

R. Hube¹, P. von Roth²

Perioperatives Schmerzmanagement bei der Implantation von Knie totalprothesen

Perioperative pain management following total knee replacement

Zusammenfassung: Für die postoperative Mobilisation nach endoprothetischer Versorgung des Kniegelenks ist eine adäquate Schmerztherapie essenziell. In den letzten Jahren wurden diverse Regime für die perioperative Schmerztherapie entwickelt und optimiert. Die Therapieoptionen umfassen regionale Anästhesieverfahren, die intraoperative periartikuläre Infiltration und transdermale bzw. orale Analgetika. Der vorliegende Artikel gibt einen Überblick der neuesten Entwicklungen zu diesem Thema und informiert über aktuelle Behandlungsvorschläge.

Schlüsselwörter: Schmerztherapie, Knie totalendoprothese, periartikuläre Infiltration

Zitierweise

Hube R, von Roth P: Perioperatives Schmerzmanagement bei der Implantation von Knie totalprothesen. OUP 2013; 11: 532–535. DOI 10.3238/oup.2013.0532–0535

Abstract: An adequate pain management is essential for early mobilisation after total knee replacement. During the last decade various regimes for perioperative pain management have been developed and optimized. Treatment options include regional blocks, intraoperative periarticular infiltration and transdermal and oral analgesics. This article gives an overview of the latest developments on this issue and provides information on current treatment suggestions.

Keywords: pain management, total knee replacement, total knee arthroplasty, local infiltration analgesia

Citation

Hube R, von Roth P: Perioperative pain management following total knee replacement. OUP 2013; 11: 532–535. DOI 10.3238/oup.2013.0532–0535

Einleitung

Trotz der stetigen Weiterentwicklung schmerztherapeutischer Regime geben Patienten nach chirurgischen Interventionen ein inadäquates Schmerzlevel an [1, 2]. Besonders nach orthopädischen Eingriffen scheint der postoperative Schmerz nach wie vor nur schwer zu bekämpfen zu sein. Bis zu 50 % der Patienten klagen über „extreme Schmerzen“ [3, 4, 5, 6]. Postoperativer Schmerz ist eines der Top-Themen bei Patienten und kann zur Verschiebung des Zeitpunkts bis hin zum Verzicht der Knieprothesen-Implantation führen [7, 8].

Das ausgeprägte Weichteiltrauma nach Knieprothesenimplantation hat eine massive Dysregulation der katabolischen Hormone wie Kortison, Glukagon und Katecholamine zur Folge und

kann so zur Schwächung des Immunsystems und über einen erhöhten Sauerstoffverbrauch zu einer Belastung des kardiovaskulären Systems führen [6]. Nach Mangano et al. birgt der postoperative Schmerz die Gefahr von pectanginösen Beschwerden bis hin zur myokardialen Insuffizienz [9]. Weiter erhöht die durch den Schmerz verursachte Immobilisation das Risiko für eine herabgesetzte Lungenfunktion, gastrointestinale Komplikationen (z.B. Ileus), eine erhöhte Thromboseneigung und zentralnervöse Störungen (z.B. Delir) [10, 11, 12]. Darüber hinaus führt die verzögerte Rehabilitation zu einer Verlängerung des Krankenhausaufenthalts und zur Erhöhung der Behandlungskosten [3, 4, 5, 6, 10, 13].

Obwohl mehrere Behandlungsmöglichkeiten mit Kombinationen verschie-

dener systemischer Analgetika und/oder regionaler Anästhesieverfahren mit oder ohne Opiate zur postoperativen Schmerztherapie vorhanden sind, existiert nach wie vor kein Goldstandard. Betrachtet man die aktuelle Literatur, zeichnet sich klar eine Verschiebung hin zu multimodalen Ansätzen ab. Der vorliegende Artikel stellt die zur Verfügung stehenden Behandlungsregime der perioperativen Schmerztherapie bei der Implantation einer Knie totalprothese dar.

Patientenschulung

Mehrere Studien weisen auf die präoperativ unrealistisch hohen Erwartungen der Patienten bezüglich Rehabilitation, Schmerzreduktion und Funktion nach

¹ Orthopädische Chirurgie München, OCM-Klinik

² Charité-Universitätsmedizin Berlin, Centrum für Muskuloskeletale Chirurgie – Klinik für Orthopädie

der Implantation einer Totalendoprothese hin [14, 15]. Maheshwari et al. gehen so weit, eine generelle Empfehlung zur Durchführung einer standardisierten präoperativen Patientenschulung zu etablieren [4]. Hierdurch erwarten die Autoren eine Reduktion der Schmerzerfahrung, da die Patienten besser auf deren Verarbeitung vorbereitet sind und die Angst vor dem Schmerz gemildert wird. Daraus soll ein Rückgang der Sensitivität des Patienten auf Schmerz resultieren [4].

Inhalations- vs. Epiduralanästhesie

Die Regionalanästhesie ist mit deutlich weniger Komplikationen verbunden als die Inhalationsnarkose [4]. Neben dem niedrigeren Blutverlust und der verringerten Inzidenz von Thrombosen zeigt die Regionalanästhesie Vorteile in der reduzierten Depression des zentralnervösen und kardiovaskulären Systems, führt zu einer sehr guten Schmerzbe-kämpfung und erlaubt die frühe postoperative Mobilisation [16, 17, 18]. Von der postoperativen kontinuierlichen epiduralen Infusion sollte aufgrund von multiplen Komplikationen wie Ileus,

Harnverhalt und spinalen Hämatomen wegen der postoperativ notwendigen Antikoagulation Abstand genommen werden [19, 20, 21].

Regionale Nervenblockade

Zur perioperativen Schmerztherapie kommt bei der Implantation von Knie-totalendoprothesen die Blockade des N. femoralis und des N. ischiadicus in Betracht. Die Therapie kann als Single-Shot und als kontinuierliches Verfahren angewendet werden. Wiennie et al. beschrieben 1973 erstmals die 3-in-1-Technik zur Blockade des N. femoralis [22]. Der N. ischiadicus muss zur Implantation einer Knie-totalprothese möglichst proximal angelegt werden, um den N. cutaneus femoris posterior zu blockieren. Dieser Nervenast ist verantwortlich für die Innervation der Fossa poplitea und führt bei Nichterfassung zur Schmerzpersistenz. Die Blockade kann anterior und posterior durchgeführt werden [23, 24, 25]. Das Auffinden des N. ischiadicus gilt als schwierig und ist eine der am seltensten angewendeten Nervenblockaden [26, 27, 28].

Die Autorenkliniken verwenden die von Pham-Dang und Naux beschriebene

Technik mit geringen Modifikationen, wobei zwischen M. vastus lateralis und M. biceps femoris punktiert wird [29, 30]. Die aktuelle Studienlage zeigt, dass die Regionalkatheteranalgesie der Epiduralanästhesie und der systemischen Therapie mit Opioiden deutlich überlegen ist [31, 32, 33].

Periartikuläre Injektionsbehandlung

Eine Weiterentwicklung der Regionalanästhesie von Seiten der Orthopädie stellt die Anwendung der intraoperativen intra- und periartikulären Injektionsbehandlung dar. Wegweisende Entwicklungen wurden hierzu von den Mitarbeitern des Ranawat Orthopaedic Center geleistet [4, 5]. Die Tabelle 1 zeigt die Zusammensetzung der in der Fachwelt als „Ranawat-Cocktail“ bekannten Mixtur. Sie enthält neben Steroiden zur Bekämpfung der lokalen Inflammations-Reaktion auch Opiate. Epinephrin verlängert durch die Vasokonstriktion die lokale Persistenz der Medikamente.

Die Gruppe um Parvataneni et al. applizierte die genannte Mixtur an multiplen Regionen im operierten Gelenk (posteriore Kapsel, postero-mediale und

| Medikament | Dosierung | Volumen |
|----------------------------------|-----------------------|---------|
| Erstinjektion vor Inlay | | |
| Bupivacain | 0,5 % (200–400 mg) | 24 ml |
| Morphin-Sulfat | 8 mg | 0,8 ml |
| Epinephrin (1:1000) | 300 µg | 0,3 ml |
| Methylprednisolon | 40 mg | 1 ml |
| Cefuroxim | 750 mg | 10 ml |
| Kochsalz | 0,90 % | 22 ml |
| Zweitinjektion nach Inlay | | |
| Bupivacain | 0,50 % | 20 ml |
| Kochsalz | 0,90 % | 20 ml |

Tabelle 1 Zusammensetzung des Ranawat-Cocktails für die periartikuläre Infiltrationstherapie nach Knie-totalprothesenimplantation. Die Erstbeschreiber führen vor und nach der Verankerung des Inlay jeweils eine Infiltration durch [4, 5].

postero-laterale Strukturen, M. Quadrizeps, Synovium, Pes anserinus, antero-mediale Kapsel und dazugehöriges Periost, Traktus iliotibialis, Kollateralbänder mit deren Ursprüngen und Ansätzen) und konnte so eine signifikante Schmerzreduktion und Funktionsverbesserung erzielen [5, 34]. Die Autoren verwenden nach Vendittoli et al. eine Lösung aus 275 mg Ropivacain, 30 mg Ketorolac und 0,5 ml Adrenalin (1:1000) [35]. Das Gesamtvolumen beträgt mit 0,9 %igem NaCl als Trägerlösung 150 ml. Dies wird auf 3 50-ml-Spritzen verteilt. Die periartikuläre Infiltration erfolgt mit je einer 50-ml-Spritze vor Implantation der Prothesenkomponenten, vor Wundverschluss und als oberflächliche Injektion nach Wundverschluss. Die lokale Therapie wird bei Vendittoli et al. um einen intraartikulären Katheter erweitert, der am ersten postoperativen Tag nach Abklemmen der Vakuumdrenage mit 150 mg Ropivacain bestückt und dann entfernt wird. Die Autoren empfehlen das lang wirksame Ropivacain, da es weniger kardio- und neurotoxisch ist als Bupivacain [35].

Postoperative Schmerztherapie

Zu den Zielen der postoperativen Schmerztherapie gehört die Anwendung einer Vielzahl von Medikamenten mit unterschiedlichen Wirkmechanis-

men unter stetiger Berücksichtigung von patientenspezifischen Allergien und Medikamentenunverträglichkeiten. Es sollten Medikamente zum Einsatz kommen, die über ein kombiniertes entzündungshemmendes und schmerzlinderndes Wirkspektrum verfügen. Frühzeitig sollte die Konversion von der intravenösen (Patient-Controlled Analgesia, PCA) zur oralen Therapie mit Kombination von Depot- und kurzwirksamen Präparaten angestrebt werden. Die Anwendung von „Pfaden“ hilft bei der Standardisierung einer solchen Therapie. Neben einem Nicht-Steroidalen Antirheumatikum (NSAR) wie Ibuprofen empfiehlt sich ein niedrigpotentes Opiat wie Tramal, Valoron oder Targin. Am Patientenbett kann die Therapie nach Bedarf durch den Patienten selbst um Novaminsulfon-Tropfen erweitert werden. Parvataneni et al. berichten über eine hervorragende Schmerzreduktion durch die Anlage eines Clonidin-Pflasters (100 µg/24 h) noch im OP-Saal [5, 34].

Diskussion

Das Outcome der Knieendoprothesen ist nach wie vor mit einem hohen Prozentsatz an unzufriedenen Patienten deutlich schlechter als nach vergleichbaren orthopädischen Eingriffen wie der Hüfttotalendoprothese. Viele Patienten geben an, dass ihre Erwartungen durch

die Operation nicht erfüllt worden sind [36]. Im Vordergrund der Probleme steht neben der Funktionalität die Schmerzhafteigkeit. Demnach sollte der Fokus des perioperativen Patientenmanagements neben der exakten Prothesenimplantation und Mobilisation auf der Schmerztherapie liegen. Ein nahezu schmerzfreier Patient nach Knieprothesenimplantation ist unter der Verwendung eines multimodalen Schmerzregimes in greifbarer Nähe gerückt. Die Säulen dieses Regimes stellen nach Ansicht der Autoren die präoperative Patientenschulung und die regionale Nervenblockade (N. femoralis und N. ischiadicus) dar, in Kombination mit einer intraoperativen periartikulären Infiltrationstherapie, der postoperativen Anwendung eines Schmerzpflasters und die konventionelle orale Medikation. Trotz alledem existiert die perfekte Therapie nicht. Opiate mit ihren Nebenwirkungen sind nach wie vor unverzichtbar. OUP

Interessenkonflikt: Die Autoren erklären, dass keine Interessenkonflikte im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors bestehen.

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Robert Hube
OCM München
Steinerstraße 6, 81369 München
robert.hube@ocm-muenchen.de

Literatur

- Filos KS, Lehmann KA. Current concepts and practice in postoperative pain management: need for a change? *European surgical research. Europäische chirurgische Forschung. Recherches chirurgicales europeans*; 1999; 31: 97–107.
- Follin SL, Charland SL. Acute pain management: operative or medical procedures and trauma. *The Annals of pharmacotherapy*; 1997; 31: 1068–1076.
- Parvizi J et al.. Postoperative pain management techniques in hip and knee arthroplasty. *Instructional course lectures*; 2009; 58: 769–779.
- Maheshwari AV et al.. Multimodal pain management after total hip and knee arthroplasty at the Ranawat Orthopaedic Center. *Clinical orthopaedics and related research*; 2009; 467: 1418–1423.
- Parvataneni HK, Ranawat AS, Ranawat CS. The use of local periarticular injections in the management of postoperative pain after total hip and knee replacement: a multimodal approach. *Instructional course lectures*; 2007; 56: 125–131.
- Sinatra RS, Torres J, Bustos AM. Pain management after major orthopaedic surgery: current strategies and new concepts. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*; 2002; 10: 117–129.
- Park, KK et al. Functional disabilities and issues of concern in female Asian patients before TKA. *Clinical orthopaedics and related research*, 2007. 461: 143–152.
- Trousdale RT et al.. Patients' concerns prior to undergoing total hip and total knee arthroplasty. *Mayo Clinic proceedings*. *Mayo Clinic*; 1999; 74: 978–982.
- Mangano DT et al.. Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery: Incidence and severity during the 1st week after surgery. *The Study of Perioperative Ischemia (SPI) Research Group. Journal of the American College of Cardiology*; 1991; 17: 851–857.
- Wisner DH. A stepwise logistic regression analysis of factors affecting morbidity and mortality after thoracic trauma: effect of epidural analgesia. *The Journal of trauma*; 1990; 30: 799–804; discussion 804–805.
- Wattwil M. Postoperative pain relief and gastrointestinal motility. *Acta chirurgica Scandinavica. Supplementum*; 1989; 550: 140–145.
- Carr DB, Goudas LC. Acute pain. *Lancet*; 1999; 353: 2051–2058.
- Mangano DT et al.. Perioperative myocardial ischemia in patients undergoing noncardiac surgery: Incidence and severity during the 4 day perioperative

- ative period. The Study of Perioperative Ischemia (SPI) Research Group. *Journal of the American College of Cardiology*; 1991; 17: 843–850.
14. Giraudet-Le Quintrec JS et al.. Positive effect of patient education for hip surgery: a randomized trial. *Clinical orthopaedics and related research*; 2003; 112–120.
 15. McGregor AH et al.. Does preoperative hip rehabilitation advice improve recovery and patient satisfaction? *The Journal of arthroplasty*; 2004; 19: 464–468.
 16. Indelli PF et al.. Regional anesthesia in hip surgery. *Clinical orthopaedics and related research*; 2005; 441: 250–255.
 17. Lieberman JR et al.. The prevalence of deep venous thrombosis after total hip arthroplasty with hypotensive epidural anesthesia. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*; 1994; 76: 341–348.
 18. Sharrock NE et al. Effects of epidural anesthesia on the incidence of deep-vein thrombosis after total knee arthroplasty. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*; 1991; 73: 502–506.
 19. Fischer HB and Simanski. A procedure-specific systematic review and consensus recommendations for analgesia after total hip replacement. *Anaesthesia*; 2005; 60(12): 1189–1202.
 20. Horlocker TT et al.. Analgesia for total hip and knee arthroplasty: a multimodal pathway featuring peripheral nerve block. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*; 2006; 14: 126–135.
 21. Skinner HB, Shintani EY. Results of a multimodal analgesic trial involving patients with total hip or total knee arthroplasty. *American journal of orthopedics*; 2004; 33: 85–92; discussion 92.
 22. Winnie AP, Ramamurthy S, Durrani Z. The inguinal paravascular technic of lumbar plexus anesthesia: the „3-in-1 block“. *Anesthesia and analgesia*; 1973; 52: 989–996.
 23. Chelly JE, Delaunay L. A new anterior approach to the sciatic nerve block. *Anesthesiology*; 1999; 91: 1655–1660.
 24. Pandin P, Vandesteene A, D'Hollander A. Sciatic nerve blockade in the supine position: a novel approach. *Canadian journal of anaesthesia = Journal canadien d'anesthésie*; 2003; 50: 52–56.
 25. Van Elstraete AC et al.. New landmarks for the anterior approach to the sciatic nerve block: imaging and clinical study. *Anesthesia and analgesia*; 2002; 95: 214–218, table of contents.
 26. Bouaziz H et al.. Survey of regional anesthetic practice among French residents at time of certification. *Regional anesthesia*; 1997; 22: 218–222.
 27. Smith MP et al.. A survey of exposure to regional anesthesia techniques in American anesthesia residency training programs. *Regional anesthesia and pain medicine*; 1999; 24: 11–16.
 28. Hadzic A et al.. The practice of peripheral nerve blocks in the United States: a national survey [p2e comments]. *Regional anesthesia and pain medicine*; 1998; 23: 241–246.
 29. Naux E et al.. [Sciatic nerve block: an new lateral mediofemoral approach. The value of its combination with a „3 in 1“ block for invasive surgery of the knee]. *Annales francaises d'anesthésie et de réanimation*; 2000; 19: 9–15.
 30. Pham Dang C. Midfemoral block: a new lateral approach to the sciatic nerve. *Anesthesia and analgesia*; 1999; 88: 1426.
 31. Capdevila X et al.. Effects of perioperative analgesic technique on the surgical outcome and duration of rehabilitation after major knee surgery. *Anesthesiology*; 1999; 91: 8–15.
 32. Borgeat A et al.. Patient-controlled interscalene analgesia with ropivacaine after major shoulder surgery: PCIA vs PCA. *British journal of anaesthesia*; 1998; 81(4): 603–605.
 33. Borgeat A et al.. Patient-controlled analgesia after major shoulder surgery: patient-controlled interscalene analgesia versus patient-controlled analgesia. *Anesthesiology*; 1997; 87: 1343–1347.
 34. Parvataneni HK et al.. Controlling pain after total hip and knee arthroplasty using a multimodal protocol with local periarticular injections: a prospective randomized study. *The Journal of arthroplasty*; 2007; 22: 33–38.
 35. Vendittoli PA et al.. A multimodal analgesia protocol for total knee arthroplasty. A randomized, controlled study. *The Journal of bone and joint surgery. American volume*; 2006; 88: 282–9.
 36. Robertsson O et al.. Patient satisfaction after knee arthroplasty: a report on 27,372 knees operated on between 1981 and 1995 in Sweden. *Acta orthopaedica Scandinavica*; 2000; 71: 262–267.