Maastricht University

# Strategies for chronic inguinal pain

Citation for published version (APA):

Zwaans, W. A. R. (2017). *Strategies for chronic inguinal pain*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Maastricht University. https://doi.org/10.26481/dis.20171117wz

**Document status and date:**
Published: 01/01/2017

**DOI:**
10.26481/dis.20171117wz

**Document Version:**
Publisher's PDF, also known as Version of record

**Please check the document version of this publication:**

• A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
• The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
• The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

Link to publication

**General rights**
Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

• Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
• You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
• You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the “Taverne” license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.umlib.nl/taverne-license

**Take down policy**
If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

repository@maastrichtuniversity.nl

providing details and we will investigate your claim.

Download date: 16 Apr. 2024

# CHAPTER 13

## Samenvatting

## (Dutch Summary)

# DUTCH SUMMARY (SAMENVATTING)

## Preventie van chronische postoperatieve liespijn

Sinds de introductie van kunststof matten voor liesbreukchirurgie 1958[1] is het aantal recidief inguinale hernia's[a] drastisch verminderd. Desalniettemin is het onderzoek naar het optimale matje voor liesbreukherstel nog steeds in volle gang. Er wordt namelijk aangenomen dat het gebruik van lichaamsvreemd materiaal geassocieerd is met chronische (dat is langer dan drie maanden) postoperatieve liespijn (*Engels: chronic postoperative inguinal pain*, CPIP). Hedentendage is CPIP de meest hardnekkige complicatie van liesbreukherstel en daarom binnen de gezondheidszorg een belangrijk probleem bij uitstek gebleken. In de loop der tijd zijn er vele pogingen gedaan om CPIP te reduceren, maar met onvoldoende effect. Een citaat van Desiderius Erasmus (1466-1536) is hier wellicht op zijn plaats: *"beter voorkomen dan genezen"*.

Bij één van de strategieën om CPIP te voorkómen ligt de focus op onderzoek naar alternatieve matjes. Een zelfklevende mat, die zichzelf vasthecht in het omliggende weefsel met behulp van microhaakjes van vicryl[2] werd ontwikkeld. Deze mat draagt de toepasselijke naam Progrip™. Dit semi-resorbeerbare[b], zelfklevende en lichtgewicht matje maakt hechtingen om het matje te fixeren overbodig en zou hierom CPIP kunnen voorkómen. Een vergelijkende studie naar postoperatieve pijn na het implanteren van de conventionele, ingehechte, polypropyleen mat versus de zelfklevende Progrip™ mat wordt beschreven in **hoofdstuk 2**. Er werden geen significante verschillen gevonden met betrekking tot pijnintensiteit na de operatie op de langere termijn. Er werd geconcludeerd dat de ProGrip™ mat mogelijk wel acute postoperatieve pijn zou verminderen maar geen effect heeft op CPIP.

De studie had een follow-up periode van één jaar. Omdat CPIP een chronisch pijnsyndroom betreft, zou een langere follow-up van de patiënten gepast zijn. De driejaars-resultaten van deze dubbel-geblindeerde gerandomiseerde studie (*Engels: randomized controlled trial*, RCT[c]) zijn beschreven in **hoofdstuk 3**. Naast pijn is er ook gekeken naar het aantal recidief herniaties[a], naar karakteristieken van neuropathische[d] en nociceptieve[e] pijn en naar seksueel functioneren na liesbreukherstel. Drie jaar na implantatie van de zelfklevende Progrip™ mat of het ingehechte polypropyleen matje voor open primair liesbreukherstel, werd er een minimale hoeveelheid patiënten gezien met liespijn. Opvallend is de gestoorde sensibiliteit[f] van de lieshuid bij een groot aantal

patiënten. Ook een corpus alienumgevoel[g] kwam verrassend veel voor in beide groepen. Zowel deze gestoorde sensibiliteit[f] als het corpus alienumgevoel[g] leken één jaar na het liesbreukherstel weer toe te nemen. Het aantal recidieven na drie jaar was aanzienlijk hoger in bij patiënten die de Progrip™ mat hadden gekregen. Helaas voorkomt of vermindert het zelfklevende matje CPIP niet en is daarom niet aan te raden voor primair open liesbreukherstel.

## Chirurgische behandelingen voor CPIP

CPIP blijft een belangrijk gezondheidsprobleem en de ontwikkeling van effectieve behandelmethoden is traag. De meeste therapieën richten zich op beïnvloeding van de drie lieszenuwen (te weten *nervus ilioinguinalis*, *nervus iliohypogastricus* en *nervus genitofemoralis*, figuur 13.1), omdat aangenomen wordt dat CPIP meestal een neuropathische[d] oorzaak heeft. Chirurgische behandelingen voor CPIP, zoals een neurectomie[h] van één of meerdere van deze lieszenuwen kan worden overwogen. Echter, er is een selecte groep patiënten waarbij een neurectomie[h] en conservatieve behandelingen onvoldoende soelaas bieden. Deze groep patiënten zouden mogelijk een nociceptieve[c] of inflammatoire[i] pijn hebben ten gevolge van het matje zelf. De typische kenmerken van een dergelijk pijnsyndroom zijn echter nooit vastgelegd. In **hoofdstuk 4** worden deze karakteristieken zorgvuldig omschreven en zouden kunnen dienen als een handvat voor liesbreukspecialisten en andere artsen. Een pure matgerelateerde pijn wordt omschreven als een corpus alienumgevoel[g] waarbij de pijn verergert tijdens het flecteren[j] van de heup, zoals bij het autorijden. Pijnverlichting treedt op bij liggen of extensie[k] van de heupmusculatuur. Palpatie[l] van het ligament van Poupart[m] is opvallend pijnlijk. Neuropathische[d] kenmerken zoals een hyperpathische[n], hypoesthetische[o] of allodynische[p] huid en triggerpunten[q] zijn veelal afwezig.

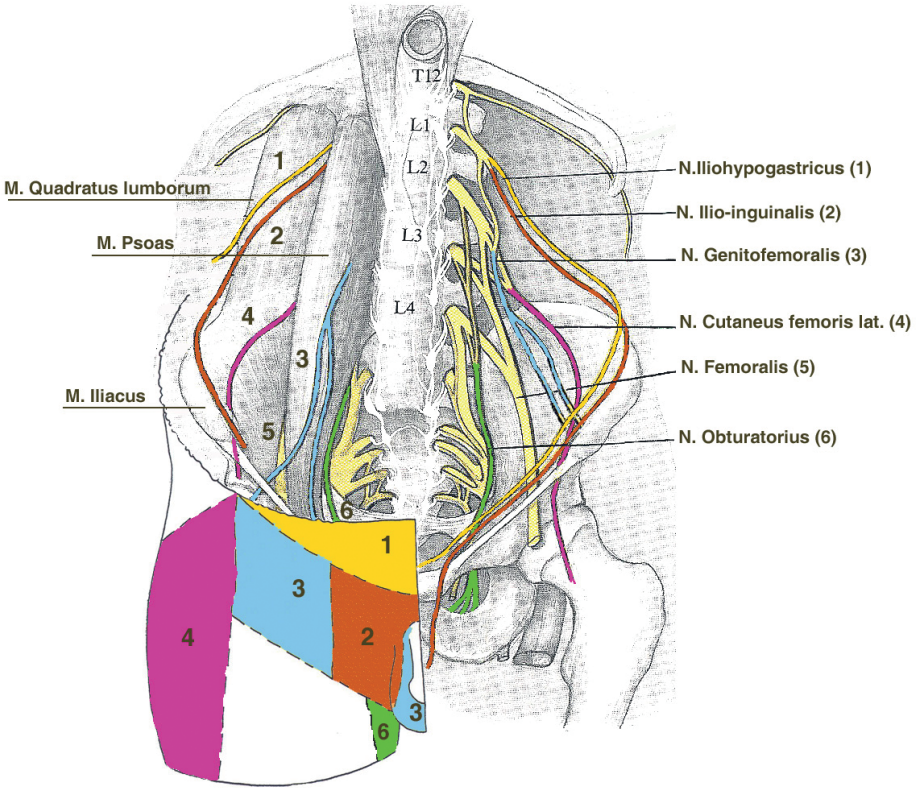


**FIGURE 13.1:**
*Neuro-anatomie van de lieszenuwen*

Een retrospectief[r] onderzoek bij 74 opeenvolgende patiënten die een open matverwijdering ondergingen voor CPIP na liesbreukherstel volgens de Lichtenstein-techniek, al dan niet gecombineerd met een neurectomie[h], werd uitgevoerd (**hoofdstuk 4**, figuur 13.2). Matverwijdering met of zonder een selectieve neurectomie[h] bleek succesvol in twee van de drie patiënten met de hierboven benoemde 'matpijn' (mediane[u] follow-up periode 18 maanden). Het aantal pijnvrije patiënten na alleen een matverwijdering (63%) of in combinatie met een neurectomie[h] (64%) was niet verschillend. In één op de vijftien patiënten bij wie de mat was verwijderd, trad later een recidief liesbreuk op. Er werd aanvullend literatuuronderzoek verricht naar medisch-wetenschappelijke

onderzoeken naar matverwijderingen (**hoofdstuk 3**). Gebaseerd op de gunstige resultaten van het literatuuronderzoek en dit retrospectieve[r] onderzoek is geconcludeerd dat matverwijdering veilig is met een acceptabel complicatiepercentage. Er wordt geadviseerd om een mat te verwijderen, al dan niet in combinatie met een neurectomie[h] in selectieve patiënten die onvoldoende baat hebben bij andere behandelingen.

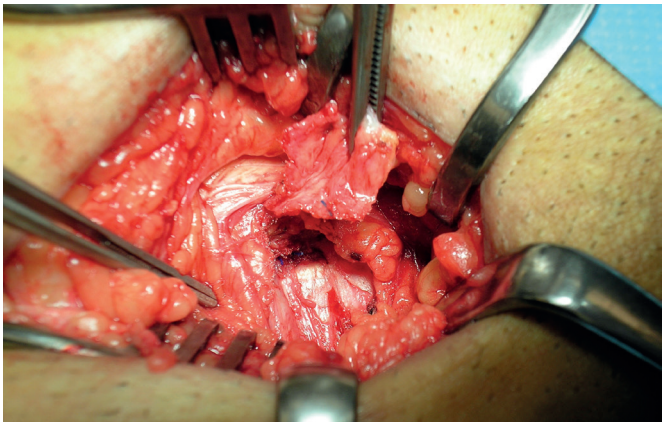

**FIGURE 13.2:**
*Matverwijdering middels een open benadering.*

Endoscopisch[s] liesbreukherstel (de zogenoemde total extraperitoneal procedure, TEP en transabdominal preperitoneal procedure, TAPP) geeft waarschijnlijk een lagere kans op het ontwikkelen van CPIP[3-5]. Daarnaast zijn deze operatietechnieken kosteneffectief gebleken en is de tijd tot volledig herstel lager[6]. Om deze redenen geeft een groeiend aantal (Westerse) chirurgen de voorkeur aan endoscopisch[q] liesbreukherstel boven het conventionele open herstel. Matgerelateerde CPIP na endoscopisch[q] liesbreukherstel komt veel minder voor dan na open herstel. Echter, het aantal endoscopische[q] liesbreukoperaties neemt aanzienlijk toe wat leidt tot meer absolute aantallen patiënten met matpijn. Een revolutionaire, nooit eerder in de literatuur gerapporteerde chirurgische techniek waarbij endoscopisch[q] geplaatste liesbreukmatten worden verwijderd middels laparoscopie[t] (figuur 13.3) wordt beschreven in **hoofdstuk 5**.

De veiligheid en het effect van deze laparoscopische[r] matverwijdering werd bestudeerd in de eerste 14 patiënten (**hoofdstuk 5**). De mediane[u] operatietijd van deze operatie was 103 minuten en alle matten konden laparoscopisch[t] worden verwijderd

zonder dat moest worden geconverteerd[v]. Er traden, behoudens een peroperatief[w] herkend en gecorrigeerde blaasbeschadiging zonder blijvend letsel, geen complicaties op. Mediane[u] pijnscores daalden van 8 naar 4 (11-punts Numerieke Rating Schaal, NRS). Patiënttevredenheid was uitstekend tot goed in 71% van de gevallen. Er werd geconcludeerd dat laparoscopische[t] matverwijdering uitvoerbaar is voor patiënten met matpijn na endoscopisch[s] preperitoneaal[x] geplaatste matten.

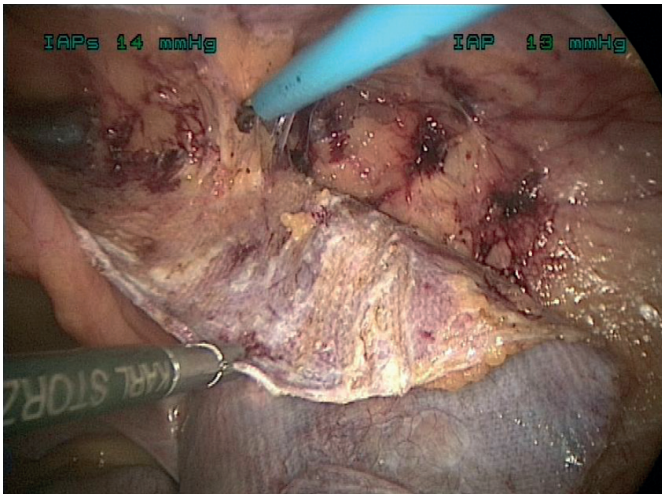


**FIGURE 13.3:**
*Matverwijdering middels laparoscopie (kijkoperatie)*

Tijdens liespijnchirurgie zoals een neurectomie[h] of een matverwijdering, werden opvallende bevindingen gedaan. De Lichtenstein procedure wordt nog steeds beschouwd als de goudstandaard in ontwikkelingslanden en wordt frequent uitgevoerd in de Westerse wereld[6]. Één van de grote voordelen van deze techniek is de nauwkeurige omschrijving van de te volgen chirurgische stappen[7]. Toch blijven er valkuilen, wat ook blijkt uit een peroperatieve[t] bevinding waarbij de funiculus spermaticus[y] in twee stukken was gedeeld door de geïmplanteerde mat (**Casus I**, figuur 13.4). Na een selectieve neurectomie[h] van de genitale tak van de genitofemorale (figuur 13.1) zenuw werd de patiënt pijnvrij.

Een andere opvallende peroperatieve[t] bevinding in een tweede patiënt was de ingroei van de appendix vermiformis[z] na een plug herstel volgens Rutkow en Robbins (**Casus**

**II**, figuur 13.5). De betreffende patiënt had voorafgaand aan de operatie klachten van een corpus alienumgevoel[f] in de rechterlies, pijn bij het plassen en een reeds langer bestaande misselijkheid gepaard gaande met een vervelend gevoel in de maagstreek. Na verwijdering van de appendix[z], die vergroeid bleek met de plug, werd de patiënt pijnvrij en verdwenen zijn klachten van de misselijkheid en vervelend gevoel in de maagstreek. Chirurgen zouden beducht moeten zijn op de mogelijke migratie van liesbreukmatten en een potentieel onderliggende oorzaak van referred[aa] viscerale[bb] pijn, die kan worden veroorzaakt door de geïmplanteerde mat.

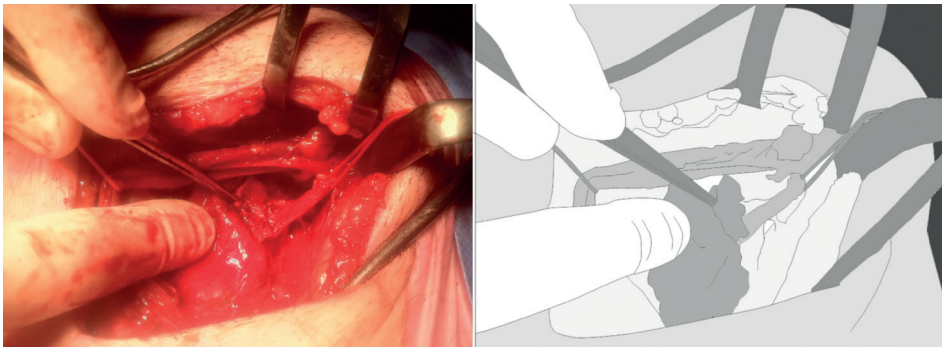

**FIGURE 13.4:**
*De zaadstreng wordt door de eerder geïmplanteerde mat verdeeld in twee stukken*

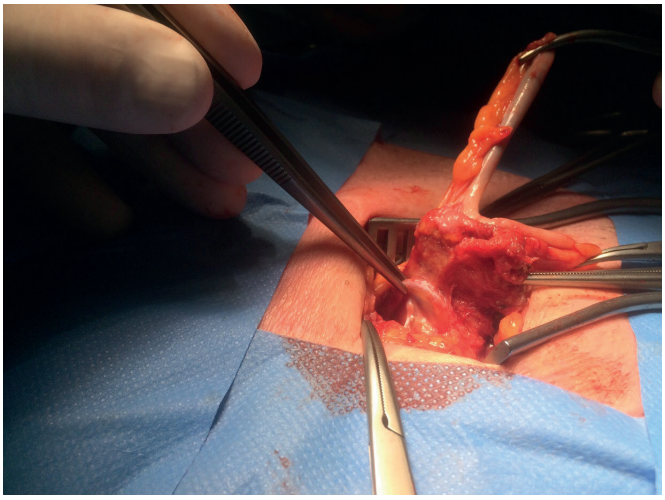

**FIGURE 13.5:**
*De blindedarm is vergroeid met de eerder geïmplanteerde plug*

## Optimaliseren van chirurgische behandelingen voor cpip

De huidige pijnverlichtende operaties voor CPIP zijn veilig en redelijk effectief. Factoren die het succes na liespijnchirurgie beïnvloeden zijn echter tot op heden niet onderzocht. Een retrospectieve[r] studie werd uitgevoerd om dergelijke potentiële patiënt- en operatiegerelateerde voorspellende factoren te identificeren (**hoofdstuk 6**). Honderdzesendertig liesoperaties werden geanalyseerd waarbij een multivariabele logistische regressieanalyse suggereerde dat de kans op succes (i.e. pijnverlichting) groter is wanneer de liespijnchirurgie wordt verricht onder spinale anesthesie[cc], vergeleken met algehele anesthesie[dd] (odds ratio[ee] 4,0). Wanneer er tijdens de operatie een meshoom[ff] wordt gevonden en verwijderd, worden de kansen op succes ook vergroot (odds ratio[ee] 5,3). Daarentegen was het preoperatief[gg] gebruik van opioiden[hh] geassocieerd met een minder gunstige uitkomst (odds ratio[ee] 0,4). Deze associaties waren opmerkelijk. Om deze reden werd de vraag gesteld of deze resultaten reproduceerbaar waren in een grotere en meer diverse groep patiënten met chronische liespijn. Wanneer spinale anesthesie[cc] superieur zou blijken, zou dit namelijk een gemakkelijk te beïnvloeden factor zijn om de succeskansen van liespijnchirurgie te vergroten.

Derhalve werd een tweede studie uitgevoerd, gericht op de vraagstelling of spinale anesthesie[cc] inderdaad de voorkeur heeft boven algehele anesthesie[dd] in patiënten die liespijnchirurgie ondergingen voor verschillende oorzaken van de pijn (**hoofdstuk 7**). Het onderzoek bevatte 339 liespijn patiënten met een diversiteit aan eerdere operaties, variërend van correcties voor liesbreuken en littekenbreuken tot buikwandplastieken en Pfannenstiel incisies[ii]. De meest uitgevoerde liespijnoperatie was een neurectomie[h] (n=235), waarbij spinale anesthesie[cc] in 41% van de patiënten was toegepast. Wederom werd er een positieve associatie gevonden tussen succes en spinale anesthesie[cc] (odds ratio[ee] 1,9), wat het meest uitgesproken was in de patiëntengroep die een neurectomie[h] ondergingen (odds ratio[ee] 2,3). Echter, na een sensitiviteitsanalyse[jj] kon worden geconcludeerd dat deze uitkomstmaat in aanzienlijke mate wordt beïnvloed door statistische methoden. Daarom is voorzichtigheid geboden bij interpretatie van deze resultaten.

Om deze reden werd een RCT[c] opgezet om het effect tussen type anesthesie (spinaal[cc] versus algeheel[dd]) op de pijnverlichting na liespijnchirurgie voor CPIP te onderzoeken, waarbij de bias[kk] geassocieerd met retrospectieve[r] studies wordt uitgesloten (**hoofdstuk 8**). Honderdnegentig volwassen patiënten met chronische liespijn zullen worden

geïncludeerd[ll] en gerandomiseerd voor spinale[cc] of algehele anesthesie[dd]. Primaire uitkomstmaat is het effect van het type anesthesie op pijnverlichting na een follow-up periode van één jaar. Secundaire uitkomstmaten zijn onder meer patiënttevredenheid, kwaliteit van leven, gebruik van analgetica[mm] en (in)directe medische kosten. Potentiële confounders[nn] (e.g. peroperatieve[w] toediening van andere medicamenten, communicatie, chirurgische stress) worden niet gecontroleerd in deze RCT[c]. Derhalve is een mogelijk voordelig effect niet aan één specifieke factor te relateren. De toekomstige resultaten van deze RCT[c] moeten dus gezien worden als een effect van de totale setting van het type anesthesie en de geassocieerde factoren. De intentie van het opzetten van de RCT[c] is om klinisch relevante conclusies te trekken die direct kunnen worden toegepast in de praktijk. De inclusie[ll] van patiënten startte in januari 2016 en de rekrutering is lopende. De verwachtte einddatum van de trial is december 2019.

## Recall bias

De meeste studies naar pijn hebben als uitkomstmaat door de patiënt zelf gerapporteerde pijnscores. Recall bias[oo] (een subtype van informatiebias[pp]) komt vaak voor in retrospectieve[r] studies, maar kan ook vóórkomen in prospectieve[qq] cohort[rr] studies, en zelfs in RCTs[c 8]. Dit type bias[kk] is gebaseerd op het feit dat patiënten informatie vaak inaccuraat of incompleet herroepen. Wanneer dit onevenredig verdeeld is tussen groepen, zorgt dit mogelijk voor beïnvloeding van de interne validiteit[ss] van een studie[8-11]. Omdat veel klinisch onderzoek zich baseert op deze zelfgerapporteerde pijnscores, is betrouwbaarheid hiervan cruciaal. In **hoofdstuk 9** wordt het onderzoek dat de mate van invloed van recall bias[oo] op de uitkomsten van chirurgische studies met pijn als uitkomstmaat bestudeert, beschreven.

Uit de studie bleek dat het retrospectief[r] verzamelen van pijnscores in studies die de effectiviteit van chirurgie voor chronische buikwand- en liespijn onderzoeken, leidt tot structurele meetfouten van de pijnintensiteit. Door deze meetfout ontstaat er misclassificatie van patiënten die dus onterecht als succes (pijnvrij) worden geclassificeerd, dan wel onterecht als niet-succesvol (ervaart nog pijn) worden geclassificeerd. Deze misclassificatie blijkt in 13,7% van de patiënten op te treden. Positieve recall misclassificatie (niet-succesvol wordt foutief gemeten als succes) komt vaker voor dan negatieve recall misclassificatie (succes wordt foutief gemeten als niet-succesvol), met een overall gepoolde[tt] odds ratio[ee] van 2,4. Patiënten met een niet-succesvolle uitkomst, en

dus nog veel pijn ervaren, herinneren de preoperatieve[gg] pijnscores na een operatie vaak hoger dan deze in werkelijkheid waren (op basis van daadwerkelijk preoperatief[gg] gemeten pijnscore). Omgekeerd schatten succesvol geopereerde (en dus pijnvrije) patiënten hun pijnscores lager in wanneer deze worden herroepen. Kortom, het gebruik van herroepen pijnscores heeft een significante effect op het meten van chirurgische uitkomsten in patiënten die lijden aan buikwand- of liespijn. Daarbij is dit effect afhankelijk van de succeskans van een operatie.

## CONCLUSIES

1. Zelfklevende matjes voor open liesbreukherstel zijn niet superieur vergeleken met conventionele, ingehechte matten met betrekking tot CPIP, maar zijn daarentegen wel geassocieerd met een hogere recidiefkans op herniaties[a] na drie jaar.
2. Sensibiliteitsstoornissen[f] en een corpus alienumgevoel[g] komen vrij veel voor na open liesbreukherstel en nemen toe met de tijd.
3. Matgerelateerde liespijn is gekarakteriseerd door een corpus alienumgevoel[g], verergert door flexie[j] van de heup (e.g. autorijden), verlicht in liggende positie en kan worden uitgelokt door palpatie[l] over het ligament van Poupart[m], terwijl neuropathische[d] karakteristieken afwezig zijn.
4. Open matverwijdering is effectief in twee op de drie patiënten met matgerelateerde CPIP na open liesbreukherstel.
5. Laparoscopische[s] matverwijdering is een veilige, technisch goed uitvoerbare en mogelijk effectieve therapie in de meeste patiënten met matgerelateerde CPIP na endoscopische[s] matplaatsing.
6. De kans op pijnvermindering na liespijnchirurgie is mogelijk groter wanneer deze wordt uitgevoerd onder spinale anesthesie[cc] vergeleken met algehele anesthesie[dd].
7. Wanneer een meshoom[ff] peroperatief[w] wordt geïdentificeerd, wordt verwijdering hiervan geadviseerd omdat de kans op reductie van pijn toeneemt en de mogelijke invasie van de mat in naburige viscera[bb] wordt vóórkomen.
8. Herroepen pijnscores hebben een significant effect op de uitkomst van retrospectieve[r] liespijnstudies. De mate van dit effect wordt bepaald door de succeskans van de interventie.

## LEGENDA VOETNOTEN

[a] hernia = breuk; inguinale hernia = liesbreuk

[b] semi-resorbeerbaar = deels oplosbare

[c] RCT = gerandomiseerde studie, onderzoek waarbij patiënten op basis van toeval worden ingedeeld voor een behandeling

[d] neuropathisch = zenuw-gerelateerd

[e] nociceptief = niet-zenuw- of aan weefselschade-gerelateerd

[f] sensibiliteit = gevoelszin; gestoorde sensibiliteit = gevoelsstoornissen

[g] corpus alienumgevoel = vreemdlichaamgevoel

[h] neurectomie = het doorsnijden van een zenuw

[i] inflammatoir = ontstekingsgerelateerd

[j] flecteren, flexie = buigen in een gewricht waardoor de hoek tussen de botten vermindert

[k] extenderen, extensie = strekken in een gewricht waardoor de hoek tussen de botten vergroot

[l] palpatie = uitwendig (of inwendig) voelen aan een patiënt als onderdeel van het geneeskundig onderzoek

[m] ligament van Poupart, ligamentum inguinale = bindweefselstructuur tussen het schaambot en het bekken

[n] hyperpathie = toegenomen gevoeligheid voor pijnprikkels

[o] hypoesthesie, hypesthesie = verminderde gevoeligheid

[p] allodynie = niet-pijnlijke prikkels worden als hevig pijnlijk ervaren

[q] triggerpunt = klein maximaal pijnlijk gebiedje, bijvoorbeeld in de lies

[r] retrospectief = in de tijd terugkijkend

[s] endoscopie, endoscopisch = kijkoperatie(f)

[t] laparoscopie, laparoscopisch = kijkoperatie(f) in de buikholte

[u] mediaan (statistiek) = het midden van een geordende gegevensverzameling

[v] conversie van laparoscopie = omzetten naar een buikwandsnee, een zogenoemde (laparo)tomie

[w] peroperatief, intraoperatief = tijdens de operatie

[x] preperitoneaal = voor het buikvlies

[y] funiculus spermaticus = zaadstreng

[z] appendix vermiformis = wormvormig aanhangsel, beter bekend als (alhoewel anatomisch incorrect) 'de blinde darm'

[aa] referred = zijn origine elders hebbende

[bb] viscera = ingewanden, visceraal = met betrekking tot de ingewanden

[cc] spinale anesthesie = ruggenprik

[dd] algehele anesthesie = narcose

[ee] odds ratio = verhouding tussen twee wedverhoudingen ('odds'). De wedverhouding is de verhouding tussen de waarschijnlijkheid dat een gebeurtenis zal voorvallen en de waarschijnlijkheid dat ze niet zal voorvallen

[ff] meshoom = opgevouwen of gekrulde mat met volumewerking

[gg] preoperatief = voor de operatie

[hh] opioiden = pijnstillers die behoren tot de groep morfineachtige sterke pijnstillers

[ii] Pfannenstiel incisie = keizersnede

[jj] sensitiviteitsanalyse = onderzoek waarbij wordt gekeken in welke mate het resultaat wordt beïnvloed door verandering van methode, waarden, variabelen of uitgangspunten

[kk] bias = vertekening in resultaten

[ll] includeren = opnemen in een onderzoek

[mm] analgetica = pijnstilling

[nn] confounder = een variabele, geassocieerd met zowel de te onderzoek variabele als met de uitkomstmaat, waardoor de confounder het verband tussen deze twee verstoort

[oo] recall bias = vertekening van resultaten door het herroepen van resultaten

[pp] informatiebias = vertekening van resultaten door een meetfout

[qq] prospectief = vooruitkijkend in de tijd

[rr] cohort studie = een onderzoek waarbij een vooraf geselecteerde groep patiënten gedurende een vastgestelde periode gevolgd worden

[ss] interne validiteit = mate waarin het redeneren binnen een onderzoek correct is

[tt] poolen = statistisch combineren van effectschattingen

## REFERENTIELIJST


1. Usher FC, Cogan JE, Lowry TI. A new technique for the repair of inguinal and incisional hernias. *Arch Surg* 1960;81:847-54.
2. Chastan P. Tension-free open hernia repair using an innovative self-gripping semi-resorbable mesh. *Hernia* 2009;13(2):137-42.
3. Franneby U, Sandblom G, Nordin P, et al. Risk factors for long-term pain after hernia surgery. *Ann Surg* 2006;244(2):212-9.
4. Nienhuijs S, Staal E, Strobbe L, et al. Chronic pain after mesh repair of inguinal hernia: a systematic review. *Am J Surg* 2007;194(3):394-400.
5. Simons MP, Aufenacker T, Bay-Nielsen M, et al. European Hernia Society guidelines on the treatment of inguinal hernia in adult patients. *Hernia* 2009;13(4):343-403.
6. Simons MP, Smietanski M, Bonjer HJ, et al. World guidelines for groin hernia management. 2016.
7. Amid PK. Lichtenstein tension-free hernioplasty: its inception, evolution, and principles. *Hernia* 2004;8(1):1-7.
8. Hassan E. Recall Bias can be a Threat to Retrospective and Prospective Research Designs. *The Internet Journal of Epidemiology* 2005;3(2).
9. Last JM. *A Dictionary of Epidemiology*. 4th edition ed. Oxford: Oxford University Press, 2000.
10. Lippman A, Mackenzie SG. What is "recall bias" and does it exist? *Prog Clin Biol Res* 1985;163C:205-9.
11. Sedgwick P. What is recall bias? *BMJ* 2012;344.