

Die multidimensionale, nonlineare Schmerzkonzeption

Ein breiter Ansatz für Erklärung und Verständnis komplexer Schmerzsyndrome

VON R. WÖRZ

Im 20. Jahrhundert haben sich die Schmerzzustände neben Herz-/Kreislaufkrankheiten, Krebs und den psychischen Störungen zu den wichtigsten Krankheitsgruppen in der westlichen Welt entwickelt. Für die bessere Diagnostik und Betreuung chronischer Schmerzpatienten wird eine neue Zugangsweise vorgestellt.

Herkömmliche Schmerztheorien

In der Medizin wurde Schmerz traditionell auf eine drohende oder eingetretene Gewebeschädigung zurückgeführt. Seit dem 17. Jahrhundert dominierte das Reiz-Reaktions-Modell von Descartes (1644) in der Erklärung des Schmerzes und als Behandlungsgrundlage. Danach kommt es über eine schädigende Einwirkung in der Peripherie und über die Informationsweiterleitung auf entsprechenden Bahnen im Gehirn zum Erlebnis des Schmerzes (Abb. 1).

Diese eingleisige Punkt-zu-Punkt-Verbindung wurde durch experimentelle Forschung untermauert und zunehmend als allgemein gültig erachtet, wengleich bezüglich der Einzelheiten divergente Auffassungen vorgetragen wurden: Von Frey (1894) schloss nach sorgfältigen physiologischen Untersuchungen, dass Schmerz „durch besondere Einrichtungen, Schmerzpunkte und Schmerznerve“ entstehe und formulierte die Spezifitätstheorie.

Priv.-Doz. Dr. med. R. Wörz, Arzt für Neurologie und Psychiatrie, Schmerztherapie, Bad Schönborn.

Nach der Intensitätstheorie [8, 21] tritt Schmerz durch übermäßige Einwirkung von Reizen auf verschiedene Sinnesrezeptoren und -kanäle auf, sozusagen als ein neues Produkt. Livingston (1943) bezog spinale Mechanismen in seine zentrale Summationstheorie ein: Nozizeptive Impulse führen zu einer anhaltenden Aktivität in selbsterregenden Neuronenketten und -kreisen. Auch Einflüsse wie Angst und Furcht gehen dabei ein. Nach der Muster-(Pattern)-Theorie sind raum-zeitliche Aktivitätsmuster von Nervenimpulsen der zugrunde liegende Mechanismus der Schmerzentstehung [20, 25, 30]. Ebenfalls in der Linie der Descartes-

schen Konzeption liegt die Gate-control-Theorie von Melzack und Wall (1965). Sie erwies sich auf tierexperimentelle und klinische Forschung sehr anregend, wurde aber in Einzelheiten früh widerlegt.

Nach einem fortentwickelten 3-Systeme-Modell von Casey und Melzack (1967) werden Schmerzerleben und -verhalten durch das Zusammenwirken eines sensorisch-diskriminativen Systems mit einem motivierend-affektiven und einem zentralen Kontrollsystem determiniert.

Das 4-Komponenten-Modell von Loewer (1982) ist eher für monokausal verursachte Schmerzzustände angemessen.

ZUSAMMENFASSUNG

Das herkömmliche mechanistische Punkt-zu-Punkt-Schema von Descartes mit seinen Modifikationen der Spezifitäts-, Intensitäts-, Muster- und Gate-control-Theorie erwies sich bei einfachen Schmerzzuständen brauchbar. Akute Schmerzen infolge eines Traumas oder einer Organkrankheit müssen jedoch prinzipiell von multifaktoriell bedingten Schmerzsyndromen differenziert werden. Jene können als offene dynamische Systeme aufgefasst werden. Wird das Bewusstsein mit seiner wesensmäßigen Intentionalität einbezogen, so eröffnet das für die Betroffenen einerseits Freiheitsgrade, be-

inhaltet aber andererseits Ungewissheit bezüglich des Ansprechens auf Therapiemaßnahmen, Compliance und Prognose. Für komplexe regionale Schmerzzustände, für chronifizierende Syndrome und für die Mehrzahl der chronischen Schmerzzustände wird das nondeterministische, nonlineare, multidimensionale Schmerzkonzept vorgeschlagen.

Schlüsselwörter: Multidimensionale nonlineare Schmerzkonzeption – komplexe Schmerzsyndrome – chronischer Rückenschmerz – Fibromyalgie – offene dynamische Systeme.

Eingereicht 31.8.2001 – akzeptiert 11.10.2001

sen. Es geht über die Betrachtung der Nozizeption hinaus (Abb. 2), die mit Schmerzerleben nicht identisch ist [26]. In der Pathogenese können motorische und Sympathikusreflexe beteiligt sein [3]. Über ein positives Feedback erhöhen sie die Effekte noxischer Stimulation und steigern die Erregbarkeit von Nozizeptoren [36], was für komplexe regionale und generalisierte Syndrome relevant ist.

Psychische Störungen und Schmerz

Die beschriebenen Reiz-Reaktions-Schemata wurden durch das Studium experimenteller Schmerzen zwar gestützt, konnten aber Schmerzphänomene bei depressiven Störungen und anderen Krankheiten des psychiatrischen Gebietes nicht erklären [22, 33]. Bei psychogenem Schmerz ist eine periphere oder zentrale Organschädigung definitionsgemäß auszuschließen [6]. Die „anhaltende somatoforme Schmerzstörung“ der Weltgesundheitsorganisation (ICD-10 F 45.4) ist definiert als „ein andauernder, schwerer und quälender Schmerz, der durch einen physiologischen Prozess oder eine körperliche Störung nicht vollständig erklärt werden kann. Er tritt in Verbindung mit emotionalen Konflikten oder psychosozialen Problemen auf“, die als ursächliche Einflüsse gelten und zu einer beträchtlichen Zuwendung oder Betreuung führen [10].

Der mehrdimensionale Ansatz

Die Pioniere Leriche (1949) und Bonica (1953) leiteten die Differenzierung von akutem Schmerz als Warnsignal bzw. Symptom und den chronischen Schmerzzuständen als eigenständige Krankheiten ein. Chronischer Schmerz kann als Folge einer Krankheit oder eines Traumas persistieren, beispielsweise bei einem Querschnittssyndrom oder als Amputationsfolge. Seit den 1970er-Jahren wurde aber zunehmend erkannt, dass die chronischen Schmerzzustände meist multifaktoriell bedingt sind [9, 34]. Bei ihnen ist die somatische



Abb. 1: Das Modell von Descartes (1644): Feuerleinchen setzen den Punkt auf der Haut, den sie berühren, in Bewegung. Sie ziehen den feinen Faden. Die Glocke, die auf der anderen Seite eines Seiles hängt, läutet.

Seite durch die Betrachtung psychologisch-psychiatrischer und sozioökonomischer Aspekte zu erweitern [28, 32]. Auch phänomenologisch sind Schmerzerlebnisse multidimensionale Gegebenheiten – mit sensorischen, kognitiven, affektiven, psychosozialen, interaktiven und Verhaltensaspekten, die in sehr komplexer Weise voneinander abhängen [17, 31, 33]. Schmerzerlebnisse werden bezüglich Lokalisation und Ausdehnung, Intensität, Qualität und Zeitcharakteristika beschrieben. Chronische

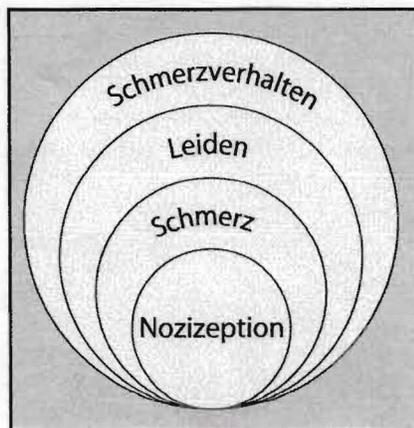


Abb. 2: Das 4-Komponenten-Modell von Loeser (1982) mit dem Kern der Nozizeption und den sich ausbreitenden Folgen Schmerz, Leiden und Schmerzverhalten (Reproduktion vom Autor erlaubt).

nische Verläufe lassen sich durch den Nachvollzug ihrer Entwicklung, d. h. die Einbeziehung der Person mit ihren stets individuellen Zügen verstehen. Bei der Diagnostik werden die Begleitvorgänge und Auswirkungen, insbesondere die dadurch bedingte Beeinträchtigung und Verschlechterung der Lebensqualität erfasst. Für ihre Erklärung und Verständnis wurde die mehrdimensionale Betrachtungsweise vorgeschlagen [32].

Ausgang und Begründung für ein breiteres Vorgehen sind chronische Schmerzsyndrome. Exemplarisch werden zwei Formenkreise angeführt.

Chronische Rückenschmerzen

Rückenschmerzen sind durch direkte und indirekte Kosten, durch die damit verbundene Beeinträchtigung und Verschlechterung der Lebensqualität ein medizinisch und sozioökonomisch wichtiges Problem. Akute Rückenschmerzen bilden sich in etwa 90% spontan zurück. Sie neigen aber zu wiederkehrendem Auftreten und sind der häufigste Anlass für vorübergehende oder bleibende Arbeitsunfähigkeit. Wegen der hohen Kosten durch Diagnostik im ambulanten und stationären Bereich, durch Behandlung und Rehabilitation wurden zahlreiche Studien durchgeführt. Sozioökonomisch noch wichtiger sind die Belastungen für Wirtschaft, Gesundheitssystem und Staat durch vorübergehende Arbeitsunfähigkeit oder Frühberentung [1, 27].

Im beruflichen Bereich sind anhaltende Fehlhaltung oder langzeitige Schwerstarbeit mögliche Ursachen. Als Berufskrankheiten anerkannt sind langjährige Tätigkeiten in Bergbau, Hafen, Bau- und Landwirtschaft. Lohnersatz und Schadensausgleich sind bei Verunfallung mit nachfolgenden Rückenschmerzen weitere Kostenfaktoren [27]. In Einzelfällen sind multiple Operationen Gründe für die Perpetuierung [3]. An erfolglos operierten Rückenschmerzpatienten ergaben multidisziplinäre Untersuchungen, dass Persönlichkeitsstörungen und

insbesondere depressive Störungen wichtige Gründe für Failed-back-Syn-drome sind [15].

Bei der Chronifizierung von Rückenschmerzen spielen weniger harte Arbeit und soziodemografische Faktoren als vielmehr Stresserleben, Unzufriedenheit am Arbeitsplatz, Depression und Angststörung, Alkohol- und anderer Substanzmissbrauch eine Rolle [28]. Die Persönlichkeit (ängstlich, rigide) ist mit ihrem Verarbeitungsstil des Schmerzerleidens belangvoll: Eine katastrophisierende und depressive Erlebnisverarbeitung und gewaltsame Durchhalteneigung begünstigen die Entstehung chronischer Verlaufsformen.

Bei der Chronifizierung von Rückenschmerzen sind also neben vielfältigen somatischen auch psychosoziale, psychiatrische und ökonomische Teilursachen im Spiel [28, 32]. Entsprechend können sie in der Phase der Chronifizierung und nach langem Verlauf als komplexe Syndrome aufgefasst werden. Die persönlich analysierten chronischen Rückenschmerzsyndrome waren selten monokausal, in über 90% multifaktoriell bedingt.

Besonders komplex: Fibromyalgiesyndrome

Das Amerikanische Kolleg für Rheumatologie (1990) definierte Fibromyalgien durch Konsensusbildung als

Tabelle 1: Fibromyalgien sind von einer Serie pathogenetisch bedeutsamer oder begleitender Beschwerden und Symptome begleitet [2, 11, 19]

- Schlafstörungen (80%)
- Parästhesien (60%)
- Kopfschmerzen (50%)
- Dysmenorrhoe (40%)
- Colon irritabile (30%)
- Restless legs
- Morgensteifigkeit (über 15 Minuten)
- Vegetative Rötung nach Palpation
- Bindegewebsschwellungen

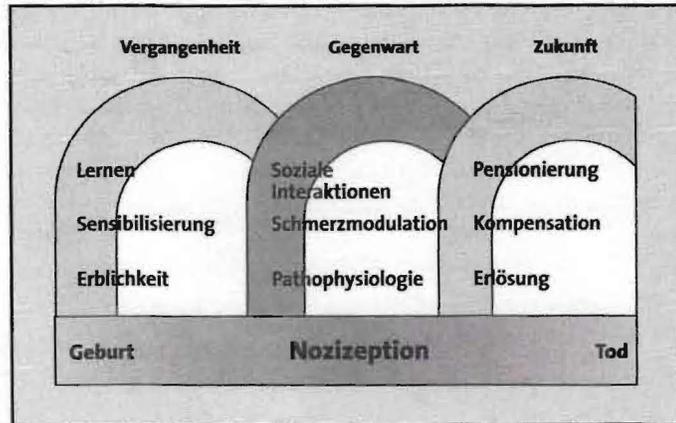


Abb. 3: Das multidimensionale, nonlineare Konzept für chronische Schmerzzustände. Dispositionen, Lernprozesse, dynamische Mechanismen aus Vergangenheit und Gegenwart interagieren mit zukunftsbezogenen Momenten im nondeterministischen Zusammenspiel.

- chronische, ausgebreitete Schmerzen in Kombination mit
- elf oder mehr positiven von 18 definierten Druckschmerzpunkten [35].

Wie aus den Tabellen 1 und 2 ersichtlich ist, sprechen zahlreiche Befunde für eine zentralnervöse Übererregbarkeit mit einer Senkung der Schmerzschwellen und Dysregulationen im nozizeptiv-antinozizeptiven System. Darüber hinaus sind durch endokrinologische Untersuchungen Störungen in der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrindendachse nachgewiesen worden [24].

Aufgrund der Komplexität und nach den Ergebnissen vieler Erfahrungen und Therapiestudien gibt es keine überzeugend wirksame Einzelmethode, kein spezifisches Vorgehen. Die Krankheit kann offenbar über die ätiopathogenetisch orientierte Vergangenheitsbetrachtung allein nicht hinreichend erfasst und nicht unter Kontrolle gebracht werden.

Nonlineare Prozesse bei Schmerzsyndromen

Solche komplexen Schmerzsyndrome sind mit der Vorstellung der peripheren Verursachung und einer linearen Reiz-Reaktions-Verbindung nicht zu erklären. Die Kausalkette des Schemas:

Tabelle 2: Klinische, physiologische und biochemische Belege für Erklärung und Verständnis von Fibromyalgien [2, 11, 19]

- Erbliche Disposition
- Angst in Vorgeschichte oder Gegenwart
- Depressive Störungen in Vorgeschichte oder Gegenwart
- Gewaltanwendung oder sexueller Missbrauch in der Kindheit
- Druckschmerzpunkte per definitionem, teilweise Triggerpunkte
- Muskelkraft um etwa 50% vermindert
- Muskelschmerz als Quelle zentralnervöser Sensibilisierung
- Schmerzschwellen auf Hitze-, Kälte- und mechanische Reize gesenkt
- Niedrige Serotonin-(5-HT)- und Tryptophan-Konzentrationen im Serum
- Serotonin im Liquor cerebrospinalis signifikant verringert
- Substanz P im Liquor cerebrospinalis etwa dreifach erhöht
- Defiziente Schmerzmodulation bei wiederholten Hitzereizen
- Überhöhte somatosensorische Potenziale bei nozizeptiven Stimuli

Trauma – Pathogenese – Symptomatik bedarf also einer Ergänzung. Es bieten sich Problemlöseansätze an, welche für nonlineare Systeme gültiger und angemessener sind: Expandierende Prozesse zeigen in physikalischer und biologischer Hinsicht oft keine lineare Gesetzmäßigkeit, sondern nonlineares Verhalten [16, 23]. Werden die regulativen Kompensationsmöglichkeiten überfordert, so kann sich auch bei Schmerzpatienten ein in Befinden, Verhalten, Pathophysiologie und Endokriniem chaotisch erscheinender Zustand entwickeln. Fragen der Reversibilität und Irreversibilität besitzen im Zuge der Chronifizierung zahlreicher schmerzhafter Krankheiten eine große Bedeutung.

Funktionelle, komplexe Schmerzsyndrome als offene dynamische Systeme aufzufassen, ist eine neue Betrachtungsweise. Ein Merkmal solcher Systeme ist, dass die initiale Verursachung wenig oder keine Ähnlichkeit mit dem aktuellen Zustand hat. Die pathogenetisch wirksamen und aufrechterhaltenden Kreisprozesse entstehen aus ihrem eigenen Zustand.

Wenn die sozialen und sozioökonomischen Interaktionen in Evaluierung und Behandlung einbezogen werden, so erhebt sich auch die Frage der Stabilität bzw. Instabilität der Variablen. Das berufliche Leben, Partnerschaft und Familie sind als wichtige und relativ stabile Beziehungen von besonderem Interesse [29]. Auswirkungen aus Vergangenheit und aktuellem Geschehen müssen durch intentionale Einflussgrößen ergänzt werden. Finale Faktoren – Zukunftspläne, Schadensersatzansprüche, Rentenbegehren und andere Formen des Krankheitsgewinnes sind gerade bei Rückenschmerz und Fibromyalgie wichtig.

Die Einbeziehung der mit Bewusstseinszuständen verbundenen Intentionalität, mit ihrer Gerichtetheit auch auf die Zukunft lässt Erleben und Verhalten chronischer Schmerzpatienten besser verstehen [31]. Damit eröffnen sich auch neue Dimensionen – Frei-

heitsgrade für die Betroffenen, sofern das Leiden nicht ganz übermächtig ist. Damit ist aber auch ein gewisses Maß an Unbestimmtheit im Ansprechen des Schmerzerleidens und der Verhaltensweisen verbunden. Insofern liegt auch bei einer Schmerzlinderung suchenden Kranken eine völlig andere Situation vor als bei einem zu Begutachtenden mit Rentenbegehren.

Schlussfolgerungen und Implikationen

- Das Reiz-Reaktions-Modell der Nozizeption mit seinen Modifikationen erwies sich für Erforschung und Erklärung peripher bedingter Schmerzzustände geeignet, nicht jedoch für das Verständnis komplexer akuter und chronischer Schmerzsyndrome.
- Bei chronischen Schmerzsyndromen wie den exemplarisch umrissenen chronischen Rückenschmerzen und Fibromyalgien stimmen Leidenszustand und Beschwerdebild mit der beteiligten Nozizeption oft nicht überein.
- Multifaktoriell bedingte Schmerzzustände können durch eine Kausalkette mit deterministischen Prozessen nicht erklärt werden, sondern eher durch nichtlineare, kreisförmige Regulationsstörungen (vgl. [16, 23, 36]).
- Komplexe, psychosomatisch bedingte Syndrome können als offene dynamische Systeme aufgefasst werden. Der Zustand ist dabei weniger durch die initiale Verursachung als durch seine aktuelle Natur bestimmt. Das beinhaltet, dass hier funktionell stabilisierende Behandlungsmaßnahmen prinzipiell günstiger sind als Eingriffe mit irreversiblen Effekten.
- Die Einbeziehung des Bewusstseins bei der Betrachtung chronischer Schmerzzustände impliziert Freiheitsgrade für die Betroffenen, dadurch aber auch eine gewisse Unbestimmtheit durch ihre Selbstverfügung und Compliance.
- Aufgrund der nondeterministischen Prozesse ist bei sehr komplexen Schmerzsyndromen eine exakte Langzeitprognose prinzipiell unmöglich,

nicht nur aufgrund mangelnden Wissens. Wahrscheinlichkeitsprognosen beruhen auf der unvollständigen Einsicht in die Pathogenese sowie auf empirischen Ergebnissen.

- Intentionalität und Zukunftsbezogenheit relativieren die Bedeutung kausaler Mechanismen aus der Vergangenheit und schaffen einen besseren Zugang zum Verständnis.
- Die multidimensionale, nonlineare, nondeterministische Schmerzkonzeption erhebt keinen Anspruch auf Allgemeingültigkeit. Sie versteht sich aber als eine Theorie, die der Realität sehr komplexer regionaler, sich chronifizierender und chronischer Schmerzsyndrome näher als jedes Reiz-Reaktions-Schema steht, also angemessener ist.

Danksagung

Ich danke Herrn Dr. Hans Schindler, Karlsruhe, für die grafische Umsetzung von Abbildung 3.

Summary: The Multidimensional, Non-linear Pain Concept. A Broad Approach for the Explanation and Understanding of Complex Pain Syndromes

The traditional mechanistic, deterministic, point-to-point-model of Descartes with its modifications of specificity, intensity, pattern and gate-control-theory turned out to be suitable for acute pain. Symptomatic pain as a result of a lesion or organic disease has to be differentiated principally from multifactorial pain syndromes. They can be regarded as open dynamic systems. The implication of consciousness of chronic pain patients with its essential intentionality opens degrees of freedom for the patients on the one hand, but uncertainty in the response to treatment measures, compliance and prognosis on the other hand. For complex regional pain, for chronifying syndromes and for the majority of chronic pain states the nondeterministic, non-linear, multidimensional pain concept is proposed.

Keywords: Multidimensional non-linear pain conception – complex pain syndromes – chronic low back pain – fibromyalgia – open dynamic systems

Literatur

1. Andersson, G. B. J.: Epidemiological features of chronic low-back pain. *Lancet* 354 (1999), 581–585.
2. Bennett, R. M.: Fibromyalgia. In: Wall, P. D., Melzack, R.: *Textbook of pain*. 4. ed. Harcourt Publishers, London 1999, 579–601.
3. Bonica, J. J.: *The management of pain*. 1. ed. 1953. Philadelphia: Lea & Febiger 2. ed 1990. Lea & Febiger, Philadelphia – London 1990.
4. Casey, K. L., Melzack, R.: *Neural mechanisms of pain. A conceptual model*. In: Way, E. L.: *New concepts in pain and its clinical management*. FA Davis Co, Philadelphia 1967, 13–32.
5. Descartes, R.: *L'homme*. Theodore Girard, Paris 1644.

6. Engel, G. L.: „Psychogenic pain“ and the pain-prone patient. *Amer. J. Med.* 26 (1959), 899–918.
7. Frey, M., von: Beiträge zur Physiologie des Schmerzsinns. *Ber. Verh. Kgl. Sächs. Ges. Wissensch. math. phys. Cl.* 46 (1894), 185–196.
8. Goldscheider, A.: Ueber den Schmerz in Physiologischer und Klinischer Hinsicht. Hirschwald, Berlin 1894.
9. Gross, D.: Multifactorial diagnosis and therapy for low back pain. In: Bonica, J. J., et al.: *Advances in pain research and therapy*. Vol. 3. Raven Press, New York 1979, 671–684.
10. Internationale Klassifikation psychischer Störungen (ICD-10 Kapitel V (F)). Hans Huber, Bern 1991.
11. Keel, P. J.: *Fibromyalgie*. Gustav Fischer, Stuttgart-Jena – New York 1995.
12. Leriche, R.: *La chirurgie de la douleur*. 3. ed. Masson et Cie, Paris 1949.
13. Livingston, W. K.: *Pain mechanisms*. Macmillan, New York 1943.
14. Loeser, J. D.: Concepts of pain. In: Stanton-Hicks, M., Boas, R.: *Chronic low back pain*. Raven Press, New York 1982, 145–148.
15. Long, D. M.: Genesis of the failed back syndrome. In: Dubner, R., Gebhart, G. F., Bond, M. R.: *Proceedings of the Vth world congress on pain*. Elsevier, Amsterdam – New York – Oxford 1988, 244–247.
16. Mainzer, K.: *Thinking in complexity*. 3rd ed. Springer, Heidelberg – New York 1997.
17. Melzack, R.: The puzzle of pain. *Basic Books, Inc. Publishers, New York* 1973.
18. Melzack, R., Wall, P. D.: Pain mechanisms: a new theory. *Science* 150 (1965), 971–979.
19. Müller, W. (Hrsg.): *Generalisierte Tendomyopathie (Fibromyalgie)*. Steinkopff, Darmstadt 1997.
20. Nafe, J. P.: The pressure, pain, and temperature senses. In: Murchison, C.: *Handbook of general experimental psychology*. Clark University Press, Worcester 1934, 1037–1087.
21. Naunyn, B.: Ueber die Auslösung von Schmerzempfindung durch Summation sich zeitlich folgender Erregungen. *Arch. Exp. Pathol. Pharmacol.* 25 (1889), 275–305.
22. Pilowsky, I.: Affective disorders and pain. In: Dubner, R., Gebhart, G. F., Bond, M. R.: *Proceedings of the Vth world congress on pain*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam 1988, 263–275.
23. Prigogine, I., Stengers, I.: *Dialog mit der Natur. Neue Wege naturwissenschaftlichen Denkens*. 7th ed. Piper, München 1993.
24. Riedel, W., Layka, H., Neeck, G.: Secretory pattern of GH, TSH, thyroid hormones, ACTH, cortisol, FSH and LH in patients with fibromyalgia syndrome (FMS) following systemic injection of the relevant hypothalamic releasing-hormones. *Z. Rheumatol.* 57 (1998), (Suppl. II), 81–87.
25. Sinclair, D. C.: Cutaneous sensation and the doctrine of specific nerve energies. *Brain* 78 (1955), 584–614.
26. Schmidt, R. F., Schaible, H. G., Messlinger, K., et al.: Silent and active nociceptors: structure, functions, and clinical implications. In: Gebhart, G. F., Hammond, D. L., Jensen, T. S.: *Proceedings of the world congress on pain, progress in pain research and management*. Vol. 2. IASP Press, Seattle 1994, 213–250.
27. Statistisches Bundesamt (Hrsg.): *Gesundheitsbericht für Deutschland*. Metzler-Poeschel, Stuttgart 1998.
28. Turk, D. C.: The role of demographic and psychosocial factors in transition from acute to chronic pain. In: Jensen, S. T., Turner, J. A., Wiesenfeld-Hallin, Z.: *Proceedings of the 8th world congress on pain*. IASP Press, Seattle 1997, 185–213.
29. Watzlawick, P., Beavin, J. H., Jackson, D. D.: *Pragmatics of human communication. A study of interactional patterns, pathologies, and paradoxes*. Norton & Company, New York 1967.
30. Weddell, G.: Somesthesia and the chemical senses. *Ann. Rev. Psychol.* 6 (1955), 119–136.
31. Wörz, R.: Angst und Depression – Faktoren der Schmerzchronifizierung. *Kliniker* 30 (2001), 107–110.
32. Wörz, R., Gross, D. (Hrsg.): *Kreuzschmerz. Pathogenese – Diagnostik – Klinik – Therapie*. Gustav Fischer, Stuttgart – New York 1978.
33. Wörz, R., Lendle, R.: Schmerz – Psychiatrische Aspekte und psychotherapeutische Behandlung. Gustav Fischer, Stuttgart – New York 1980.
34. Wörz, R., Baar, H., Draf, W., et al.: Zur Mehrfaktorenbehandlung bei Dauerkopfschmerzen. *Nervenarzt* 46 (1975), 640–647.
35. Wolfe, F., Smythe, H. A., Yunus, M. B., et al.: The American College of Rheumatology 1990 criteria for the classification of fibromyalgia: report of the multicenter criteria committee. *Arthr. Rheum.* 33 (1990), 160–172.
36. Zimmermann, M.: Peripheral and central nervous mechanisms of nociception, pain, and pain therapy: Facts and hypotheses. In: Bonica, J. J., Liebeskind, J. C., Albe-Fessard, D.: *Advances in pain research and therapy*. Vol. 3. Raven Press, New York 1979, 3–32.

Anschrift des Verfassers:

Priv.-Doz. Dr. med. R. Wörz,
 Arzt für Neurologie und Psychiatrie,
 Schmerztherapie, Friedrichstr. 73,
 D-76669 Bad Schönborn.