



## Thema

# Zahnärztliche Notfalltherapie bei Patienten nach Strahlenbelastung

## *Dental emergency therapy at patients with radiation exposure*

### Fragestellung

Was ist bei der zahnmedizinischen Notfallbehandlung von Patienten zu beachten, die eine erhöhte Strahlendosis erhalten haben?

### Hintergrund

Die Havarie des Atomkraftwerks in Fukushima zeigt, dass bei Unfällen von Atomreaktoren auch in technisch hochentwickelten Ländern, erhebliche radioaktive Strahlung austreten kann [4]. In der Regel wird der Zahnarzt nicht in die Behandlung von Patienten eingeschaltet werden, die einer hohen Dosis radioaktiver Strahlung ausgesetzt waren. Wahrscheinlicher ist, dass zahnmedizinische Notfallmaßnahmen, z. B. Extraktion oder Trepanation eines Zahnes, bei einem Patienten durchzuführen sind, die einer geringen oder mittleren Strahlendosis ausgesetzt waren. Dies könnten z. B. Patienten sein, die sich vorübergehend im Katastrophengebiet aus privaten oder beruflichen Gründen aufgehalten haben.

Die Wechselwirkung von Strahlung mit Materie besteht darin, dass hohe Energie einwirkt und von der Materie absorbiert werden muss [1, 2]. In Zellen werden besonders empfindliche Strukturen wie Chromosomen oder auch Mitochondrien („Kraftwerke der Zelle“) durch die Energieeinwirkung in Mitleidenschaft gezogen [3]. Es kommt zu Brüchen der Doppelhelix oder zum Herausbrechen von Basenpaaren aus dem Chromosomen-

strang. Zellpopulationen, die sich permanent in kurzen Zeitabständen vollständig erneuern, wie die Zellen des Blutes oder der Mund-, Magen- und Darmschleimhaut können sich nicht mehr regenerieren [1]. Es kommt zu spontanen Blutungen, Hämosiderineinlagerungen und zum Versagen der Abwehr von Infektionen. Da die Integrität von Haut und Schleimhäuten durch die Strahleneinwirkung geschädigt wird, besteht neben Blutverlust auch die Gefahr sich ausbreitender Infektionen.

Die pro Masseneinheit absorbierte Energiemenge wird als Energiedosis bezeichnet und in Gray (Gy) gemessen [2, 5]. 1 Gy entspricht einer absorbierten Energiemenge von 1 Joule (J) pro Kilogramm (Kg). Da verschiedene Strahlenarten und -energien unterschiedliche biologische Wirkungen haben – Blutzellen reagieren empfindlicher als Knochenzellen – wird die Energiedosis mit einem „Strahlungs-Wichtungsfaktor“  $W_r$  multipliziert. Für das Knochenmark ist der Wichtungsfaktor 0,12 (dimensionslos), für die Knochenoberfläche 0,01 [1]. Mit Hilfe des Wichtungsfaktors lassen sich Äquivalentdosen bestimmen. Das sind Organdosen und die effektive Dosis zur Festlegung von Grenzwerten für Strahlenexpositionen [2]. Die Einheit der Äquivalentdosis heißt Sievert Sv ( $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/Kg}$ ) [2].

Die Ganzkörperdosis, die ein Erwachsener in Deutschland jährlich aufgrund der natürlichen Strahlenbelastung (terrestrische und zivilisatorische Strahlenquellen) erhält, liegt bei  $2,5 \text{ mSv/a}$  [2]. Bei dosisintensiven Röntgenuntersuchun-



M. Behr

gen wie einer Durchleuchtung fallen maximal  $5\text{--}10 \text{ mSv}$  an, beim Zahnfilm weniger als  $5 \mu\text{Sv}$ .

Generell können Personen beim unsachgemäßen Umgang mit Strahlenquellen Ganzkörperbestrahlungen in deutlich höheren Dosen erfahren:

– Ab einer Schwellendosis von ca.  $0,2\text{--}0,3 \text{ Sv}$  treten erste klinisch fassbare Strahleneffekte nach 1–2 Tagen auf. Es lassen sich Blutbildveränderungen feststellen Die Zahl der im Blut zirkulierenden Lymphozyten, und zunehmend auch der roten Blutkörperchen, ist deutlich reduziert. Es besteht ein erhöhtes Infektions- und Blutungsrisiko [1].

– Bei einer Dosis von  $0,75\text{--}1,5 \text{ Sv}$  tritt die „vorübergehende Strahlenkrankheit“ auf. Den Patienten ist unwohl (Strahlenkater). Die Lymphozyten sind auf Werte von unter  $1500/\text{mm}^3$  abgesunken. Nach zwei bis drei Wochen treten

Haarausfall, Appetitmangel, Diarrhoe, Mattigkeit und stechnadelkopfgroße purpurfarbene Petechien der Haut sowie Entzündungen im Mund- und Rachenbereich auf. Eine Erholung ist möglich.

- Ab einer Dosis von 3 Gy spricht man von einer mittelschweren Strahlenkrankheit [1]. Die oben erwähnten Symptome treten verstärkt auf. Ab 5 Gy ist bei 50 % der betroffenen mit Todesfällen zu rechnen.
- Höhere Dosen als 20 Gy schädigen das zentrale Nervensystem [1]. Verwirrungszustände, Krämpfe, Bewusstlosigkeit führen zusammen mit den oben geschilderten Symptomen nach kurzer Zeit zu einem tödlichen Ausgang [1].

### Statement

Zahnärztliche Notfallmaßnahmen wie Extraktion oder Trepanation eines Zahnes, werden in der Praxis allenfalls bei

Patienten durchzuführen sein, die einer geringen oder mittleren Strahlendosis ausgesetzt waren. Aufgrund der höheren Blutungsneigung und des Infektionsrisikos empfiehlt sich folgendes Procedere:

- Abklärung welche Dosisleistung der Patient wann erhalten hat.
- Mitarbeiterinnen, die potentiell schwanger sein könnten, nicht mit dem Patienten in Kontakt bringen.
- Antibiotische Abschirmung (mindestens 1 Stunde vor Eingriff).
- Atraumatisches operatives Vorgehen mit chirurgischem Wundverschluss.
- Lokale Blutstillung mit: Cellulose Flies oder Tranexamsäure-Spülung (10 ml Lösung, 4 x täglich für 2 Tage) oder HemCon Dental Dressing. **DZZ**

*Michael Behr, Isabell Bräuer, Jochen Fanghänel, Gerhard, Handel, Peter Proff, Regensburg*

### Literatur

1. Hahn K (Hrsg): Radioaktivität, Röntgenstrahlen und Gesundheit. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2006). Rosenkavalierplatz 2, 81925 München
2. v. Phillipsborn H, Geipel R: Radioaktivität und Strahlenmessung. Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (2006). Rosenkavalierplatz 2, 81925 München
3. Schumacher GH, Fanghänel J, Persaud TV: Teratologie. Gustav Fischer Verlag, Jena 1992
4. Spiegel ONLINE 2011. AKW Havarie. Strahlung im Meer vor Fukushima erreicht Rekordwert. <http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/0,1518,753933,00.html>; 30.03.2011
5. Stöcker H (Hrsg): Taschenbuch der Physik. Kapitel 28 – Kernphysik. Verlag Harri Deutsch, Frankfurt am Main 1994, 663–698

# VIELSEITIG!



- Für schmale Kiefer: TINY® Implantate ab Ø 2,5mm
- Bei limitiertem vertikalem Knochenangebot: Plus Implantate ab 5,5mm Länge
- Standardgrößen gibt es sowieso....

... und alles mit nur einem Chirurgie-Set!

Informieren Sie sich!  
Tel. 07231 / 428 06 10  
[info@bti-implant.de](mailto:info@bti-implant.de)



B.T.I. Deutschland GmbH  
Mannheimer Str. 17  
75179 Pforzheim