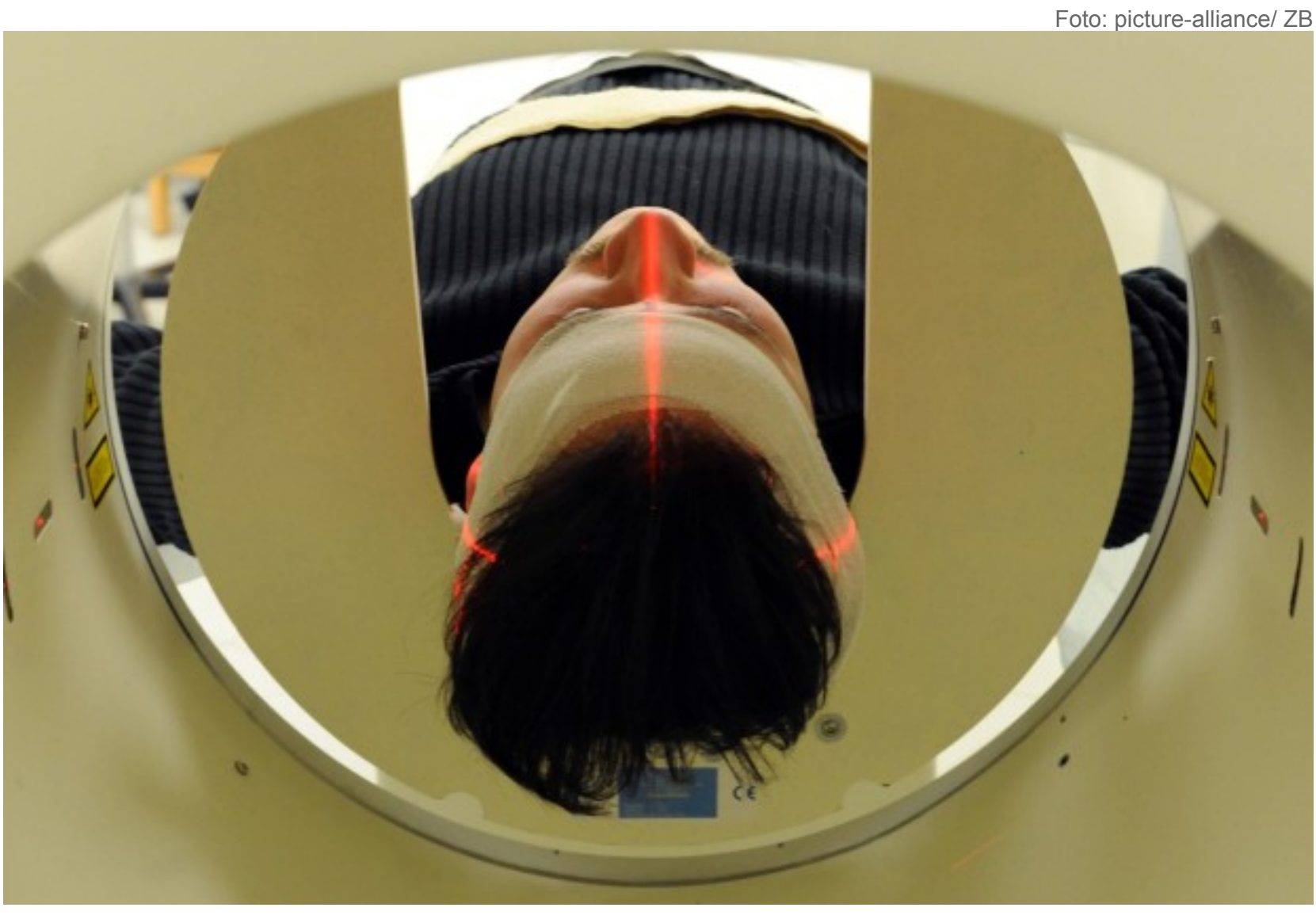
11.02.14 KREBSDIAGNOSTIK

Deutschlands erster "ambulanter Beschleuniger"

In Berlin geht in einer Praxis für Krebsdiagnostik und -therapie ein Mini-Zyklotron in Betrieb. Dieser Beschleuniger dient der Herstellung von Tumormarkern für die Positronen-Emissions-Tomografie.

Von Norbert Lossau

Foto: picture-alliance/ ZB



Patient in einem Positronen-Emissions-Tomografen (PET). Das rote Laserlicht dient vor der eigentlichen Untersuchung dem richtigen Positionieren des Kopfes im Scanner. Hier soll eine Aufnahme des Gehirns gemacht werden.

Google-Anzeigen

GIFFITS Werbeartikel Shop

Hier finden Sie Ihren Werbeartikel! Jetzt online kalkulieren und sparen

www.giffits.de/Werbeartikel

Teilchenbeschleuniger lassen sich zu vielen verschiedenen Zwecken nutzen. Da gibt es zum einen die kilometerlangen unterirdischen Ringbeschleuniger à la Cern, die man benötigt, um neue Teilchen zu entdecken – wie beispielsweise das nobelpreisschwere Higgs-Boson.

LINKS

- Astrophysik: Antimaterie, der mysteriöse Spiegelstoff
- Higgs-Boson: Die letzten ungelösten Rätsel der Physik

Andere Beschleuniger haben die Aufgabe, intensive Röntgenstrahlung zu erzeugen, die sich dann als brillante Lichtquelle in zahlreichen Bereichen der Forschung nutzen lässt. Solche sogenannten Synchrotrons dienen unter anderem zur Strukturbestimmung von komplizierten Biomolekülen.

Deutschlands größtes Synchrotron steht in Hamburg beim Desy (Deutsches Elektronen Synchrotron). Auch die sogenannten Freie-Elektronen-Laser, mit denen sich etwa Filme von schnellen chemischen Reaktionen aufnehmen lassen, sind letztlich spezielle Teilchenbeschleuniger.

Zyklotrons für die Diagnostik

Für die medizinische Diagnostik sind wiederum andere Teilchenbeschleuniger von Bedeutung. Mithilfe sogenannter Zyklotrons werden spezielle radioaktive Isotope hergestellt, die bei einem bildgebenden Verfahren namens PET zum Einsatz kommen.

PET steht für Positronen-Emissions-Tomografie, wobei Positronen die Antiteilchen der negativ geladenen Elektronen sind.

Die PET kommt unter anderem in der Krebsdiagnostik zum Einsatz. Die Grundidee besteht darin, dem Patienten eine Substanz (Tumortracer) zu verabreichen, die sich im Krebsgewebe anreichert.

In den Molekülen dieser Substanz sind radioaktive Atome eingebaut – zum Beispiel Fluor-18 –, die bei ihrem Zerfall ein Positron aussenden.

Nützliche "Vernichtungsstrahlung"

Dieses Positron trifft im Körper unmittelbar auf ein Elektron, mit dem zusammen es zerstrahlt. Elektron und Positron sind schlagartig weg.

Ihre Masse und Energie wird in Gammastrahlung umgesetzt – und zwar in zwei Gamma-Teilchen, die exakt in entgegengesetzte Richtung abgestrahlt werden.

Physiker sprechen hier übrigens von "Vernichtungsstrahlung" – weil eben Materie vernichtet und in Strahlung umgewandelt wird.

Aus der Detektion dieser Strahlen wird also mithin je Zerfall eine Linie durch den Körper festgelegt. Viele solcher Linien können dann ein Bild des betreffenden Organs beziehungsweise eines Tumors zeichnen.

Ihre Schnittlinien liegen nämlich in der betreffenden Körperregion. Ein Computer kann daraus ein dreidimensionales Abbild für die Diagnose berechnen.

Wettlauf mit der Zeit

Ein Problem der PET besteht darin, dass die Halbwertszeiten der verwendeten Positronenstrahler recht kurz sind und man innerhalb von wenigen Stunden nach dem Erzeugen der radioaktiven Isotope die Untersuchung durchführen muss. Sonst sind schon wieder alle Tracer-Atome zerfallen.

Außerdem müssen ja zwischenzeitlich die strahlenden Isotope noch chemisch in jene Moleküle eingebaut werden, die dem Patienten verabreicht werden.

Da Zyklotrons natürlich nicht in jeder Klinik, geschweige denn jeder onkologischen Praxis zur Verfügung stehen, ist daher eine ausgeklügelte Logistik notwendig, sodass die zeitkritischen Substanzen rechtzeitig vom Ort ihrer Produktion zum Ort der diagnostischen Anwendung gelangen können.

Erstes ambulantes Zyklotron in Deutschland

In Berlin geht nun das erste "ambulante Zyklotron" Deutschlands in Betrieb. Dieser kleine Teilchenbeschleuniger befindet sich also im niedergelassenen Bereich, einer Praxis für Krebsmedizin, in der Diagnostik und Therapie angeboten wird.

Darin werden Wasserstoffionen (Protonen) beschleunigt und dann auf ein Target geschossen. Trifft beispielsweise ein Proton auf ein Sauerstoffatom (O-18), so wird dieses in den Positronenstrahler Fluor-18 umgewandelt.

© Berliner Morgenpost 2014 - Alle Rechte vorbehalten