Maastricht University

# Pain : attention, emotion, prediction and control

Citation for published version (APA):

Arntz, A. R. (1991). *Pain : attention, emotion, prediction and control*. [Doctoral Thesis, Maastricht University]. Rijksuniversiteit Limburg. https://doi.org/10.26481/dis.19910628aa

**Document status and date:**
Published: 01/01/1991

**DOI:**
10.26481/dis.19910628aa

**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: 24 Apr. 2024

# SUMMARY

This thesis deals with some psychological effects of and psychological influences on pain. More specifically, the influences of emotions, attentional focus, incorrect predictions of pain, unpredictable increases in pain intensity, and controllability are investigated.

Chapter 1 offers an introduction to psychological aspects of pain, resulting in the selection of research issues. It is argued that pain is a multidimensionally psychological phenomenon. The following potential influences on pain are discussed: arousal, emotions, attention, operant conditioning, classical conditioning, predictability of occurrence, certainty, pain-intensity expectations, and controllability. Of the effects of pain, pain expectations, memories of pain, emotional after-effects (including anticipatory fear), and learned helplessness are treated. Finally, the chapter presents an overview of research questions.

Chapter 2 presents four studies on the interrelationships between experiences of pain, expectations of pain, memories of pain, and fear of pain. The studies concentrate on the effects of incorrect predictions of the intensity of a painful experience. Some hypotheses of Rachman's match/mismatch model are put to the test with increasingly stringent methods, methodological criticism on previous studies is discussed, and new hypotheses are formulated. Special attention is paid to the asymmetrical effects of under- *vs* over-predicted painful experiences: underpredictions, but not overpredictions, appear to cause fear, the tendency to overpredict new experiences, uncertainty, and stronger physiological responding to pain. One hypothesis, that overprediction results from avoidance of under-predicting pain because underpredicted pain hurts more, is refuted. Information-processing ('null effects are more difficult to detect than positive effects') and functional ('the alarming effects of an underprediction leads to caution and prepares for flight/fight or avoidance behaviour, which might increase survival chances') explanations are discussed. Finally, incorrect pain predictions are studied in the clinical context of dental treatment. In agreement with the hypotheses, fearful patients tend to overpredict pain, slowly reduce their prediction levels to more correct levels, and show a partial return to the initial prediction level at a 5-months follow-up. Their memories of pain also appear to be biased. Change processes are explored, and the observation that a state of anxiety interferes with the effects of disconfirmations is discussed.

Chapter 3 presents studies on the effects of unpredictable increases in pain intensity. These appear to cause temporary dishabituation of subjective and physiological responding to pain, and to contribute to subjective fear and physiological anticipation reactions, as well as to escape from and avoidance of the pain stimulus. There are indications that not so much the intensity of the pain stimulus as the unpredictability of its intensity causes these effects. It is speculated that unpredictability of the intensity of a painful stimulus contributes to the acquisition of phobic fear of the aversive stimulus, whereas predictability of intensity is related to a more neutral anticipation of the aversive event.

Chapter 4 starts with a theoretical section on controllability and pain. First, laboratory studies are reviewed and it is concluded that those forms of control by which the *S* can limit the pain, so that the pain cannot become of intolerable duration or intensity, have the clearest positive effects. Second, studies on the effects of controllability on acute pain in two clinical contexts, dental treatment and childbirth, are reviewed. It is concluded that there are clear indications that control can reduce the experience of acute clinical pain. Third, the role of lack of perceived control over pain in chronic pain problems is discussed. Two major issues are treated: whether learned helplessness theory can increase our insight in chronic pain problems, and the role of experiencing control in the successful

treatment of chronic pain problems. Finally, possible processes underlying the pain-decreasing effects of control are discussed.

The next sections present laboratory studies on the influences of control, attentional focus, elated/depressed mood, and anxiety on pain. The possible influences of elated/-depressed mood on the effects of controllability are investigated, with special reference to two theoretical notions. First, that mood influences effects of control via influencing perceptions of control. Second, that the effects of controllability are mediated by elated/-depressed mood. The findings give rise to the speculation that not elated/depressed mood, but another emotional dimension, dominance-mastery/frustration-anger, mediates the influence of controllability on pain. Finally, the theory that attentional focus mediates the influence of anxiety on pain is put to the test in two experiments. This theory might explain the lack of convergence of previous empirical studies, and the contradictory clinical observations. Subjective pain reports give strong evidence for this theory, but physiological responses yield more equivocal results.

Chapter 5 is devoted to a general discussion of the major findings of the studies of the present thesis. It is argued that two forms of pain expectations can be distinguished, one form referring to a theoretical construct, and one form referring to a variable more directly observable by reports of the *S*. Painful experiences exceeding both types of pain-intensity expectations appear to contribute to the development of anticipatory fear and to dishabituation on the physiological level. Our observation that incorrect pain-intensity predictions do not influence immediate pain reactions is further discussed in relationship with the degree of ambiguity of external sources of information about pain intensity and the often observed explanation people offer for their pessimistic expectations. The observed emotional and attentional influences on pain reactions give rise to a number of new research issues, such as a direct experimental test on the possible influence of angry mood on pain, the effects of different levels and types of anxiety on different levels of pain-intensity, the role of endorphins in attentional influences on pain, and an investigation into the effects of attentional focus on long-term habituation. With respect to controllability, it is stressed that the certainty-distraction hypothesis of the positive effects of control should be studied more directly, the more so as other certainty influencing manipulations do not seem to influence the experience of pain. The failure of psychological theories to clearly explain how the experience of pain can be disproportionally elevated, or even exist without any neurological pain-signal, is discussed and some new research possibilities are suggested.

With respect to the development of pain-anticipation reactions, the relative contributions of the two types of expectations are discussed. Experiences exceeding both types of experiences seem to contribute to the acquistion of fear, the tendency to overpredict pain, and uncertainty about pain predictions. A direct test comparing the contributions of incorrect pain expectations of the second form with the effects of rapid (but predictable) intensity increases *per se* might be interesting, especially with respect to the development of phobic-like anticipatory reactions (heart rate acceleration and avoidance). Possible explanations for the asymmetrical effects of both types of incorrect pain predictions (under- and overpredictions) are discussed. The role of overpredictions and uncertainty, pertaining to the lack of predictability of intensity of aversive events, in fear and avoidance is treated. New research is suggested with respect to the influences of incorrectly predicted painful experiences on memory bias (are underpredicted painful experiences more memorable than correctly predicted experiences?) and on the disruption of latent inhibition. Finally, it is speculated that research into specific ways of reprocessing painful experiences might increase our insight into human anticipation of pain.

# SAMENVATTING

In dit proefschrift worden enkele psychologische effecten van en psychologische invloeden op pijn behandeld. Centraal in het onderzoek staan de invloeden van emoties, de focus van de aandacht, onjuiste pijn voorspellingen, onvoorspelbare verhogingen in pijn intensiteit, en controleerbaarheid.

Hoofdstuk 1 biedt een inleiding tot de psychologische aspecten van pijn, hetgeen resulteert in een selectie van de onderzoeksthema's. Het wordt beargumenteerd dat pijn een multidimensioneel psychologisch fenomeen is. De volgende potentiële invloeden op pijn worden bediscussieerd: arousal, emoties, aandacht, operante conditionering, klassieke conditionering, voorspelbaarheid van optreden van pijn, zekerheid, pijn-intensiteits verwachtingen, en controleerbaarheid. Wat betreft de gevolgen van pijn worden pijn verwachtingen, herinneringen aan pijn, emotionele na-effecten (waaronder anticipatie angst), en aangeleerde hulpeloosheid besproken. Het hoofdstuk eindigt met een overzicht van de onderzoeksvragen.

In hoofdstuk 2 worden vier studies naar de onderlinge relaties tussen pijnlijke ervaringen, pijn verwachtingen, herinneringen aan pijn, en angst voor pijn gepresenteerd. Deze onderzoeken concentreren zich op de effecten van onjuiste voorspellingen van de intensiteit van een pijnlijke ervaring. Enkele hypothesen van Rachman's match/mismatch model worden getoetst met toenemend striktere methoden, methodologische kritiek op eerdere studies wordt besproken, en nieuwe hypothesen worden geformuleerd. De aandacht gaat speciaal uit naar de asymmetrische effecten van onder- versus overschatte pijnlijke ervaringen: onderschattingen, maar niet overschattingen, blijken te leiden tot angst, tot de geneigdheid om nieuwe ervaringen te overschatten, tot onzekerheid, en tot sterkere fysiologische reacties op pijn. Eén hypothese, dat de geneigdheid tot overschatten ontstaat door het vermijden van onderschattingen, omdat onderschatte pijn pijnlijker zou zijn, wordt verworpen. Verklaringen gebaseerd op informatieverwerkingstheorie ('de afwezigheid van een gebeurtenis is moeilijker te detecteren dan de aanwezigheid van een gebeurtenis') en op functionaliteit ('de alarmerende effecten van een onderschatting leiden tot voorzichtigheid en prepareren het organisme voor vlucht, vecht of vermijdings gedrag, hetgeen de overlevings kansen kan vergroten') worden besproken. Tenslotte worden onjuiste pijn verwachtingen bestudeerd in de klinische context van de behandeling bij de tandarts. In overeenstemming met de hypothesen overschatten angstige patiënten de pijnlijkheid van de behandeling, stellen zij hun onjuiste pijn verwachtingen slechts langzaam bij, en vertonen zij een gedeeltelijke terugkeer naar het oorspronkelijke hoge pijn verwachtingsniveau bij een follow-up meting 5 maanden later. Hun herinneringen aan de pijnlijkheid van de behandeling blijken eveneens vertekend te zijn. Veranderings-processen worden geëxploreerd, en de bevinding dat een angstige toestand tijdens de behandeling interfereert met de effecten van disconfirmerende ervaringen wordt besproken.

In hoofdstuk 3 worden experimentele studies naar de effecten van onvoorspelbare verhogingen in pijn intensiteit gepresenteerd. Deze blijken een tijdelijke dishabituatie van subjectieve en fysiologische pijn responsen te veroorzaken, bij te dragen tot subjectieve vrees en fysiologische anticipatie reacties, en te leiden tot ontsnappings- en vermijdingsgedrag. Niet zozeer de intensiteit van de pijnlijke stimulus, als de onvoorspelbaarheid van de intensiteit lijkt deze effecten te veroorzaken. Er wordt over gespeculeerd dat de onvoorspelbaarheid van de intensiteit van een pijnlijke stimulus bijdraagt aan het ontstaan van fobische angst voor de aversieve stimulus, terwijl voorspelbaarheid van intensiteit gerelateerd is aan een meer neutrale anticipatie van de aversieve gebeurtenis.

Hoofdstuk 4 begint met een theoretische sectie over controleerbaarheid en pijn. In de eerste plaats worden laboratorium studies besproken en wordt geconcludeerd dat die vormen van controleerbaarheid waarmee het subject de pijn kan begrenzen, zodat de pijn niet onverdraaglijk sterk of langdurig wordt, de duidelijkste positieve effecten hebben. In de tweede plaats worden onderzoeken naar de effecten van controleerbaarheid op acute pijn in twee klinische situaties, de behandeling bij de tandarts en bevallingen, besproken. De conclusie luidt dat er duidelijke aanwijzingen zijn dat het uitoefenen van controle de ervaring van acute klinische pijn kan verminderen. In de derde plaats wordt de rol van gebrek aan ervaren controle over pijn bij chronische pijn problemen besproken. Twee hoofdzaken worden behandeld: de vraag of de aangeleerde hulpeloosheids theorie ons inzicht in chronische pijn problematiek kan vergroten, en de rol die het ervaren van controle speelt in de succesvolle behandeling van chronische pijnproblemen. Tenslotte worden mogelijke processen die aan de pijn-verminderende effecten van controle ten grondslag liggen bediscussieerd.

In de volgende secties worden laboratorium experimenten naar de invloeden van controle, de focus van de aandacht, opgewekte/depressieve stemming, en angst op pijn gepresenteerd. De mogelijke invloeden van opgewekte/depressieve stemming op de effecten van controleerbaarheid worden onderzocht, waarbij de aandacht in het bijzonder uitgaat naar twee theoretische mogelijkheden. In de eerste plaats zou stemming de effecten van controleerbaarheid kunnen beïnvloeden door de perceptie van controle te kleuren. In de tweede plaats zouden de effecten van controleerbaarheid gemedieerd kunnen worden door opgewekte/depressieve stemming. De bevindingen geven aanleiding tot de speculatie dat niet opgewekte/depressieve stemming, maar een andere emotionele dimensie, dominantie-overmacht/frustratie-woede de invloeden van controleerbaarheid op pijn medieert. Tenslotte wordt de theorie dat de focus van de aandacht de invloed van angst op pijn medieert getoetst in een tweetal experimenten. Deze theorie zou in staat kunnen zijn om het gebrek aan overeenstemming tussen eerdere experimenten, alsmede de elkaar tegensprekende klinische observaties, te verklaren. De theorie wordt sterk ondersteund door de uitkomsten op het gebied van subjectieve pijn ervaringen, maar de fysiologische responsen blijken een minder eenduidig beeld te geven.

Hoofdstuk 5 is gewijd aan een algemene bespreking van de belangrijkste bevindingen van de onderzoeken die in dit proefschrift zijn opgenomen. Het wordt beargumenteerd dat twee soorten van pijn verwachtingen onderscheiden kunnen worden, waarvan één verwijst naar een theoretisch construct, de ander naar een variabele die meer direct observeerbaar is door rapportage van het subject. Bij beide soorten pijn verwachtingen blijkt dat, wanneer de pijn ervaring de verwachting overstijgt, anticipatie angst langdurig toeneemt en dishabituatie van fysiologische pijnresponsen optreedt. De observatie dat onjuiste pijnintensiteits verwachtingen de onmiddellijke pijn reacties niet beïnvloeden wordt besproken in relatie tot de mate van ambiguïteit van externe bronnen van informatie over pijn intensiteit en de vaak gehoorde verklaring die mensen geven over hun pessimistische verwachtingen. De gevonden invloeden van emoties en aandacht op pijn leiden tot een aantal nieuwe mogelijkheden tot verder onderzoek, zoals een directe experimentele test van de mogelijke invloed van een geërgerde stemming op pijn, de invloeden van verschillende niveaus en soorten van angst op verschillende intensiteiten van pijn, de rol van endorfinen in de aandachts invloeden op pijn, en een bestudering van de effecten van de focus van aandacht op lange-termijn habituatie. Met betrekking tot controleerbaarheid wordt benadrukt dat de zekerheid-afleiding hypothese aan een directe toets moet worden onderworpen, te meer omdat andere zekerheid beïnvloedende manipulaties niet de pijn ervaring lijken te beïnvloeden. Het falen van psychologische theorieën in het geven van een duidelijke verkla-

ring voor disproportioneel verhoogde pijn ervaringen, of voor pijn ervaringen zonder enig corresponderend neurologisch pijn signaal, wordt bediscussieerd en enige nieuwe onderzoeksmogelijkheden worden aangeroerd.

Ook m.b.t. de totstandkoming van pijn-anticipatie reacties worden de relatieve bijdragen van de twee bovengenoemde soorten pijn verwachtingen besproken. Ervaringen die beide soorten pijn verwachtingen te boven gaan lijken bij te dragen aan het ontstaan van angst voor pijn, aan de geneigdheid om toekomstige pijn te overschatten, en aan onzekerheid over hoeveel pijn te verwachten. Een directe experimentele vergelijking van de bijdrage van onjuiste pijn verwachtingen van het 'tweede soort' met de bijdrage van snelle (maar voorspelbare) pijn intensiteits verhogingen op zich zou interessant zijn, met name voor de studie naar de totstandkoming van fobische anticipatie reacties (hartslag acceleratie en vermijding). Mogelijke verklaringen voor de asymmetrische effecten van twee typen onjuiste pijn verwachtingen (onder- en overschattingen) worden kritisch besproken. De rol die overschatten en onzekerheid (betrekking hebbend op het gebrek aan voorspelbaarheid van de intensiteit van aversieve gebeurtenissen) spelen in vrees en vermijding wordt behandeld. Er worden suggesties gedaan voor verder onderzoek naar de invloeden van onjuiste pijn verwachtingen op geheugen bias (zijn onderschatte pijnlijke ervaringen beter te herinneren dan correct verwachte ervaringen?) en op de verstoring van latente inhibitie. Ten slotte wordt de mogelijkheid geopperd dat onderzoek naar de specifieke wijzen waarop pijnlijke ervaringen na de eigenlijke ervaring verwerkt worden ons inzicht kan vergroten in de menselijke anticipatie van pijn.