

9) Medizinische Anwendungen radioaktiver Stoffe (1)

Therapie
Zerstörung von Krebszellen

Diagnostik
Organszintigraphie

- Kurze Reichweite
- Hohe Dosis
- Stark ionisierende Strahlung
- β^- - Strahler
- α - Strahler

- Mittlere Reichweite
- Niedrige Dosis
- γ - Strahler
- β^+ - Strahler

106

9) Nuklearmedizinische Therapie (2)

Therapie
Zerstörung von Krebszellen

- Kurze Reichweite
- Hohe Dosis
- Stark ionisierende Strahlung
- β^- - Strahler
- α - Strahler

Problem

Teilweise hohe Strahlungsdosen
für gesundes Gewebe

β^- - Strahler

Isotop	$t_{1/2}$ (d)	Energie (E_{\max} , MeV)
^{32}P	14,3	1,71
^{47}Sc	3,4	0,6
^{64}Cu	0,5	0,57
^{89}Sr	50,5	1,46
^{90}Y	2,7	2,27
^{102}Rh	1,5	0,57
^{111}Ag	7,5	1,05
^{131}I	8,0	0,81
^{153}Sm	1,9	0,8
^{186}Re	3,8	1,07

α - Strahler

Isotop	$t_{1/2}$ (d)	Energie (E_{\max} , MeV)
^{211}At	7,2 h	6,8
^{212}Bi	1,0 h	7,8

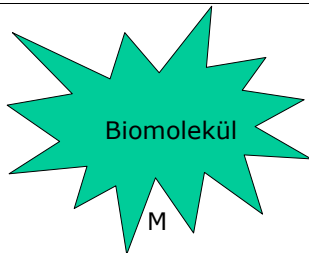
107

9) Nuklearmedizinische Therapie (3)

Prinzipielle Herangehensweisen

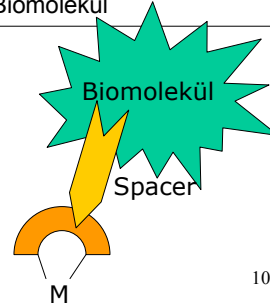
Direkte Markierung

- Markierung eines biologisch aktiven Moleküls (z.B. Antikörper) mit einem stark ionisierenden Radionuklid
- Verwendung von ^{131}I oder radioaktiver Metalle



Bioconjugation

- Verkapseln eines Radionuklids unter Verwendung eines guten Chelators und Kopplung der gesamten Einheit an ein Biomolekül



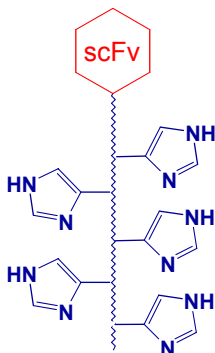
108

9) Nuklearmedizinische Therapie (4)

Prinzipielle Herangehensweise:

Direkte Markierung eines tumoraffinen Moleküls (z.B. Antikörper) mit einem stark ionisierendem Radionuklid (z.B. ^{186}Re oder ^{188}Re)

Beispiel: Bindung eines $\{\text{Re}(\text{CO})_3\}^+$ Fragments an ein his-Tag eines Antikörpers



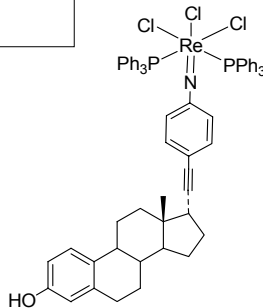
109

9) Nuklearmedizinische Therapie (5)

Alternative Herangehensweise

Komplexierung eines stark ionisierenden Radionuklids (z.B. ^{186}Re oder ^{188}Re) mit einem guten Chelator (z.B. einem multidentaten Ligandsystem) und Kopplung des gesamten Systems an ein bioaktives Molekül

Beispiel: Kopplung eines Rhenium-Phenylimidokomplexes an ein Steroid



110

9) Nuklearmedizinische Therapie (6)

Spezielle Ansätze - Neutroneneinfang-Therapie

- Applikation einer (nicht-radioaktiven) Bor-Verbindung, die sich im Tumorgewebe anreichert
- Bestrahlung des Patienten (nach der Verteilung der Bor-Verbindung) mit Neutronen
- Erzeugung der (zerstörenden) Radioaktivität direkt im Tumor

Spezielle Ansätze - Palliative Behandlung von Krebs und Arthritis

- Applikation des radioaktiven Strahlers direkt in das erkrankte Gewebe
- Verwendung von starken β - oder α -Strahlern

111