möglicherweise eine Chemotherapie sinnvoll: Im Sommer des Jahres 2004 wurden dazu zwei vielbeachtete Studien veröffentlicht. Danach lassen sich mit Docetaxel – einem bei Brust- und Lungenkrebs häufig eingesetzten Chemotherapeutikum – die tumorbedingten Schmerzen um nahezu 60 Prozent verringern. Trotzdem verursacht natürlich auch Docetaxel Nebenwirkungen. Der Einsatz des Medikaments muss deshalb – wie bei jeder Chemotherapie – im Rahmen einer individuellen Kosten-Nutzen-Bilanz sorgfältig abgewogen werden.



# Knochenszintigraphie

## Wenn Atome blitzen

**Radioaktivität kann man nicht sehen, hören, fühlen, schmecken oder riechen. Nicht erst seit der verheerenden Reaktor-katastrophe in Tschernobyl stehen manche Patienten medizinischen Diagnostik- und Behandlungsverfahren mit radioaktiver Strahlung misstrauisch gegenüber. Ihr kontrollierter Einsatz ist aus der Onkologie jedoch nicht mehr wegzudenken.**

## Innen oder außen?

Diagnostisch eingesetzt werden radioaktive Strahlen prinzipiell auf zwei Wegen: Sie gelangen bei der Messung entweder von außen in den Körper hinein beziehungsweise durch ihn hindurch oder von innen aus dem Körper heraus. Beim konventionellen Röntgen und bei der Computertomographie wird der erste Weg beschritten. Das Röntgengerät misst, wie röntgendicht oder -durchlässig ein bestimmtes Gewebe ist. Knochen und Weichteile kann man im Röntgenbild deshalb als unterschiedlich helle beziehungsweise dunkle Strukturen erkennen.

Moderne nuklearmedizinische Verfahren wie die Szintigraphie und ihre Weiterentwicklungen messen letztlich aus dem Körper austretende radioaktive Strahlung. Selbstverständlich „strahlt“ kein Organismus von Natur aus. Die von szintigraphischen Geräten gemessenen Strahlen stammen von radioaktiven Substanzen, die dem zu untersuchenden Patienten zuvor injiziert worden sind. Diese auch Radiopharmaka genannten Verbindungen haben zwei wichtige Eigenschaften: Sie senden eine begrenzte Zeit lang radioakti-

ve Strahlen aus und sie haben – bedingt durch ihren chemischen Aufbau – das Bestreben, sich in einem ganz bestimmten Gewebe des Körpers anzureichern. Sobald diese Anreicherung vollzogen ist, lässt sich von außen messen, wo die meiste Radioaktivität hingewandert ist, wo sich also das Gewebe befindet, das man sucht. In der Onkologie wird die Szintigraphie meist verwendet, um gezielt nach Tochtergeschwulsten (Metastasen) eines Karzinoms zu suchen.

## Wenn Atome funkeln

Für den Patienten beginnt die Szintigraphie mit der Injektion einer kleinen Menge eines Radiopharmakons. Im Fall der Knochenszintigraphie ist der radioaktive Teil der Substanz meist ein Technetium-99-Teilchen, das unter Aussendung von radioaktiven Strahlen – genauer: Gammastrahlen – in ein stabiles Technetium-Teilchen zerfällt.

Die dabei freiwerdende Strahlung tritt durch die Haut nach außen und ist in Form von winzigen Lichtblitzen (Photonen) für die Kamera des Szintigraphiegerätes messbar. Dieser „Aufzeichnung“ von Lichtblitzen verdankt die Szintigraphie übrigens ihren Namen. Das lateinische scintillare bedeutet funkeln oder flackern; graphie stammt aus dem Griechischen und steht für Aufzeichnung oder Darstellung.

Während der Untersuchung liegt der Patient auf dem Untersuchungstisch. Über ihm befindet sich die so genannte Gammakamera. Während sie die Aussendung von Photonen misst, bewegt sie sich in einem Halbkreis um den Patienten herum. In jeder Einstellung verharrt die Kamera

für einige Zeit und registriert eine Fülle von Impulsen. Mittels Computer werden die aufgefangenen Signale verarbeitet und können auf einem Monitor als Bild (Szintigramm) sichtbar gemacht werden.

## Phosphat weist den Weg

Im menschlichen Skelett finden ständig Umbauprozesse statt, bei denen Kalziumphosphat in den Knochen ein- und ausgebaut wird. Diesen Umstand macht sich die Knochenszintigraphie zu Nutze: Das radioaktive Technetium-99 wird an einen Phosphatrest gebunden, der dadurch sozusagen wie ein Wegweiser in den Knochen fungiert. Das entstandene Technetiumphosphat wird anstelle des Kalziumphosphats in den Knochen eingebaut. Da Tumore auch in Knochen besonders stoffwechselaktiv sind, reichert sich in ihnen das radioaktive Technetiumphosphat an. Im Szintigramm sind solche Orte erhöhter Aktivität als dunkle Flecken sichtbar.

Die Strahlenbelastung der nuklearmedizinischen Verfahren ist in den vergangenen Jahren immer weiter zurückgegangen. Dies wurde zum einen durch die Verbesserung der radioaktiven Teilchen erreicht, die sehr schnell in stabile, nicht mehr radioaktive Teilchen zerfallen. Zum anderen wurden die Kameratechnik und die Computer-Bildverarbeitung weiterentwickelt. Dies hat zur Folge, dass für die Untersuchung immer weniger radioaktive Strahlung notwendig ist.

**Als Faustregel gilt: Nuklearmedizinische Untersuchungen belasten den Patienten mit einer Strahlendosis, die er im Laufe eines Jahres auch aus seiner natürlichen Umgebung aufnimmt.**

## am Nachthimmel

7



### Wie Sternbilder

Erst seit wenigen Jahren ist die PET in der Praxis als bildgebendes Verfahren verfügbar. Mit ihr lassen sich Tumoren und Metastasen (Tochtergeschwülste) mit vorher nicht gekannter Empfindlichkeit und Präzision auffinden. Die gesetzlichen Krankenversicherungen zahlen die Untersuchung aber leider bisher nicht.

Auch mit der PET suchen Ärzte nach kranken Strukturen wie beispielsweise Metastasen in Lymphknoten; aber sie tun es auf ganz andere Art und Weise als mit den gängigen radiologischen Methoden. Röntgenstrahlen bilden immer räumliche Strukturen ab: einen (gebrochenen) Knochen, einen Entzündungsherd in der Lunge oder eben einen raumgreifenden Tumor.

Mit der PET findet man Tumoren nicht wegen ihrer Größe, sondern weil sie sehr stoffwechselaktiv sind, das heißt, viel Zucker verbrauchen. Die PET bildet diejenigen Orte im Organismus ab, an denen der Zuckerverbrauch besonders hoch ist. Selbst kleinste bösartige Tumoren nehmen im Vergleich zu ihrer Umgebung relativ viel Zucker auf. Diese Orte hoher Zuckerkonzentration sehen auf dem PET-Computer aus wie leuchtende Sterne am Nachthimmel. Aber: Jeder dieser leuchtenden Punkte ist unter Umständen ein Tumorherd. Die PET gilt bei schnell wachsenden Tumoren als besonders treffsichere Methode. Bei solchen Tumoren liegt die Treffquote zwischen 90 und 100 Prozent.

#### Wann wird die PET eingesetzt?

Sinnvoll ist die PET-Untersuchung unter anderem bei Patienten, die zwar Tumorsymptome haben, bei denen aber keine aus-

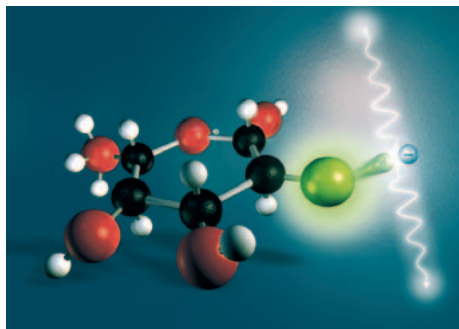
#### Diagnostik: Die Positronen-Emissions-Tomographie (PET)

lösende Erkrankung, kein so genannter Primärtumor, nachweisbar ist. In der Nachsorge wird das Verfahren zur Suche nach verborgenen (okkulten) Metastasen erfolgreich eingesetzt, vor allem dann, wenn im Labor erhöhte Tumormarker bestimmt wurden und die gängigen bildgebenden Verfahren keinen Tumorhinweis geben. Auch zur Erfolgskontrolle einer Chemotherapie kann die PET wertvolle Zusatzinformationen liefern.

In umfangreichen Untersuchungen hat sich herausgestellt, dass die PET vor allem bei Tumorerkrankungen der folgenden Organe einen relevanten Erkenntnisgewinn bringt: Haut (Melanom), Speiseröhre, Bauchspeicheldrüse, Dickdarm und Lunge. Auch bei bösartigen Lymphknotenschwellungen (malignen Lymphomen) kann die PET therapieentscheidende Zusatzinformationen bringen.

#### Wie funktioniert das technisch?

Hinter der Abkürzung PET steckt das Wort Positronen-Emissions-Tomographie. Das bedeutet wörtlich, dass bestimmte strahlende Teilchen (Positronen) von einem Gewebe ausgesendet („emittiert“) und von



speziellen Messgeräten (Detektoren) erfasst werden. Durch viele solcher Einzelmessungen aus verschiedenen Winkeln entstehen Schichtbilder (Tomogramme) der jeweiligen Körperregion und erlauben in ihrer Summe eine dreidimensionale, räumliche Darstellung.

Genau genommen registrieren die Detektoren nicht die Teilchen (Positronen) als solche, sondern die Strahlen, die beim Zerfall dieser Teilchen entstehen. Denn Positronen sind nicht stabil, sondern zerfallen immer bei Kontakt mit einem Elektron, einem anderen Atom-Teilchen. Bei diesem Zerfall entstehen zwei energiereiche Lichtblitze (Photonen) in genau entgegengesetzter Richtung. Diese beiden zeitgleichen Blitze werden von zwei gegenüberliegenden Messeinheiten (Detektoren) des PET-Geräts registriert. Der PET-Computer errechnet aus vielen solcher Einzelmessungen ein sichtbares dreidimensionales Bild.

Wie aber gelangen die Positronen in das Tumorgewebe? Dazu wird im Labor eine Art Spezialzucker hergestellt, in dem ein radioaktives Fluoratom enthalten ist, das als Positronenstrahler wirkt. Dieser Zucker reichert sich nach der Injektion in den Blutkreislauf überall dort im Körper an, wo Zuckerstoffwechsel stattfindet. An den Orten mit hoher Konzentration, also vor allem in Tumorgewebe, ist der Positronenzerfall und damit die Häufigkeit von Lichtblitzen, am höchsten.

#### Die gesetzliche Krankenversicherung zahlt die PET nicht

Die aufwändige Herstellung der kurzlebigen zuckerähnlichen Substanz in einem Zyklotron und die immens kostenträchtigen Apparate machen die PET zu einem vergleichsweise teuren Untersuchungsverfahren, das allerdings durch die Vermeidung unnötiger Diagnostik und Behandlung letztlich zu einer Kosteneinsparung führt. Trotz der überzeugenden Datenlage dürfen die gesetzlichen Krankenversicherungen derzeit noch nicht jede PET-Untersuchung bezahlen. Sollte bei Ihnen eine Untersuchung notwendig sein, können wir das in aller Regel jedoch für Sie organisieren.

## Kurz berichtet

8

### Neues aus der Forschung

#### Likörweine enthalten Krebsgift in hoher Konzentration

Eine Studie deutscher Lebensmittelchemiker sorgt für Aufregung: Das Krebsgift Acetaldehyd kommt in zum Teil enorm hohen Konzentrationen in alkoholischen Getränken vor. Portwein, Sherry und Tresterbrände sind offenbar am höchsten belastet, bei Wein und Bier sind keine bedenklichen Werte gemessen worden.



Die Erkenntnisse der Arbeitsgruppe von Dirk Lachenmaier am Chemischen und

Veterinär-Untersuchungsamt (CVUA) in Karlsruhe wurden Ende September auf dem Deutschen Lebensmittelchemikertag in Kaiserslautern vorgestellt und in der Fachzeitschrift Food and Chemical Toxicology veröffentlicht. Acetaldehyd entsteht auch im menschlichen Organismus, und zwar als erstes Zwischenprodukt beim Abbau von Alkohol. Die daraus resultierende Belastung ist im Vergleich zu den jetzt gefundenen Rückständen in Hochprozentigem allerdings sehr gering.

Eine französisch-finnische Forschergruppe von der Universität Helsinki hatte unlängst

herausgefunden, dass das verstärkte Auftreten von Speiseröhrenkrebs in der Normandie wahrscheinlich auf den dort weit verbreiteten Genuss von selbstgebranntem Calvados – der ebenfalls sehr viel Acetaldehyd-Rückstände enthält – zurückzuführen ist. Mittlerweile beschäftigt sich auch das Bundesinstitut für Risikobewertung ([www.bfr.bund.de](http://www.bfr.bund.de)) mit der Studie von Dirk Lachenmaier. Zu einer endgültigen Bewertung des Acetaldehyd-Risikos ist man dort allerdings noch nicht gekommen.

Quellen: Ärztezeitung und DER SPIEGEL

#### Strahlentherapie kann wiederholt werden

Ein lange Zeit gültiger Grundsatz der lokalen Tumorbehandlung gerät ins Wanken: In bestimmten Situationen ist eine erneute Strahlentherapie – eine sogenannte Re-Bestrahlung – nach Monaten oder Jahren doch möglich. Das ist die Einschätzung der Deutschen Gesellschaft für Radioonkologie (DEGRO). Langzeitstudien haben gezeigt, dass die erneute Bestrahlung eines Organs möglich ist, ohne dass gehäuft Nebenwirkungen auftreten.

Natürlich ließe sich die Bestrahlung nicht unbegrenzt wiederholen, so der Präsident der DEGRO, Prof. Dr. Volker Budach, allerdings sei in Langzeituntersuchungen klar geworden,

#### Impressum

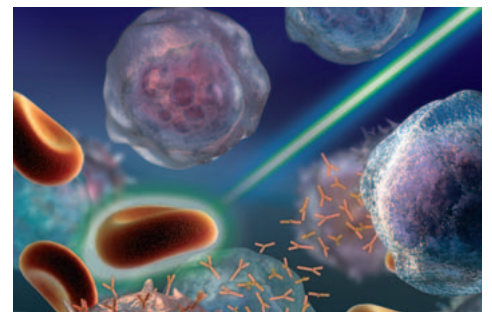
© 2008, LUKON GmbH

Chefredaktion:  
Dr. med. Weißenborn (verantwortlich)

Grafik-Design, Illustration:  
Charlotte Schmitz

Druck:  
DigitalDruckHilden GmbH

dass viele Zellen sich von einer Erstbestrahlung erholen. Eine Re-Bestrahlung könne beispielsweise dann zum Einsatz kommen, erklärt der Chefarzt an der Klinik für Strahlentherapie der Charité, wenn Patienten nach einer überstan-



denen Krebserkrankung erneut ein Tumorleiden entwickeln: „Ein absolutes Verbot einer erneuten Bestrahlung würde diesen Menschen eine Therapie vorenthalten, die ihre Lebensqualität verbessert.“

Quelle: Pressemitteilung der DEGRO

Anzeige



Das **Menschenmögliche** tun.

**ribosepharm**