



5a. Radiosynoviorthese (RSO)

Allgemeine Information für Ärzte- und Pflegepersonal

I. Grundlagen

Der Ausdruck „Radiosynoviorthese“ wurde von DELBARRE und Mitarbeitern 1968 geprägt: Wiederherstellung (Orthese) der Synovialis mit Radionukliden. Unter Radiosynoviorthese versteht man demnach eine Radionuklidtherapie von Gelenkentzündungen oder anderen Prozessen der Synovialis mittels intraartikulärer Applikation von $^{99}\text{Yttrium}$ -, $^{186}\text{Rhenium}$ oder von $^{169}\text{Erbium}$ -Kolloid. Durch lokale Applikation radioaktiver Substanzen wird versucht, den entzündlichen Synovialprozess günstig zu beeinflussen.

Unter Synovitis versteht man eine Entzündung der Gelenksinnenhaut (Synovialis), eine aus lockerem zellreichen Bindegewebe aufgebaute Innenschicht der Gelenkkapsel. Die Synovialis besitzt zottenartige Erhebungen (Synovialzotten), die reich an Blutgefäßen, sensiblen Nerven und freien Bindegewebszellen sind. Sie sondert die sogenannte Gelenkschmiere (Synovia) ab.

Die Durchführung der RSO ist auch ambulant möglich und wird an spezialisierten Zentren (wie am Therapiezentrum der Univ.-Klinik für Nuklearmedizin der Medizinischen Universität Innsbruck) in enger Kooperation mit Orthopäden und Rheumatologen angeboten. Im Anschluss an die Therapie ist eine Ruhigstellung des Gelenkes für 48–72 Stunden notwendig.

Bei der streng intraartikulären Behandlung mit den Betastrahlern $^{90}\text{Yttrium}$, $^{186}\text{Rhenium}$ und $^{169}\text{Erbium}$ ist die externe Strahlenbelastung von Familienmitgliedern oder Personen der allgemeinen Bevölkerung sehr gering, so dass auf eine stationäre Aufnahme des Patienten meistens verzichtet werden kann.

Es können mehrere Gelenke mit einer Gesamtaktivität von bis zu 400 MBq pro Sitzung gleichzeitig behandelt werden. Eine Jahresaktivität von 750 MBq sollte nicht überschritten werden.

II. Indikationen

Die Radiosynoviorthese eignet sich zur effizienten Lokalbehandlung einer Reihe chronisch entzündlicher, schmerzhafter Gelenkserkrankungen, welche auf eine konservative Therapie nicht ansprechen. Ein intraartikulär injiziertes Radionuklid bestrahlt hyperthrophe, oberflächliche Synovialschichten und zerstört sie, ohne dass das Knorpelgewebe geschädigt wird.

Die Bestrahlung bleibt auf die Synovialis beschränkt, da die verwendeten Radionuklide eine kurze Reichweite von nur wenigen Millimetern aufweisen. Das Radionuklid wird von den oberflächlich liegenden Makrophagen phagozytiert und führt im weiteren Verlauf zu einer Fibrosierung und Sklerosierung der Synovialis

mit Rückgang der Schwellung und Schmerzen. Der Entzündungsprozess kann so lokal gestoppt werden, teilweise für immer.

Diese Behandlung kann bei folgenden Erkrankungen durchgeführt werden:

- ❖ rheumatoide Arthritis nach Ablauf von 6 Monaten Basistherapie
- ❖ Psoriasis Arthritis
- ❖ andere entzündliche Gelenkerkrankungen, wie Lyme Arthritis
- ❖ aktivierte Arthrose
- ❖ pigmentierte villonoduläre Synovitis (PVNS)
- ❖ rezidivierende Gelenksergüsse
- ❖ Haemarthropathie bei Hämophilie
- ❖ Persistierende Gelenksergüsse bei Z.n. Gelenksendoprothese

III. Kontraindikationen

Absolute Kontraindikationen:

- ❖ Schwangerschaft
- ❖ Stillzeit
- ❖ bei lokalen Infektionen und Hauterkrankungen in der Umgebung der Injektionsstelle
- ❖ rupturierte Poplitealzyste (Baker-Zyste)
- ❖ massiver Hämarthros

Relative Kontraindikationen:

- ❖ Nutzen- /Risikoabwägung bei der Anwendung von Radiopharmazeutika bei Patienten unter dem 20. Lebensjahr.
- ❖ instabile Gelenke mit deutlichem Hinweis für Knorpel- und Knochenzerstörungen, Achsenfehlstellung.

IV. Voruntersuchungen und Patientenvorbereitung

- ❖ Anamnese, klinischer Befund, Routinelabor, Rheumalabor, EKG
- ❖ Stellungnahme des Orthopäden/Rheumatologen
- ❖ aktuelles Röntgenbild in 2 Ebenen
- ❖ gegebenenfalls MRI
- ❖ gegebenenfalls Skelettszintigraphie in 2-Phasen-Technik (Weichteilszintigraphie)

Für die Radiosynoviorthese werden Radioisotope verwendet, die unter Aussendung von Beta-Energie zerfallen.

⁹⁰Yttrium (⁹⁰Y):

maximale Beta-Energie 2.27 MeV.
mittlere Beta-Energie 0.935 MeV.
mittlere Gewebereichweite 3.6 mm (maximal 11 mm).
Physikalische Halbwertszeit: 2.7 Tage.
⁹⁰Yttrium-Kolloide werden nur am Kniegelenk angewendet:
Aktivität pro Gelenk 150 MBq (~ 2ml).

¹⁸⁶Rhenium (¹⁸⁶Re): maximale Beta-Energie 1.07 MeV.
 mittlere Energie 0.349 MeV.
 mittlere Gewebereichweite 1.1 mm (max. 3.7 mm).
 Es gibt außer Beta- auch noch Gammastrahlung (ab 9 %), mit
 einem Photopeak von 0.137 MeV.
 Physikalische Halbwertszeit: 3.7 Tage.

Gelenk	Applikationsaktivität MBq	Maximal- Volumen (ml)
Hüfte	74-185 (2-5)	3
Schulter	74-185 (2-5)	3
Ellbogen	74-111 (2)	1-2
Handgelenk	37-74 (1-2)	1-1.5
Oberes Sprunggelenk	74 (2)	1-1.5
Unteres Sprunggelenk	37-74 (1-2)	1-1.5

¹⁶⁹Erbium (¹⁶⁹Er): maximale Beta-Energie 0.34 MeV
 mittlere Energie 0.099 MeV
 mittlere Gewebereichweite 0.3 mm (max. 1 mm).
 Physikalische Halbwertszeit: 9.4 Tage.

Gelenk	Applikationsaktivität MBq	Maximal- Volumen (ml)
Meta-carpophalangeal	20-40 (0.5-1)	1
Meta-tarsophalangeal	30-40(0.8-1)	1
Proximal interphalangeal	10-20 (0.3-0.5)	0.5

V. Durchführung

- ❖ Die Strahlenschutzgesetzgebung schreibt einen Raum innerhalb des Kontrollbereiches vor. Die bei der RSO durchzuführende Gelenkspunktion wird an der Univ.-Klinik für Nuklearmedizin Innsbruck interdisziplinär in Kooperation mit den Orthopäden vorgenommen und geschieht unter streng aseptischen Bedingungen.
- ❖ Lokalanästhesie
- ❖ Vorhandene Gelenksflüssigkeit (Erguss) ist weitgehend zu aspirieren, jedoch nicht vollständig. Es soll noch genügend Flüssigkeit verbleiben, um eine gute intraartikuläre Verteilung des Radionuklids zu gewährleisten.
- ❖ Außer dem Kniegelenk müssen alle Gelenke unter Bildwandlerkontrolle punktiert werden (C-Bogen).
- ❖ Die Injektionsnadel bzw. der Stichkanal ist anschließend freizuspülen, damit eine Strahlennekrose entlang des Stichkanals vermieden wird. Zum Beispiel mittels eines Triamcinolonacetamid (Volon A). Dabei wird zusätzlich das Risiko einer Strahlensynovitis stark reduziert.

- ❖ Wundverband über der Injektionsstelle, Anlegen einer Bandage bzw. Schiene oder eines Gipsverbandes und Ruhigstellung für 48-72 Stunden.

VI. Ergebnisse

Wegen der protrahierten Wirkung ist der endgültige Erfolg der Radiosynoviorthese nicht vor 3-4 Monaten nach der Therapie zu erwarten. Bei optimalen Voraussetzungen mit streng intraartikulärer Verabreichung mit homogener und ausreichender Nuklidverteilung ist die Erfolgsrate sehr hoch. Nach den bisherigen Erfahrungen ist bei ca. 75% der Patienten eine Schmerzlinderung und einer Besserung der Gelenkbeweglichkeit nach etwa 6 Monaten zu erwarten.

VII. Nebenwirkungen

Gelegentlich kommt es zu einer schmerzhaft entzündlichen Reaktion in den behandelten Gelenken. Selten kommt es bei nicht streng intraartikulärer Nuklidinstillation zu periartikulären Nekrosen. In Einzelfällen ist eine fieberhafte Reaktion nach der Injektion des radioaktiven Arzneimittels beobachtet worden.

VIII. Nachsorge

Bei Auftreten von vermehrten Beschwerden in den behandelten Gelenken ist unverzüglich der behandelnde Arzt aufzusuchen.

Zur Beurteilung von Nebenwirkungen: Kontrolle 4-6 Tage nach der Therapie.

Zur Beurteilung des Therapieerfolges: Kontrolle 4-6 Monate nach der Therapie.

Diese Kontrollen werden von den Orthopäden vorgenommen.

Eine nuklearmedizinische Kontrolle ist in 6-12 Monaten nach der Therapie empfohlen (gegebenenfalls einschließlich 2-Phasen-Skelettszintigraphie).

Sollte keine Besserung der Beschwerden eintreten, ist eine Wiederholung der Therapie frühestens 6 Monate nach der Behandlung sinnvoll. Nach Abfolge von 2 unergiebigem Therapien sollten keine weiteren Radiosynoviorthese-Behandlungen in Betracht gezogen werden.

IX Literatur

1. Clunie G, Fischer M. EANM Procedure Guidelines for Radiosynovectomy *Eur J Nucl Med* 2003;30:BP12-16.
2. Farahati J, Fischer M, Mödder G, Franke C, Mahlstedt J, Sörensen H, Reiners Chr. Leitlinien der Deutschen Gesellschaft für Nuklearmedizin. *Nuklearmedizin* 1999;38:244f.
3. Mödder G. Nuklearmedizinische Therapie (Radiosynoviorthese) in Rheumatologie und Orthopädie. *Der Nuklearmediziner, Sonderdruck* 1995; 18.
4. Delbarre F, Cayla J, Menkes C. La synoviorthese par les radio-isotopes. *Press.med.* 1968;76:1045.
5. Bandilla K. Radiosynoviorthese: Die radiochemische Synovektomie in der Behandlung der rheumatoiden Arthritis. *Therapiewoche* 1981;31:5053-56.
6. Bundesgesundheitsamt. Bekanntmachung über die Zulassung und Registrierung von Arzneimitteln vom 16.04.1993, Bundesanzeiger (1993b).
7. Kampen WU, Czech N, Massoudi S, Zuhayra M, Brenner W, Henze E. Radiosynovectomy. Nuclear medical treatment for inflammatory rheumatic joint diseases. *Med Monatsschr Pharm.* 2003;26(9):303-8.
8. Farahati J, Schulz G, Wendler J, Korber C, Geling M, Kenn W, Schmeider P, Reidemeister C, Reiners C. Multivariate analysis of factors influencing the effect of radiosynovectomy. *Nuklearmedizin* 2002;41(2):114-9.