

The influence of pain-related fear on pain perception: attention as a possible mediator

Citation for published version (APA):

Roelofs, J. (2004). *The influence of pain-related fear on pain perception: attention as a possible mediator*. Universiteit Maastricht.

Document status and date:

Published: 01/01/2004

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.

SUMMARY

In most western industrialized countries, non-specific low back pain is a common disease. The personal burden of low back pain is heavy and low back pain is associated with high societal costs. The identification of mechanisms underlying the process of recovery of back pain is therefore of great importance. The 'fear-avoidance' model has been proposed as a good candidate to explain why some individuals do and others do not recover from an acute pain incident. More specifically, individuals who catastrophize about the experience of an acute pain incident may subsequently become fearful of their pain. Pain-related fear may lead to avoidance behavior and hypervigilance to bodily sensations and pain, which maintains a chronic pattern of disability, disuse and depression. Depression and disuse are in turn associated with decreasing pain tolerance and hence promote the painful experience, leading to increased fear and avoidance. Thus, a vicious cycle is created in which an acute (low back) pain incident eventually becomes chronic low back pain. In contrast, non-catastrophizing individuals experience little pain-related fear and are more likely to rapidly confront daily activities, leading to fast recovery. Hypervigilance, or (increased) attention to bodily sensations and pain, may play an important role in the maintenance of chronic low back pain. The research question in this thesis was to what extent hypervigilance (or attention to pain) may act as a mediator in the relation between pain-related fear and the pain experience.

Chapter 1 provided a theoretical introduction to the subject of the thesis. An overview of pain theories was presented of which the fear-avoidance model of chronic low back pain briefly outlined in the previous section was discussed in more detail. Thereafter, an in depth discussion of the concept of hypervigilance in the maintenance of chronic low back pain was presented. The introductory chapter concluded with an outline of the thesis and a presentation of the research question, which was addressed in subsequent chapters.

Chapter 2 presented a series of experimental studies in which the relation between pain-related fear and attention to pain was examined. Demonstrating a relationship between pain-related fear and attention to pain is a prerequisite for attention to pain being a mediator in the relation between pain-related fear and the pain experience. Researchers in the field of psychopathology have increasingly relied on cognitive tasks such as the modified Stroop task and the visual dot-probe task in examining selective attentional processing as a function of anxiety in several emotional disorders. In the field of chronic pain, relatively few studies have applied these cognitive tasks in examining selective attentional processing. Chapter 2 started with a meta-analysis on five studies examining selective attentional processing by means of the modified Stroop task in chronic (low back) pain patients (chapter 2.1). Results from the meta-analysis showed that patients selectively attended to sensory and affective pain words and these results were taken as a starting point for further

extending and refining of the modified Stroop task as a measure of selective attentional processing. Chapter 2.2 described an experimental study that investigated whether fear of pain or pain itself was associated with selective attentional processing in pain free individuals. In line with studies examining selective attentional processing in emotional disorders, fear of pain rather than pain itself was hypothesized to be associated with selective attentional processing. Results showed that neither fear of pain nor pain was associated with selective attentional processing. Chapter 2.3 presented a study that examined whether selective attentional processing could be demonstrated on word categories that match more closely to the fears of chronic low back pain patients, namely fear of movement and injury. More specifically, selective attentional processing of words related to movement and injury was expected especially in high fearful chronic low back pain patients. Results showed no selective attentional processing on these words as a function of pain-related fear. In chapter 2.4, selective attentional processing on sensory pain words was examined in chronic low back pain patients. Patients rated the degree to which these sensory pain words were relevant to their concerns. Selective attentional processing was hypothesized to be present on words rated as highly relevant for patients' concerns in high fearful chronic low back pain patients, but results did not confirm this hypothesis.

In chapter 2.5, a visual dot-probe study was described which attempted to replicate a previous dot-probe study that found selective attentional processing of pain words as a function of pain-related fear in pain-free individuals. No bias was found on social threat and positive words. Unfortunately, the results from the previous dot-probe study were not replicated in the study described in chapter 2.5. A second study was set up in which selective attentional processing and avoidance of pain words was examined as a function of pain-related fear and presentation time of stimuli. Attention to pain was expected in high fearful individuals and at shorter presentation times of word stimuli. Avoidance of pain words was hypothesized in low fearful individuals at greater presentation times of word stimuli. Results showed no effect of pain-related fear and presentation time of word stimuli on attention to and avoidance of pain words in pain-free individuals. Chapter 2.6 examined selective attentional processing in chronic low back pain patients and a control group by means of two dot-probe studies applying word and pictorial stimuli. Results provided no evidence for selective attentional processing as a function of pain-related fear in chronic low back pain patients. However, in analyzing data from dot-probe tasks, researchers have largely relied on the computation of a bias index, which is a general measure of selective attentional processing. The bias index does not take neutral trials (i.e., fillers) into account. When neutral trials were compared to trials in which a threatening stimuli appears, chronic low back pain patients and to a lesser degree controls, appeared to have difficulty to disengage from threat only on the pictorial dot-probe task. Pain-related fear was positively associated with this difficulty to disengage from threat only in controls.

Chapter 3 presented two studies in which attention to pain was manipulated to examine the influence on the pain experience. Chapter 3.1 described a study, which investigated the influence of attentional focusing and distraction on self-reported pain intensity and pain tolerance in pain-free female individuals who underwent a cold-pressor pain test. As expected, high pain fearful females reported greater pain intensity ratings than those low in pain-related fear. Distraction produced reduced pain intensity ratings in low fearful females while attentional focusing led to reduced pain intensity ratings in high fearful females. These effects were not found for pain tolerance. In chapter 3.2, a diary study was presented in which chronic low back pain patients were followed for a period of three weeks and information with respect to pain-related fear, attention to pain, and pain intensity were collected eight times a day. In the first week only temporal relations between these constructs were examined allowing for a direct test of mediation of attention to pain in the relation between pain-related fear and pain intensity. Although attention to pain was a statistically significant mediator of the relation between pain-related fear and pain intensity, the effects were small and clinically irrelevant. In the remaining two weeks, attention to pain was manipulated (i.e., attentional focusing versus distraction) to examine the influence on pain intensity. No effect of the manipulation in isolation or in interaction with pain-related fear as a trait characteristic on pain intensity was found. Importantly, the manipulation check proved generally unsuccessful.

Chapter 4 presented a series of studies aimed at establishing reliability and validity of self-report measures of pain vigilance and pain-related fear that have been used in this thesis. Psychometric properties of the Pain Vigilance and Awareness Questionnaire (PVAQ) have been examined in pain-free individuals (chapter 4.1) as well as in fibromyalgia and other chronic pain syndromes (chapter 4.2). A two-factor model of the PVAQ has been found in both studies representing 'attention to pain' and 'attention to changes in pain'. The PVAQ showed good internal consistency and fair test-retest reliability. Construct validity of the PVAQ was also supported. With respect to the measurement of pain-related fear, psychometric properties of the Pain Anxiety Symptoms Scale (PASS), the Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK), and the Fear of Pain Questionnaire (FPQ) were examined. With regard to the PASS (chapter 4.3), no transparent factor structure was present but the original four-factor model may be considered most appropriate in individuals with various chronic pain conditions. Factors were labeled fearful appraisal of pain, cognitive anxiety, physiological anxiety, and escape and avoidance behavior. Internal consistency of this four-factor model was adequate to good and construct validity was supported. In this chapter, psychometric properties of a shortened version of the PASS, i.e., the PASS-20, were also tested. Internal consistency was good and construct validity was supported, indicating that the PASS-20 is a good reflection of the original PASS. With respect to the TSK (chapter 4.4), a two-factor model has been identified in chronic low back pain patients and fibromyalgia patients. The two factors represented 'activity avoidance' and 'somatic focus'. Internal consistency was good and construct

validity and predictive validity was supported especially in chronic low back pain patients. The FPQ is especially useful for non-clinical populations as respondents do not necessarily have to be in pain for completing the measure (chapter 4.5). Although a previously reported three-factor model could be replicated, results indicated that the three-factor model was not entirely transparent as a lower order factor emerged and some items had strong residual correlation. Despite these minor limitations, reliability (i.e., test-retest and internal consistency) was moderate to good and construct validity was supported.

Chapter 5 presented a discussion of the results obtained in the previous chapters. Of each chapter, results were briefly summarized and major points of discussion were described. Furthermore, suggestions for further research were provided. Studies examining selective attentional processing by means of the modified Stroop task and the visual dot-probe task (see chapter 2) were put in a broader perspective by comparing these tasks to other tasks that have been used to measure selective attention for bodily sensations and pain in patients with various pain conditions. Two dimensions were proposed along which these tasks could be classified. These dimensions were a) the degree to which a task is able to examine sub-dimensions of attentional processing and b) the degree to which a task measures selective attentional processing on stimuli related to bodily sensations or pain. For the manipulation of attention to pain (see chapter 3), alternative outcome measures such as the level of physical performance were considered as inquiring individuals to attend to their pain may confound the impact of a distraction manipulation. For the self-report measures (see chapter 4), several measures of pain-related fear have been developed and the extent to which these measures indeed represent different concepts within the broader framework of pain-related fear and the extent of responsiveness of these measures was considered as important issues for further research. Finally, in the light of the research question, chapter 5 concluded that there was poor evidence for attention to pain to mediate the relation between pain-related fear and pain intensity and that clinical implications of the results were limited.

SAMENVATTING

Non-specifieke lage rugpijn is een veel voorkomende aandoening in de meeste Westerse geïndustrialiseerde landen. Lage rugpijn gaat gepaard met een hoge lijdensdruk en heeft hoge maatschappelijke kosten tot gevolg. Het is derhalve van groot belang dat mechanismen die ten grondslag liggen aan het herstel van lage rugpijn worden opgehelderd. Het vrees-vermijdingsmodel biedt een verklaring voor de vraag waarom sommige individuen wel en andere individuen niet herstellen van een acuut pijnincident. Individuen die zich kenmerken door catastrofale gedachten over de ervaren pijn kunnen als gevolg daarvan angstig worden voor de pijn. Pijn-gerelateerde vrees kan leiden tot vermijdingsgedrag en hypervigilantie voor lichamelijke signalen en pijn, waarmee een chronisch patroon van beperkingen, disuse en depressie kan worden geïnduceerd. Depressie en disuse zijn op hun beurt geassocieerd met een verminderde tolerantie voor pijn, wat de pijnervaring bevordert. Op deze manier wordt een vicieuze cirkel gecreëerd waarin een acuut pijnincident (lage rugpijn) uiteindelijk chronisch lage rugpijn kan worden. Individuen die geen catastrofale gedachten hebben zullen weinig angst ervaren voor de pijn en zullen sneller de dagelijkse activiteiten oppakken, waarmee herstel wordt bespoedigd. Hypervigilantie, of (verhoogde) aandacht voor lichamelijke signalen en pijn wordt verondersteld een belangrijke rol te spelen in de instandhouding van chronisch lage rugpijn. De onderzoeksvraag die centraal staat in dit proefschrift is in hoeverre aandacht voor pijn een mediator is in de relatie tussen angst voor pijn en de pijnervaring.

Hoofdstuk 1 gaf een theoretische inleiding over het onderwerp van dit proefschrift. Er werd een overzicht gegeven van pijntheorieën, waarbij het vrees-vermijdingsmodel, zoals kort beschreven in de voorgaande alinea, in meer detail besproken werd. Vervolgens werd de rol van hypervigilantie in de instandhouding van chronische pijn nader toegelicht. Het eerste hoofdstuk werd afgesloten met een uiteenzetting van de structuur van het proefschrift en de introductie van de onderzoeksvraag.

Hoofdstuk 2 beschreef een reeks experimentele studies waarin de relatie tussen angst voor pijn en aandacht voor pijn onderzocht werd. Als aandacht voor pijn een mediator is in de relatie tussen angst voor pijn en de pijnervaring, dan is een voorwaarde voor mediatie de aanwezigheid van een relatie tussen angst voor pijn en aandacht voor pijn. Onderzoek op het gebied van psychopathologie, en de relatie tussen angst en selectieve aandacht in het bijzonder, heeft veelvuldig gebruik gemaakt van cognitieve taken zoals de emotionele Stroop taak en de visuele dot-probe taak. Er waren weinig Stroop studies en dot-probe studies uitgevoerd naar selectieve aandacht als functie van angst bij chronische pijn. Hoofdstuk 2 startte met een meta-analyse van vijf studies waarin selectieve aandacht bij chronische pijn patiënten werd onderzocht met behulp van een emotionele Stroop taak (hoofdstuk

2.1). De resultaten van de meta-analyse lieten zien dat patiënten selectief aandacht schenken aan zowel sensorische als affectieve pijnwoorden. Deze resultaten werden als vertrekpunt genomen voor het verder uitwerken en verfijnen van de emotionele Stroop taak als een maat voor selectieve aandacht. Hoofdstuk 2.2 beschreef een experimentele studie waarin werd nagegaan of angst voor pijn dan wel pijn zelf samenhang met selectieve aandacht in pijnvrije individuen. In overeenstemming met studies waarin selectieve aandacht gemeten werd bij emotionele stoornissen, werd angst voor pijn en niet pijn zelf verondersteld samen te hangen met selectieve aandacht. De resultaten lieten zien dat selectieve aandacht niet samenhang met angst voor pijn en ook niet met pijn zelf. Hoofdstuk 2.3 beschreef een studie waarin selectieve aandacht werd onderzocht voor woordcategorieën die mogelijk representatiever zijn voor datgene waar chronisch lage rugpijn patiënten bang voor zijn, namelijk woorden gerelateerd aan beweging en letsel. Selectieve aandacht voor deze woordcategorieën werd verwacht in met name hoog angstige pijnpatiënten. Resultaten lieten geen selectieve aandacht zien als functie van angst voor pijn. In hoofdstuk 2.4 werd een studie beschreven waarin selectieve aandacht voor sensorisch pijnwoorden werd onderzocht. Patiënten gaven aan in hoeverre de woorden relevant waren voor de pijn die zij ervaarden. Verwacht werd dat selectieve aandacht zou optreden op relevante pijnwoorden in met name hoog angstige patiënten, maar deze verwachting werd niet door de resultaten bevestigd.

In hoofdstuk 2.5 werd een visuele dot-probe studie beschreven bestaande uit een replicatie van een eerdere studie waarin selectieve aandacht voor pijn woorden werd gevonden als functie van angst voor pijn in pijnvrije individuen. Er werd geen vertekening in de aandacht gevonden voor sociaal bedreigende woorden en positieve woorden. De studie beschreven in hoofdstuk 2.5 kon de eerdere bevindingen niet repliceren. Een tweede studie werd opgezet waarin selectieve aandacht en vermijding van pijnwoorden werd onderzocht als functie van angst voor pijn en aanbiedingstijd van stimuli. Aandacht voor pijn woorden werd verwacht in hoog angstige individuen en bij korte aanbiedingstijden, terwijl vermijding van pijn woorden verwacht werd in laag angstige individuen en bij langere aanbiedingstijden. De resultaten lieten geen effecten van angst voor pijn en aanbiedingstijd van pijn woorden zien op aandacht voor of vermijding van pijn woorden in pijnvrije individuen. In hoofdstuk 2.6 werd een studie beschreven waarin selectieve aandacht in chronisch lage rugpijn patiënten en een controlegroep werd onderzocht met behulp van twee dot-probe taken, namelijk met woorden en plaatjes. Voor beide taken werd geen ondersteuning gevonden voor selectieve aandacht als functie van angst voor pijn. Echter, in de analyse van data verkregen uit dot-probe studies werd veelal gebruik gemaakt van de bias-index. Deze index is een algemene maat voor selectieve aandacht. De bias-index neemt in haar berekening niet de neutrale trials (fillers) mee. Wanneer neutrale trials vergeleken werden met bedreigende trials, dan bleken chronisch lage rugpijnpatiënten en in mindere mate controles moeite te hebben zich los te maken van de dreiging. Dit werd alleen gevonden voor de dot-probe taak met plaatjes. Angst voor pijn hing positief samen

met deze moeite zich los te maken van de dreiging in controles, maar niet in chronisch lage rugpijn patiënten.

Hoofdstuk 3 beschreef twee studies waarin aandacht voor pijn gemanipuleerd werd en de invloed van deze manipulatie op de pijnervaring onderzocht werd. Hoofdstuk 3.1 beschreef een studie waarin de invloed van een manipulatie van aandacht naar de pijn toe en van de pijn af (distractie) op pijnintensiteit en pijn tolerantie werd onderzocht in vrouwelijke pijnvrije individuen die een cold-pressor pijn test ondergingen. In overeenstemming met de verwachting bleken hoog angstige individuen een hogere pijnintensiteit te ervaren in vergelijking met laag angstige individuen. Distractie leidde tot een lagere pijnintensiteit bij laag angstige vrouwen terwijl het richten van de aandacht op de pijn tot een lagere pijnintensiteit bij hoog angstige vrouwen leidde. Deze effecten van de manipulatie werden niet gevonden voor pijn tolerantie. In hoofdstuk 3.2 werd een dagboekstudie beschreven bij chronisch lage rugpijn patiënten die voor een periode van drie weken gevolgd werden. Informatie met betrekking tot pijn-gerelateerde constructen als angst voor pijn, aandacht voor pijn en pijnintensiteit werd verzameld middels een palmtop computer dat acht keer per dag ingevuld diende te worden. In de eerste week werden temporele relaties tussen de constructen vastgesteld en kon mediatie van aandacht voor pijn in de relatie tussen angst voor pijn en pijnintensiteit worden onderzocht. Hoewel aandacht voor pijn in statistisch opzicht een mediator was bleek het effect klein en klinisch niet relevant te zijn. In de resterende twee weken werd aandacht voor pijn gemanipuleerd (aandacht op pijn richten versus distractie) en werd nagegaan wat de invloed van deze manipulatie was op pijnintensiteit. Er werd geen effect van de manipulatie zelf gevonden op pijnintensiteit, ook niet in interactie met angst voor pijn (TSK). De manipulatie-check bleek in het algemeen niet succesvol.

Hoofdstuk 4 beschreef een serie studies waarin de betrouwbaarheid en validiteit van zelf-rapportage maten van aandacht voor pijn (vigilantie) en angst voor pijn, die in diverse studies beschreven in dit proefschrift gebruikt waren. Psychometrische eigenschappen van de Pain Vigilance and Awareness Questionnaire (PVAQ) werden onderzocht in pijnvrije individuen (hoofdstuk 4.1) en in patiënten met fibromyalgie en ander chronische pijn syndromen (hoofdstuk 4.2). De PVAQ onderscheidde zich in twee factoren namelijk aandacht voor pijn en aandacht voor veranderingen in pijn. Deze structuur werd teruggevonden zowel bij gezonden (hoofdstuk 4.1) als bij patiënten (hoofdstuk 4.2). De PVAQ had een goede interne consistentie and een redelijke test-hertest. Construct validiteit werd tevens ondersteund. Met betrekking tot het meten van angst voor pijn werden de Pain Anxiety Symptoms Scale (PASS), de Tampa Scale for Kinesiophobia (TSK) en de Fear of Pain Questionnaire (FPQ) onderzocht. Voor de PASS bleek, ondanks de ondoorzichtige factorstructuur, het originele vier factoren model het beste te passen bij individuen met verschillende pijn syndromen. Factoren waren angstige beoordeling van pijn, cognitieve angst, fysiologische angst en vermijdingsgedrag. Interne consistentie van het vier factoren model was goed en de construct validiteit

werd ondersteund. In hoofdstuk 4.3 werd tevens psychometrische kenmerken van een verkorte versie van de PASS, de PASS-20, onderzocht. Interne consistentie was goed en construct validiteit werd tevens ondersteund. De PASS-20 is een goede afspiegeling van de oorspronkelijke PASS. Voor de TSK (hoofdstuk 4.4) werd een twee factoren model gevonden in lage rugpijn patiënten en patiënten met fibromyalgie. Deze twee factoren waren vermijding van activiteiten en somatische focus. Interne consistentie was goed en construct validiteit en predictieve validiteit werden ondersteund voornamelijk in lage rugpijn patiënten. De FPQ is een bruikbaar instrument om angst voor pijn te kwantificeren in niet-klinische populaties (hoofdstuk 4.5). Individuen hoeven niet noodzakelijkerwijs pijn te ervaren om de items te beantwoorden. Een eerder gevonden drie factoren model kon worden gerepliceerd, maar de resultaten lieten zien dat er waarschijnlijk een lagere orde factor aanwezig was en dat verschillende items residuele variantie hadden. Ondanks deze kleine beperkingen bleek de betrouwbaarheid (interne consistentie en test-hertest) matig tot goed te zijn en werd de construct validiteit ondersteund.

Hoofdstuk 5 bestond uit een discussie van de resultaten verkregen uit de voorgaande hoofdstukken. Van elk hoofdstuk werden de resultaten kort samengevat en werden de belangrijkste punten voor discussie beschreven. Verder werden suggesties voor toekomstig onderzoek gegeven. Studies waarin selectieve aandacht gemeten werd met behulp van een emotionele Stroop taak of een visuele dot-probe taak (zie hoofdstuk 2) werden in een breder perspectief geplaatst door de vergelijking te maken met andere taken die (selectieve) aandacht voor lichamelijke signalen of pijn meten in individuen met verschillende pijn syndromen. Twee dimensies werden voorgesteld waar deze aandachtstaken in ondergebracht konden worden, namelijk a) de mate waarin een taak in staat is om sub-dimensies van aandacht te meten en b) de mate waarin een taak selectieve aandacht meet voor stimuli gerelateerd aan lichamelijke signalen of pijn. Met betrekking tot de manipulatie van aandacht voor pijn (zie hoofdstuk 3), kan gebruik gemaakt worden van andere uitkomstmaten dan pijnintensiteit zoals bijvoorbeeld de mate van fysieke activiteit aangezien mensen vragen naar de ervaren pijnintensiteit de mogelijke effecten van ene distractie manipulatie kunnen vertekenen. Met betrekking tot de zelf-rapportage vragenlijsten (zie hoofdstuk 4), zijn er verschillende maten ontwikkeld. De mate waarin deze vragenlijsten verschillende concepten representeren binnen het brede kader van angst voor pijn alsmede de responsiviteit van de vragenlijsten dienen in vervolgonderzoek aandacht te krijgen. Tenslotte, ten aanzien van de vraagstelling werd hoofdstuk 5 besloten met de conclusie dat er weinig bewijs is dat aandacht voor pijn de relatie tussen angst voor pijn en pijn medieert en dat de klinische implicaties beperkt zijn.