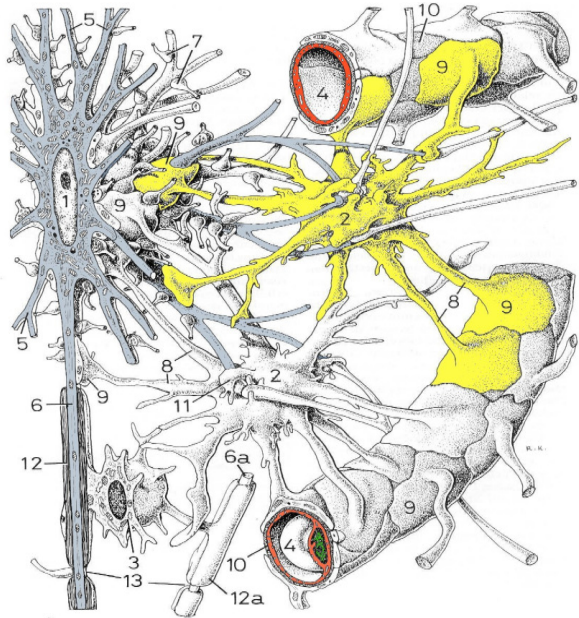


Wirkungen auf die Blut-Hirn-Schranke, DNA-Schädigung

Dr. Monika Asmuß
Bundesamt für Strahlenschutz

Blut-Hirn-Schranke (BHS)



- Wird gebildet von den Wandzellen der kleinen Blutgefäße im Gehirn.
- Aufgaben:
kontrollierter Stoffaustausch zwischen Blut und Gehirn, Schutz der Nervenzellen vor schädigenden Substanzen
- Ausgangslage zum Beginn des DMF:
Arbeitsgruppe Salford beschreibt im Tierversuch (Ratte) erhöhte Durchlässigkeit der BHS und Schädigung von Nervenzellen; andere Arbeitsgruppen fanden solche Effekte nicht.

Hinweis auf erhöhte Durchlässigkeit der BHS im Zellkulturmodell.

Blut-Hirn-Schranke (BHS)

DMF: 2 Studien an Tieren
1 Studie am Zellkulturmodell

Im **Tierexperiment** wurden unterschiedliche Szenarien untersucht:

- a) **3 Generationen Ratten ab Zeugung exponiert**
(GSM-900 oder UMTS, SAR 0.4 W/kg
oder Scheinexposition)



Ergebnis:

- keine Hinweise auf erhöhte Durchlässigkeit der BHS
- keine Hinweise auf Schädigung von Nervenzellen.
- keine Hinweise auf Beeinträchtigung von Lernen und Gedächtnis

Blut-Hirn-Schranke (BHS)

b) Einmalige Kopfexposition („Salford-Szenario“)

2 Stunden, GSM oder UMTS jeweils SAR 0 (Kontrolle) / 0.02 / 0.2 / 2 / 13 W/kg, zeitlicher Verlauf bis 50 Tage nach Expositionsende

Ergebnis:

keine Hinweise auf erhöhte Durchlässigkeit der BHS, keine Anzeichen für Nervenschädigung. Ergebnisse von Salford werden nicht bestätigt.

zusätzlich:

c) wiederholte Kopfexposition, 2 Stunden/Tag, 5 Tage/Woche, 4 Wochen;

Ergebnis:

Nach 4 Wochen: keine Hinweise auf erhöhte Durchlässigkeit der BHS oder Nervenschädigung.

bei 13 W/kg (d.h. oberhalb des Teilkörpergrenzwertes von 2 W/kg) geringfügige Zahl von Albuminübertritten in exponierten Tieren

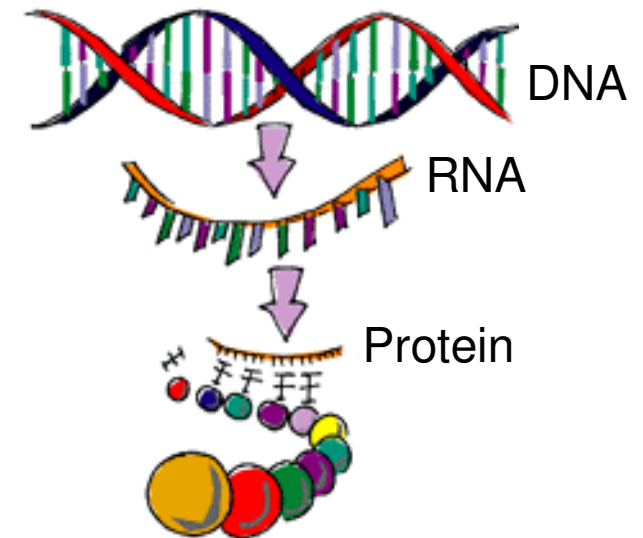
Blut-Hirn-Schranke

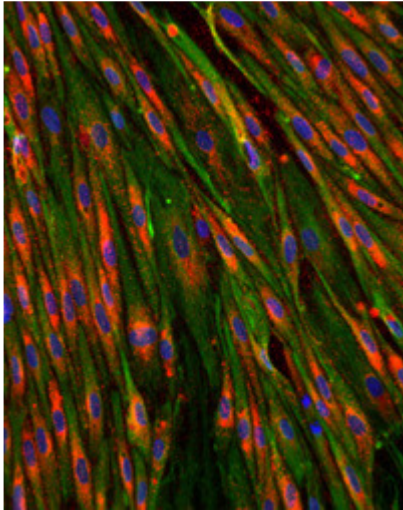
Genexpression im Zellkulturmodell

Was heißt „Genexpression“?

Bildung verschiedener Genprodukte, v.a. von Proteinen, ausgehend von der DNA als genetischer Informationsbasis mit RNA als „Zwischenträger“.

Zellen kontrollieren und steuern ständig die Produktion und die Aktivität Genprodukten auf vielfältige Weise, je nach Bedarf.





Blut-Hirn-Schranke im Zellkulturmodell

Im DMF wurde untersucht, ob in BHS-Zellen Unterschiede im Expressionsmuster zwischen Kontrollen und bestrahlten Zellen (GSM und UMTS, SAR 0, 0.4, 1, 3, 8 W/kg) erkennbar sind.

Nachweis BHS-spezifischer Proteine im Zellkulturmodell Vimentin (grün) und vWF-8 (rot)

Ergebnis:

- Expression einiger Gene verändert
- kein plausibles Muster
- keine Dosis-Wirkungs-Beziehung
- Veränderungen weisen nicht auf eine funktionelle Schwächung der BHS hin

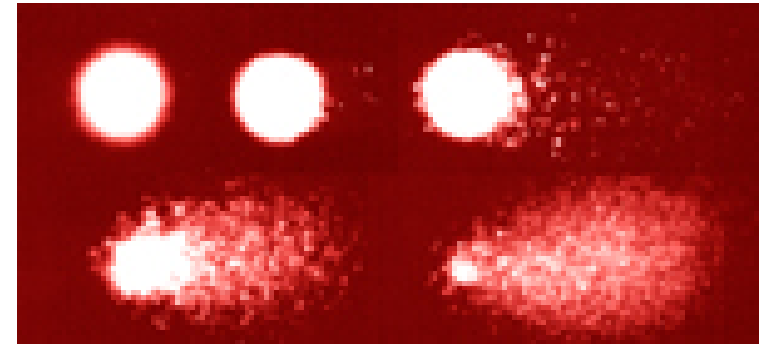
➔ trotzdem: Effekt wird auf Proteinebene weiter untersucht

Blut-Hirn-Schranke

Fazit BHS gesamt:

- Hinweise auf eine Schädigung der BHS durch hochfrequente elektromagnetische Felder unterhalb der Grenzwerte ergeben sich aus den Arbeiten nicht.
- Dies gilt für chronische Ganzkörper- und Kopfexposition.
- Die Ergebnisse der DMF-Studien stehen im Einklang mit einer Reihe anderer mittlerweile vorliegender Arbeiten zu diesem Thema.

Gentoxische Effekte (*in vitro*)



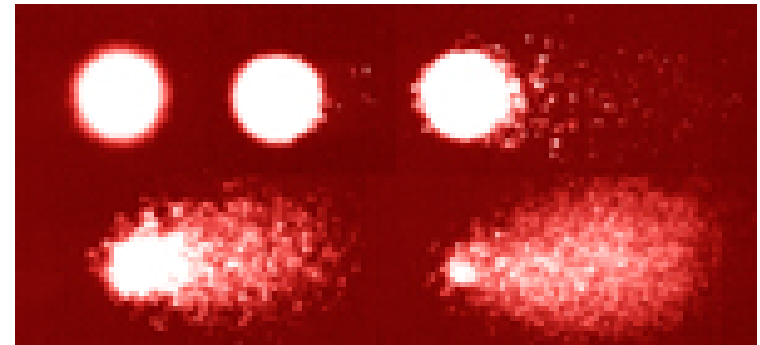
Ausgangslage zum Beginn des DMF:

REFLEX (5. EU Rahmenprogramm)

Gentoxische Effekte in bestimmten Zellarten bei Exposition mit hochfrequenten und niederfrequenten Feldern unterhalb der Grenzwerte.

Ergebnisse der Arbeitsgruppe Rüdiger, Wien, werden kritisch diskutiert. Für eine der Arbeiten werden vom publizierenden Journal Bedenken hinsichtlich der Belastbarkeit („Expression of Concern“) formuliert.

Gentoxische Effekte (*in vitro*)



Umso wichtiger: unabhängige Bestätigung

Bisher wurde von mehreren Arbeitsgruppen versucht, die Ergebnisse zu reproduzieren. Dies gelang bisher weder im hochfrequenten noch im niederfrequenten Bereich.

Derzeit werden im Auftrag des BfS zwei umfangreiche Studien in menschlichen Lymphozyten und in menschlichen Fibroblasten durchgeführt. Dabei wird das Spektrum möglicher Schädigungen auf DNA- oder Chromosomenebene umfassend untersucht.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

... Noch Fragen ?

