

## **Partikelstrahlentherapie – die Zukunft in der Radioonkologie?**

Professor Dr. med. Rita Engenhart-Cabilic, Schriftführerin der Deutschen Gesellschaft für Senologie (DGS), Direktorin der Abteilung für Strahlentherapie am Universitätsklinikum Gießen/Marburg

Die Partikelstrahlentherapie mit Protonen und Kohlenstoffionen ist eine neue Form der perkutanen (=durch die Haut gehenden) Strahlentherapie.

Beide Partikel ermöglichen aufgrund ihrer physikalischen Eigenschaften eine gegenüber der Strahlentherapie mit Photonen veränderte und besonders präzise räumliche Dosisverteilung. Dadurch kann die Bestrahlungsdosis in gesunden Organen reduziert werden – auch wenn sie sich in unmittelbarer Nachbarschaft zum Tumor befinden.

Die Strahlentherapie mit Kohlenstoffionen unterscheidet sich von Photonen zusätzlich durch ihre erhöhte relative biologische Wirksamkeit, d.h. dass ihre zellabtötende Wirkung im Gewebe stärker ist als bei Protonen und Photonen. Es wird dabei ein differentieller Effekt im Tumor (erhöhter Effekt) und im gesunden Gewebe (gegenüber dem Tumor niedrigerer Effekt) angenommen.

Durch diese besonderen physikalischen und biologischen Eigenschaften der Partikel erhoffen sich die Radioonkologen eine Verringerung der therapiebedingten Nebenwirkungen und eine noch bessere Chance der Tumorheilung als bisher bereits möglich.

Die Partikelstrahlentherapie ist bislang keine vollständig evaluierte und keine evidenzbasierte Standardtherapie. Die Partikelstrahlentherapie kann – mit wenigen Ausnahmen – daher nur im Sinne der klinischen Forschung innerhalb klinischer Studien erfolgen.

Für Patientinnen mit Brustkrebs wird die Strahlentherapie mit Protonen innerhalb solcher klinischer Studien u.a. für zwei besondere klinische Situationen untersucht:

- für Patientinnen nach Entfernung der Brust.  
Ziel der Protonenstrahlentherapie der Brustwand ist hier, die Lunge und das Herz noch besser als bisher schon möglich zu schonen und dadurch Nebenwirkungen, die manchmal noch viele Jahre nach Therapieende auftreten, weiter zu reduzieren.
- für Patientinnen mit sehr kleinen und biologisch wenig aggressiven Tumoren.  
Für diese Gruppe von Patientinnen wird derzeit geprüft, ob nach operativer Entfernung des Tumors die gesamte Brust bestrahlt werden muss, oder ob es möglicherweise ausreicht, den Teil der Brust zu bestrahlen, in dem sich der Tumor befand. Eine der Techniken, mit der das möglich ist, ist die Protonenstrahlentherapie.

Die Partikelstrahlentherapie kann bisher nur an wenigen universitären Tumorzentren angeboten werden. Dazu zählen in Deutschland die Universitäten in Essen und Heidelberg sowie in Kürze in Dresden und Marburg.

Berlin, 19. Juni 2014. Es gilt das gesprochene Wort.

### **Aktuelle Literatur:**

Intensity modulated proton therapy for postmastectomy radiation of bilateral implant reconstructed breasts: a treatment planning study. Jimenez RB, Goma C, Nyamwanda J, Kooy HM, Halabi T, Napolitano BN, McBride SM, Taghian AG, Lu HM, MacDonald SM. *Radiother Oncol.* 2013 May;107 (2):213-7. doi: 10.1016/j.radonc.2013.03.028. Epub 2013 May 3.

Proton therapy for breast cancer after mastectomy: early outcomes of a prospective clinical trial. MacDonald SM, Patel SA, Hickey S, Specht M, Isakoff SJ, Gadd M, Smith BL, Yeap BY, Adams J, Delaney TF, Kooy H, Lu HM, Taghian AG. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2013 Jul 1; 86(3):484-90. doi: 10.1016/j.ijrobp.2013.01.038. Epub 2013 Mar 21.

Proton therapy for breast cancer after mastectomy: early outcomes of a prospective clinical trial. In regard to MacDonald et al. Mihailidis DN. *Int J Radiat Oncol Biol Phys.* 2014 Mar 1;88(3):754. doi: 10.1016/j.ijrobp.2013.10.046. No abstract available.

Can Proton Therapy Improve the Therapeutic Ratio in Breast Cancer Patients at Risk for Nodal Disease? Xu N, Ho MW, Li Z, Morris CG, Mendenhall NP. *Am J Clin Oncol.* 2013 Mar 4. [Epub ahead of print]

Phase II trial of proton beam accelerated partial breast irradiation in breast cancer. Chang JH, Lee NK, Kim JY, Kim YJ, Moon SH, Kim TH, Kim JY, Kim DY, Cho KH, Shin KH. *Radiother Oncol.* 2013 Aug;108(2):209-14. doi: 10.1016/j.radonc.2013.06.008. Epub 2013 Jul 25.

Accelerated partial-breast irradiation using intensity-modulated proton radiotherapy: do uncertainties outweigh potential benefits? Wang X, Zhang X, Li X, Amos RA, Shaitelman SF, Hoffman K, Howell R, Salehpour M, Zhang SX, Sun TL, Smith B, Tereffe W, Perkins GH, Buchholz TA, Strom EA, Woodward WA. *Br J Radiol.* 2013 Sep;86(1029):20130176. doi: 10.1259/bjr.20130176. Epub 2013 May 31.