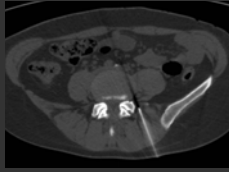


Apparativ gestützte Infiltration



PD.Dr.Christian R. Krestan

Department of Biomedical Imaging und Image-guided Therapy
Division of General and Pediatric Radiology
Medical University of Vienna - Vienna General Hospital

Apparativ gesteuerte Infiltration

- CT- gezielt
- MRT-gezielt
- US-gezielt
- DL-gezielt



Apparativ gesteuerte Infiltration

- CT- gezielt
- MRT-gezielt
- US-gezielt
- DL-gezielt



CT-Fluoroskopie



CT-Fluoroskopie

- Wiederholtes scannen ohne Tischvorschub
- Kontinuierlich/intermittierend
- Bildrekonstruktion mehrmals/s (3-12)-Echtzeit (200ms)
- Lichtvisier
- "schwimmender" Patiententisch
- Fußschalter



CT-Fluoroskopie/Dosis

- Last Image hold
- DL Zeit 5-600 s
- Hautdosis 5mGy/s
- Eff.Dosisrate: 0,05 mSv/s (=3mSv/min)
- Strahlenintensität 10 x höher als DL
- Patientendosis 6-8 mSv
- Untersucherdosis: Hände im X-Ray!
- Streustrahlung idem zu DL



MDCT Protokoll



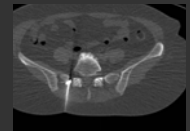
- ZB.: 64-slice MDCT
- Kollimation: 20x0,6mm
- 100 kV
- 80 mAs
- 4 axiale Schichten
- 4mm
- Knochenfenster: 2500/650
- Weichteilfenster: 60/360



CT-gezielte Infiltration



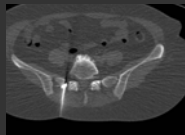
- Genaue klinisch-neurologische Untersuchung
- Präinterventionelle rad. Abklärung
- Zuweisung
- Patientenaufklärung
- Kontraindikation: KM-Allergie, Gerinnungsstörung



CT-gezielte Wurzelinfiltration



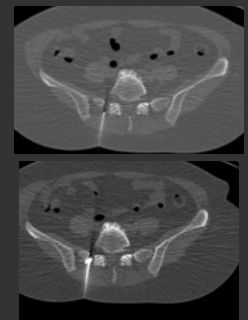
- Medikamente
- LWS: 2ml 0,2% Ropivacain
1ml Volon 40mg
20 G Nadel
- HWS: 2ml 0,2% Ropivacain
2ml Fortecortin 40mg
- 2ml Jopamiro 300mg/ml
- **Periradikulär/epidural**



CT-gezielte Wurzelinfiltration L5 re



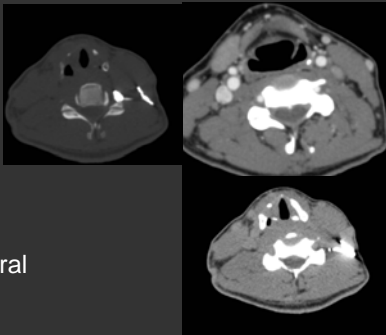
- 57 a Patientin
- Vorgangsweise
- CT-Fluoroskopie
- Hautmarkierung
- Lokalanästhesie
- Nadel bis Target
- 2ml KM – extradural
- Injektion
- Kontrollserie



CT-gezielte Wurzelinfiltration C 4/5



- 39 a Patientin
- Vorgangsweise
- KM-Serie
- CT-Fluoroskopie
- Hautmarkierung
- Lokalanästhesie
- KM-subcutan
- Nadel bis Target
- 2ml KM – extradural
- Injektion
- Kontrollserie



CT-gezielte Intervertebralgelenksinfiltration



- 87 a Patientin IVG L4/5 bds.
- Vorgangsweise
- CT-Fluoroskopie
- Hautmarkierung
- Lokalanästhesie
- Nadel bis Target
- 2ml KM
- Injektion
- Kontrollserie



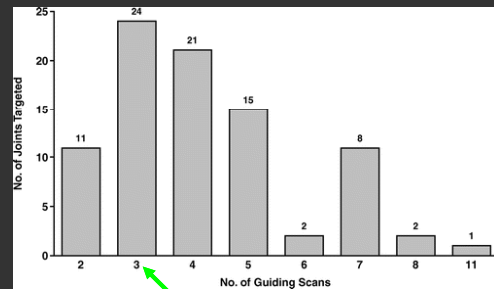
Zugangsweg CT-gezielte Intervertebralgelenksinfiltration



Ipsilateral direkt ipsilateral schräg contralateral schräg

Technical Innovation. Accuracy of CT Guidance of Lumbar Facet Joint Block
Markus Weiningner et al. American Journal of Roentgenology. 2013;200:673-676. 10.2214/AJR.12.8829

Anzahl der Scans für Nadelpositionierung CT-gezielte Intervertebralgelenksinfiltration

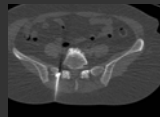


Technical Innovation. Accuracy of CT Guidance of Lumbar Facet Joint Block
Markus Weiningner et al. American Journal of Roentgenology. 2013;200:673-676. 10.2214/AJR.12.8829

Ergebnisse CT-gezielte Wurzelinfiltration



- 65 Patienten (bis zu 3x, 2/52)
- Schmerzbesserung > 60%
- In 90% der Patienten (24h)
- 6/12 postinterventionell 2/3 Schmerzreduktion > 80%!



Pain Physician. 2012 Mar-Apr;15(2):153-9.
CT-guided transforaminal epidural injections with local anesthetic, steroid, and tramadol for the treatment of persistent lumbar radicular pain. Wewalka M. et al.

Apparativ gesteuerte Infiltration



- CT-gezielt
- MRT-gezielt
- US-gezielt
- DL-gezielt



MR-Gezielte Infiltration



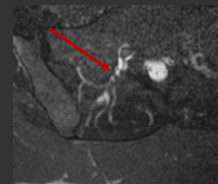
- MR-Targeting 1.0T
- Offenes MRT
- MR-kompatible Nadel
- Scanzeit 2s "near Realtime"
- Optimierung Nadelartefakt abhängig von B0
- KI beachten - Pacemaker
- Implantate



MR-Gezielte Infiltration



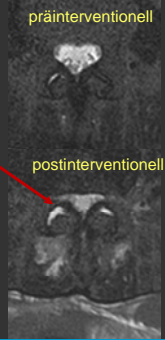
- Multiplanare Navigation
- Kontrollserie postintervent.
- T2/PD-Fatsat
- Flüssigkeit hyperintens ("weiss")



MR-Gezielte Infiltration



- 53 Patienten
- 107 periradikulär
- 53 Facettengelenke
- 23 Sacroiliacalgelenke
- PD-TSE bester Nadelkontrast
- Optimale Artefaktgröße Spitze <5mm
- 87-100 % Effizienz in "Drug-delivery"
- Interventionszeit 19-67' (29')

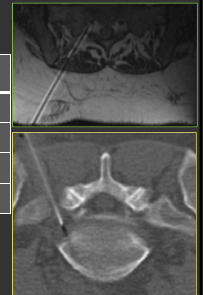


Eur Radiol. 2010 Feb;20(2):395-403. doi: 10.1007/s00330-009-1567-3. Epub 2009 Sep 2.
Image-guided spinal injection procedures in open high-field MRI with vertical field orientation: feasibility and technical features. Streilparth F, et al.

Kostenvergleich (in Euro) MR vs. CT-Gezielte Infiltration LWS



Kostenart	CT	MRT
Personal	36	43
Ausrüstung	29	93
Verbrauchsmat.	24	41
Gesamt	89	177



Diff. 88 Euro/Eingriff

Cost comparison of nerve root infiltration of the lumbar spine under MRI and CT guidance.
Maurer MH, et al. Eur Radiol. 2013 Jun;23(6):1487-94.

Apparativ gesteuerte Infiltration



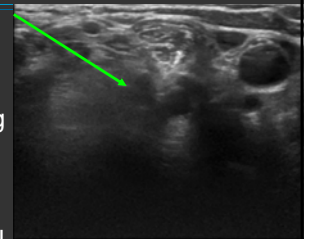
- CT-gezielt
- MRT-gezielt
- US-gezielt**
- DL-gezielt



US-Gezielte Infiltration



- Real-time US
- Linearschallkopf
- Keine ionisierende Strahlung
- Kostengünstig
- Untersucherabhängig
- Orientierung schwieriger
- Impedanzunterschied Nadel
- Geringe Verbreitung/Ausbildung
- HWS/LWS



Vergleich Nadelposition CT/US



- Kadaverstudie
- Korrelation zwischen CT/US 0.99 bezogen auf Distanzmessung



Real-time sonographic imaging for periradicular injections in the lumbar spine: a sonographic anatomic study of a new technique. Galiano K, et al. J Ultrasound Med. 2005 Jan;24(1):33-8.

Komplikationen DL-gezielter Intervertebralgelenksinfiltration

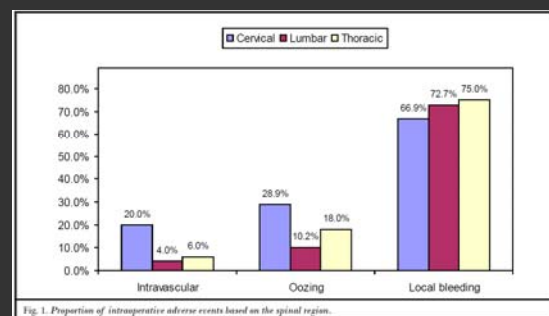


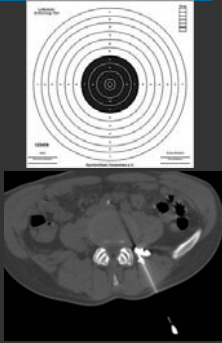
Fig. 1. Proportion of intraoperative adverse events based on the spinal region.

Complications of fluoroscopically directed facet joint nerve blocks: a prospective evaluation of 7,500 episodes with 43,000 nerve blocks. Manchikanti L, et al. Pain Physician. 2012 Mar-Apr;15(2):E143-50.

Apparative Infiltrationen WS



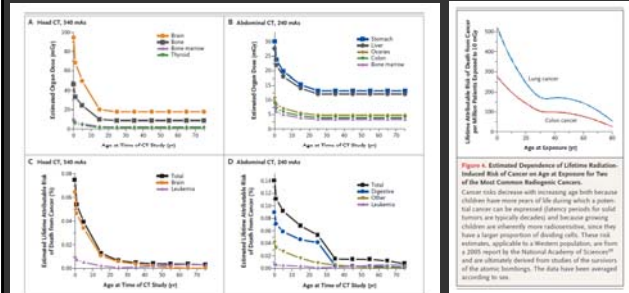
- CT/MRT/US/DL- gesteuert
- Exaktes Targeting
- Laufende 2D/3D-Kontrolle der Intervention
- Erfordert erfahrenen Interventionalisten
- Interdisziplinäre Zusammenarbeit
- Auswahl der Modalität
- Unterschiedliche Vor-Nachteile



Acknowledgement G.Bodner



Organdosis und Krebsrisiko nach CCT/Abdomen-CT



Brenner DJ, Hall EJ. current concepts. Computed Tomography — An Increasing Source of Radiation Exposure. N Engl J Med 2007;357:2277-84.