

Spezielle Schmerztherapie

Zertifizierter Fortbildungskurs In der Schweiz «80-Stunden Curriculum»

2. bis 9. Februar 2019
Nottwil und Luzern, Schweiz

Interventionelle Schmerztherapie – Pumpen

12. Zertifizierter 80 Stunden Schmerzkurs

Tim Reck
03.02.2019

www.schmerz-nottwil.ch und www.luks.ch
Partner: Berufsverband Deutscher Anästhesisten BDA (www.bda.de)
Schirmherrschaft: Schweizerische Gesellschaft zum Studium des Schmerzes SGSS (www.pain.ch)
Anerkennung nach WBO: Ärztekammer Nordbaden

Pumpen zur intrathekalen Medikamentenabgabe - Einleitung

- Seit über 30 Jahren werden implantierbare Pumpensysteme zur intrathekalen Verabreichung von Medikamenten eingesetzt
- Vorwiegende Einsatzmöglichkeiten sind die Behandlung einer anders nicht therapierbaren Spastik und die Behandlung chronischer Schmerzzustände
- Es werden zwei Arten von Pumpen verwendet:
 - batteriebetriebene Pumpen mit programmierbarer Flussrate
 - gasdruckbetriebene Pumpen mit fester Flussrate

Pumpen zur intrathekalen Medikamentenabgabe - Einleitung

- Allein am Zentrum für Schmerzmedizin in Nottwil werden derzeit etwa 120 Patienten mit einer solchen Pumpe betreut
- Der überwiegende Teil (>90%) dieser Patienten hat eine programmierbare batteriebetriebene Pumpe
- Die Anzahl der implantierten Pumpen im deutsch-sprachigen Raum resp. weltweit ist nicht festzustellen

Implantierbare Pumpe



Zentrum für
Schmerzmedizin



Vorteile intrathekaler Medikation

- Direkte Abgabe am Wirkort
- Geringe Medikamentendosis
- Geringe systemische Nebenwirkung
- Möglichkeit der Dosisanpassung
- Unabhängigkeit des Patienten
- Verbesserte Lebensqualität



Intrathekale Medikation

- Morphin (Goldstandard)
- Hydromorphon, Fentanyl, Sufentanil
- α_2 -Adrenozeptor-Agonist (Clonidin)
- Lokalanästhetika (Bupivacain)
- Ca-Kanal-Modulator (Ziconotide)
- GABA_B-Rezeptor-Agonist (Baclofen)



Baclofen

- Dämpft sowohl die mono- als auch die polysynaptische Reflexübertragung im Rückenmark durch Stimulation der GABA_B-Rezeptoren
- Baclofen ist ein chemisches Analogon des inhibitorischen Neurotransmitters Gammaaminobuttersäure (GABA)
- Baclofen hemmt die Spastik cerebralen oder spinalen Ursprungs
- Intrathekale Applikation verfügbar seit 1984
- Intrathekal: Peak effect nach 4 Std., Wirkdauer 6-8 Std.

Algorithmus vor Implantation Nottwil



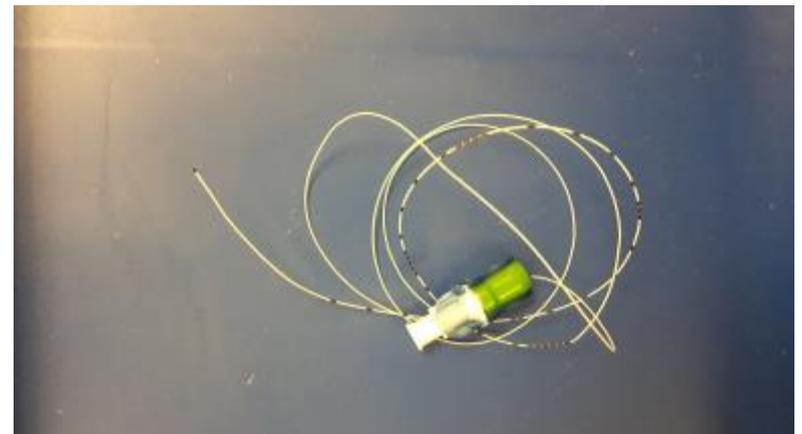
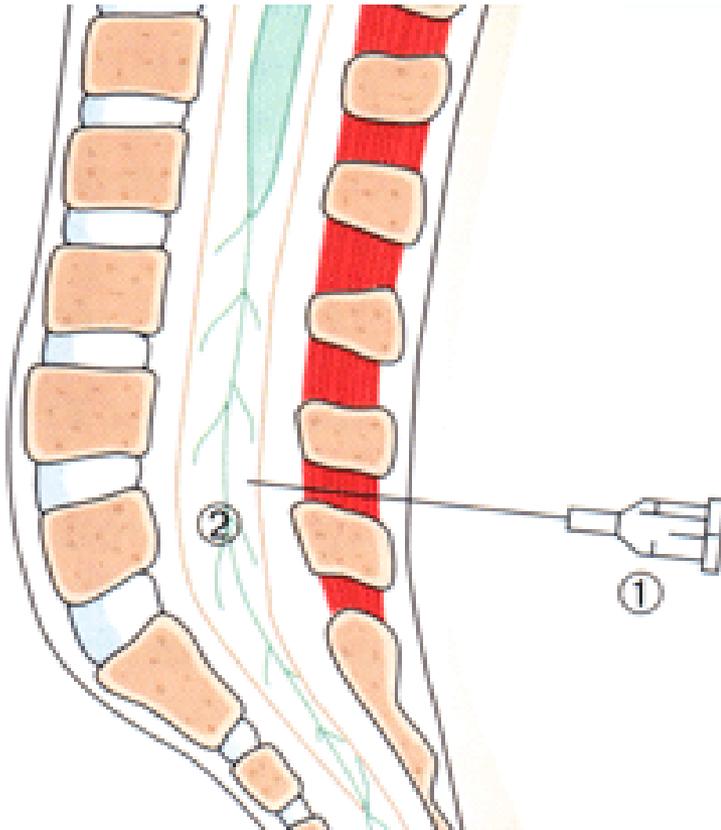
Zentrum für
Schmerzmedizin

- Es besteht eine Indikation für eine Pumpentherapie:
Invalidisierende Schmerzen oder therapierefraktäre Spastik
- Einverständnis des Patienten
- Alle konservativen, interventionellen und ggf. operativen Optionen sind ausgeschöpft (?)
- Ausschluss von Kontraindikationen
 - Anästhesie/Orthopädie
 - Psychiatrie/Psychologie: psychiatrische Erkrankung, schwere Suchtproblematik, Implantation eines Fremdkörpers
 - Neurologie
- Positive spinale Diagnostik und Testphase mit Spinalkatheter und externer Pumpe
- Teamentscheid liegt vor

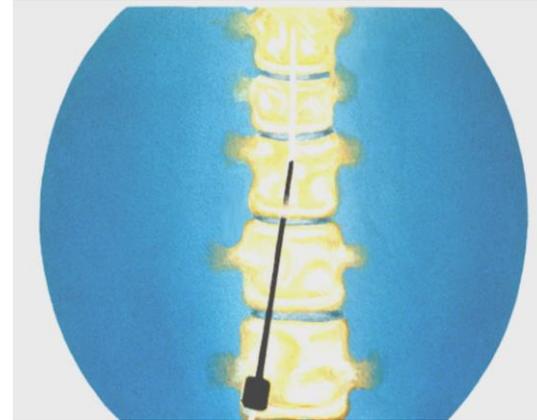
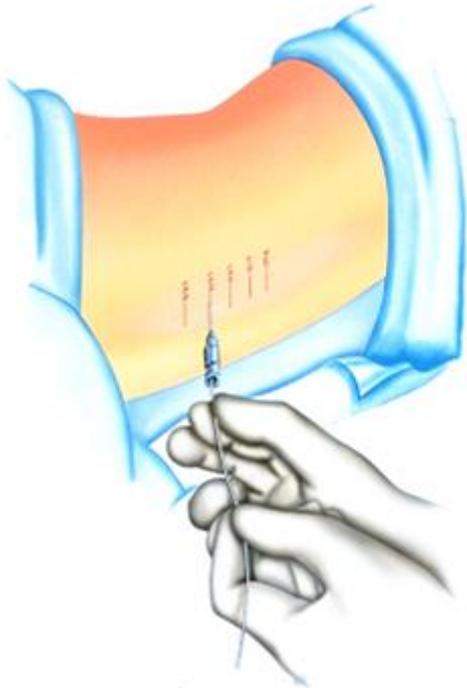


Testphase

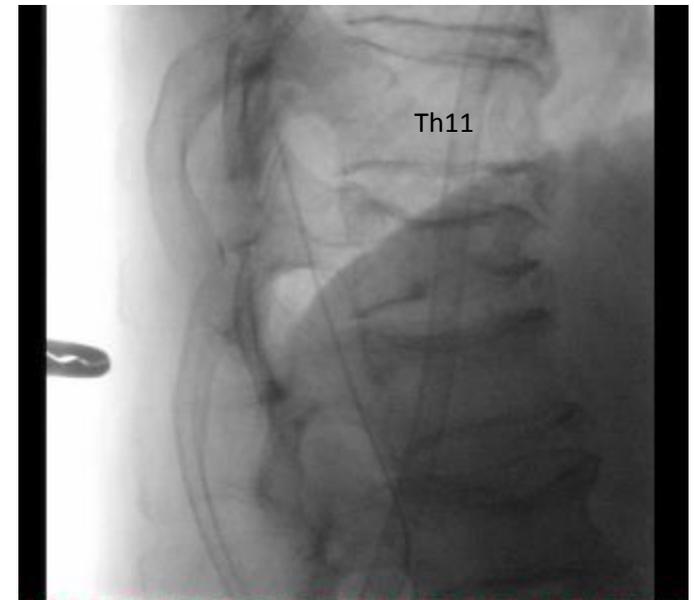
Testkatheter mit externer Pumpe



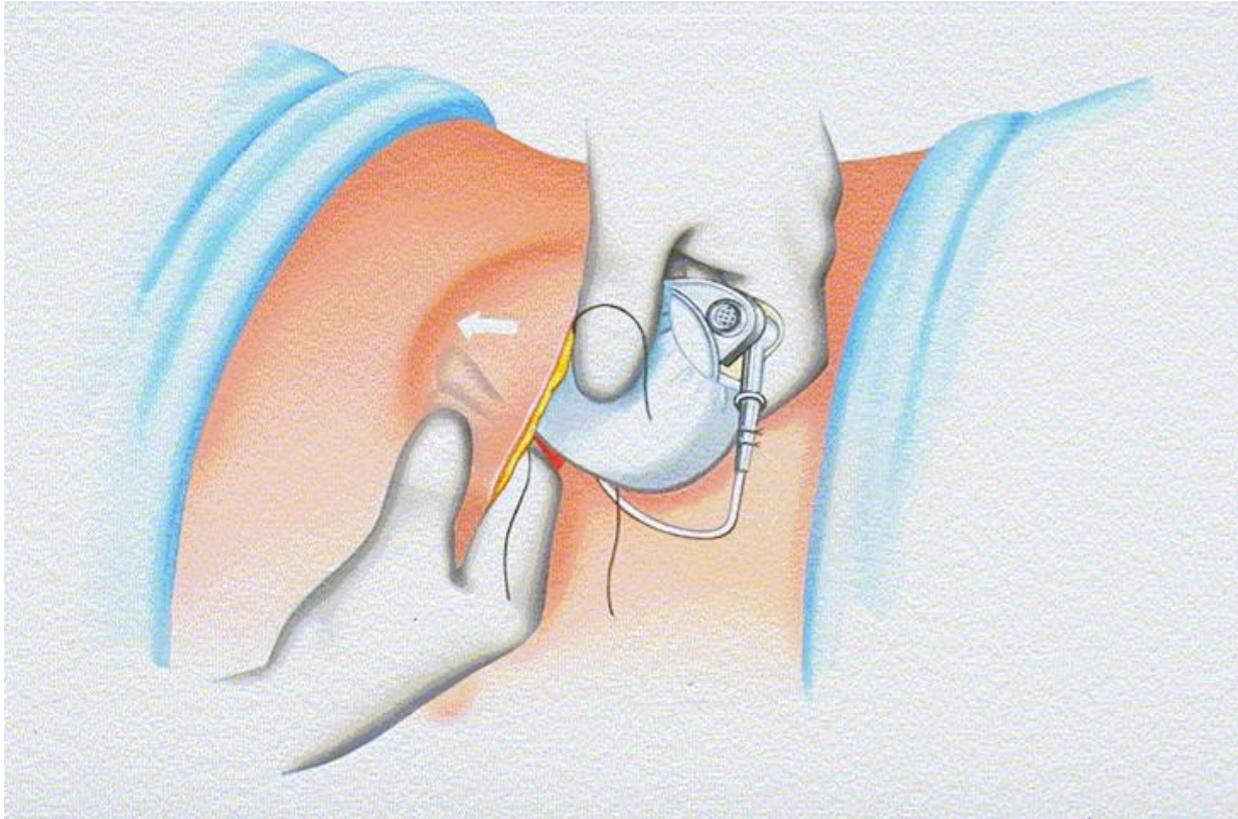
Implantation - Katheter



Vollnarkose
Introducer-Kanüle: Höhe ca. L1-L2 intrathekal
Entfernung des Mandrains, Feststellung des Liquorrückflusses
Lage Katheterspitze je nach Indikation



Implantation - Pumpe



Bauchinzision für Pumpentasche zwischen Beckenkamm und Rippenbogen
Untertunnelung des Katheter und Konnektion mit der Pumpe
Pumpentasche nicht tiefer als ca. 2.5 cm

Dokumentation Nottwil - alt

Microsoft Excel - 00001.xls

Frage hier eingeben

Datum	Bemerkungen	Medi-Mischung	Pumpenfüllung	BOLUS	Kont. Dosierung	visum	
		Medikament	Konz.mcg/ml	soll	ist	mg	mg/24h
259		Carbostesin	20 mg				35.6
260		Clonidin	225 mcg	5.7	6.2		0.4
261							
262							
263	11.10.2002 Pauf	Morphin	18 mg				32
264	Mischung: 9 ml Mo 40mg/ml	Carbostesin	20 mg				35.6
265	10 ml Carbo 4%	Clonidin	225 mcg	5.6	5.5		0.4
266	1 ml Clonid. 4.5mg/ml						
267	18.10.2002 Pauf	Morphin	18 mg	5.6	5.5		32
268		Carbostesin	20 mg				35.6
269		Clonidin	225 mcg				0.4
270	25.10.2002 Pauf, Therapiemanager:NHE001362P	Morphin	18 mg	5.5	5.4		32
271	Dosis:2mg,Bolusdauer:00:05:03,LO:4h,	Carbostesin	20 mg				35.6
272	max.:Aktiv.:3/24h,Max.Tagesdosis:37.669	Clonidin	225 mcg				0.4
273	31.10.2002 Pauf	Morphin	18 mg				32
274		Carbostesin	20 mg				35.6
275		Clonidin	225 mcg	5.6	5.6		0.4
276	08.11.2002 Pauf Bolusgabe	Morphin	18 mg				32
277	Boli: Aktivierung erfolgreich: 14	Carbostesin	20 mg				35.6
278	Versuch bei Sperre: 1	Clonidin	225 mcg	2.4	2.4	2 mg	0.4
279	Aktivierung erfolglos 1						
280							
281	15.11.2002 Pauf						
282	Boli: Aktivierung erfolgreich: 16	Morphin	18 mg	3.8	2.5		32
283	Versuch bei Sperre: 1	Carbostesin	20 mg				35.6
284	Aktivierung erfolglos 0	Clonidin	225 mcg				0.4
285							
286	Einstellung belassen bei: 32mg/d, 2mg Bolus, max 3/24h, Dosis Sperre 4 h						
287	22.11.2002 Pauf						
288							
289							

Seite 7

Microsoft Excel - 00001.xls

Start | 4 Internet Explorer | 10 LinkWorks | Daten auf 'parane... | Suchergebnisse | Microsoft PowerPoint | Posteingang - Micr... | MedFolio - [Meyer,... | Microsoft Excel - ...

17:01

Dokumentation Nottwil - neu

PUMPENKONTROLLE SPINALKATHETER INTERN

Status:

Indikation I:	Spastik	Implantationsdatum:	09.12.2010
Pumpentyp:	Synchromed II	Ident. Nr. Pumpe:	NGP346929H
Reservoirvolumen:	20 ml	Schlauchvolumen:	0.199 cm
Flussrate:		Pumpenlage:	links
Kathetertyp:	Medtronic einteilig	Ident. Nr. Katheter:	alter Katheter
Katheterlänge:	66.5 cm	Kathetervolumen:	0.147 ml
Nummer Konnektor:		Punktionshöhe:	L1/L2
Katheterspitze Höhe:	TH10	Zugangsports bei:	12 Uhr
Röntgenologisch kontrolliert:	09.12.2010	Voraussichtlicher Pumpenwechsel am:	11.08.2017
		Berechnet am:	11.11.2016

Bemerkungen: Pumpenlage: rechts
Zugangsport bei 3 Uhr

Nur Gültige Alle

Gültig	Datum	Füllung	Medikament	Mischkonz.	Tagesdosis	Restvol. Soll	Restvol. Ist	Bolustyp	Bolus	NRS i.R. Schmerz	NRS i.B. Schmerz	NRS i.F. Spastik
✓	11.11.2016 15:44	Ja	Baclofen	1500	917	6	6.9					
			Clonidin	100	61.4	6	6.9					
✓	20.10.2016 14:56	Ja	Baclofen	1500	917	9.1	9.8					
			Clonidin	100	61.4							
✓	03.10.2016 16:01	Nein	Baclofen	1500	917							
			Clonidin	150	91.7							
✓	03.10.2016 15:35	Ja	Baclofen	1'500	917	5.1	5.5					
			Clonidin	150	91.7							
✓	07.09.2016 14:24	Ja	Baclofen	1'500	833	6.1	7.6					
			Clonidin	170	94.45							

Neue Kontrolle anlegen

Therapie beenden



Datum: 11.11.2016 15:44
Arzt: Reck Tim Pflege: Krummenacher Susanne
Füllung: Ja Nein
Schmerz: NRS in Ruhe: NRS in Bewegung:
Spastik: NRS in Ruhe: 0 NRS in Bewegung: 2

+ -

Medikament: Baclofen Mischkonzentration: 1500 mcg/ml
Tagesdosis: 917 mcg/d
Restvolumen Soll: 6 ml Restvolumen Ist: 6.9 ml
Bolustyp: Bolus: mcg

Medikament: Clonidin Mischkonzentration: 100 mcg/ml
Tagesdosis: 61.4 mcg/d
Restvolumen Soll: 6 ml Restvolumen Ist: 6.9 ml
Bolustyp: Bolus: mcg

PTM: Ja Nein

Anhang:

Datei:  Oberholzer (SynchroMed II)
11.11.2016.pdf
Bemerkung: Kein Änderung
ERI in Monate: 9 Aktualisieren
Alarmdatum: 09.12.2016
Pumpenfülldatum: 05.12.2016

Flex: Ja Nein

Bemerkung:

Pauf
15 ml Baclofen 2'000mcg/ml
1 ml Clonidin 2'000 mcg/ml
4 ml Nacl 0.9%

Speichern



Personal Therapy Manager (PTM)





Pumpenfüllung



Telemetrie



Telemetrie - Daten



Bericht Sitzungsdaten

8840 SynchronMed II B
Programmiersitzung

Patientendaten

Vorname
[REDACTED]
Familiennamen
[REDACTED]
Straße
[REDACTED]
Stadt
[REDACTED]
Land
CH
Postleitzahl
[REDACTED]
Tel. Privat
[REDACTED]
Geburtsdatum
[REDACTED]

Seriennummer Pumpe
NGV015621N
Pumpenmodellnummer
8637-40 40 mL
Kalibr.konstante
116

Katheterdaten
Katheter Modell
8709
Volumen pro cm
0.0022 mL/cm
Länge
89.0 cm
Entfernt
10.0 cm
Impl. Länge
79.0 cm
Gesamtkathetervolumen
0.174 mL

Letzte Einstellungen
Überprüft am
07-01-2009 TT-MM-JJJJ 12:40
Letzte Änderung
19-12-2008 TT-MM-JJJJ 17:03

Infundiertes Arzneimittel

Arzneim.
Konzentration
1 MORPHIN
10 000.0 µg/mL
2 CLONIDIN
788.0 µg/mL
3 NACL
5 175.0 µg/mL

Infusionsmodus
Kontinuierlich einfach
Arzneim.
Dosis pro Tag

1 MORPHIN
3 948 µg/Tag
2 CLONIDIN
311.08 µg/Tag
3 NACL
2 043.0 µg/Tag

PA-Infusion

Arzneim.
PA Dosis
maximale Tagesdosis
Erhöhung der Tagesdosis

1 MORPHIN
166 µg
4 763 µg/Tag
21 % 815 µg
2 CLONIDIN
13.07 µg
375.34 µg/Tag
21 % 64.26 µg
3 NACL
85.8 µg
2 465.0 µg/Tag
21 % 422.0 µg

PA Bolusdauer

00:01 h:m

PA Dosis Sperre

03:00 h:m

Dosis-Beschränkung

5 / 24:00 h:m

maxim. Aktivierungen/Tag
5

Anzeige Wartezeit

Aktiv

Tagebuch

Nicht aktiv

Aktivierungsdaten

Aktivierungen erfolgreich
22

Versuche bei Sperre
6

Aktivierungen erfolglos
1

Geschätzter ERI
49 Monate

Reservoirvolumen

16.1 mL

Volumen Reservoiralarm

2.0 mL

Auffüllintervall

29 Tage

Fülldatum bei maxim. Nutzung

05-02-2009 TT-MM-JJJJ

Intervall kritische Alarme

01:00 h:m

Intervall nicht-kritische Alarme

02:00 h:m

Telemetrie - Daten



Zentrum für
Schmerzmedizin

Langer Sitzungsbericht

Medtronic Neuromodulation

8637-20 NGP446078H

Sitzungsdatum:
1. Nov. 2018 08:36

PATIENTENDATEN UND SITZUNGSINFORMATIONEN

Nachname:

datum:

Vorname

Gerät: SynchroMed™ II; 8637-20 NGP446078H

Patienten-ID: 6008093

Aktualisiert: 01.11.18 08:39

Tel. 1: -----

Adresse:

Tel. 2: -----

ALARM "RESERVOIR-FÜLLSTAND NIEDRIG"

Volumen für Alarm "Reservoir-Füllstand
niedrig": 2.0 ml

Pumpe auffüllen vor dem: 15.11.18

VORGENOMMENE ÄNDERUNGEN

Sitzungs-Workflow Auffüllen & Anpassen. 1 Aktualisierung(en) aufgetreten. Änderungen
vorgenommen in:

- Infusion

RESERVOIR

Titel	Sitzungsbeginn	Aktuelle Einstellungen
Reservoirvolumen	11.0 ml	11.0 ml

ARZNEIMITTEL

Titel	Sitzungsbeginn	Aktuelle Einstellungen
Primär:	Baclofen (2'000.0 µg/ml)	Baclofen (2'000.0 µg/ml)

INFUSION

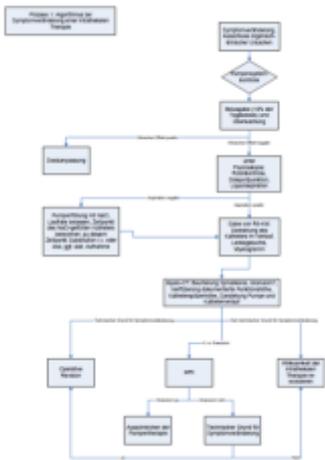
Sitzungsbeginn		
Montag - Sonntag: Flex		
Schritt	Dauer	Baclofen

Aktuelle Einstellungen		
Montag - Sonntag: Flex		
Schritt	Dauer	Baclofen
Schritt 1:	00:00 - 09:00 9 h	495.70596 µg (55.07844 µg/h)
Schritt 2:	09:00 - 21:00 12 h	599.17107 µg (49.93092 µg/h)
Schritt 3:	21:00 - 00:00 3 h	165.23532 µg (55.07844 µg/h)
24-h-Dosis:		1'260.1 µg/Tag (+9.8 %)

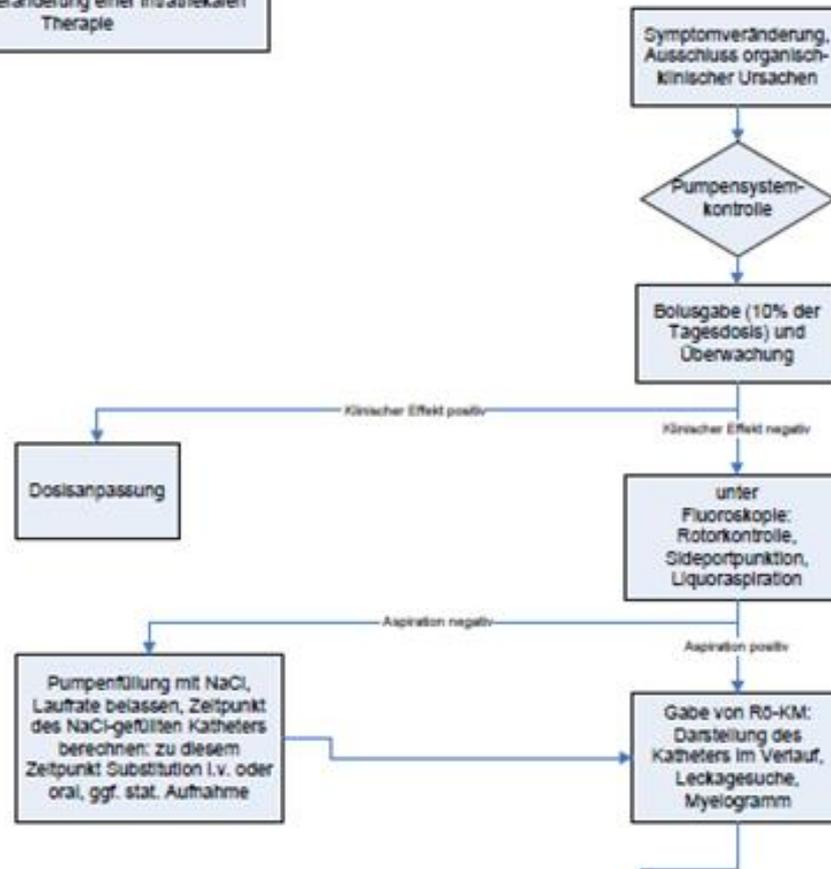
Komplikationen

- Nachlassende Wirkung bezüglich Schmerz- und/oder Spastikreduktion
- Nebenwirkungen der Medikamente selber
- Probleme durch die Position der Pumpe (z. B. am Rippenbogen beim Sitzen)
- Pumpendysfunktion
- Infektion der Pumpentasche, des Katheters (lokal, spinal, systemisch)
- Katheterdislokation, Leck
- Katheterspitzengranulom

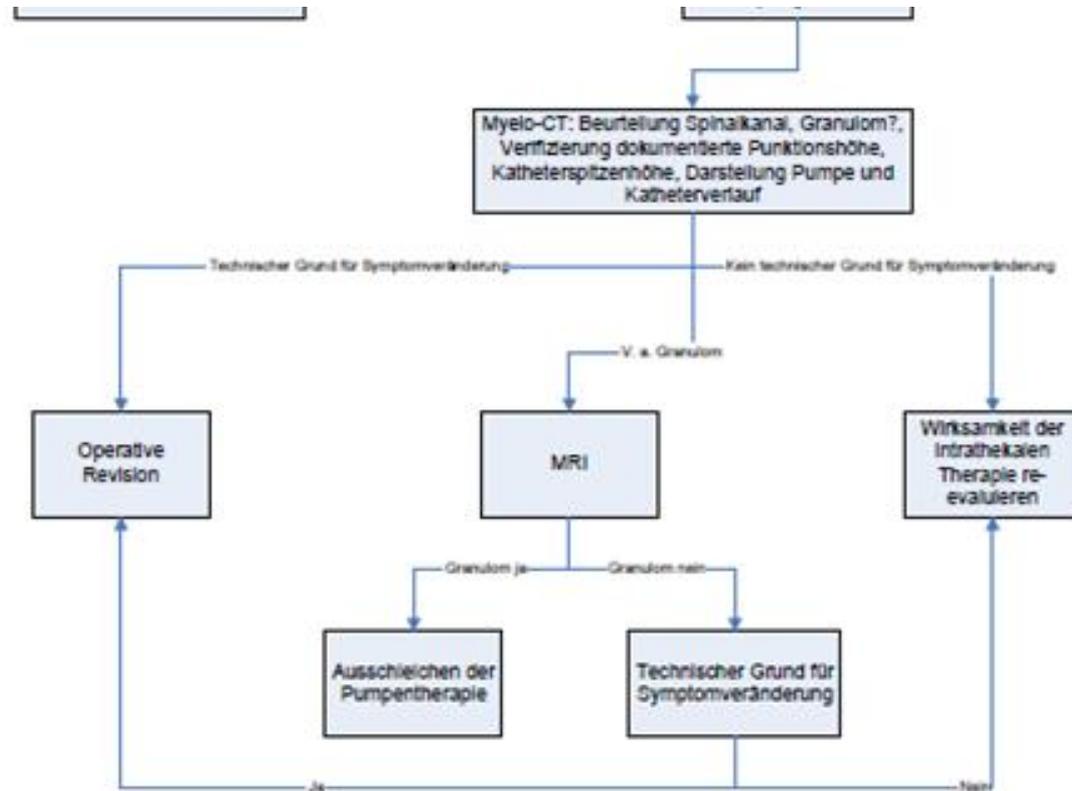
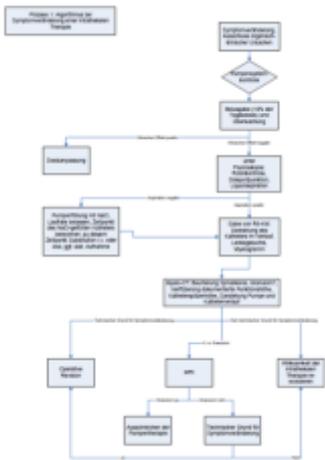
Algorithmus I (Nottwil)



Prozess 1: Algorithmus bei Symptomveränderung einer intrathekalen Therapie



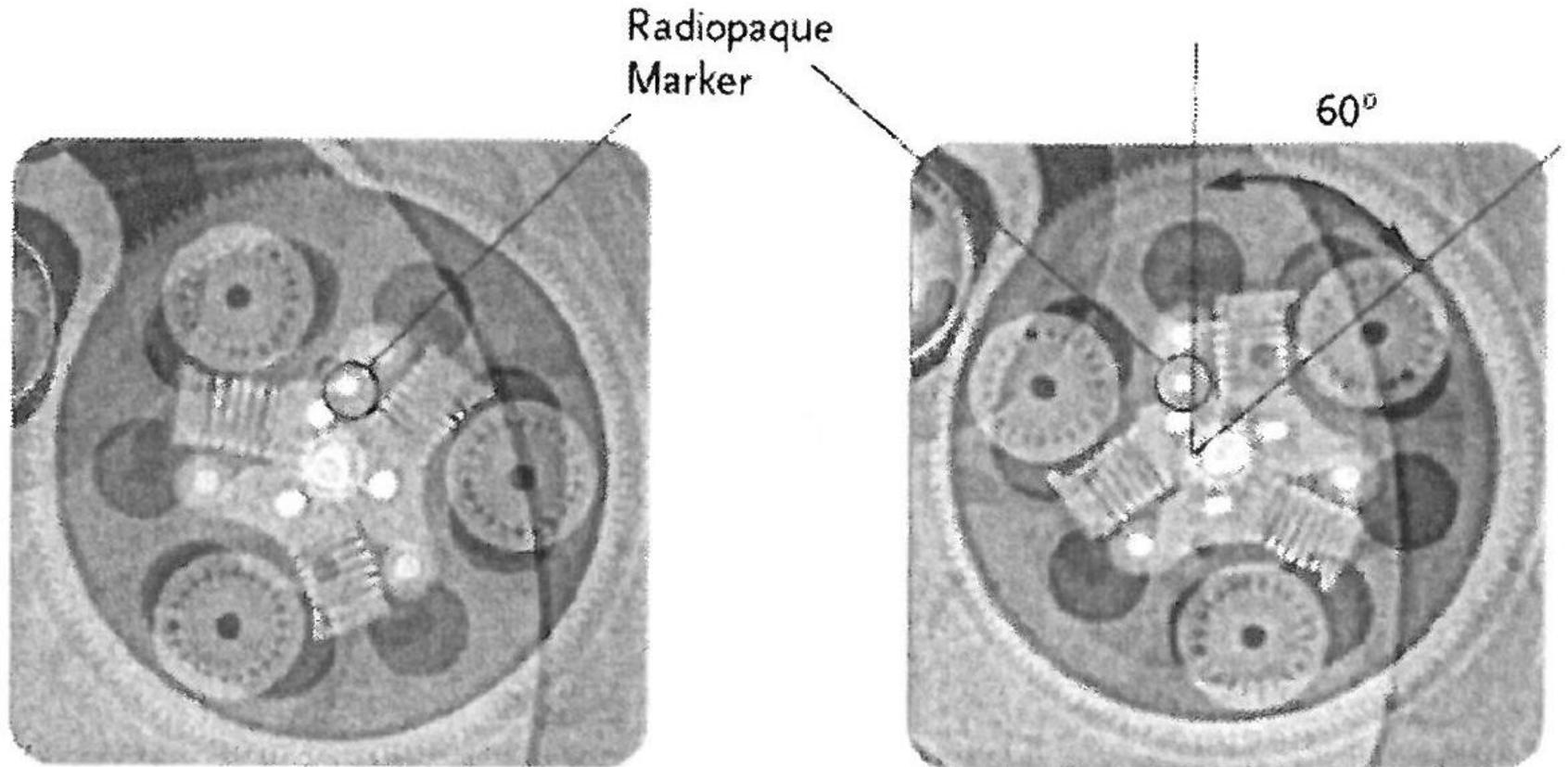
Algorithmus II (Nottwil)



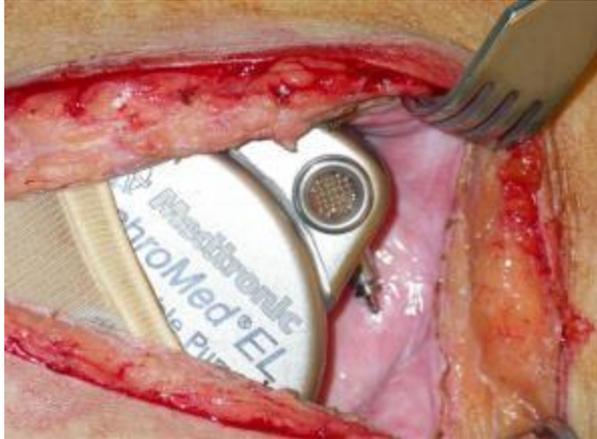
Pumpensystemkontrolle „SPUSYKO“

- Indikationen
 - plötzliche Schmerz- / Spastikexazerbationen
 - Inkongruenz zwischen Telemetriedaten, errechnetem und tatsächlichem Restinhalt bei Neufüllung
- Logistische Voraussetzungen
 - Röntgen (C-Bogen)
 - (Myelo-) CT

Pumpensystemkontrolle „SPUSYKO“



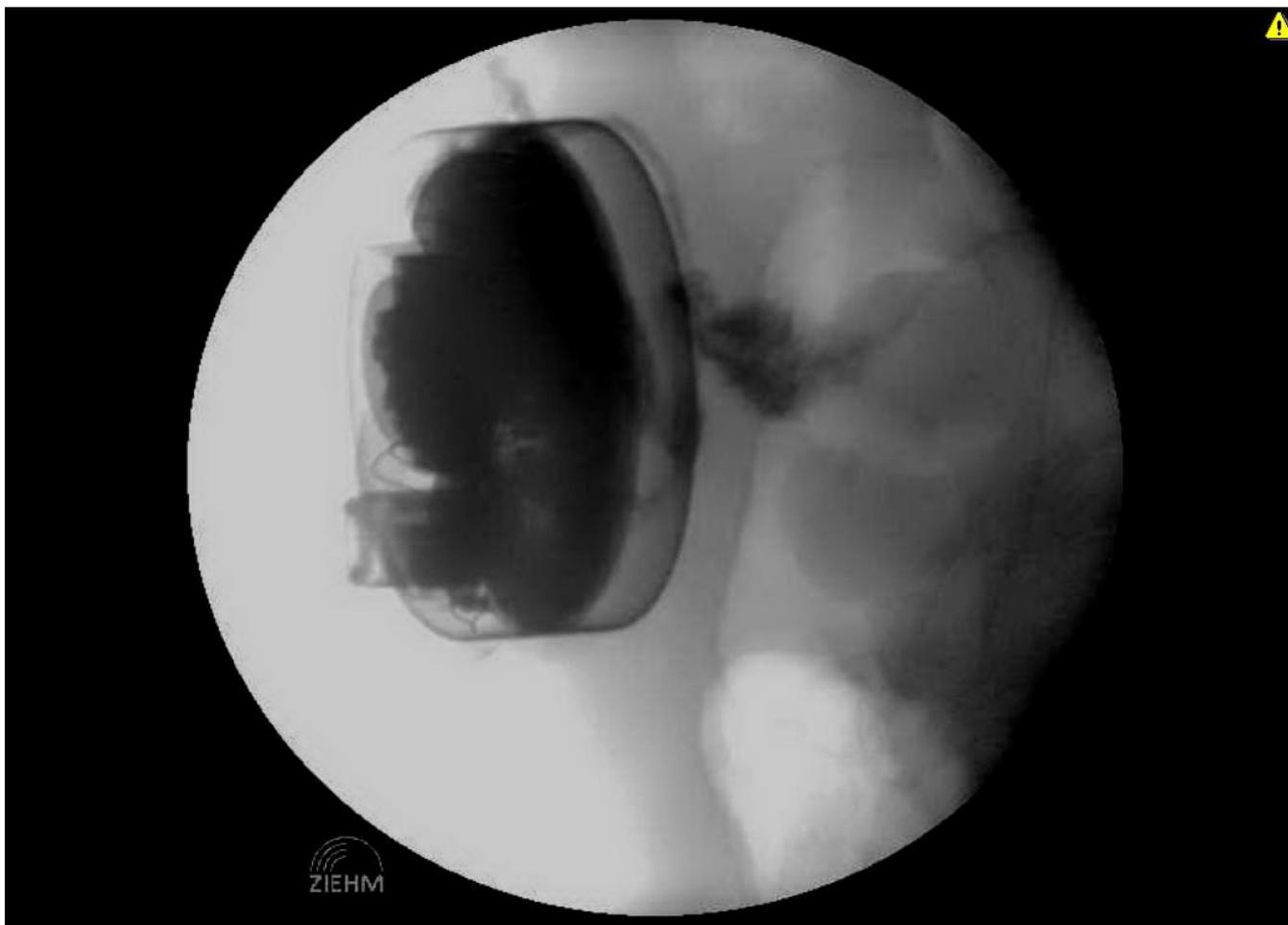
Dysfunktion



Leck



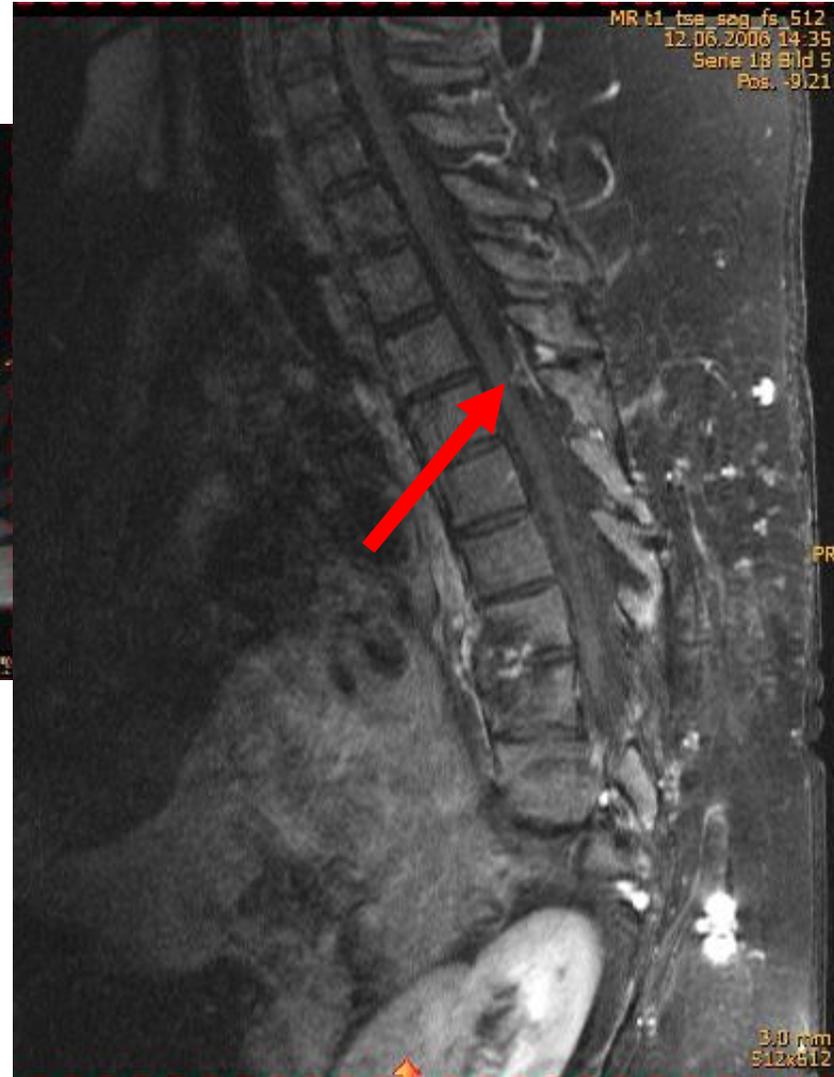
Zentrum für
Schmerzmedizin



Katheterspitzengranulom



Zentrum für
Schmerzmedizin



Katheterspitzengranulom



Programmierungsmöglichkeiten

- Problem: Nachlassende Wirkung
 - Toleranzentwicklung?
 - Dosissteigerung
 - Konzentrationserhöhung
- Optionen → Steigerung der Flussrate? Bolusapplikation?

Programmierungsmöglichkeiten

- Liquor cerebrospinalis – „Fluss“
 - kein Fluss!
 - Oszillierende Bewegung

Anesthesiology 2006; 105:169–78

© 2006 American Society of Anesthesiologists, Inc. Lippincott Williams & Wilkins, Inc.

Cerebrospinal Fluid and Spinal Cord Distribution of Baclofen and Bupivacaine during Slow Intrathecal Infusion in Pigs

Christopher M. Bernards, M.D.*

Änderung der Flussrate – reicht nicht



Zentrum für
Schmerzmedizin

Pain Medicine



Pain Medicine 2011; 12: 459–465
Wiley Periodicals, Inc.

The Lack of Efficacy of Different Infusion Rates of Intrathecal Baclofen in Complex Regional Pain Syndrome: A Randomized, Double-Blind, Crossover Study

Anton Adriaan van der Plas, MD,* Johan Marinus, PhD,* Sam Eldabe, MD,† Eric Buchser, MD,‡ and Jacobus Johannes van Hilten, MD, PhD*

Pain Medicine



Pain Medicine 2011; 12: 571–576
Wiley Periodicals, Inc.

Effects of Flow Rate Modifications on Reported Analgesia and Quality of Life in Chronic Pain Patients Treated with Continuous Intrathecal Drug Therapy

Christophe Perruchoud, MD,* Sam Eldabe, MD,† Anne Durrer,* Michèle Bovy, MD,* Morag Brookes,† Grace Madzinga,† Fay Garner,† Alan M. Batterham, PhD,‡ Carole Menoud,* Myriam Jacobs,* Ash Gulve, MD,† and Eric Buchser, MD*



Bolusapplikation

- Idee erstmalig 2004 publiziert: Buchser (Morphin, Clonidin, Bupivacain)
- 2010: Heetla (Baclofen)
- 2016:

PAIN MEDICINE
Volume 5 • Number 3 • 2004

Efficacy of Intrathecal Bupivacaine: How Important Is the Flow Rate?

Eric Buchser,^{*†} Anne Durrer,^{*} Dominique Chédel,^{*} and Jean-Pierre Mustaki^{*}

^{*}Anaesthesia and Pain Management Services, Centre for Neuromodulation, EHC, Hospital of Morges, Morges, Switzerland; [†]Anaesthesia Department, University Hospital, Lausanne, Switzerland

Neuromodulation: Technology at the Neural Interface

Received October 1, 2015 Revised May 11, 2016 Accepted November 24, 2015

(onlinelibrary.wiley.com) DOI: 10.1111/nec.12391

Applying a Part of the Daily Dose as Boli May Improve Intrathecal Opioid Therapy in Patients With Chronic Pain

Tim Reck, MD; En-Chul Chang, MD; Markus Béchir, MD; Ulrich Kallenbach, MD

Spinal Cord (2016) 48, 483–486
© 2016 International Spinal Cord Society. All rights reserved. 1362-4393/16 \$32.00
www.nature.com/sc

ORIGINAL ARTICLE

Tolerance to continuous intrathecal baclofen infusion can be reversed by pulsatile bolus infusion

HW Heetla¹, MJ Staal² and T van Laar¹

¹Department of Neurology, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen, The Netherlands and

²Department of Neurosurgery, University Medical Center Groningen, University of Groningen, Groningen, The Netherlands

Fazit: Pumpentherapie

- Die Pumpentherapie ist eine mögliche invasive Methode in der Schmerz- oder Spastiktherapie
- Im Rahmen der Schmerztherapie spielen implantierbare Pumpensysteme heute weniger eine Rolle (Etablierung anderer Verfahren wie zum Beispiel die Neurostimulation)
- Die Pumpentherapie bei Spastik ist seit vielen Jahren bei konservativ therapieresistenter Spastik gut etabliert
- Der Erfolg der Pumpentherapie hängt von der genauen Indikationsstellung, dem Ausschluss von Kontraindikationen sowie der Akzeptanz des Verfahrens durch den Patienten ab (Aufklärung)
- Abzuwarten bleibt, inwieweit möglicherweise die Neurostimulation in der Spastiktherapie in Zukunft eine Alternative zur Pumpentherapie darstellt

Spezielle klinische Situation

- Intrathekale Pumpe und MRI
 - darf ich das?
 - was geschieht mit der Pumpe?
 - was geschieht mit dem Patienten?
- Es stellt sich die Frage nach der Vereinbarkeit:
 - implantiertes technisches Gerät
 - bei der Untersuchung bestehendes Magnetfeld

Im deutschsprachigen Raum implantierte Pumpen

Gasdruckbetriebene Pumpen

Medtronic	IsoMed	Arrow	3000
tricumed	Archimedes	Codman	3000
Codman	Archimedes	schwa-medico	3000
		Therex	3000
tricumed	IP 20.1		
Anschütz	IP 20.1	Infusaid	550
		schwa-medico	600
tricumed	IP 35.1		
Anschütz	IP 35.1	schwa-medico	6000
		Therex	6000
tricumed	IP 2000V		
Infusaid	400	Infusaid	500

Was sagt die Literatur?

Frank G Shellock

Reference Manual for Magnetic Resonance Safety, Implants and Devices
2015 Edition

Biomedical Research Publishing Group, Los Angeles, CA, USA

Weltweites Standard- (Referenz-)werk der Radiologen

Aufgeführt sind folgende Pumpen:

- AccuRx, Advanced Neuromodulation Systems, gasdruckbetrieben (in Europa nicht üblich)
- IsoMed, Medtronic, gasdruckbetrieben
- Synchromed (EL, II), Medtronic, programmierbar, batteriebetrieben

Was sagt der Hersteller?

- Programmierbare Pumpen

Medtronic: Synchromed II: getestet mit Magnetfeldern bis 3 Tesla
Während des Aufenthaltes im magnetischen Feld stoppt der Rotor,
soll nach Exposition allerdings selbständig wieder starten

Codman: MedStream: Achtung → abhängig von Herstellungsjahr.
Bei einigen Pumpen öffnet im MRI das Ventil (sollten eigentlich
mittlerweile alle ausgetauscht sein)

- Gasdruckbetriebene Pumpen

getestet mit Magnetfeldern bis 1.5 Tesla

Magnetfeld hat keinen Einfluss auf die Pumpenfunktion

Einige Hersteller können keine Aussage zur Pumpenfunktion machen

Zusammenfassung MRI und Pumpen



Zentrum für
Schmerzmedizin

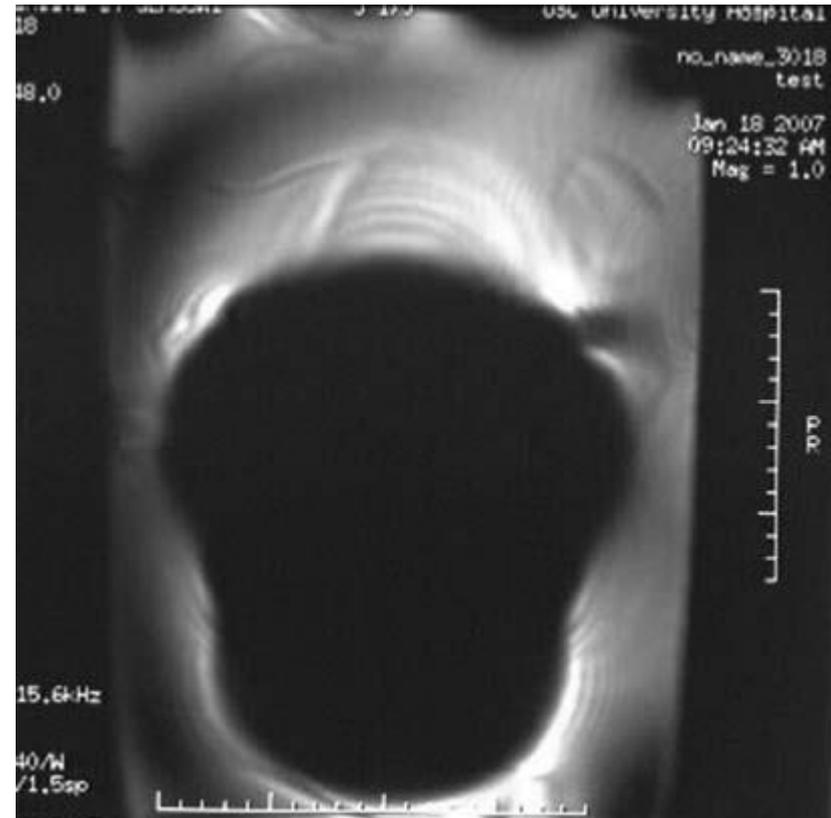
- Tests der Hersteller wurden mittlerweile mit Geräten mit einer magnetischen Feldstärke von 3 Tesla durchgeführt
- Über das Verhalten von Pumpen in stärkeren Magnetfeldern, wie sie heute allerdings nur selten vorkommen, kann keine Aussage gemacht werden
- Magnetfeld und Metall:
 - allenfalls spürt der Patient bei maximaler Krafteinwirkung ein leichtes Ziehen
 - das Magnetfeld kann zu Bewegungen der Pumpe in der Pumpentasche führen: Fixierung durch elastische Bauchbinde empfohlen

Zusammenfassung MRI und Pumpen



Zentrum für
Schmerzmedizin

- Wärmeentwicklung:
 - Bei 1.5 Tesla erwärmt sich die Pumpe in 20 min. um 1°C, wenn sie direkt im Untersuchungsfeld liegt.
- Magnetfeld:
 - im MRI kann sich durch Magnetisierung der Metallteile der Pumpe ein eigenes Magnetfeld entwickeln, das lokal periphere Nerven stimulieren kann (Bauchmuskeln).
- Bildqualität:
 - das implantierte Material führt zu Artefakten, sofern es im darzustellenden Bereich liegt



Vielen Dank





Zentrum für
Schmerzmedizin

