

Blutbestrahlung - Strahlenwirkung und Dosimetrie - eine Übersicht

M. Treutwein, Klinik und Poliklinik für Strahlentherapie der Universität Regensburg

EINLEITUNG

Das Bestrahlen von Blut ist eine seit langem anerkannte Methode zur Vermeidung von Graft-versus-host-disease (GVHD). Durch die Bestrahlung (30 Gy) werden die Leukozyten im Spenderblut inaktiviert, die ansonsten bei einem immunabwehrgeschwächten Empfänger reagieren würden. Ein zweites Anwendungsgebiet ist die Bestrahlung von Blut, das bei tumorchirurgischen Operationen gesammelt und gewaschen wird (50 Gy); hier sollen vor der autologen Transfusion die Tumorzellen im Blut zerstört werden.[1]

STRAHLENWIRKUNG

Die Strahlungsenergie wird entweder direkt im Biomolekül absorbiert (direkter Effekt) oder in dessen Umgebung (indirekter Effekt); über eine komplexe Reaktionsfolge manifestiert sich der Schaden am Organismus. Kritisch ist hauptsächlich die Schädigung der DNA, da diese Träger der Lebensinformation der Zelle ist. Die Erythrozyten als kernlose Zellen gehören deshalb zu den weniger empfindlichen Blutbestandteilen. Bis 100 Gy sind keine Einschränkungen ihrer Funktion festzustellen.[2]

DOSIMETRISCHE METHODEN

Einen ersten Anhaltswert liefert das Zertifikat des Herstellers. Nachteilig ist die zugrunde liegende vollständige Befüllung mit Wasser, die in der Praxis nicht vorkommt, und die Toleranz von 5,5%. Einen genaueren Wert erhält man mittels Eisensulfatdosimetrie: hierfür können von der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) Ampullen bezogen werden; die Auswertung erfolgt ebenfalls durch die PTB. Zur Ermittlung von Dosisverteilungen eignen sich zwei Verfahren: die Thermolumineszenzdosimetrie und die Frickegeldosimetrie. Bei der letzteren sind die Eisenionen in einer Gelmatrix fixiert. Die Auswertung beruht auf den unterschiedlichen Relaxationszeiten von Fe^{2+} und Fe^{3+} im MRT.

ERGEBNISSE DER DOSIMETRIE

- Die Angaben des Herstellerzertifikats müssen überprüft und ergänzt werden.
- Auf die Teilfüllung des Behälters mit nur einer oder mehreren Blutkonserven muß korrigiert werden.
- Die inhomogene Dosisverteilung im Bestrahlungsbehälter zwingt entweder zu einer erhöhten Dosis, oder zu einer Reduktion des zur Verfügung stehenden Volumens z.B. mit Styrodurkörpern.

[1] E. Hansen, F. Hofstädter, K. Taeger : Autologe Transfusion bei Tumoroperationen; Infusionsther Transfusionsmed 1994;21:337-347

[2] L.N. Button, W.C. DeWolf, P.E. Newburger, M.S. Jacobson, S.V. Keyv: The Effects of Irradiation on Blood Products ; Transfusion 1981;21(4):419-426

[Zurück](#)