

Stellenwert der Radiofrequenz-Denervierung in der Therapie chronischer Schmerzen

Univ. Prof. Dr. Rudolf Likar, MSc

Vorstand der Abteilung für Anästhesiologie,
allgemeine Intensivmedizin, Notfallmedizin,
interdisziplinäre Schmerztherapie und Palliativmedizin
Klinikum Klagenfurt am Wörthersee
LKH Wolfsberg

Lehrabteilung der Medizinischen Universität
Graz, Innsbruck, Wien

Lehrstuhl für Palliativmedizin SFU



KABEG

KLINIKUM KLAGENFURT
AM WÖRTHERRSEE

Begriffsbestimmungen

Unter dem Begriff Radiofrequenzdenervierung (auch: Radiofrequenzdenervation, Thermokoagulation) werden therapeutische minimal-invasive Interventionen zusammengefasst. Therapeutisch zielt die Methode auf eine Denervierung der sensiblen Fasern/Anteile von Nerven in unterschiedlichen Regionen ab:

Ein Radiofrequenzgenerator produziert einen elektrischen Wechselstrom mit Frequenzen von 240 bis 500 kHz. An der nicht isolierten Nadelspitze induziert das elektrische Feld Ionenbewegungen in jenem Gewebe, das die Spitze umgibt. Daraus resultieren eine Gerinnung des Zelleiweißes, Disruptionen der Zellmembran, gesteigerte Membranpermeabilität und schließlich eine Zellnekrose bzw. Zellyse.

Es sind mehrere Techniken verfügbar. Bei der **kontinuierlichen Radiofrequenzdenervierung** wird konstant für 60–90 s eine bestimmte Temperatur (70–90 ° C) angewendet. Bei der gekühlten Radiofrequenzdenervierung wird eine Hohlnadel verwendet, bei der die Spitze mit durchlaufendem Wasser gekühlt wird und maximal 65 C erreicht.

Bei der **gepulsten Radiofrequenztherapie** wird eine Temperatur von 42 ° C angewendet, wobei der elektrische Strom jede halbe Sekunde unterbrochen wird, damit es zu keiner Hitzeentwicklung im Gewebe kommt. Bei der bipolaren Radiofrequenzdenervierung werden statt einer Elektrode zwei verwendet.

Die Gewebeschädigung ist bei der Radiofrequenzdenervierung sehr gering, sodass in der Regel eine Nachbehandlung nicht notwendig ist. **Ein schmerzreduzierender Behandlungserfolg stellt sich in den meisten Fällen unmittelbar nach der Behandlung ein, es kann aber auch erst nach zwei Tagen bis zu einer Woche später der Fall sein. Die Wirkung ist abhängig von der individuellen Situation der Patientinnen und Patienten sowie der jeweiligen Indikation und kann unterschiedlich lang anhalten. Die Dauer der Schmerzverminderung ist meist limitiert, da die Nerven wieder aussprossen können. Die Radiofrequenzdenervierung kann wiederholt durchgeführt werden**

Studien, die eine wirksame Radiofrequenzdenervierung der Facettengelenke, der Iliosakralgelenke oder bei Kniegelenksschmerzen belegten, zeigen wichtige Voraussetzungen für die Durchführung dieses Eingriffs auf, die sich nach den Erfahrungen der beteiligten Expertinnen und Experten auch auf andere Indikationen und Anwendungsbereiche übertragen lassen. Insbesondere müssen folgende Voraussetzungen vorliegen:

- **Die Ursache des Schmerzes wurde durch ein umfangreiches diagnostisches Assessment (klinische Untersuchung, bildgebendes Verfahren) bestätigt.**
- **Der Schmerz besteht bereits seit längerer Zeit.**

Eine **wesentliche Voraussetzung** für eine erfolgreiche Selektion der Patientinnen und Patienten sind gut wirksame vorausgegangene Blockaden mit Regionalanästhetika mit genauer Lokalisierung des Schmerzes und Bilddokumentation. **Bei der Testblockade sollte es für die Wirkungsdauer des Lokalanästhetikums zu einer Schmerzreduktion von mindestens 30 bis 50 % kommen.** Sprechen Patientinnen und Patienten auf eine Testinfiltration nicht an, sollte auf die Radiofrequenzdenervierung verzichtet werden. Von der Testblockade ausgenommen sind die Behandlung der Trigemini neuralgie und des Clusterkopfschmerzes.

Indikationen

Für die Wirksamkeit der Radiofrequenzdenervierung liegen bei einer Reihe von therapieresistenten Schmerzzuständen Daten aus randomisierten Studien oder positive Erfahrungsberichte zur Wirksamkeit vor.

Wirbelsäule:

- Chronische Rückenschmerzen, die von den Facettengelenken oder den Iliosakralgelenken ausgehen
- Radikulopathie aller Wirbelsäulensegmente (nur gepulste Radiofrequenzdenervation)

Hüfte:

- Hüftarthrose, wobei hier eher kurzfristige Erfolge berichtet werden
- Knie:
- Chronischer Kniearthroseschmerz
- Schmerzen nach Knie totalendoprothese

McCormick ZL, Choi H, Reddy R et al. Randomized prospective trial of cooled versus traditional radiofrequency ablation of the medial branch nerves for the treatment of lumbar facet joint pain. *Reg Anesth Pain Med* 2019 Mar;44(3):389-397; Kro-Il, H.R., Kim, D., Danic, M.J., Sankey, S.S., Gariwala, M., Brown, M. A randomized, double-blind, prospective study comparing the efficacy of continuous versus pulsed radiofrequency in the treatment of lumbar facet syndrome. *J Clin Anesth*, 2008; 20(7):534-537; Lakemeier S, Lind M, Schultz W et al. A Comparison of Intraarticular Lumbar Facet Joint Steroid Injections and Lumbar Facet Joint Radiofrequency Denervation in the Treatment of Low Back Pain: A Randomized, Controlled, Double-Blind Trial. *Anesth Analg* 2013;117:228-34; Nath S, Nath C A, Petterson K. Percutaneous Lumbar Zygapophysial (Facet) Joint Neurotomy Using Radiofrequency Current, in the Management of Chronic Low Back Pain. A Randomized Double-Blind Trial. *Spine* 2008;33(12):1291-1297; Tekin I, Mirzai H, Ok G, et al. A Comparison of Conventional and Pulsed Radiofrequency Denervation in the Treatment of Chronic Facet Joint Pain *Clin J Pain* 2007;23(6):524-529; van Kleef M, Gerard A. M. Barendse GAM, Kessels A et al. Randomized Trial of Radiofrequency Lumbar Facet Denervation for Chronic Low Back Pain. *Spine* 1999.24(18)1937-1942.

Chen C-H, Wenig P-W, Wu L-C et al. Radiofrequency neurotomy in chronic lumbar and sacroiliac joint pain: A meta-analysis. *Medicine* 2019; 98:26 e16230; Mehta V, Poply K, Husband M, Anwar S, Langford R. The Effects of Radiofrequency Neurotomy Using a Strip-Lesioning Device on Patients with Sacroiliac Joint Pain: Results from a Single-Center, Randomized, controlled blind study comparing sacroiliac intra-articular steroid injection to radiofrequency denervation for sacroiliac joint pain. *Egyptian Journal of Anaesthesia* 2016; 32, 219-225; Cohen SP, Hurley RW, M.D., Buckenmaier CC et al. Randomized Placebo-controlled Study Evaluating Lateral Branch Radiofrequency Denervation for Sacroiliac Joint Pain. *Anesthesiology* 2008; 109:279-88; Patel N, Gross A, Brown L et al. A Randomized, Placebo-Controlled Study to Assess the Efficacy of Lateral Branch Neurotomy for Chronic Sacroiliac Joint Pain. *Pain Medicine* 2012; 13:383-398; Dutta K et al. Comparison of Efficacy of Lateral Branch Pulsed Radiofrequency Denervation and Intraarticular Depot Methylprednisolone Injection for Sacroiliac Joint Pain. *Pain Physician*. 2018 Sept;21(5):489-496. Stelzer W et al. Influence of BMI, gender, and sports on pain decrease and medication usage after facet-medial branch neurotomy in case of low back pain: Original research in the Austrian population. *Journal of Pain Research* Jan 13;10:183-190. Lee M et al. Systematic assessment of diagnostic accuracy and therapeutic utility of lumbar facet joint interventions. *Pain Physician* 2009 Mar-Apr;12(2):437-60.

Chang MC, Cho YW, Ahn SH. Comparison between bipolar pulsed radiofrequency and monopolar pulsed radiofrequency in chronic lumbosacral radicular pain. A randomized controlled trial. *Medicine* 2017;96:9(e6236)

Naber J, Kapural L, Lee N. Clinical efficacy assessment of cooled radiofrequency ablation of the hip in patients with avascular necrosis. *Pain Management-Vol. 9, No. 4 Case Series*

Choi W-J, Hwang S-J, Song J-G et al. Radiofrequency treatment relieves chronic knee osteoarthritis pain: A double-blind randomized controlled trial. *Pain* 2011;152:481-487; El-Hakeim E, Elawamy A, Kamel EZ et al. Fluoroscopic Guided Radiofrequency of Genicular Nerves for Pain Alleviation in Chronic Knee Osteoarthritis: A Single-Blind Randomized Controlled Trial. *Pain Physician*: 2018; 21:169-177; Davis T et al. Prospective, Multicenter, Randomized, Crossover Clinical Trial Comparing the Safety and Effectiveness of Cooled Radiofrequency Ablation With Corticosteroid Injection in the Management of Knee Pain From Osteoarthritis. *Reg Anesth Pain Med* 2018;43:84-91; Lin X, Fangwu S, Sheng X et al. Highly selective peripheral nerve radio frequency ablation for the treatment of severe knee osteoarthritis. *Exp Therapeut Med* 2018; 16:3973-3977; Jamison DE et al. Radiofrequency techniques to treat chronic knee pain: a comprehensive review of anatomy, effectiveness, treatment parameters, and patient selection. *J Pain Res*. 2018 Sep 18;11:1879-1888. doi: 10.2147/JPR.S144633. eCollection 2018

Qudsi-Sinclair S, Borrás-Rubio E, Abellan-Guillen JF et al. A Comparison of Genicular Nerve Treatment Using Either Radiofrequency or Analgesic Block with Corticosteroid for Pain after a Total Knee Arthroplasty: A Double-Blind, Randomized Clinical Study. *Pain Practice* 2017;17(5):578-588

Lan M, Zipu J, Shen Ying S et al. Efficacy and safety of CT-guided percutaneous pulsed radiofrequency treatment of the Gasserian ganglion in patients with medically intractable idiopathic trigeminal neuralgia. *Journal of Pain Research* 2018;11: 2877-2885; Bharti N et al. Radiofrequency Thermoablation of the Gasserian Ganglion Versus the Peripheral Branches of the Trigeminal Nerve for Treatment of Trigeminal Neuralgia: A Randomized, Control Trial. *Pain Physician*. 2019 Mar;22(2):147-154. Lan M et al. Efficacy and safety of CT-guided percutaneous pulsed radiofrequency treatment of the Gasserian ganglion in patients with medically intractable idiopathic trigeminal neuralgia. *J Pain Res*. 2018 Nov 19;11:2877-2885. doi:10.2147/JPR.S179228. eCollection 2018

Abbas D, Reyad R. Thermal Versus Super Voltage Pulsed Radiofrequency of Stellate Ganglion in Post-Mastectomy Neuropathic Pain Syndrome: A Prospective Randomized Trial. *Pain Physician* 2018; 21:351-362

Ding Y et al. Efficacy of CT Guided Pulsed Radiofrequency for Trigeminal Postherpetic Neuralgia. *Front Neurosci*. 2019 Jul 9;13:708. doi: 10.3389/fnins.2019.00708. eCollection 2019; Wan C et al. High-Voltage, Long-Duration Pulsed Radiofrequency on Gasserian Ganglion Improves Acute/Subacute Zoster-Related Trigeminal Neuralgia: A Randomized, Double-Blinded, Controlled Trial. *Pain Physician*. 2019 Jul;22(4):361-368; Ding Y et al. CT-Guided Stellate Ganglion Pulsed Radiofrequency Stimulation for Facial and Upper Limb Posttherapeutic Neuralgia. *Front Neurosci*. 2019 Mar 8;13:170. doi: 10.3389/fnins.2019.00170. eCollection 2019.

Gesicht und Kopf:

- Trigeminusneuralgie
- Andere Neuralgien des Gesichts und Kopfs, z. B. Okzipitalisneuralgie
- Clusterkopfschmerz

Interkostalneuralgien:

- zum Beispiel Neuralgien nach Mastektomie oder Thorakotomie
- Postzosterneuralgie

Andere Neuralgien, wobei es hier für die meisten Indikationen vorwiegend Fallberichte gibt:

- Des Nervus pudendus
- Des Nervus iliohypogastricus
- Des Nervus ilioinguinalis
- Des Nervus genitofemoralis
- Des Nervus cutaneus femoris lateralis
- Phantom- oder Stumpfschmerzen durch Neurinome

Absolute Kontraindikationen sind:

- Negative Testblockaden (außer bei Trigeminusneuralgie und Clusterkopfschmerz)
- Entzündungen im Interventionsbereich, z. B. Diszitis
- Angeborene oder erworbene Gerinnungsstörungen und nicht beherrschbare Koagulopathien. Bei Einnahme von blutverdünnenden Medikamenten ist nach „guidelines“ vorzugehen.
- Fehlende Zustimmung der Patientin bzw. des Patienten

Relative Kontraindikationen sind:

- Bekannte Allergien gegen Lokalanästhetika

Siehe die aktuellen Empfehlungen der ARGE Perioperative Gerinnung der ÖGARI: <https://www.oegari.at/arbeitsgruppen/arge-perioperative-gerinnung/915>

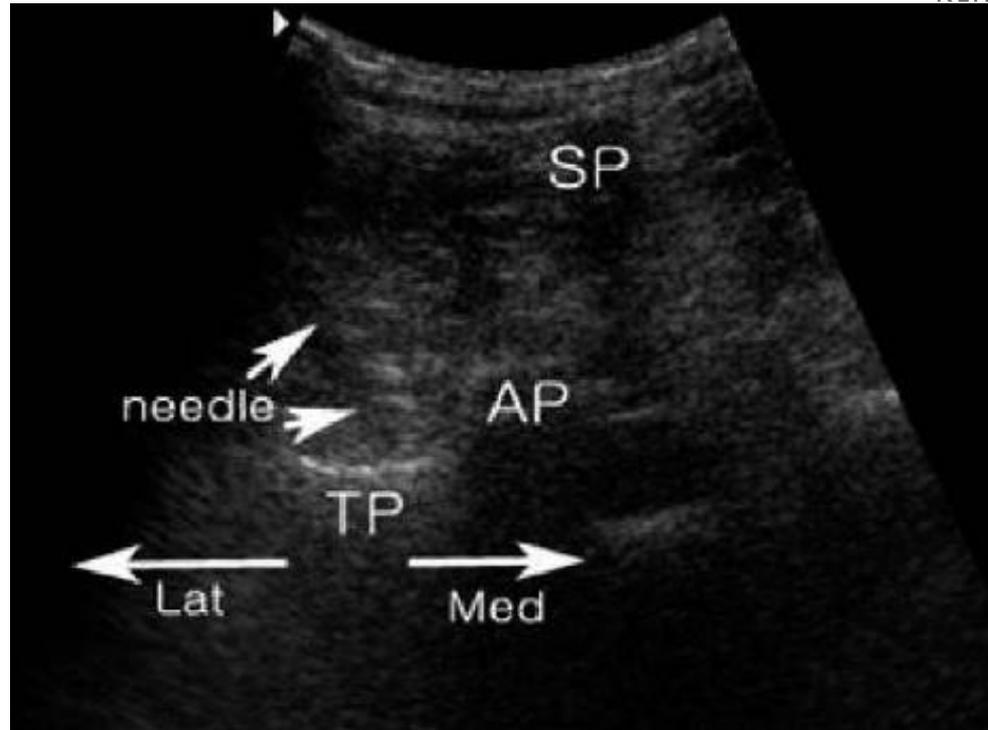
Lumbales Facettensyndrom/Spondylarthrose

Definition: Lumbaler Kreuzschmerz mit pseudoradikulärer Ausstrahlung durch Degeneration/Überlastung der Wirbelbogengelenke (Spondylarthrose/Spondylarthropathie).

Klinik/Diagnostik:

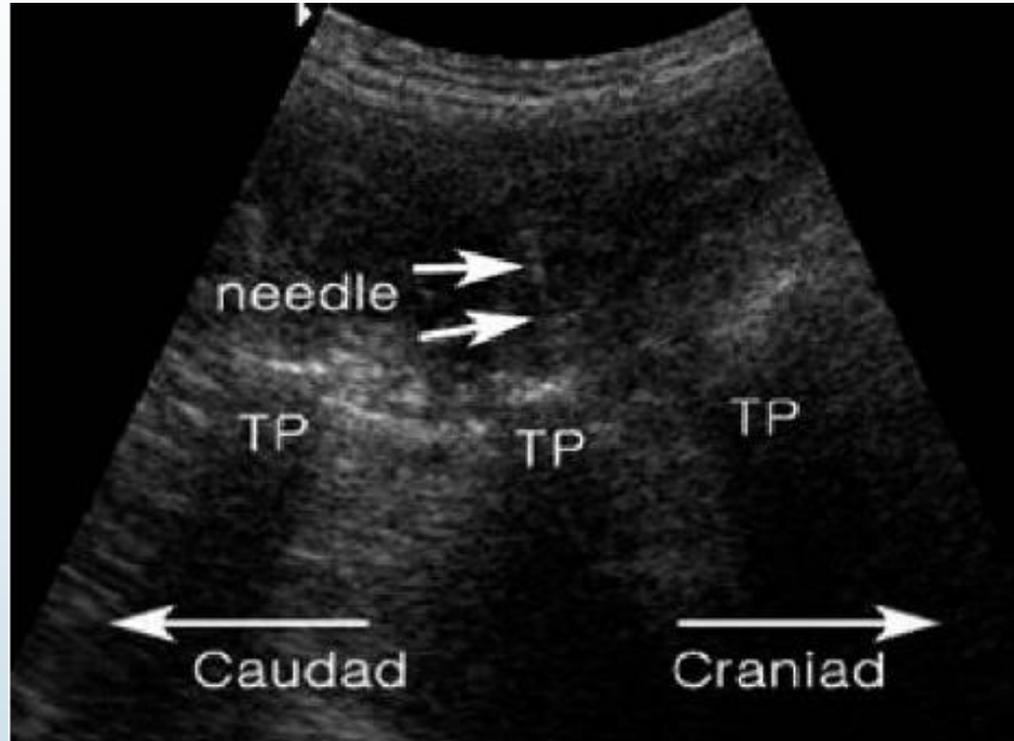
- Tiefsitzende Kreuzschmerzen, die nach längerem Stehen und Gehen auftreten.
- In Anteflexion tritt eventuell eine Besserung, in Retroflexion eine Verschlechterung auf.
- Ein Lagerungswechsel ist schmerzhaft (z. B. beim Umdrehen im Bett)
- Die diagnostische Facettenblockade ist sehr valide.





Ultrasonographic cross-axis view with the needle at the groove of the transverse process adjacent to the superior articular process. SP, spinous process; TP, trans-verse process; AP, articular process; Lat, lateral; Med, medial

Shim JK, Moon JC, Yoon KB, Kim WO, Yoon DM. Ultrasound-Guided Lumbar Medial-Branch Block: A Clinical Study With Fluoroscopy Control . Regional Anesthesia and Pain Medicine 2006; Vol. 31 No. 5 September – October 2006



Ultrasonographic longitudinal paravertebral view with the needle at the cephalad margin of the transverse process. TP, transverse process.

Shim JK, Moon JC, Yoon KB, Kim WO, Yoon DM. Ultrasound-Guided Lumbar Medial-Branch Block: A Clinical Study With Fluoroscopy Control. Regional Anesthesia and Pain Medicine 2006; Vol. 31 No. 5 September – October 2006

Quality of Evidence Ranking Using United States Preventative Services Task Force Criteria Modified for Interventional Spine Procedures

Grade	Definition	Suggestions for practice
A	The ASPN Back Group recommends the service. There is high certainty that the net benefit is substantial.	Offer or provide this service.
B	The ASPN Back Group recommends the service. There is high certainty that the net benefit is moderate or there is moderate certainty that the net benefit is moderate to substantial.	Offer or provide this service.
C	The ASPN Back Group recommends selectively offering or providing this service to individual patients based on professional judgment and patient preferences. There is at least moderate certainty that the net benefit is small.	Offer or provide this service for selected patients depending on individual circumstances.
D	The ASPN Back Group recommends against the service. There is moderate or high certainty that the service has no net benefit or that the harms outweigh the benefits.	Discourage the use of this service.
I Statement	The ASPN Back Group concludes that the current evidence is insufficient to assess the balance of benefits and harms of the service. Evidence is lacking, of poor quality, or conflicting, and the balance of benefits and harms cannot be determined.	Read the clinical considerations section of USPSTF Recommendation Statement. If the service is offered, patients should understand the uncertainty about the balance of benefits and harms.

Abbreviation: ASPN, American Society of Pain and Neuroscience.

Levels of Certainty Regarding Net Benefit

Level of certainty	Description
High	<p>The available evidence includes consistent results from well-designed, well-conducted studies in representative primary care populations. These studies assess the effects of the preventive service on health outcomes. This conclusion is therefore unlikely to be strongly affected by the results of future studies.</p> <p>Evidence Level: I-A - At least one controlled and randomized clinical trial, properly designed</p>
Moderate	<p>The available evidence is sufficient to determine the effects of the preventive service on health outcomes, but confidence in the estimate is constrained by such factors as:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The number, size, or quality of individual studies. • Inconsistency of findings across individual studies. • Limited generalizability of findings to routine primary care practice. • Lack of coherence in the chain of evidence. • As more information becomes available, the magnitude or direction of the observed effect could change, and this change may be large enough to alter the conclusion. <p>Evidence Level I-B - Well-designed, controlled, non-randomized clinical trials (Prospective Observational studies conforming to STROBE criteria) or</p> <p>Evidence Level I-C - Retrospective cohort or large case studies (>20 subjects)</p>
Low	<p>The available evidence is insufficient to assess effects on health outcomes. Evidence is insufficient because of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The limited number or size of studies. • Important flaws in study design or methods. • Inconsistency of findings across individual studies. • Gaps in the chain of evidence. • Findings not generalizable to routine primary care practice. • Lack of information on important health outcome <p>Evidence Level II - Expert opinion based of risk-to-benefit or based upon case reports</p>

Abbreviation: STROBE, Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology.

ASPEN Back Consensus Group Recommendations for Intra-Articular Facet Injections

Recommendation	Grade	Level	Level of certainty Net benefit
Intra-articular facet steroid injections do not replace or delay the need for RFA.	C	I-A	Strong
Intra-articular facet steroid injections can be prognostic for RFA	C	I-A	Strong
In acute cases of facet mediate pain, facet steroid injections may help due to possible inflammatory component	C	I-B	Moderate
Combining facet steroid injections with oral NSAIDs can be more effective than injection therapy alone	B	II	Moderate
Image guided facet steroid injections are more effective than blind injections	A	I-A	Strong
Do not use intra-articular facet joint steroid injections as sole therapy for facet-mediated pain.	B	I-A	Strong
Whitacre needles can reduce the risk of IV injection during MBB	C	I-A	Moderate
Lumbar Medial Branch Blocks can be prognostic for RFA	A	I-A	Strong

Abbreviations: RFA, radiofrequency ablation; NSAIDs, nonsteroidal anti-inflammatory drugs; IV, intravenous; MBB, medial branch blocks.

ASPEN Back Consensus Group Recommendations for Lumbar Radiofrequency Ablation

Recommendation	Grade	Level	Consensus
Conventional radiofrequency ablation is effective for low back pain	A	I-A	High
Conventional RFA is superior to pulsed RFA	B	I-B	Moderate
Pulsed RFA is not efficacious	D	I-B	Moderate
Conventional RFA and cooled RFA are equally efficacious	A	I-A	Strong

ISG Schmerzen

Definition: **Schmerzhafte Arthrose bzw. Arthritis des Iliosacralgelenkes und/oder ligamentäre Schmerzen des dorsalen Bandapparates.**

Klinik /Diagnostik:

- Lokale Schmerzen mit oder ohne Ausstrahlung dorsolateral maximal bis zur Höhe des Kniegelenkes, auch Leistenschmerzen sind möglich.
- Klinisch sind Provokationstests (mit Kompression des Gelenkes bzw. Mobilisation des Sacrums) valider als Funktionstests.
- Röntgen-gezielte i.a. Blockade



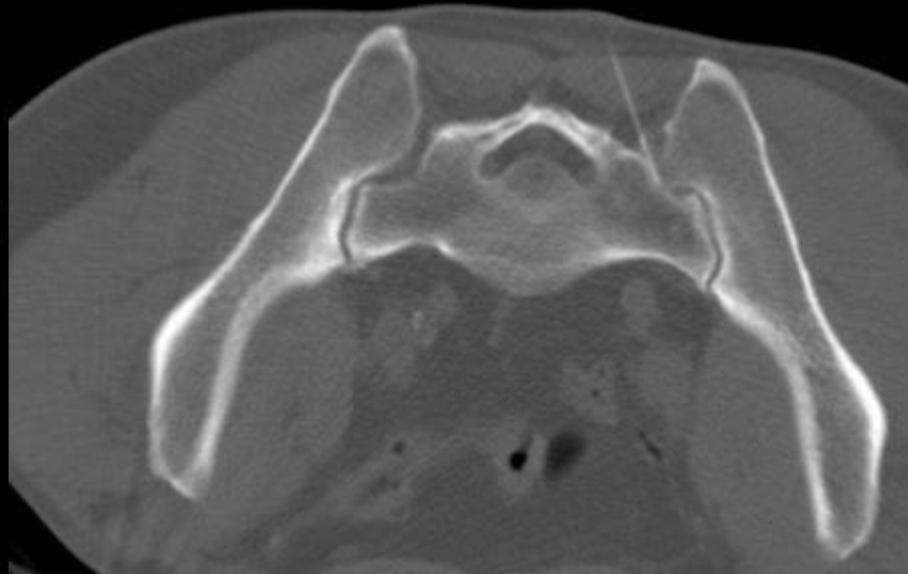
Klauser A, De Zordo T, Feuchtner G, et al. Feasibility of ultrasound-guided sacroiliac joint injection considering sonoanatomic landmarks at two different levels in cadavers and patients. Arthritis Rheum. 2008;59:1618Y1624

Harmon D, O'Sullivan M. Ultrasound-guided sacroiliac joint injection technique. Pain Physician. 2008;11:543Y547

P H

05.12.2017 08:33:12
Studienalter: 34 Tage
Nervenwurzel-Blockade
S1 ISG re
BLOCKADE/ZRI

L



SeqNr: 3
BildNr: 6
SL: 6
GT: -15
TP: 36,2
kV: 120
mAs: 65

CTST1
STRALENTHERAPIE

ASPN Back Consensus Group Recommendations for Sacroiliac Joint Injections

Recommendation	Grade	Level	Level of certainty Net benefit
Sacroiliac joint injections have been associated with positive predictive value in diagnosis of SIJ dysfunction	A	I-A	Strong
Sacroiliac joint injections demonstrate short term relief of SIJ dysfunction	B	I-B	Moderate

ASPN Back Consensus Group Recommendations Sacroiliac Radiofrequency Ablation

Recommendation	Grade	Level of evidence	Level of certainty Net benefit
SI joint denervation/ablation is effective in treatment of SI joint dysfunction pain and is superior to sham in RCT	B	I-A	Strong

Radiofrequenz-Therapie bei chronischen Knieschmerzen

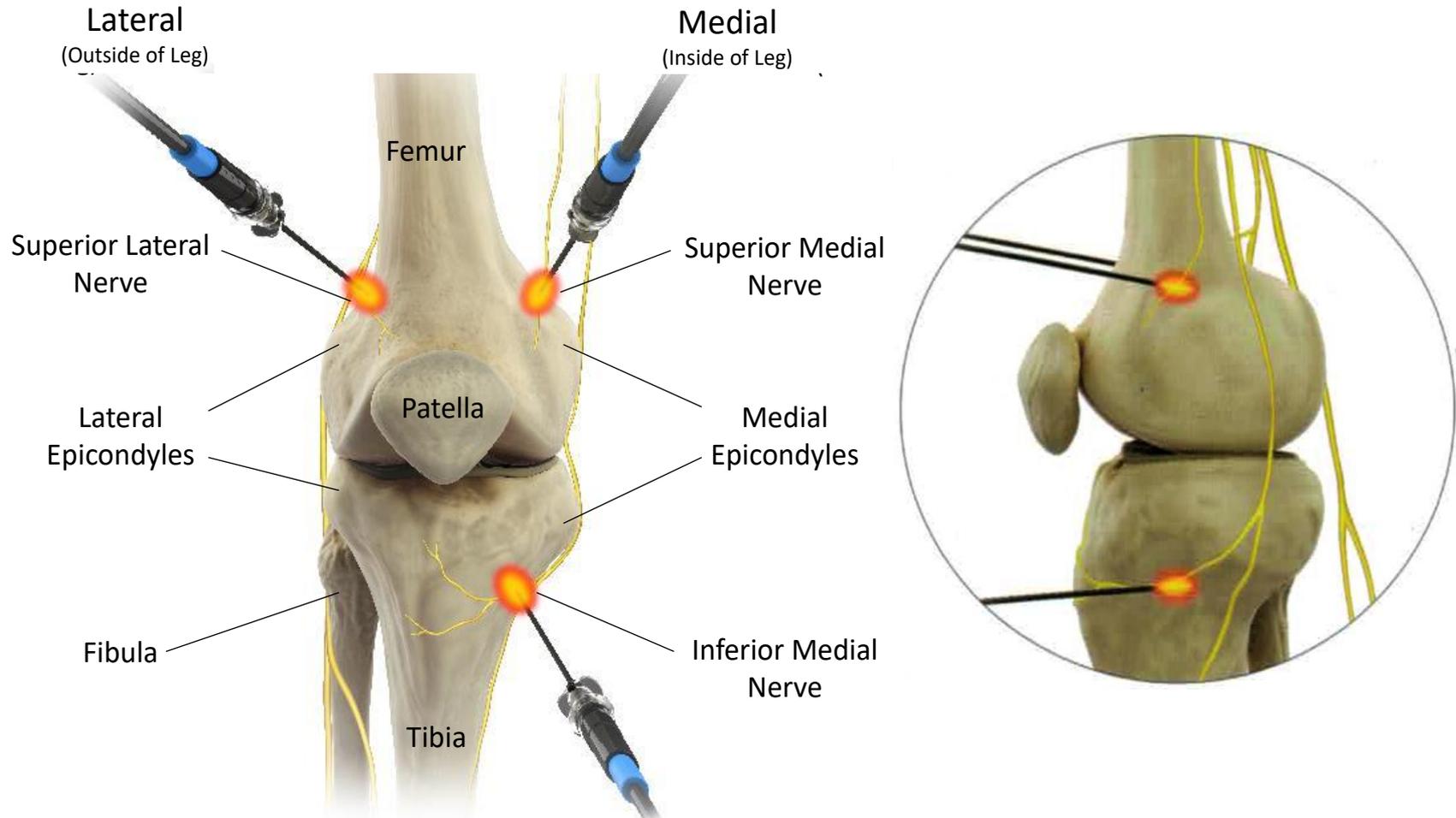
Vorgehensweise

Patientenlagerung:

Rückenlage über Polsterunterlage leicht angewinkelt Knie (15°)

Platzierung der großflächigen Neutralelektrode

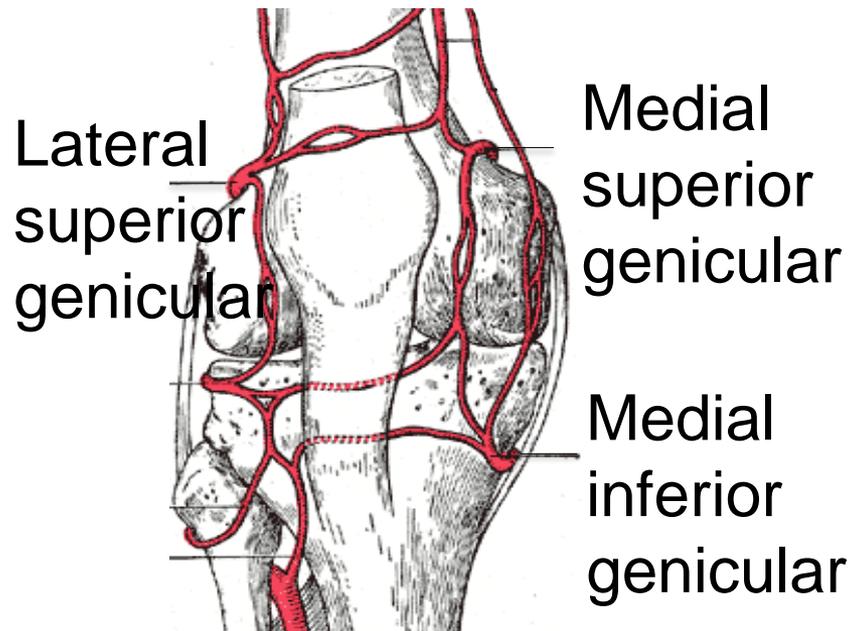
ca. 10cm oberhalb des zu behandelten Knies.



Radiofrequenz-Therapie bei chronischen Knieschmerzen

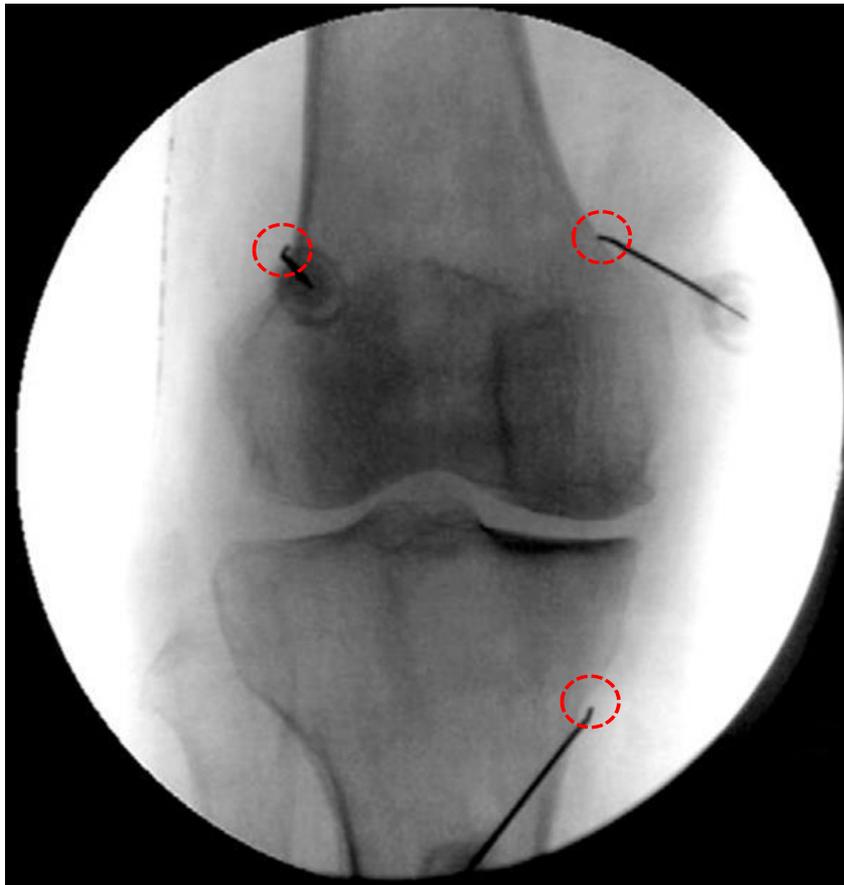
Mittels Ultraschall Darstellung der Genicular - Arterien:

Lateral superior, medial superior und medial inferior.



AP Durchleuchtung: Darstellung des Tibiofemoral-Gelenks so, dass der Gelenkspalt auf beiden Seiten ca. gleich groß ist. Platzierung der RF – Nadeln in AP Darstellung

Lateral
(Outside of Leg)



Medial
(Inside of Leg)

Radiofrequenz-Therapie bei chronischen Knieschmerzen

Platzierung der Kanüle:

Kanüle mit 10cm Länge, 10mm aktiver Spitze und 20-22G (evt. gebogen) an den vorher markierten Punkten unter Röntgenkontrolle Richtung Schnittpunkt zwischen Schaft und Epicondylus bis zum Knochenkontakt vorschieben.

Unter lateraler Röntgenkontrolle:

Lagebestätigung bzw. Anpassung. Die aktive Spitze sollte sich in der Mitte des Knochens befinden.



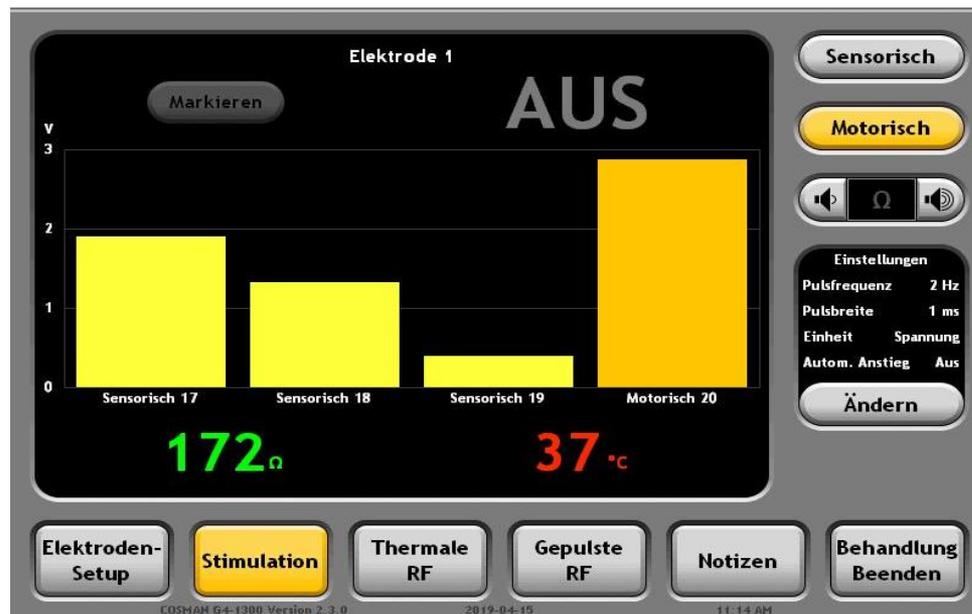
Platzierung der RF – Nadeln in AP - (A) und lateraler Darstellung (B)



Kamel, Emad Z. "Fluoroscopic guided radiofrequency of genicular nerves for pain alleviation in chronic knee osteoarthritis: a single-blind randomized controlled trial." *Pain physician* 21 (2018): 169-177.

Teststimulation zur korrekten Position der Elektroden (Kanülen)

Sensorische Stimulation: Konkortanter Knieschmerz bei $<0,5V$ (50Hz) an allen drei Positionen

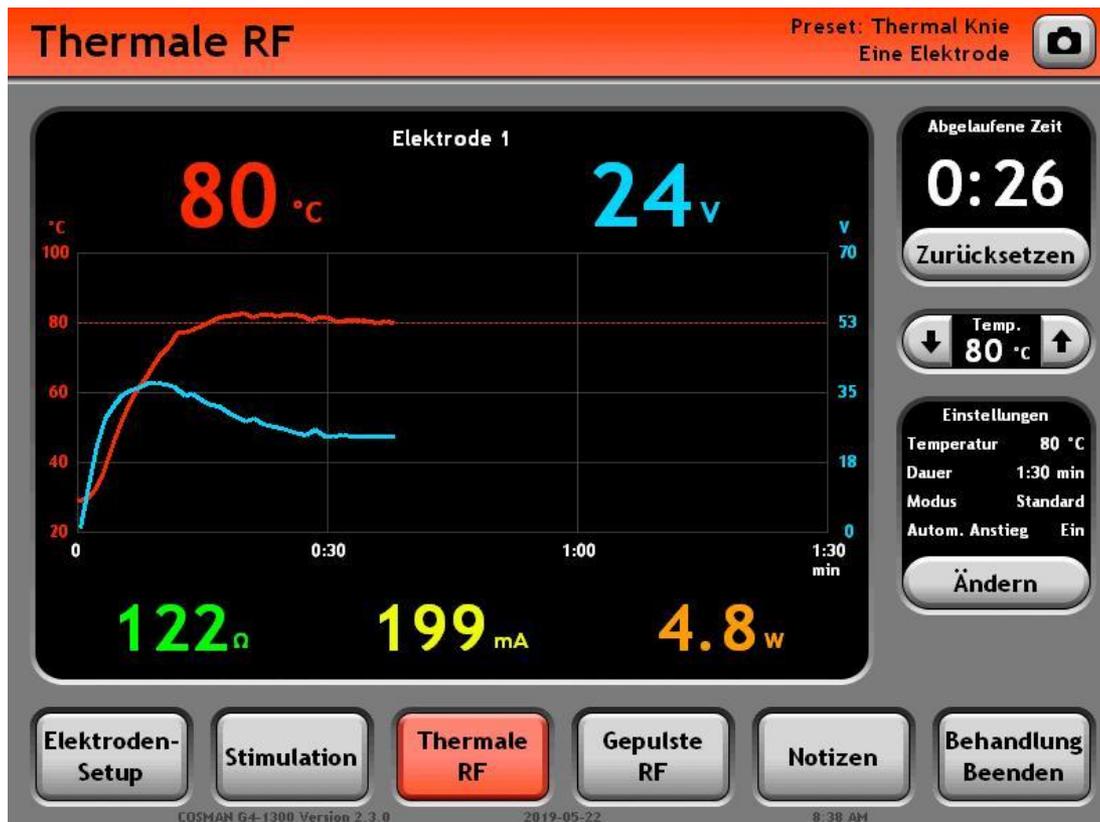


Teststimulation zum Ausschluss naheliegender motorischer Nerven

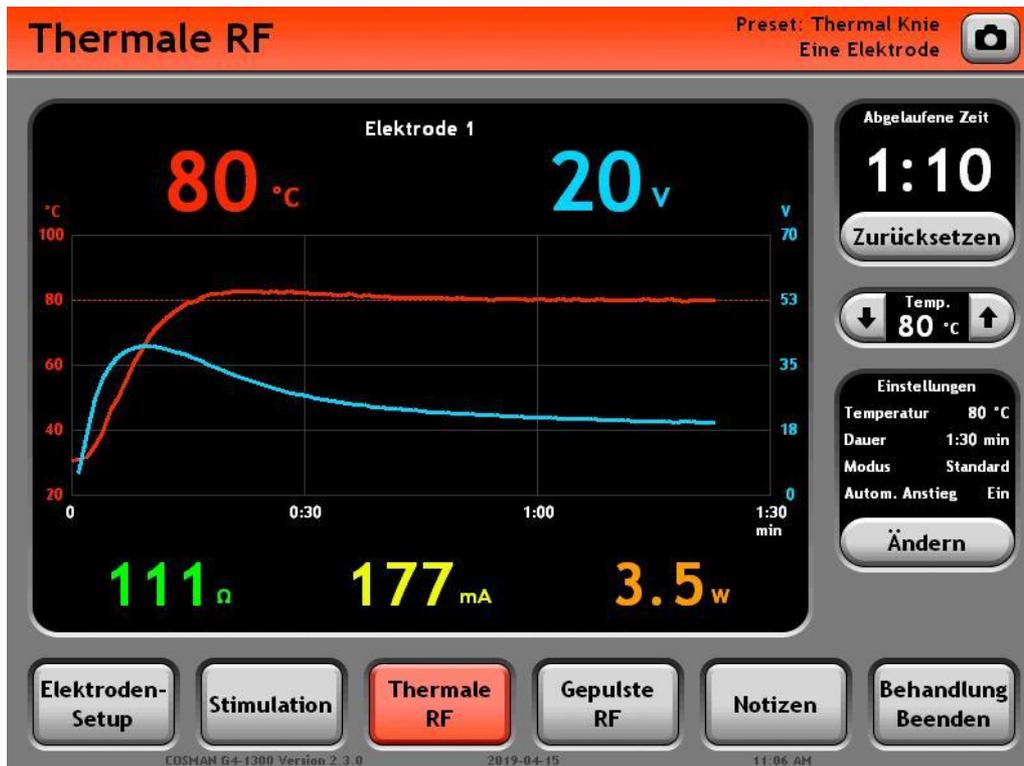
Motorische Stimulation: Keine Muskelkontraktionen bei 2,0V (2Hz)

Impedanz wenn möglich $<300\Omega$

Vor der Läsion Lokalanästhesie: 1 - 2% Lidocain



Impedanz wenn möglich $<300\Omega$
Vor der Läsion Lokalanästhesie: 1 - 2% Lidocain



Abstract

Chronic osteoarthritis (OA) pain of the knee is often not effectively managed with current non-pharmacological or pharmacological treatments. Radiofrequency (RF) neurotomy is a therapeutic alternative for chronic pain. We investigated whether RF neurotomy applied to articular nerve branches (genicular nerves) was effective in relieving chronic OA knee joint pain. The study involved 38 elderly patients with (a) severe knee OA pain lasting more than 3 months, (b) positive response to a diagnostic genicular nerve block and (c) no response to conservative treatments. Patients were randomly assigned to receive percutaneous RF genicular neurotomy under fluoroscopic guidance (RF group; n = 19) or the same procedure without effective neurotomy (control group; n = 19). Visual analogue scale (VAS), Oxford knee scores, and global perceived effect on a 7-point scale were measured at baseline and at 1, 4, and 12 weeks post-procedure. **VAS scores showed that the RF group had less knee joint pain at 4 (p < 0.001) and 12 (p < 0.001) weeks compared with the control group. Oxford knee scores showed similar findings (p < 0.001). In the RF group, 10/17 (59%), 11/17 (65%) and 10/17 (59%) achieved at least 50% knee pain relief at 1, 4, and 12 weeks, respectively. No patient reported a post-procedure adverse event during the follow-up period.** RF neurotomy of genicular nerves leads to significant pain reduction and functional improvement in a subset of elderly chronic knee OA pain, and thus may be an effective treatment in such cases. Further trials with larger sample size and longer follow-up are warranted.

Table 1

Baseline characteristics of patients with chronic knee pain randomly assigned to receive Radiofrequency (RF) neurotomy or lidocaine (control).

Characteristics	Control (n = 18)	RF (n = 17)	P-values
Age (yrs), mean ± SD	66.5 ± 4.8	67.9 ± 7.1	0.559
Sex (M/F)	3/15	2/15	1.0
Height (cm), mean ± SD	155.3 ± 7.5	151.9 ± 6.2	0.182
Weight (kg), mean ± SD	63.1 ± 5.1	61.6 ± 9.0	0.204
Body mass index, mean ± SD	26.5 ± 2.1	26.2 ± 3.3	0.567
Duration (years), mean ± SD	7.4 ± 4.0	6.3 ± 3.9	0.404
Treatment sites (right/left)	10/8	8/9	0.740
Visual analogue pain scale (0–100 mm), mean ± SD	77.2 ± 7.5	78.2 ± 13.8	0.942
Oxford knee score (12–60 points), mean ± SD	39.2 ± 4.4	39.8 ± 6.5	0.486
Radiographic disease severity (Kellgren–Lawrence grade)			
2	4	3	
3	7	8	0.879
4	7	6	

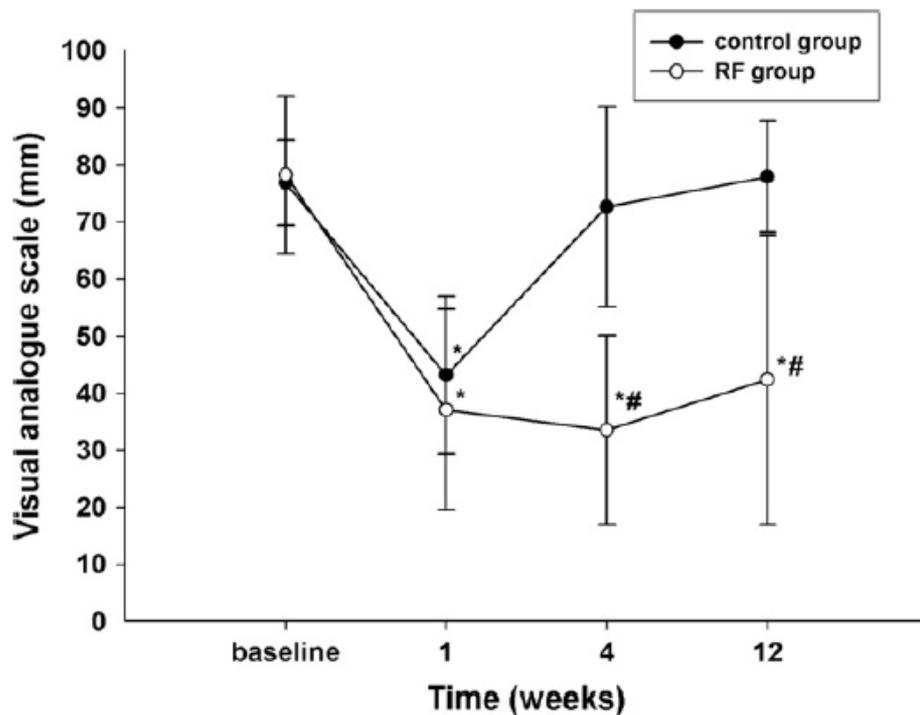


Fig. 3. Visual analogue scale pain scores in patients receiving radiofrequency (RF) neurotomy or lidocaine (control). Values represent mean and standard deviation. * $p < 0.05$ vs. baseline. # $p < 0.05$ vs. control group.

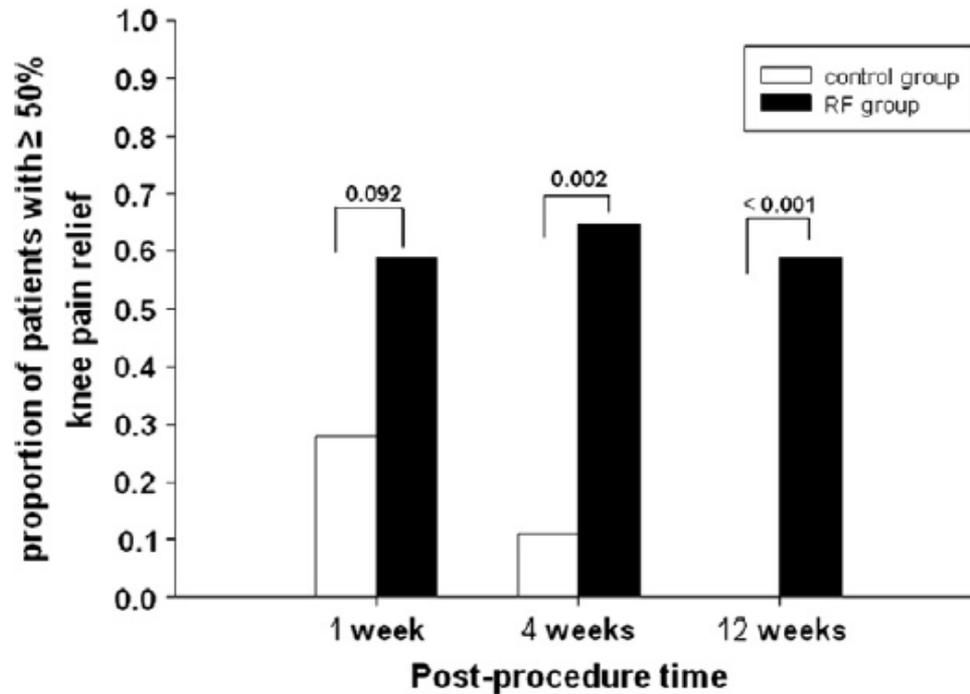


Fig. 4. Proportion of patients achieving at least 50% knee pain relief at follow-up. At 12 weeks post-procedure, $\geq 50\%$ knee pain relief was observed in 10 radiofrequency (RF) neurotomy patients (59%) and in no control patients.

RESULTS:

At 12 months, 65% of the original CRFA group had pain reduction $\geq 50\%$, and the mean overall drop was 4.3 points ($p < 0.0001$) on the numeric rating scale. Seventy-five per cent reported 'improved' effects. The cross-over group demonstrated improvements in pain and functional capacity ($p < 0.0001$). No unanticipated adverse events occurred.

CONCLUSIONS:

This study demonstrates that analgesia following CRFA for OA knee pain could last for at least 12 months and could rescue patients who continue to experience intolerable discomfort following IAS.

CLINICAL TRIAL REGISTRATION

:

The ClinicalTrials.gov registration number for this study is [NCT02343003](https://clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT02343003).

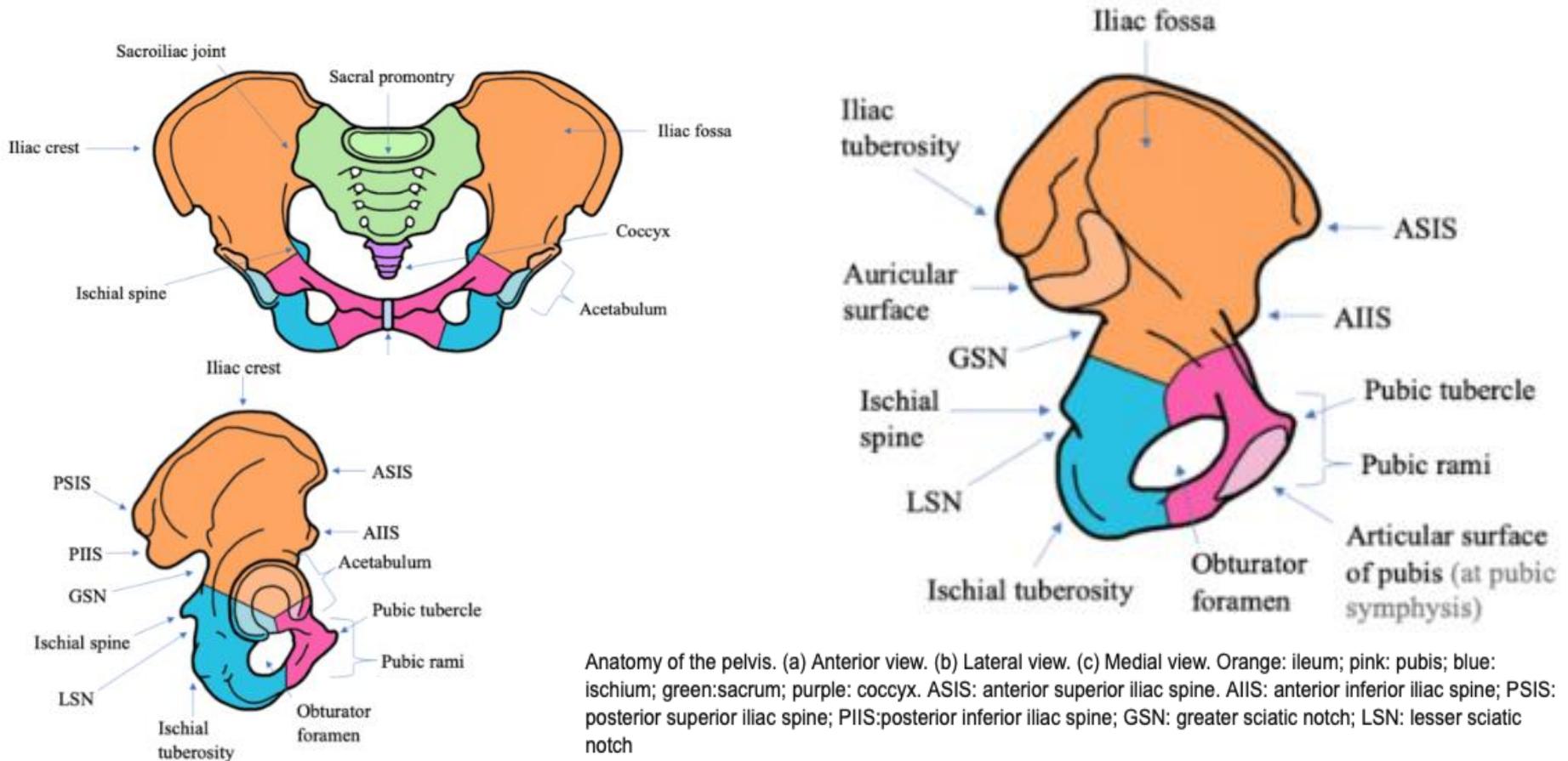
Results:

We identified nine relevant clinical trials, which included 592 patients, evaluating knee RFA for osteoarthritis and persistent postsurgical pain. These included one randomized, placebo-controlled trial, one randomized controlled trial evaluating RFA as add-on therapy, four comparative-effectiveness studies, two randomized trials comparing different techniques and treatment paradigms, and one non-randomized, controlled trial. The results of these studies demonstrate significant benefit for both reduction and functional improvement lasting between 3 and 12 months, with questionable utility for prognostic blocks. There was considerable variation in the described neuroanatomy, neural targets, radiofrequency technique, and selection criteria.

Conclusion:

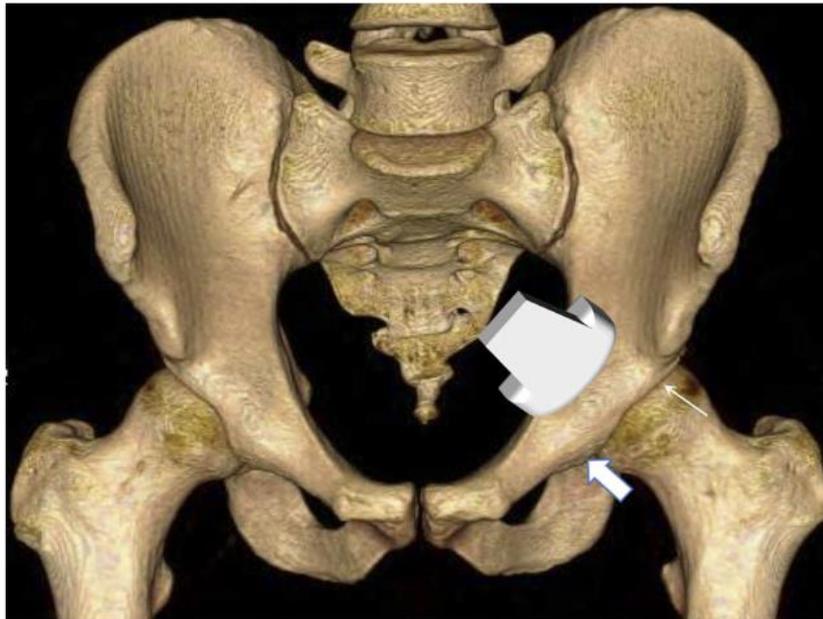
RFA of the knee appears to be a viable and effective treatment option, providing significant benefit to well-selected patients lasting at least 3 months. More research is needed to better identify neural targets, refine selection criteria to include the use of prognostic blocks, optimize treatment parameters, and better elucidate relative effectiveness compared to other treatments.

RF-Denervation Target: the articular branches of the femoral nerve, the obturator nerve and (where present) the accessory obturator nerve to the hip.



Anatomy of the pelvis. (a) Anterior view. (b) Lateral view. (c) Medial view. Orange: ilium; pink: pubis; blue: ischium; green: sacrum; purple: coccyx. ASIS: anterior superior iliac spine. AIIS: anterior inferior iliac spine; PSIS: posterior superior iliac spine; PIIS: posterior inferior iliac spine; GSN: greater sciatic notch; LSN: lesser sciatic notch

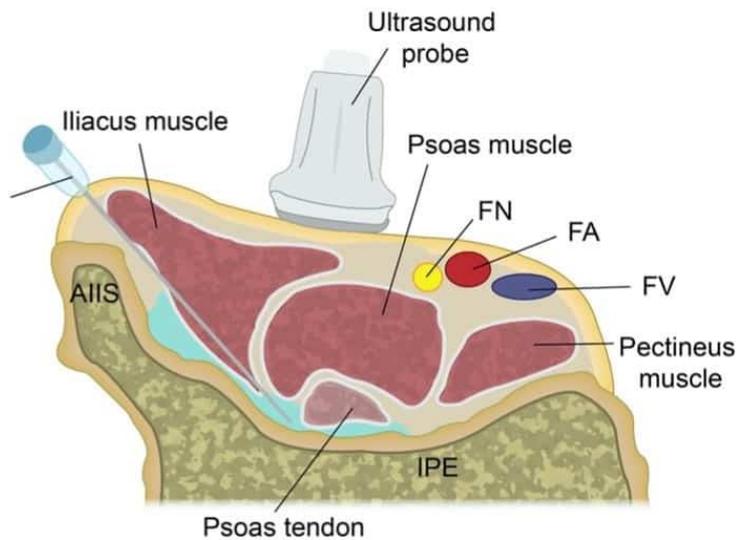
RF-Denervation Target: the articular branches of the femoral nerve, the obturator nerve and (where present) the accessory obturator nerve to the hip.



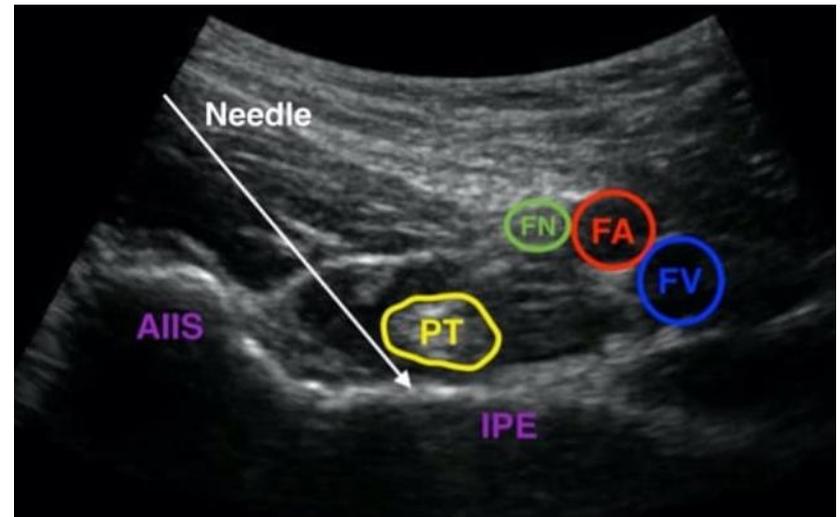
PENG Block

FIGURE 3. The area revealed by ultrasound in Fig. 2 is demonstrated in this figure. Line arrow: AIIS, block arrow: IPE. Reproduced with permission from Philip Peng Educational Series.

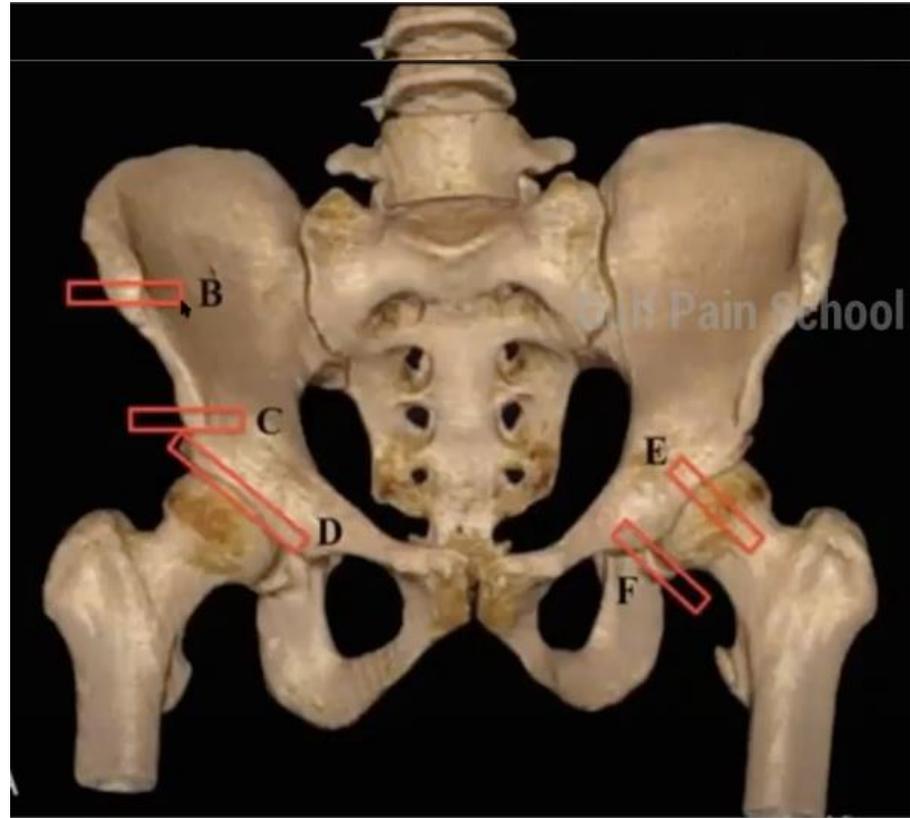
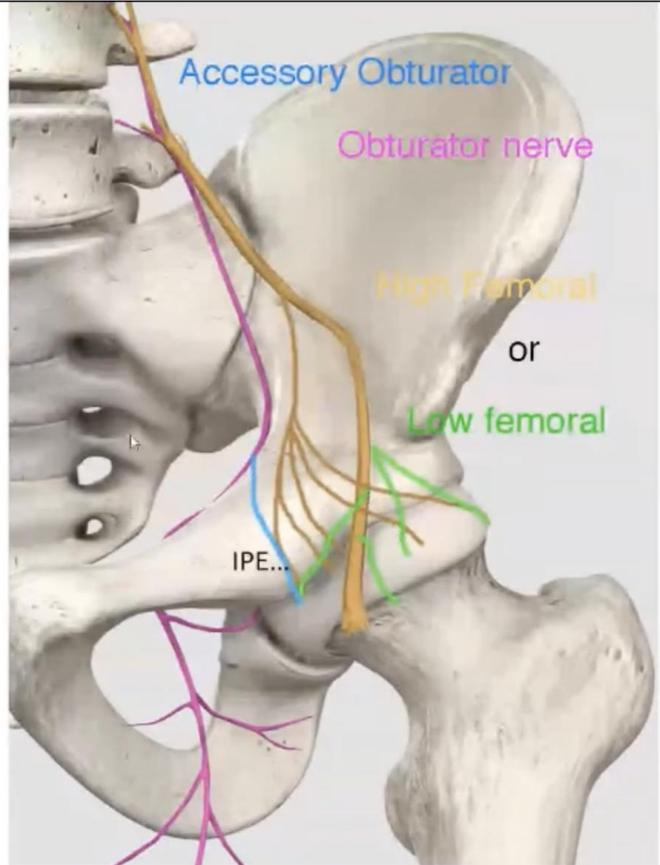
Giron-Arango L. et al.; Pericapsular Nerve Group (PENG) Block for Hip Fracture. Regional Anesthesia and Pain Medicine, Vol. 43, No. 8, Nov. 2018.



Diagrammatic representation of the Pericapsular Nerve Group block being performed. AIIS = Anterior inferior iliac spine, IPE = iliopectineal eminence. FN = femoral nerve, FA = femoral artery, FV = femoral vein.

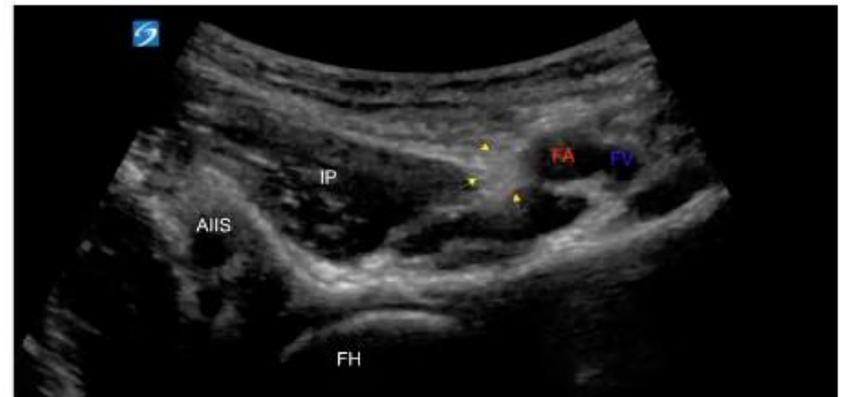
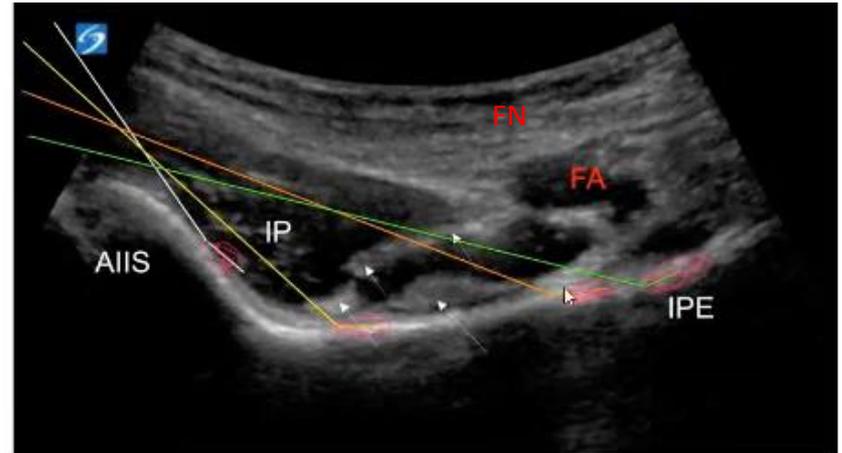
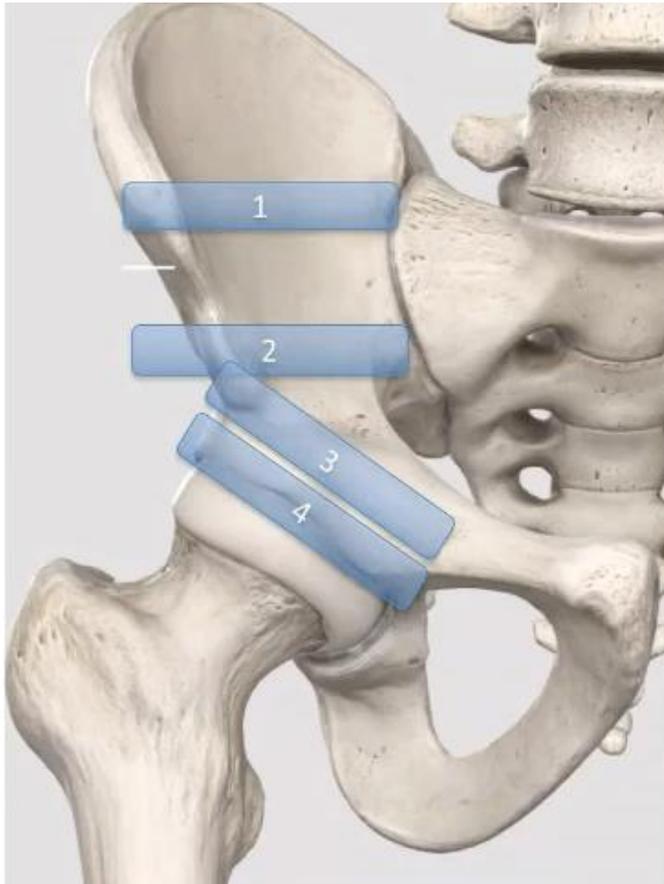


AIIS = Anterior inferior iliac spine, PT = psoas tendon, IPE = iliopectineal eminence. FN = femoral nerve, FA = femoral artery, FV = femoral vein.

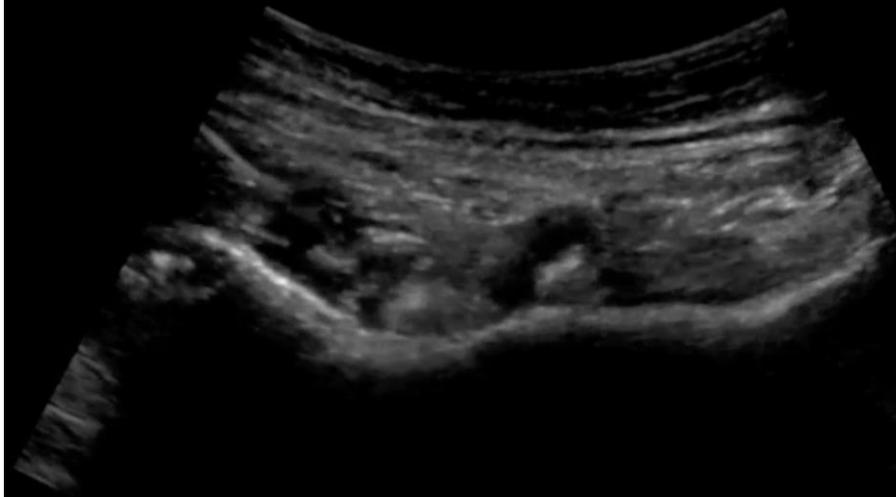


RF Nadelpositionen Femoral N. and Branch of accessory Obturator N.

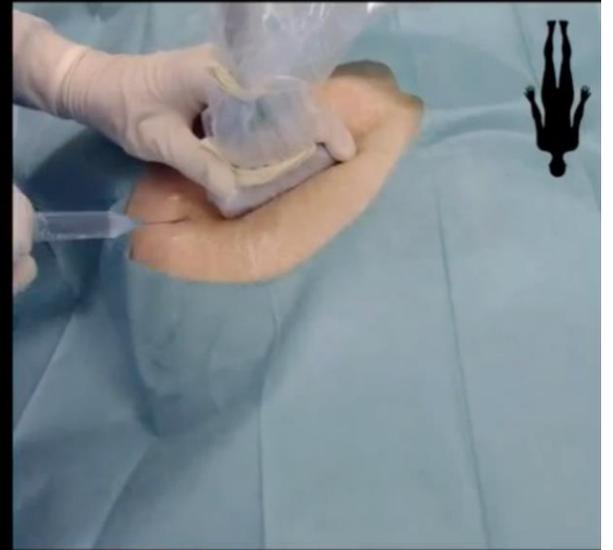
FN
+
AON



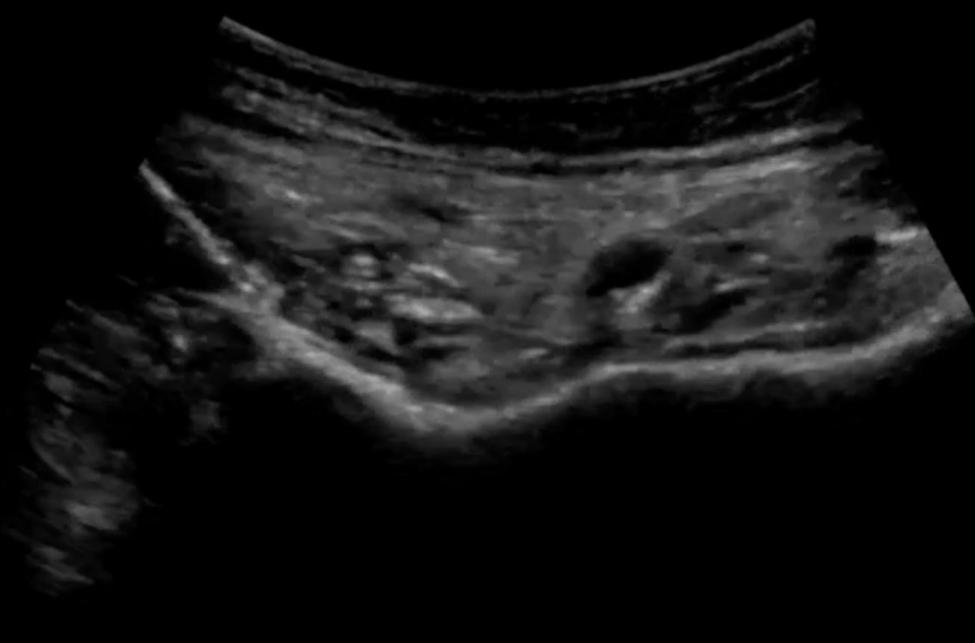
Target: Capsular branches of Femoral Nerve + Accessory Obturator Nerve



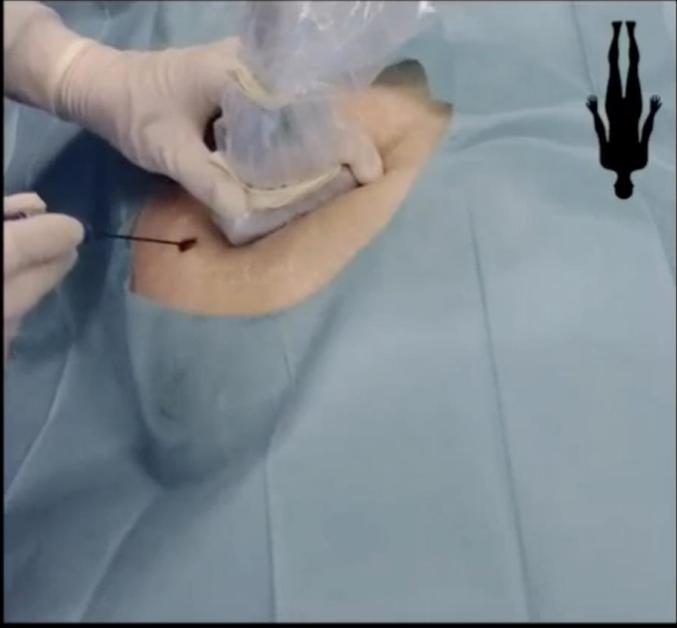
-0
-1
-2
-3
-4
-5



Target: Capsular branches of Femoral Nerve + Accessory Obturator Nerve



-0
-
-1
-
-2
-
-3
-
-4
-
-5
-



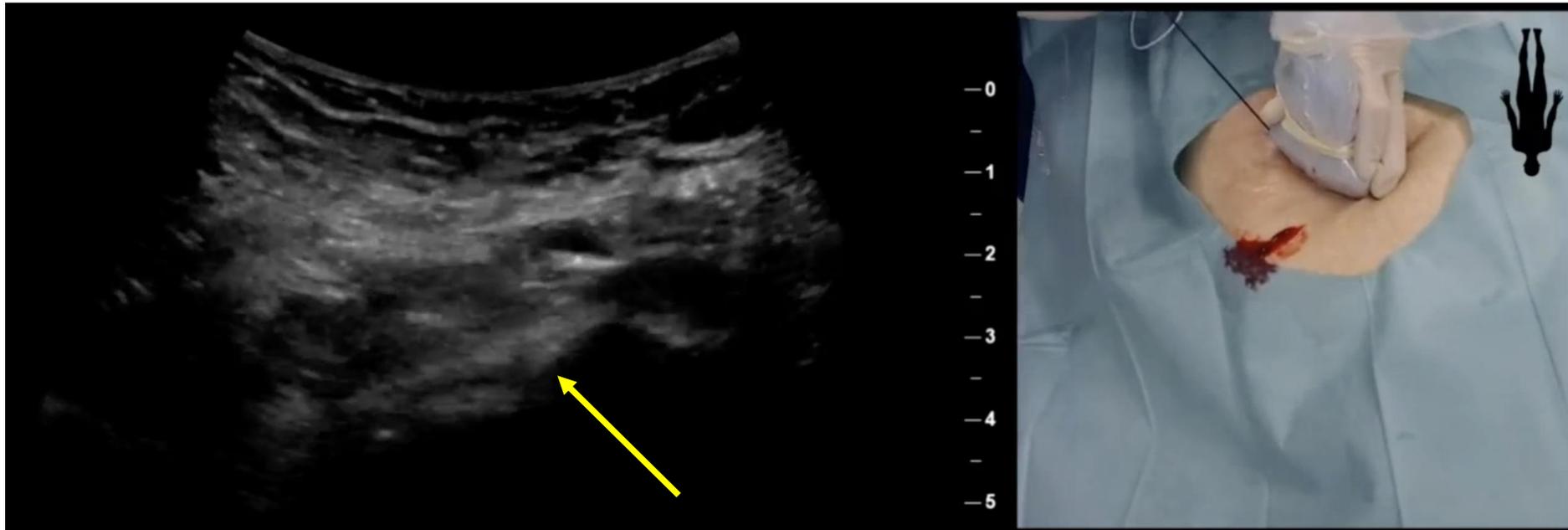
Target: Capsular branches of Femoral Nerve + Accessory Obturator Nerve



Target: Capsular branch of the Obturator Nerve

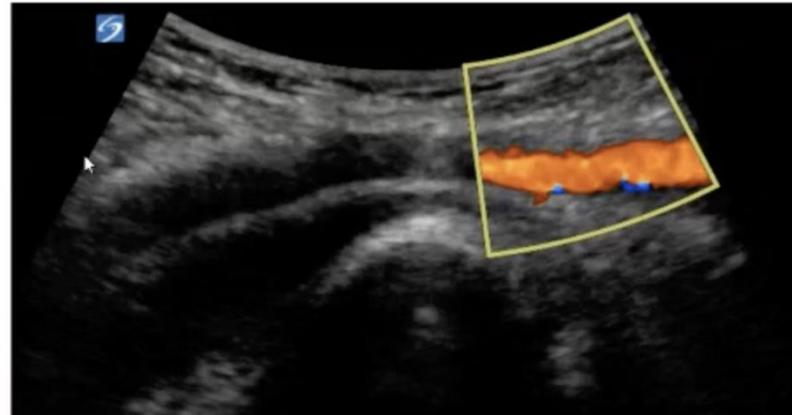
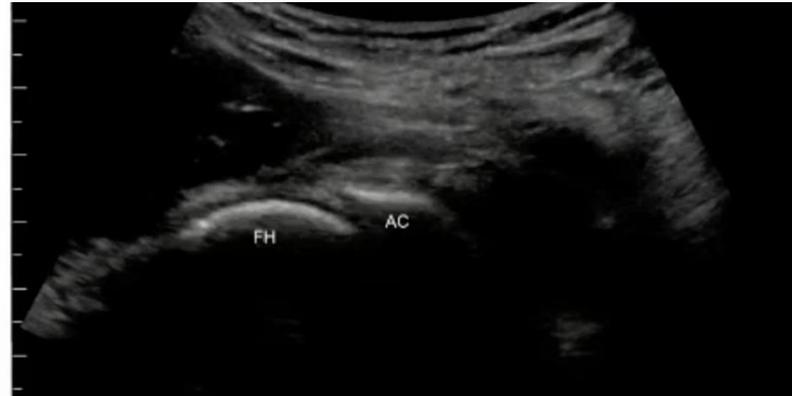
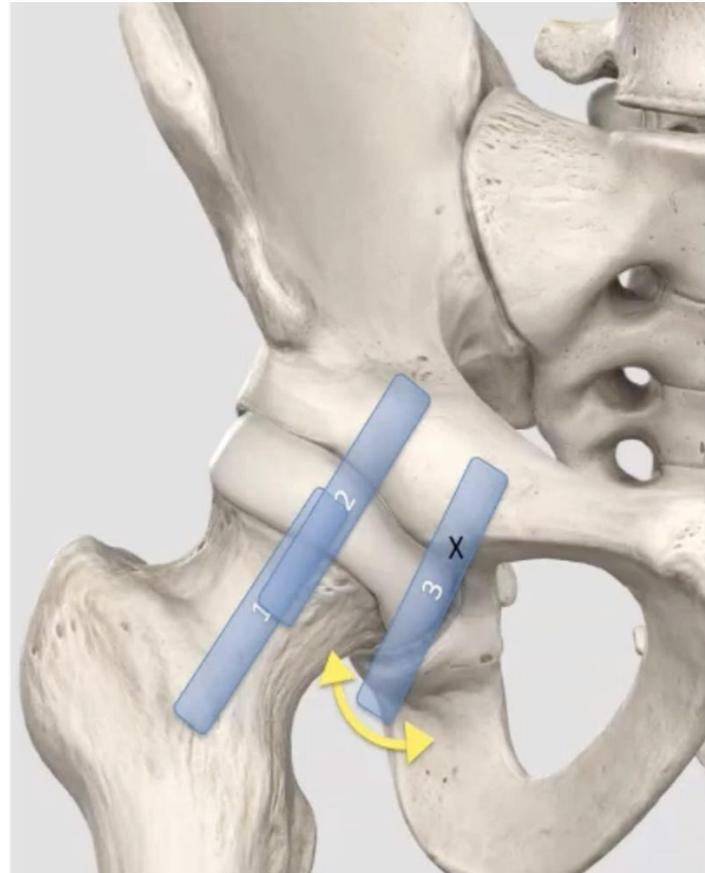


Target: Capsular branch of the Obturator Nerve



Target: Capsular branch of the Obturator Nerve

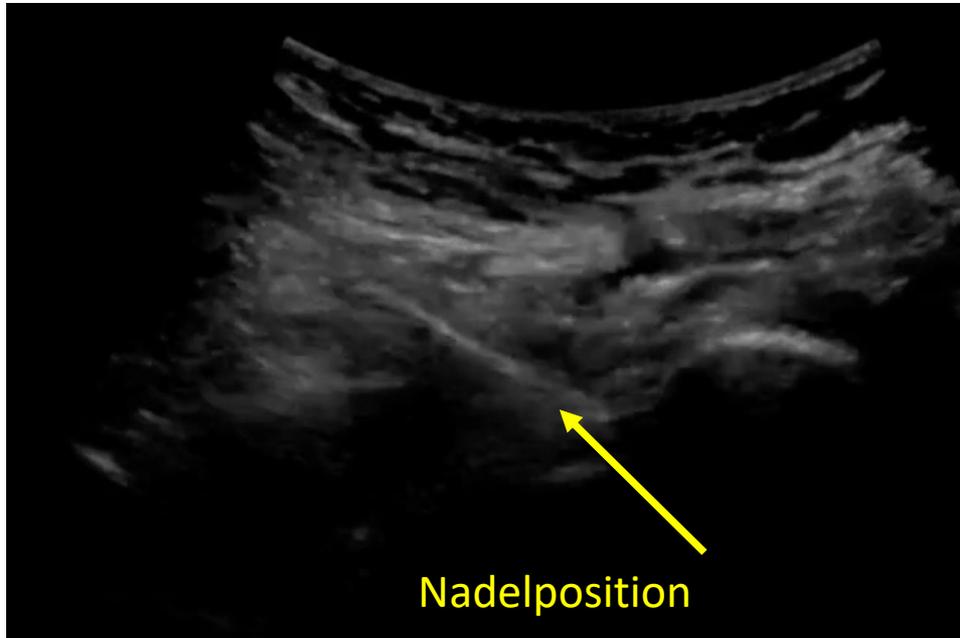
Mit Schallkopf Femur nach cranial F-Hals u. F-Kopf darstellen dann Schallkopf drehen bis Ende F-Kopf u. Beginn AC (Acetabulum) Zielgebiet.



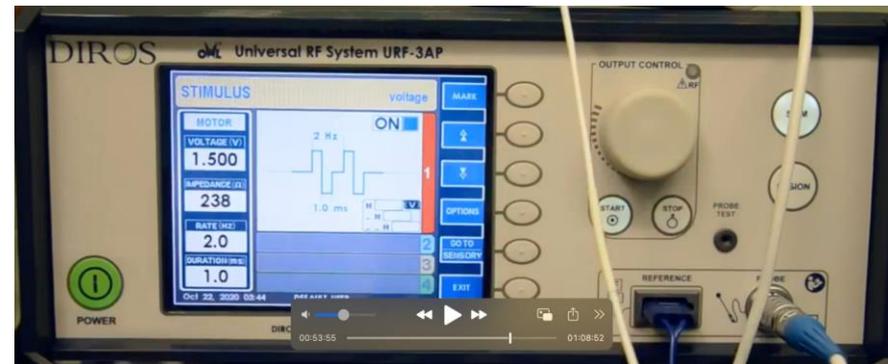
Target: Capsular branch of the Obturator Nerve



Target: Capsular branch of the Obturator Nerve



Motorische Stimulation 1,5V



Statements und Empfehlungen

- Es gibt keine Symptome oder klinischen Untersuchungen, die für das Vorliegen eines zervikalen oder lumbalen Facettengelenkschmerzes pathognomonisch sind.
- Schmerzkarten und die Ergebnisse der segmentalen klinischen Untersuchung sollten zur Identifizierung der Level zur Austestung herangezogen werden (Empfehlungsgrad: B).
- Die Evidenz ist widersprüchlich, ob die Kombination mehrerer klinischer Provokationstests (≥ 3 Tests) in der Lage ist, das Ergebnis einer intraartikulären ISG-Injektion vorherzusagen. Beim Fehlen von positiven Provokationstests sollte keine Testblockade am ISG durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: B).

Statements und Empfehlungen

- Es gibt keine ausreichende Evidenz dafür, symptomatische Facettengelenke oder ein symptomatisches ISG allein mittels bildgebender Verfahren zu diagnostizieren.
- Bildgebende diagnostische Verfahren haben keinen prädiktiven Wert bezüglich der Ergebnisse von diagnostischen Blockaden oder des Ergebnisses einer RF-Denervation. Sie liefern aber relevante Informationen zu differenzialdiagnostischen Erkrankungen.
- Vorhandene Bildgebung sollte neben der Anamnese und dem klinischen Untersuchungsbefund bei der Entscheidung, welche Level behandelt werden, berücksichtigt werden (Empfehlungsgrad: B).

Statements und Empfehlungen

- Vor einer Austestung der Facettengelenke und einer RF-Denervation soll eine chronische Schmerzsymptomatik bestehen (Empfehlungsgrad: A). Bei Patienten mit Verdacht auf eine chronische Schmerzstörung mit somatischen und psychischen Faktoren bedarf es vor einer Intervention einer interdisziplinären Abklärung (Empfehlungsgrad: EK - Expertenkonsens).
- „Medial branch blocks“ sind als Testblockade vor einer RF-Denervation geeignet. Zur Testblockade vor einer RF-Denervation sollten „medial branch blocks“ durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: B).

- Als primäre (therapeutische) Intervention bei ISG-Schmerzen kann eine intraartikuläre Injektion durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: 0).
- Zur Austestung vor einer RF-Denervation sollten „multi-site, multi-depth lateral branch blocks“ durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: B). Es kann eine intraartikuläre Injektion zur Austestung dienen (Empfehlungsgrad: 0).
- **Für eine diagnostische Testblockade kann sowohl ein kurz als auch ein lang wirksames Lokalanästhetikum verwendet werden (Empfehlungsgrad: 0). Das verwendete Volumen sollte weniger als 0,5 ml betragen (Empfehlungsgrad: B).**
- Für einen diagnostischen „medial branch block“ sollte Kontrastmittel verwendet werden (Empfehlungsgrad: B). – Ein Schwellenwert von 50 % Schmerzreduktion nach einem „medial branch block“ sollte verwendet werden, damit der Testblock als positiv gewertet werden kann (Empfehlungsgrad: B).
- **Vor einer RF-Denervation sollten in der Regel zwei diagnostische „medial branch blocks“ mit positivem Ansprechen durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: B)**

Statements und Empfehlungen

- **Eine RF-Denervation sollte mit Durchleuchtung durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: B). Die diagnostische Testblockade sollte mit der gleichen Bildgebung durchgeführt werden wie später die RF-Denervation (Empfehlungsgrad: B).**
- **Es ist davon auszugehen, dass eine größere Läsion zu einer länger anhaltenden Schmerzreduktion führt.**
- Bei konventionellen Sonden sollten eine Temperatur von 75 bis 90 ° C (Empfehlungsgrad: B) und eine Dauer von 60 bis 120 s (Empfehlungsgrad: EK) sowie ein Durchmesser der Kanüle von mindestens 18 G (Empfehlungsgrad: EK) mit einer aktiven Spitze von 10 mm (oder auch 5 mm an der Halswirbelsäule) für die Denervation verwendet werden (Empfehlungsgrad: EK). Bei der Verwendung von konventionellen Sonden werden mehrere Läsionen pro „medial branch“ bzw. „lateral branch“ empfohlen (Empfehlungsgrad: EK).
- **Eine Empfehlung für oder gegen die Verwendung eines bestimmten Sondentyps kann nicht gegeben werden.**

- An der Halswirbelsäule soll bei Verwendung einer konventionellen Elektrode eine parallele Nadellage über einen posterioren bzw. schräg-posterioren Zugang ggf. mit einer gebogenen Nadel gewählt werden (Empfehlungsgrad: A). An der Lendenwirbelsäule sollte bei Verwendung einer konventionellen Elektrode eine parallele Nadellage gewählt werden (Empfehlungsgrad: B).
- Eine sensorische und motorische Stimulation kann durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: 0).
- **Nach einer erfolgreichen RF-Denervation mit mindestens 50 % Schmerzreduktion für mindestens 3 Monate sollte bei Wiederauftreten der gleichen Schmerzen eine erneute RF-Denervation angeboten werden (Empfehlungsgrad: B).** War eine technisch korrekte RF-Denervation nicht erfolgreich, sollte keine erneute RF-Denervation der gleichen „medial branches“ durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: B). **Bei Wiederauftreten der gleichen Schmerzen nach erster erfolgreicher RF-Denervation sollte vor einer erneuten RF Denervation keine erneute Austestung mittels „medial branch block“ erfolgen (Empfehlungsgrad: B).**

- **Es besteht keine Evidenz dafür, dass das Fortführen der Medikation mit Antikoagulanzen oder Thrombozytenaggregationshemmern zu einem klinisch relevanten erhöhten Blutungsrisiko führt.** Vor einer RF-Denervation an der Lendenwirbelsäule oder am ISG sollten Antikoagulanzen oder Thrombozytenaggregationshemmer nicht abgesetzt werden, wobei immer eine Einzelfallentscheidung bezüglich des Risikos und des Nutzens erfolgen muss (Empfehlungsgrad: B). Bei einer RF-Denervation an der Halswirbelsäule sollte eine individuelle Risiko/Nutzen-Abwägung für jeden einzelnen Patienten getroffen werden (Empfehlungsgrad: B).
- Eine Sedierung, bei der der Patient ansprechbar ist, kann bei einer RF-Denervation durchgeführt werden (Empfehlungsgrad: 0).

- Bei Patienten mit Metallimplantaten sollte eine multiplanare fluoroskopische Darstellung genutzt werden zur Darstellung des Implantats und der Sonde, wobei ein direkter Kontakt der Sonde mit dem Metall vermieden werden sollte (Empfehlungsgrad: B).
- **Eine RF-Denervation bei Patienten mit implantiertem Schrittmacher oder Defibrillator soll in enger Zusammenarbeit mit einem Kardiologen erfolgen (Empfehlungsgrad: A).** Die Neutralelektrode sollte so platziert werden, dass das elektrische Feld zwischen Läsionselektrode und Neutralelektrode den Schrittmacher/Defibrillator nicht tangiert (Empfehlungsgrad: B). **Für die Dauer einer RF-Denervation sollte ein implantierter Neurostimulator ausgeschaltet werden (Empfehlungsgrad: EK)**
- Schwerwiegende Komplikationen sind nach RF-Denervationen sehr selten. Es ist wichtig, bei einer RF-Denervation an der Halswirbelsäule die vorhandene Bildgebung bezüglich anatomischer Varianten in die Planung einzubeziehen (Empfehlungsgrad: EK). **Es ist wichtig, die Patienten vor einer RF Denervation über die Möglichkeit einer vorübergehenden Schmerzzunahme oder länger anhaltender Schmerzen und Dysästhesien zu informieren. Schmerzen, die länger als zwei Wochen anhalten, sind sehr selten (Empfehlungsgrad: EK).**

**Vielen Dank für
Ihre Aufmerksamkeit.**

DER SCHMERZ WAR ERST BOHREND, DANN
ZIEHEND, WANDERND... UND JETZT
JOGGT ER!



KABEG

KLINIKUM KLAGENFURT
AM WÖRTHERSEE