

Patienten mit multiplen Chemikalienintoleranzen: Umweltmedizin oder Psychosomatik?

Patients with Multiple Chemical Sensitivities: A Case for Environmental or Psychosomatic Medicine?

Autor

A. Bauer¹, E. Schwarz¹, U. Martens²

Institut

¹Fachkrankenhaus Nordfriesland, Bredstedt

²Department of Psychology, University of Glasgow, Großbritannien

Schlüsselwörter

- MCS
- chemische Intoleranz
- Symptome
- GHQ
- QEESI

Key words

- MCS
- chemical sensitivity
- symptoms
- GHQ
- QEESI

Peer reviewed article

eingereicht: 17.08.2007
akzeptiert: 13.09.2007

Bibliografie

DOI 10.1055/s-2007-991153
Online-Publikation: 2007
Z Allg Med 2007; 83: 442–446
© Georg Thieme Verlag KG
Stuttgart · New York
ISSN 1433-6251

Korrespondenzadresse

Dr. A. Bauer
Fachkrankenhaus Nordfriesland
Krankenhausweg 3
25821 Bredstedt
dr-anke-bauer@web.de

Zusammenfassung



Hintergrund/Ziele: Etwa 0,5% der Bevölkerung leiden mit deutlichen gesundheitlichen und sozialen Beeinträchtigungen unter ausgeprägten Chemikalienintoleranzen („MCS/Multiple Chemical Sensitivity“), aber das Wissen um die Störung ist nur wenig verbreitet. Ziel der Studie war es, ein Kollektiv von Patienten mit MCS genauer zu beschreiben und durch den Vergleich mit anderen Kollektiven eine bessere Einordnung zu ermöglichen.

Methoden: Es wurden Daten von MCS-Patienten (n=113) und von Patienten mit psychosomatischen Erkrankungen (n=42) der Abteilungen für Psychosomatik und Umweltmedizin eines Fachkrankenhauses erhoben und untereinander sowie mit den Daten von gesunden Personen (n=47) verglichen.

Ergebnisse: Unter den MCS-Patienten waren mehr Frauen, mehr Allergiker und weniger Raucher als in den Vergleichsgruppen, während die Ausbildung der MCS-Patienten der gesunden Vergleichsgruppe (VG) glich. Der Unterschied zwischen der gesunden VG und den MCS-Patienten war in allen gesundheitsrelevanten Variablen signifikant. Im Vergleich mit der psychosomatischen VG litten die MCS-Patienten signifikant häufiger/schwerer unter Schleimhautreizungen und Infektanfälligkeit sowie unter Symptomen im Bereich des zentralen und peripheren Nervensystems. Kein signifikanter Unterschied ergab sich hinsichtlich der neuropsychologischen Symptome, die bei beiden Gruppen häufig waren. Depressivität und Ängstlichkeit war dagegen bei der psychosomatischen VG deutlich ausgeprägter als bei den MCS-Patienten (8,8 vs. 3,6). Von den MCS-Patienten wiesen 59% in diesem Bereich unauffällige Werte auf, 17% hatten mittlere und 24% hohe Werte.

Schlussfolgerung: Im Vergleich mit Gesunden waren MCS-Patienten gesundheitlich stark

Abstract



Background: In Germany about 0,5% of the population suffers from pronounced intolerances of chemicals, with significantly reduced health and social functioning. But the disorder “MCS/Multiple Chemical Sensitivity” is little known. The goal of this study was to describe a group of patients with MCS and to compare it with other groups in order to facilitate categorization of the disorder.

Methods: Data was collected of patients with MCS (n=113) and of patients with psychosomatic disorders (“PD”: n=42) in a specialised clinic for psychosomatic and environmental medicine. Data were compared between these groups and with the data collected from a group of healthy persons (n=47).

Results: The patients with MCS were more often female, had more frequently an allergy, and there were fewer smokers in comparison with the other groups. Education did only slightly differ between patients with MCS and healthy persons. The patients with MCS had a significantly worse outcome in all health-related variables than the healthy persons. In comparison with the PD, the patients with MCS had significantly more frequent/severe symptoms relating to mucosal irritation and infectious diseases as well as relating to neurological symptoms of the CNS and PNS. No significant difference between both groups of patients could be found in respect to neuropsychological symptoms, which were pronounced in both groups. In contrast, the score representing depression and anxiety (GHQ-12) was much higher in PD than in patients with MCS (8,8 vs. 3,6). Regarding this score (GHQ-12) 59% of patients with MCS had normal values, 17% had somewhat elevated values and 24% had very high values, indicating psychosomatic comorbidity.

beeinträchtigt. MCS-Patienten unterschieden sich hinsichtlich ihrer Symptomatik signifikant von einer psychosomatischen Vergleichsgruppe. Neuropsychologische Symptome allein sind dagegen zur Unterscheidung der Gruppen ungeeignet, dies kann zu Fehldiagnosen führen.

Einleitung

▼
Mit Schadstoffen assoziierte Gesundheitsstörungen beginnen oft schleichend mit Symptomen wie Atemwegsproblemen, Müdigkeit und Erschöpfung, Konzentrationsschwäche und Schwindel. Oft treten Reizungen an Augen, Nasen, Rachen oder Haut auf. Wird die Ursache der Symptome nicht rasch erkannt und beendet, können chronische schwer therapierbare Störungsbilder die Folge sein [1].

Einige Patienten entwickeln auf der Basis einer stattgefundenen Schadstoffbelastung nachfolgend ausgeprägte Unverträglichkeiten gegenüber auch niedrigen Konzentrationen vielfältiger Chemikalien (z. B. Duftstoffe, Zigarettenrauch, Lösemittel). Dieses Krankheitsbild wird auch als „Multiple Chemical Sensitivity“ oder „MCS“ bezeichnet [2–4]. Die Prävalenz für eine leichte Ausprägung dieser Störung liegt in Deutschland bei ca. 9% der Bevölkerung. Eine schwere Ausprägung wird für Deutschland mit 0,5% der Bevölkerung geschätzt [5].

Oft können diese Patienten schon ganz alltägliche Belastungen mit Chemikalien nicht vertragen. Duftstoffe in Parfüms und Rasierwässern, die Ausdünstungen von Möbeln oder Desinfektionsmittel in Arztpraxen machen den Patienten das Leben schwer.

Diese chronische Erkrankung führt zu Konflikten in der Familie, im Freundeskreis und am Arbeitsplatz, in schwersten Formen zu Arbeitsunfähigkeit und sozialer Isolation. Trotzdem ist die Erkrankung nur wenig bekannt, nur ca. jeder zehnte hat schon einmal etwas von MCS gehört [5].

Meist werden die Beschwerden als psychosomatische Symptome eingestuft. Dabei ist der Verlauf umso günstiger, wenn die Diagnose früh gestellt wird, die Therapie früh einsetzt und eine Chronifizierung verhindert wird [1].

Ziel dieser Studie war es daher, das Krankheitsbild der MCS genauer zu beschreiben und die Art und Schwere der Symptomatik mit anderen Gruppen zu vergleichen.

Ergebnisse zu Verlauf und Risikofaktoren der MCS wurden bereits publiziert [1,6–8].

Methodik

▼
Die hier dargestellten Ergebnisse sind Teil einer prospektiven Kohortenstudie. Alle Neupatienten der umweltmedizinischen Ambulanz oder Station eines Fachkrankenhauses, bei denen 1/2001 bis 12/2004 ein relevanter umweltmedizinischer Anteil an ihrer Erkrankung und/oder MCS festgestellt wurde, wurden gebeten an der Studie teilzunehmen und einen Patientenfragebogen auszufüllen. Insgesamt 275 Patienten erfüllten die Eingangskriterien, hiervon nahmen 236 an der Studie teil (Response-rate=86%). Von diesen wurden 12 Fragebogen aufgrund von fehlerhaften Angaben oder Overreporting ausgeschlossen, sodass 224 Patienten in die Datenanalyse eingingen. Von diesen erhielten 113 (50%) die Diagnose einer MCS. Zu Ergebnissen anderer Diagnosegruppen verweisen wir auf den Forschungsbericht [1].

Conclusion: In comparison with healthy individuals, impairment of health of patients with MCS was considerable. Symptoms of patients with MCS differed significantly from psychosomatic patients with the exception of neuropsychological symptoms. This can lead to misclassification.

Erhebungsinstrumente

Die standardisierten Skalen des Patientenfragebogens wurden auf der Basis der Erfahrungen früherer Studien ausgewählt [9]:

- ▶ Die SL (Symptomenliste des Neurotox-Fragebogens) ist eine gekürzte und ins Deutsche übertragene Version des „Neurotoxicity-Screening-Survey (NSS)“ von Singer [10]. Sie enthält 42 Fragen zur Häufigkeit und Schwere von Symptomen [11,12]. Verwendet wird hier der Summenwert der SL, der SL-SUM und die folgenden Unterskalen:
 - ▶ SL-IA-SR (Schleimhautreizungen, Infekthäufigkeit= 6 Items),
 - ▶ SL-Neuropsych. (Neuropsychologische Symptome wie z. B. Konzentrationsstörungen, Vergesslichkeit, Müdigkeit, Erschöpfung=13 Items),
 - ▶ SL-PNS (Symptome im Bereich des peripheren Nervensystems wie z. B. Parästhesien, Schmerzen=5 Items),
 - ▶ SL-ZNS (Symptome im Bereich des zentralen Nervensystems wie z. B. Kopfschmerzen, Schwindel=7 Items).
- ▶ Der General Health Questionnaire (GHQ) ist ein Screening-Instrument für die Erfassung aktueller psychischer Erkrankungen, insbesondere Depressionen und Angststörungen. Die hier verwendete Kurzform des GHQ umfasst 12 Fragen mit einem Wertebereich zwischen 0 und 12 Punkten [13].
- ▶ Der Index „Chemische Intoleranz“ des Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (QEESI-CI) misst das Ausmaß von chemischer Empfindlichkeit. Er nimmt Werte von 0–100 an [14].

MCS-Konsensus-Kriterien von Bartha et al. (1999) [17]:

1. Die Symptome sind reproduzierbar mit wiederholten chemischen Expositionen
 2. Der Zustand ist chronisch
 3. Symptome werden durch niedrige Expositionsniveaus ausgelöst, die von anderen Personen im Allgemeinen toleriert werden bzw. vor Beginn der Erkrankung toleriert wurden
 4. Die Symptome bessern sich oder vergehen ganz, wenn die Auslöser gemieden bzw. entfernt werden
 5. Die Auslösung der Symptome erfolgt durch verschiedene chemisch miteinander nicht verwandte Stoffe
 6. Mehrere Organe oder Organsysteme sind von Symptomen betroffen
- A. MCS soll bei Erfüllung der Kriterien 1–6 auch neben anderen Diagnosen, die teilweise zur Erfüllung der Kriterien führen (Asthma, Allergien, Migräne), diagnostiziert werden
- B. Ausschluss MCS: Die berichteten Beschwerden lassen sich vollständig (ganzes Spektrum) durch eine bekannte Erkrankung des Patienten erklären

Tab. 1 Allgemeine Daten der Patienten mit MCS und der Vergleichsgruppen (VG)

	MCS (n=113)	VG Psychosomatik (n=42)	VG Gesunde (n=47)
Alter (Mittelwert ± Standardabweichung)	47,4 ± 10,6	40,1 ± 10,2	42,9 ± 10,2
Frauen	77%	62%	47%
Männer	23%	38%	53%
Raucher	10%	45%	32%
Allergien lt. Allergiepass	52%	36%	28%
Schulabschluss			
a) keinen/noch nicht beendet	3%	2%	0%
b) Hauptschule	33%	41%	15%
c) Realschule	24%	31%	47%
d) Abitur	41%	26%	38%
Berufsausbildung			
a) keine/abgebrochen/noch nicht beendet	10%	12%	0%
b) Lehre	63%	71%	70%
c) Hochschulabschluss	27%	17%	30%

Tab. 2 Ergebnisse hinsichtlich der standardisierten Symptom- und Intoleranz-Scores bei Patienten mit MCS und den Vergleichsgruppen (VG) (Mittelwert ± Standardabweichung)

	Art der Skala	MCS (n=113)	VG Psychosomatik (n=42)	VG Gesunde (n=47)
SL-SUM	Symptom-Summenwert: 0–369	122,5 ± 61,0	74,0++ ± 45,9	18,3++ ± 11,6
SL-IA-SR	Infekte und Schleimhautreizungen: 0–54	16,5 ± 10,1	6,2++ ± 5,6	2,9++ ± 2,3
SL-Neuropsych	Neuropsychologische Symptome: 0–117	46,5 ± 26,6	39,2 ± 23,6	7,4++ ± 5,5
SL-PNS	Symptome des PNS: 0–45	13,8 ± 8,9	6,3++ ± 7,0	2,3++ ± 2,6
SL-ZNS	Symptome des ZNS: 0–63	16,5 ± 11,5	9,9++ ± 10,1	2,1 + ± 2,2
	Art der Skala	MCS (n=113)	VG Psychosomatik (n=42)	VG Gesunde (n=47)
GHQ	Depressivität und Ängstlichkeit: 0–12	3,6 ± 3,8	8,8++ ± 3,7	0,8++ ± 1,8
	Art der Skala	MCS (n=113)	VG Psychosomatik (n=42)	VG Gesunde (n=76) (1)
QEESI-CI	chemische Intoleranz: 0–100	72,4 ± 21,0	26,2++ ± 26,3	(21,3)

(1): Aus: Miller und Prihoda 1999 [14]

++ / + : Das Ergebnis unterschied sich signifikant von dem Ergebnis der MCS-Patienten: mit $p \leq 0,001$ (++) , mit $p \leq 0,05$ (+) (U-Test)

Diagnose einer MCS

Die Diagnose MCS wurde nach den Kriterien des RKI (Robert-Koch-Institut) für „chronische MCS“ [15] in Anlehnung an Cullen [16] und Bartha et al. [17] vergeben [15–17].

Vergleichsgruppen

Für die Erhebung einer gesunden Vergleichsgruppe (=VG Gesunde) wurden in Geschäften, Firmen, öffentlichen Einrichtungen und auf einer Weiterbildungsmaßnahme für Verwaltungsfachangestellte Personen ohne chronische Erkrankungen für die Befragung rekrutiert. Die Responserate lag bei 88%. 60 Bögen erfüllten die Eingangskriterien. 13 jüngere Teilnehmer mussten jedoch aufgrund der Altersdiskrepanz ausgeschlossen werden, sodass 47 Bögen in der Auswertung verblieben. Die Werte für eine gesunde Vergleichsgruppe für den QEESI sind von den Autoren des QEESI bereits publiziert worden und wurden daher übernommen [14]. Weiterhin wurden auf zwei Stationen für Psychosomatik und Psychiatrie des Fachkrankenhauses Patienten befragt, die die Diagnosen Somatisierungsstörung (F45.0), Depressionen (F32), Angststörungen (F41), Anpassungsstörungen (F43) oder somatoforme Schmerzstörungen (F45) aufwiesen (=VG Psychosomatik). Ausge-

schlossen wurden alle Patienten, die eine Komorbidität mit einer Substanzabhängigkeit, psychotischen oder chronischen organischen Erkrankungen aufwiesen. Auf Station 1 waren 22 geeignete Patienten vorhanden, von denen 17 den Fragebogen ausfüllten (Responserate 77%). Auf Station 2 wurden aus ethischen Gründen Freiwillige gebeten, sich zu einem bestimmten Zeitpunkt zum Ausfüllen des Fragebogens einzufinden (n=25), dadurch ist keine Angabe einer Responserate möglich. Beide Gruppen unterschieden sich nicht signifikant hinsichtlich ihrer Ergebnisse in den Scores des Fragebogens und wurden daher zusammengefasst ausgewertet (n=42). Die Zustimmung der zuständigen Ethikkommission sowie eine schriftliche Einverständniserklärung aller Studienteilnehmer liegen vor.

Zur Berechnung der statistischen Signifikanz der Gruppen-Differenzen wurde der Mann-Whitney-Wilcoxon Test (U-Test) für unverbundene Stichproben verwendet. Statistische Ergebnisse wurden als signifikant angesehen, wenn $p \leq 0,05$ war. Die Auswertung wurde mit SPSS® Version 10.0 vorgenommen.

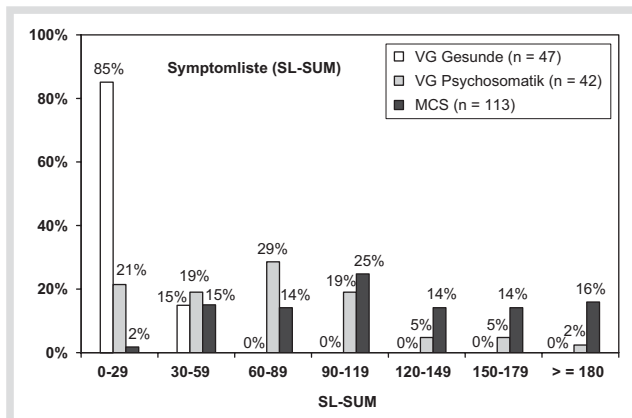


Abb. 1 Verteilung der SL-SUM-Werte bei Patienten mit MCS und den Vergleichsgruppen (VG).

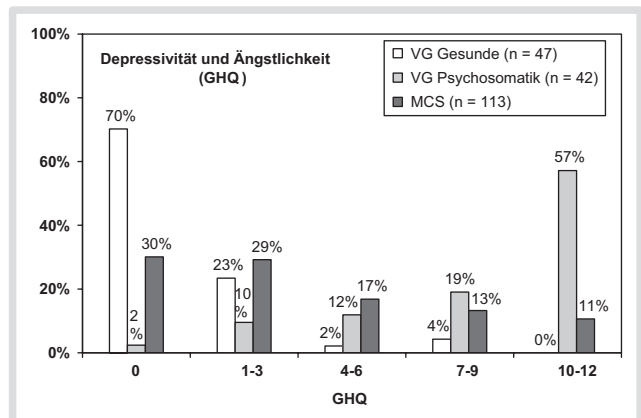


Abb. 2 Verteilung der GHQ-Werte bei Patienten mit MCS und den Vergleichsgruppen (VG).

Ergebnisse

Die MCS-Patienten waren im Durchschnitt mit 47,4 Jahren etwas älter als die Vergleichsgruppen. Der Anteil der weiblichen Patienten lag bei 77% und damit höher als in den Vergleichsgruppen, wobei in der psychosomatischen VG mit 62% ebenfalls mehr Frauen als Männer waren (◉ **Tab. 1**).

Unter den MCS-Patienten waren mit nur 10% kaum Raucher, während 45% der psychosomatischen Patienten und 32% der gesunden VG rauchten.

Der Anteil der Patienten mit Allergien (lt. Allergiepass) war bei den MCS-Patienten mit 52% deutlich höher als bei der psychosomatischen VG, diese hatten wiederum häufiger Allergien als die gesunde Vergleichsgruppe (36 vs. 28%).

Schul- und Berufsausbildung der MCS-Patienten glich der der gesunden Vergleichsgruppe, bei mehr Hauptschulabgängern unter den MCS-Patienten. Der Ausbildungsstand der psychosomatischen VG lag im Mittel etwas unter denen der anderen Gruppen.

Die gesunde Vergleichsgruppe hatte erwartungsgemäß niedrige Werte in den Symptomfragebogen (◉ **Tab. 2**). Der Unterschied zwischen der gesunden VG und den MCS-Patienten war in allen Skalen signifikant.

Die Patienten der psychosomatischen VG wiesen im Bereich der SL hohe Werte in der Unterskala „Neuropsychologische Symptome“ auf. In den anderen Skalen der SL hatten die Patienten der psychosomatischen VG signifikant niedrigere Werte als die MCS-Patienten, jedoch höhere als die gesunde Vergleichsgruppe. Die deutlichsten Unterschiede zwischen den MCS-Patienten und der psychosomatischen VG bestanden in dem Summenwert der SL (SL-SUM) und in der Unterskala „Infekte/Schleimhautreizungen“ (SL-IA-SR).

In ◉ **Abb. 1** ist die Verteilung der SL-SUM Ergebnisse dargestellt. Gesunde haben ganz überwiegend Werte <30. Die psychosomatischen Patienten wiesen zu 69% Werte <90 auf. In dem mittleren Bereich der Werte werden Überschneidungen zwischen den MCS-Patienten und den psychosomatischen Patienten deutlich. Hohe Werte >120 wiesen überwiegend MCS-Patienten auf.

Deutlicher trennte der GHQ die Gruppen (◉ **Abb. 2**). Der GHQ ist ein Screening-Instrument für aktuelle Depressivität und Ängstlichkeit. Die gesunden Personen hatten zu 93% und die MCS-Patienten hatten zu 59% unauffällige Werte ≤3 auf dieser Skala, während die psychosomatischen Patienten zu 57% Werte in der höchsten Klasse (10–12) aufwiesen. Allerdings hatten auch 13%

und 11% der MCS-Patienten Werte in den beiden höchsten Klassen des GHQ.

Im Bereich der chemischen Intoleranzen (QEESI-CI) wiesen die MCS-Patienten erwartungsgemäß deutlich höhere Werte auf als die Vergleichsgruppen. Die Patienten der psychosomatischen VG unterschieden sich in diesem Bereich kaum von der gesunden Vergleichsgruppe.

Diskussion

MCS oder „Multiple Chemical Sensitivity“ ist ein erworbenes Krankheitsbild, bei dem die Betroffenen ausgeprägte Intoleranzen gegenüber schon niedrigen Konzentrationen vielfältiger volatiler Chemikalien, wie z.B. Duftstoffen, Lösemitteln oder Desinfektionsmitteln, entwickeln [17].

Deutlich beeinträchtigende Gesundheitsprobleme aufgrund einer solchen Chemikalienempfindlichkeit oder ärztlich diagnostizierten MCS liegen bei 0,5–6,3% der Bevölkerung vor [5, 18, 19].

Die Ursachen der MCS werden seit langem sehr kontrovers diskutiert. Dabei geht die eine Seite davon aus, dass MCS eine Art „umweltbezogene“ Somatisierungsstörung darstellt (z.B. [15]). Andere Autoren beschreiben MCS-Kollektive, welche keine psychiatrischen Erkrankungen aufweisen [20–22]. Weitere Erklärungsversuche beinhalten umweltmedizinische, immunologische und neurobiologische Störungen [3, 4, 23].

Anerkanntes Wissen über Risikofaktoren unterstützen eher ein multifaktorielles Krankheitsgeschehen: So sind sowohl erhöhte Expositionen gegenüber neurotoxischen Schadstoffen (insbes. Lösemittel, Formaldehyd und Pestizide) als auch erhöhte Vulnerabilität durch z.B. Asthma, Allergien und hyperreagibles Bronchialsystem als Risikofaktoren für MCS bekannt. Aber auch seelische Faktoren wie psychosozialer Stress und stressbedingte Erkrankungen wie z.B. eine Posttraumatische Belastungsstörung (PTBS) begünstigen die Entwicklung einer MCS. Vor allem bei dem Zusammentreffen mehrerer dieser Risikofaktoren wie z.B. „Lösemittel-Exposition und Stress bzw. Asthma“ erhöht sich das Risiko einer MCS deutlich [6, 8, 24–27].

In der vorliegenden Studie unterschieden sich die MCS-Patienten neben der Nennung von chemischen Intoleranzen insbesondere durch Schleimhautreizungen, Infektanfälligkeit, sowie gehäufte Symptome im Bereich des ZNS und PNS von der psychosomatischen VG. In der Praxis sehen wir oft auch Ödeme

nach Expositionen (hier nicht abgefragt). Neuropsychologische Symptome treten bei beiden Gruppen auf und sind zur Unterscheidung ungeeignet.

Die Symptome treten zu Beginn der Erkrankung in der Regel nur in Abhängigkeit von bestimmten Orten auf (z. B. nach Renovierungsmaßnahmen am Arbeitsplatz oder nach dem Kauf neuer Möbel zu Hause). Neben Schleimhautreizungen treten meist neuropsychologische Symptome wie z. B. Kopfschmerzen und Konzentrationsstörungen zunächst nur expositionsabhängig auf. Erst später weiten sich Intoleranzen und Symptome auf vielfältige Situationen nach und nach aus (s. o.). Trotzdem kann oft ein expositionsabhängiger Beginn der Störung in der Anamnese erfragt werden [3, 4].

Eine Möglichkeit zur Abgrenzung zu bekannten psychosomatischen Störungen bieten weiterhin eine – von den MCS-Patienten oft berichtete – neu aufgetretene Intoleranz von Alkohol, dessen Konsum oft gänzlich eingestellt wird. Auch neu aufgetretene Intoleranzen von Tabak, Medikamenten und Nahrungsmitteln sind häufig [3, 4].

Es wird jedoch ebenso deutlich, dass seelische Störungen als Komorbidität bei MCS-Patienten durchaus nicht selten sind. Zum einen können seelische Beeinträchtigungen erschwerend als reaktive Störung bei der chronischen MCS auftreten. Zum anderen stellen sie wahrscheinlich bei gleichzeitiger Belastung mit Schadstoffen auch einen Risikofaktor für die Entstehung einer MCS dar. Dies gilt insbesondere für stressbedingte Erkrankungen. Hier kann eine Kombination aus umweltmedizinischen und psychotherapeutischen Therapieansätzen sinnvoll eingesetzt werden [1, 6].

Interessenskonflikte: keine angegeben

Literatur

- 1 Schwarz E, Bauer A, Mai C, et al. Langzeit-Verlaufsuntersuchung bei umweltmedizinischen Patienten einer Fachklinik. Forschungsbericht, Bredstedt 2006. www.fkhnf.de 2006
- 2 Miller C, Mitzel H. Chemical sensitivity attributed to pesticide exposure versus remodelling. *Arch Environ Health* 1995; 50: 119–129
- 3 Maschewsky W. Handbuch Chemikalienunverträglichkeit (MCS): Medizin Verlagsgesellschaft für Wissenschaft und Medizin mbH Hamburg 1996
- 4 Ashford NA, Miller CS. *Chemical exposures: Low levels and high stakes* 2nd ed. Van New York: Nostrand Reinhold 1998
- 5 Hausteiner C, Bornschein S, Hansen J, et al. Self-reported chemical sensitivity in Germany: A population-based survey. *Int J Hyg Environ Health* 2005; 208: 271–278
- 6 Bauer A, Schwarz E, Martens U. Vergleich umweltmedizinischer Patienten mit und ohne MCS am Fachkrankenhaus Nordfriesland (FKH-NF) – Exposition und Vulnerabilität als Risikofaktoren für MCS. *Umwelt Medizin Gesellschaft* 2004; 17: 151–159
- 7 Bauer A, Schwarz E, Mai C, et al. Long time follow-up of patients with environmental illness or multiple chemical sensitivity (MCS). 1. Jahrestagung der DG-EPI in Greifswald 21.9.–23.9.2006: Tagungsband: 272
- 8 Schwarz E, Bauer A, Martens U. Allergien, Stress und Schadstoffe als Risikofaktoren für chemische Intoleranzen und „Multiple Chemical Sensitivity“ (MCS). *Allergo Journal* 2006; 15: 139–140
- 9 Kohlmann T, Kunze U, Ehlers J, et al. Abschlussbericht zur wissenschaftlichen Begleitung der umweltmedizinischen Ambulanz und Station am Fachkrankenhaus Nordfriesland, Bredstedt. Institut für Sozialmedizin der Medizinischen Universität Lübeck 1999
- 10 Singer RM, (Eds). *Neurotoxicity Guidebook*. New York: Van Nostrand Reinhold 1990
- 11 Martens U. Überprüfung eines Symptomenfragebogens zur Differentialdiagnostik neurotoxischer Erkrankungen. Diplomarbeit an der Universität Kiel 2002 (Download: www.fkhnf.de)

- 12 Bauer A, Lohmann K, Schwarz E, et al. Häufigkeit unspezifischer Symptommennungen bei Personen mit neurotoxischen Expositionsanamnese. *Z Umweltmed* 2001; 9: 103–109
- 13 McDowell I, Newell C (Eds). *Measuring Health* 2. Edition Oxford University Press, New York 1996
- 14 Miller CS, Prihoda TJ. A controlled comparison of symptoms and chemical intolerances reported by Gulf War veterans, implant recipients and persons with multiple chemical sensitivity. *Toxicol Indust Health* 1999; 15: 386–397
- 15 Eis D, Dielert A, Mühlhans T, et al. Studie zum Verlauf und der Prognose des MCS-Syndroms (MCS Studie II). WaBoLU 01/05, Umweltbundesamt, Berlin 2005
- 16 Cullen M. The worker with multiple chemical sensitivities: An overview. *Occupational Medicine: State of the Art Reviews* 1987; 2: 655–662
- 17 Bartha L, Baumzweiger W, Buscher DS, et al. Multiple Chemical Sensitivity: A 1999 consensus. *Arch Environ Health* 1999; 54 (3): 147–149
- 18 Meggs WJ, Dunn KA, Bloch RM, et al. Prevalence and nature of allergy and chemical sensitivity in a general population. *Arch Environ Health* 1996; 51: 275–282
- 19 Kreuzer R, Neurta RR, Lashuay N. Prevalence of people reporting sensitivities to chemicals in a population based survey. *Am J Epidemiol* 1999; 150: 1–12
- 20 Fiedler N, Maccia C, Kipen H. Evaluation of chemically sensitive patients. *JOM* 1992; 34: 529–538
- 21 Davidoff AL, Keyl PM, Meggs W. Development of multiple chemical sensitivities in laborers after acute gasoline fume exposure in an underground tunneling operation. *Arch Environ Health* 1998; 53: 183–189
- 22 Davidoff AL, Fogarty L, Keyl PM. Psychiatric inferences from data on psychologic/psychiatric symptoms in multiple chemical sensitivities syndrome. *Arch Environ Health* 2000; 55: 165–175
- 23 Pall ML, Anderson JH. The Vanilloid Receptor as a putative target of diverse chemicals in multiple chemical sensitivity. *Arch Environ Health* 2004; 59: 363–375
- 24 Caress SM, Steinemann AC, Waddick C. Symptomatology and etiology of multiple chemical sensitivities in the southeastern United States. *Arch Environ Health* 2002; 57: 429–436
- 25 Reid S, Hotopf M, Hull L, et al. Multiple Chemical Sensitivity and Chronic Fatigue Syndrome in British Gulf War Veterans. *Am J Epidemiol* 2001; 153: 604–609
- 26 Abdel-Rahman A, Abou-Donia S, El-Masry E, et al. Stress and combined exposure to low doses of pyridostigmine bromide, DEET, and permethrin produce neurochemical and neuropathological alterations in cerebral cortex, hippocampus, and cerebellum. *J Toxicol Environ Health* 2004 Part A, 67: 163–192
- 27 Bell IR, Miller CS, Schwartz GE, et al. Neuropsychiatric and somatic characteristics of young adults with and without self-reported chemical odor intolerance and chemical sensitivity. *Arch Environ Health* 1996; 51: 9–21

Zur Person



Frau Dr. rer. nat. Anke Bauer

hat an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel Ökotoxikologie studiert und an dem Institut für Umwelttoxikologie der Universität in den Bereichen Krebsepidemiologie und Umweltepidemiologie gearbeitet und promoviert. Seit dem Jahr 2000 ist sie als wissenschaftliche Mitarbeiterin an dem Fachkrankenhaus Nordfriesland beschäftigt und betreut dort angesiedelte umweltmedizinische Forschungsprojekte.