

# **Therapeutische Optionen bei Patienten mit Multiple Chemical Sensitivity (MCS) und anderen chronischen umweltmedizinischen Erkrankungen.**

**Umwelt Medizin Gesellschaft 19: Heft 2: 29-34 (2006)**

**Autoren:** Dr.med. Eberhard Schwarz, Dr.rer.nat. Anke Bauer (korrespondierender Autor)

Fachkrankenhaus Nordfriesland, Krankenhausweg 1-3 , 25821 Bredstedt (Schleswig-Holstein), Tel. 04671 904 140, Fax. 04671 904 240, email: [dr-anke-bauer@web.de](mailto:dr-anke-bauer@web.de)

## **1. Einleitung**

Das Fachkrankenhaus Nordfriesland (FKH-NF) in Bredstedt/Schleswig-Holstein ist eine spezialisierte Einrichtung für umweltmedizinische Erkrankungen, Suchtkrankheiten sowie psychiatrische und psychosomatische Krankheitsbilder. Seit mehr als 15 Jahren werden umweltmedizinische Patienten (UM-Patienten) mit meist chronischen und komplizierten Krankheitsbildern am FKH-NF stationär und ambulant betreut. Oft sind es Patienten, die auf der Basis einer stattgefundenen Schadstoff-Belastung ausgeprägte Intoleranzen gegenüber niedrigen Konzentrationen vielfältiger volatiler Chemikalien entwickelt haben, die heute an dem Fachkrankenhaus behandelt werden. Dieses Krankheitsbild wird auch als MCS ("Multiple Chemical Sensitivity") bezeichnet. Trotz einer steigenden Anzahl von Studien zur Häufigkeit von MCS in der Bevölkerung in der Größenordnung von 0,6-4,1% sind Informationen zu therapeutischen Möglichkeiten bei diesen Patienten kaum vorhanden (CARESS et al. 2002, GIBSON et al. 2003, KREUTZER et al. 1999, MEGGS et al. 1996). Ein Teil dieser Patienten ist jedoch ganz erheblich gesundheitlich beeinträchtigt und bedarf dringend ärztlicher Hilfe, ohne dass geeignete therapeutische Standards zur Verfügung stehen. Die Diskussion über MCS und andere chronische umweltmedizinische Erkrankungen ist jedoch weiterhin gekennzeichnet durch Kontroversen zu den Ursachen der Erkrankungen (Psychiatrie versus Toxikologie). Die daraus resultierenden therapeutischen Empfehlungen unterscheiden sich deutlich (ASHFORD und MILLER

1998, BORNSCHEIN et al. 2000, DAVIDOFF et al. 2000, JOFFRES et al., 2001, MASCHEWSKI 1996, SIEGEL und KREUTZER 1997).

Zudem kommt es bei diesen Patienten wie bei allen Kollektiven mit schweren Grunderkrankungen relativ häufig zu psychischen Folgeproblemen, die ebenfalls in der Therapie Berücksichtigung finden müssen (BAUER et al. 2003, SCHWARZ et al. 2004 und 2005, CARESS et al. 2002). Weitere Schwierigkeiten der Therapie bestehen in der starken Chronifizierung der Erkrankungen und darin, dass MCS-Patienten häufig begleitende Intoleranzen gegenüber Nahrungsmitteln und auch Medikamenten aufweisen. Dieses kann zum einen zu Fehl- oder Mangelernährungszuständen führen, die vorrangig behandelt werden müssen. Zum anderen ist der Einsatz von Medikamenten zur Therapie von Begleiterkrankungen möglicherweise stark eingeschränkt.

Das Ziel dieser Präsentation ist es darzustellen, dass ein mehrdimensionaler therapeutischer Ansatz, der alle genannten Aspekte berücksichtigt, tatsächlich messbare und anhaltende gesundheitliche Verbesserungen bei relativ schwer beeinträchtigten chronisch kranken umweltmedizinischen Patienten erbringt. Zum anderen wollen wir aufzeigen, welche therapeutischen Maßnahmen besonders erfolgsversprechend sind und welche anderen Faktoren für einen günstigen Verlauf wichtig sind.

## **2. Definition von MCS (CULLEN 1987)**

„MCS ist eine erworbene Störung, die charakterisiert ist durch rezidivierende Symptome, die vorzugsweise an mehreren Organsystemen auftreten. Sie ist Antwort auf nachweisbare Expositionen gegenüber vielen chemischen miteinander nicht verwandten Stoffen, die bei Dosen auftritt, die weit unter denen liegen, die in der Allgemeinbevölkerung als schädigend gelten. Es gibt keinen allgemein akzeptierten Test physiologischer Funktionen, der mit diesen Symptomen korreliert. Die Störung ist erworben und tritt nach einer dokumentierbaren umweltmedizinischen Exposition, Verletzung oder Erkrankung auf. ....“

## **3. Prävalenz von MCS**

Die Ergebnisse von umfassenden und repräsentativen Befragungen zeigen, dass 9-33% der Bevölkerung Intoleranzreaktionen aufweisen, wenn sie in Kontakt mit einzelnen Chemikalien oder Gruppen von Chemikalien kommen. Tägliche derartige

Symptome haben 4,1% der Bevölkerung. Deutlich beeinträchtigende Gesundheitsprobleme aufgrund einer Chemikalienempfindlichkeit oder ärztlich diagnostizierten MCS liegen bei 0,5- 0,6% der Bevölkerung vor. Die Inzidenz liegt bei 14,4 Fällen pro 100.000 Einwohnern und Jahr (HAUSTEINER et al. 2005: n=2032 (Deutschland), MEGGS et al. 1996: n= 1027 (USA), KREUTZER et al.1999: n=4046 (USA)).

#### **4. Risikofaktoren für MCS**

Risikofaktoren für MCS kommen aus den Bereichen 1. Exposition und 2. Empfindlichkeit:

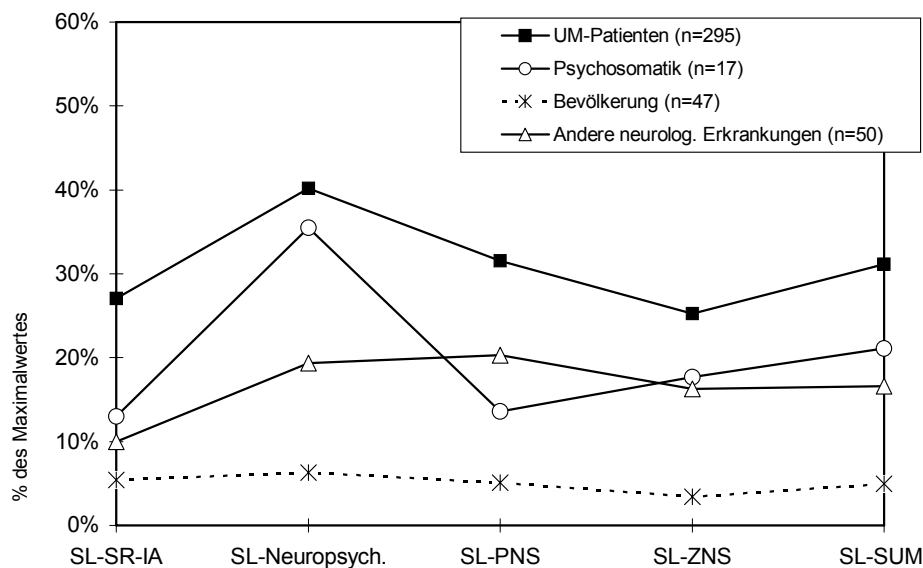
1. Schadstoff-Expositionen, die am häufigsten als Risikofaktoren für MCS genannt werden, sind organische Lösemittel, Pestizide und Formaldehyd. Diese Stoffe/Stoffklassen wirken in der Regel schleimhautreizend und neurotoxisch (=nervengiftig). Insbesondere bei Personen, die direkt in Zusammenhang mit derartigen Schadstoffexpositionen zunächst akut oder chronisch erkranken (nicht an MCS!), besteht auch ein erhöhtes Risiko für eine nachfolgende MCS. Dieses folgt aus den hohen MCS-Erkrankungsraten von 10-60% innerhalb von Gruppen mit primär schadstoff-assoziierten Erkrankungen wie Lösemittelsyndrom, Sick Building Syndrom, Holzschutzmittelsyndrom, Golfkriegssyndrom, Malerkrankheit u.Ä. (BAUER et al. 2001a, BAUER et al. 2004, BELL et al. 1996, CONE und SULT 1992, DAVIDOFF et al. 1998, FIEDLER et al. 1996, GYNTELBERG et al. 1986, REID et al. 2001, RYAN et al. 1988).

2. Risikofaktoren für MCS, bei denen vermutet wird, dass sie eine besondere Disposition oder Empfindlichkeit für MCS bedingen, sind das Geschlecht (60-70% klinischer MCS-Kohorten sind weiblich), Komorbidität (erhöhte Erkrankungsraten in Personen mit Allergien, Atopie, Asthma sowie weiteren Intoleranzreaktionen z.B. gegenüber Nahrungsmitteln oder Medikamenten) und Stress (psychosozialer Stress, Posttraumatische Stress Störung/PTSD). Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Frauen deutlich häufiger diese Risikofaktoren aufweisen als Männer (z.B. Allergien, Nahrungsmittelintoleranzen oder Stress-Erkrankungen). Repräsentative Erhebungen in der Bevölkerung zeigen weiterhin, dass weder sozio-ökonomische Daten (Ausbildungsstatus, Einkommen, soziale Schicht) noch ethnische Zugehörigkeit als Risiko-

faktoren für MCS in Frage kommen (BAUER et al. 2004, BELL et al. 1996, KREUTZER et al. 1999, MEGGS et al. 1996, REID et al. 2001).

## 5. Symptome, gesundheitsbezogene Lebensqualität sowie Intoleranzen bei MCS und anderen chronischen umweltmedizinischen Erkrankungen

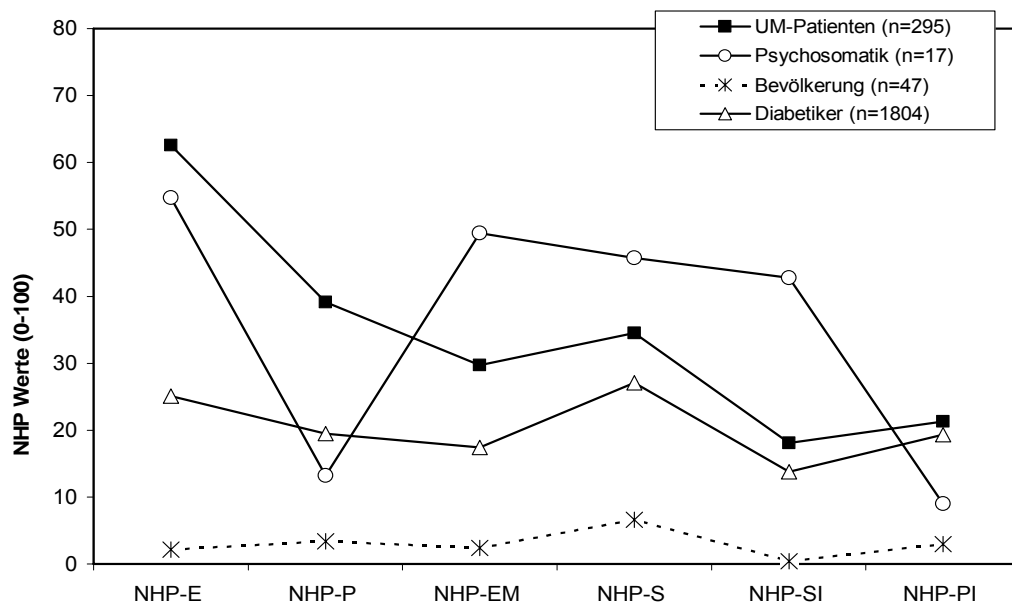
Die Patienten des FKH-NF mit umweltmedizinischen Erkrankungen (=UM-Patienten, einschließlich MCS) haben höhere Symptomwerte in der Symptomliste des Neurotox-Fragebogens (SL) als stationäre Patienten der Psychosomatik oder Patienten mit sonstigen neurologischen Erkrankungen. Die Werte liegen weit über denen einer gesunden Kontrollgruppe (Abbildung 1). Die SL ist eine gekürzte und ins Deutsche übertragene Version des "Neurotoxicity-Screening-Survey (NSS)" von Singer (1990). Sie enthält Fragen zur Häufigkeit und Schwere von irritativen/immunologischen, neuropsychologischen und neurologischen Symptomen. MCS-Patienten unterscheiden sich in ihren SL-Werten von anderen umweltmedizinischen Patienten nur in dem Bereich irritativer/immunologischer Symptome (BAUER et al. 2001b, BAUER et al. 2003).



(SL-SR-IA=Schleimhautreizungen und Infektanfälligkeit, SL-Neuropsych.=Neuropsychologische Symptome, SL-PNS=Symptome im Bereich des peripheren Nervensystems, SL-ZNS=Symptome im Bereich des zentralen Nervensystems, SL-SUM=SL Summenwert)

**Abbildung 1:** Werte der UM-Patienten in der Symptomliste des Neurotox-Fragebogens (SL) im Vergleich mit Kontrollgruppen (Aus: BAUER et al. 2003, BAUER et al. 2001b, MARTENS 2002)

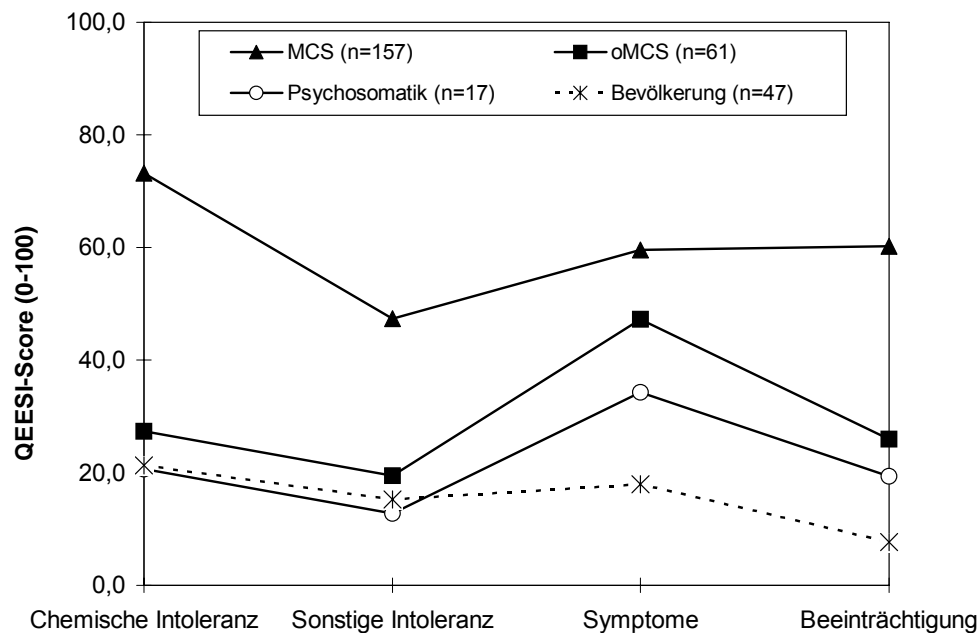
Das "Nottingham Health Profile (NHP)" bestimmt die subjektive gesundheitsbezogene Lebensqualität in fünf Skalen (E=Energie, P=Schmerzen, EM=Emotionale Reaktion, S=Schlaf, SI=Soziale Isolation, PI=Physische Immobilität). Die NHP-Skalen "Schlaf", "Emotionale Reaktion" und "Soziale Isolation" der UM-Patienten des FKH-NF sind etwas schlechter als bei Diabetes-Patienten, aber deutlich besser als bei stationären Patienten der Psychosomatik. Jedoch hatten die UM-Patienten von allen untersuchten Gruppen die schlechtesten Werte in den Skalen "Energie" (=Energieverlust und Erschöpfung) und "Schmerzen" (Abbildung 2). Die Kurve der NHP-Skalen der UM-Patienten unterscheidet sich dabei deutlich von anderen Patientengruppen und einer gesunden Kontrollgruppe. Auch hier gab es kaum Unterschiede zwischen MCS-Patienten und anderen UM-Patienten (BAUER et al. 2003, MARTENS 2002, KEINÄNEN-KIUKAANIEMI et al. 1996).



(E=Energie, P=Schmerzen, EM= Emotionale Reaktion, S=Schlaf, SI=Soziale Isolation, PI=Physische Immobilität)

**Abbildung 2:** Werte der UM-Patienten in den Skalen des Nottingham Health Profile (NHP) im Vergleich mit Kontrollgruppen (Aus: BAUER et al. 2003, KEINÄNEN-KIUKAANIEMI et al. 1996, MARTENS 2002)

Der Fragebogen "Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (QEESI)" von Miller und Prihoda (1999) (ins Deutsche übersetzt von FRENTZEL-BEYME, 1999) misst das Ausmaß von chemischer Empfindlichkeit oder Sensitivität, sonstigen Intoleranzen wie z.B. gegenüber Lebensmitteln oder Medikamenten und anderen Aspekten von Intoleranzreaktionen (Symptome, Beeinträchtigung des täglichen Lebens). Während die UM-Patienten des FKH-NF ohne MCS im Bereich des QEESI für die Skalen "chemische Intoleranz" und "sonstige Intoleranz" kaum höhere Werte aufweisen als gesunde Personen oder Patienten der Psychosomatik, haben die MCS-Patienten deutlich erhöhte Werte in allen Skalen des QEESI (Abbildung 3) (BAUER et al. 2003, MARTENS 2002, MILLER und PRIHODA, 1999).



**Abbildung 3:** Werte der UM-Patienten mit und ohne MCS in den Skalen des Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (QEESI) im Vergleich mit Kontrollgruppen (Aus: BAUER et al. 2003, MARTENS 2002, MILLER und PRIHODA, 1999)

## 6. Charakteristiken von UM-Patienten und MCS-Patienten am FKH-NF

Das FKH-NF hat Einrichtungen für die ambulante und die stationäre Versorgung von umweltmedizinischen Patienten.

Ambulante Patienten weisen folgende Eigenschaften auf:

- Mittlere Ausprägung neurologischer und neuropsychologischer Symptome
- Mittlere Ausprägung von Intoleranzen/Sensitivität
- Mittlere Ausprägung von Komplikationen oder Komorbidität
- Psychosoziale Unterstützung ist vorhanden (Familie, Freunde)
- Es liegt ein "stimmiges" Krankheitsmodell bei dem Patienten vor (s.u.)
- Mittlere Ausprägung von reaktiven psychologischen Problemen

Stationäre Patienten weisen eine oder oft auch mehrere der folgenden Eigenschaften auf:

- Starke Ausprägung neurologischer und neuropsychologischer Symptome
- Starke Ausprägung von Intoleranzen/Sensitivität
- Ernste Komplikationen oder Komorbidität
- Zusätzliche Intoleranzreaktionen (Nahrungsmittel, notwendige Medikamente)
- Fehlende psychosoziale Unterstützung (Familie, Freunde)
- Es liegt ein "nicht stimmiges" Krankheitsmodell bei dem Patienten vor oder der Patient hat problematische Coping-Strategien entwickelt (s.u.)
- Reaktive psychologische Probleme

Das "Krankheitsmodell" des Patienten wird als "stimmig" bezeichnet, wenn der Patient bereit ist, bisherige Behandlungs- und Copingerfahrungen (Coping=Umgang mit der Erkrankung) kritisch zu hinterfragen und allen relevanten Ursachen des gesamten Krankheitsbildes gegenüber aufgeschlossen ist. Liegen diese Voraussetzungen bei einem Patienten nicht vor, wird das Krankheitsmodell des Patienten als „nicht stimmig“ bezeichnet. Das Krankheitsmodell des Patienten ist besonders wichtig, da es einen der bedeutendsten Faktoren für die Prognose der Erkrankung darstellt (s.u.).

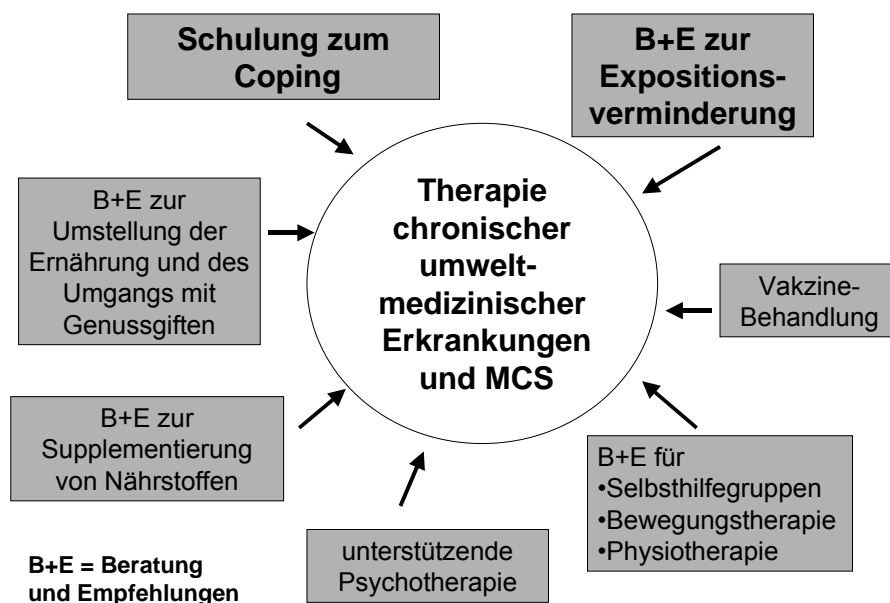
## **7. Therapeutische Strategien bei MCS und anderen chronischen umweltmedizinischen Erkrankungen**

Es liegen mehrere Voraussetzungen für die erfolgreiche Behandlung von MCS und anderen chronischen umweltmedizinischen Erkrankungen vor. Diese sind im folgenden aufgelistet:

- Akzeptanz der Schilderung der Krankheitsgeschichte des Patienten
- Einschätzung des Krankheitsmodells des Patienten

- Einschätzung der Persönlichkeit und des Verhaltens des Patienten in Bezug auf die Erkrankung
- Einschätzung der emotionalen und mentalen Fähigkeiten des Patienten
- Einschätzung des Lebensstils des Patienten und seiner sozioökonomischen Möglichkeiten
- Einschätzung des Verhaltens des Patienten im privaten Umfeld und im Arbeitsumfeld
- Einschätzung des Verhaltens des Patienten in Bezug auf Ernährung, Koffein, Alkohol, Tabakprodukte und Medikamente
- Bestimmung möglicher intra- oder interpersoneller Problemfelder

Dem therapeutischen Konzept des Fachkrankenhauses liegt ein bio-psycho-soziales Krankheitsmodell zugrunde. Die Therapie wird dementsprechend auf den Einzelfall abgestimmt und besteht aus Schulungsmaßnahmen zur Verbesserung des Copings, aus Beratungen und Empfehlungen zur Expositionsminimierung, zur Umstellung der Ernährung und zur oralen Supplementierung von Nährstoffen sowie aus *ergänzenden* psycho- oder verhaltenstherapeutischen Maßnahmen.



**Abbildung 4:** Therapeutische Strategien des FKH-NF bei Patienten mit chronischen umweltmedizinischen Erkrankungen sowie MCS

Die „Schulung zum Coping“ ist eines der wichtigsten Instrumente der umweltmedizinischen Beratung am FKH-NF und umfasst die Erarbeitung und Festigung von Verhaltensstrategien im sozialen und beruflichen Umfeld, Konfliktmanagement, Änderung des Lebensstils, hier insbesondere Einnahme von Nahrungs- und Genussmitteln, sowie das Erkennen von Belastungs- und Gefährdungssituationen. Weiterhin umfasst sie die Aufarbeitung von Zielkonflikten. Gegebenenfalls umfasst sie auch die Veränderung problematischer Krankheitsmodelle und in diesem Zusammenhang die Relativierung unrealistischer Erwartungen hinsichtlich medizinischer Interventionsmöglichkeiten. Dazu *ergänzend* werden in einigen Fällen auch "psychotherapeutischen Maßnahmen" eingesetzt. Diese bestehen einzelfallbezogen aus unterstützenden und kognitiven verhaltenstherapeutischen Interventionen.

„Strategien zur Verminderung der Exposition“ werden mit jedem Patienten individuell erarbeitet und umfassen zum Beispiel die häusliche Sanierung, Zahnsanierung, Minderung der Schadstoffbelastung am Arbeitsplatz durch geeignete Schutzmaßnahmen und Ähnliches. Bei MCS-Patienten ist zusätzlich die Vermeidung von Auslösern akuter Symptome erforderlich (z.B. Duftstoffe, Tabakrauch, Desinfektionsmittel).

Allen umweltmedizinischen Patienten des FKH-NF wird empfohlen, bei ihrer Ernährung frische wenig verarbeitete Lebensmittel sowie Lebensmittel aus kontrolliert biologischem Anbau vorzuziehen. Bei unspezifischen Nahrungsmittelintoleranzen wird zusätzlich die Durchführung einer Rotationskost empfohlen, welche vorsieht, dass intolerante Nahrungsmittel erst nach einer Auslassperiode wieder versuchsweise eingeführt werden und dann nur alle 4 oder alle 7 Tage verwendet werden und mit anderen Nahrungsmitteln abgewechselt werden (Rotation).

Angepasst an das individuelle Krankheitsbild und den Versorgungsstatus wird den umweltmedizinischen Patienten des Fachkrankenhauses die Einnahme von Nahrungsmittelergänzungstoffen empfohlen. Dies sind insbesondere die antioxidativ wirksamen Vitamine C und E sowie  $\beta$ -Carotin, die Gruppe der B-Vitamine sowie Selen und Zink.

Falls die obengenannten therapeutischen Maßnahmen keine ausreichende Wirkung zeigen, wird die zusätzliche Austestung nach der Provokations-Neutralisations-Methode (modifiziert nach MILLER (1977)) zur individuellen Toleranzverbesserung angewandt (nur stationäre Patienten).

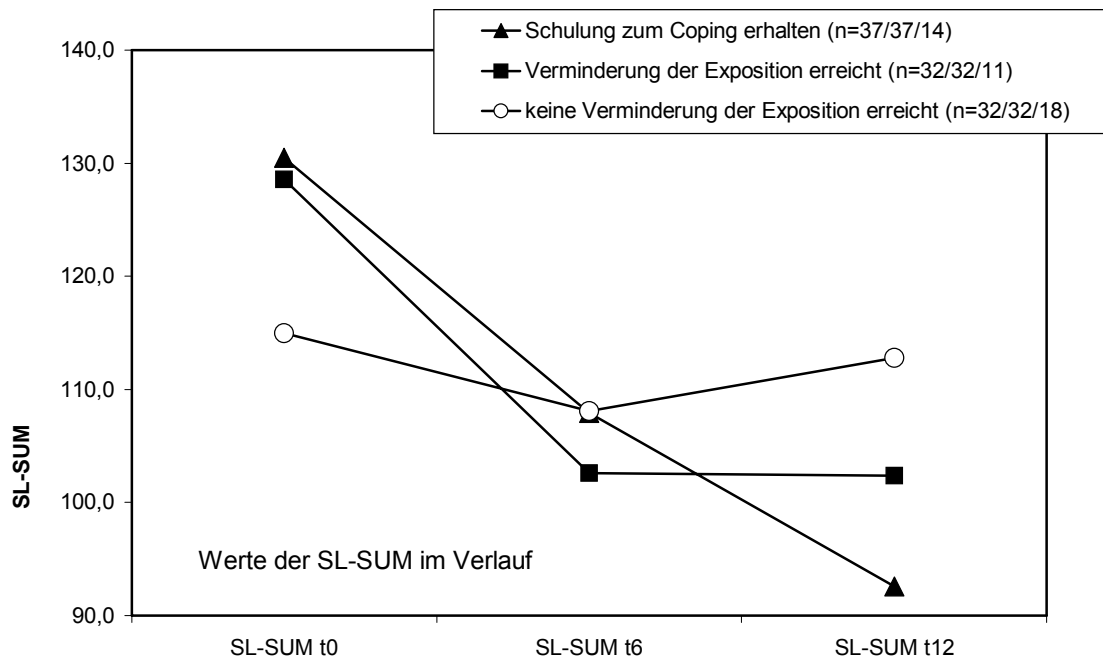
Weiterhin werden auch in einigen Fällen Empfehlungen zur Teilnahme an Patientengruppen sowie zu moderater Bewegungstherapie oder physikalischer Therapie ausgesprochen.

### **8. Bestimmungsfaktoren für eine günstige Prognose bei MCS und anderen umweltmedizinischen Erkrankungen**

In einer Verlaufsstudie mit den UM-Patienten des FKH-NF wurde untersucht, welche Faktoren den Verlauf des Krankheitsbildes günstig beeinflussen (SCHWARZ et al. 2005a+b). Zu diesem Zweck wurde die Entwicklung von Symptom scores und der gesundheitlichen Lebensqualität (NHP) bei 105 umweltmedizinischen Patienten sechs und 12 Monate nach Besuch des Fachkrankenhauses überprüft. Gesundheitliche Verbesserungen traten demnach insbesondere dann ein, wenn ein stimmiges Krankheitsmodell des Patienten vorlag und wenn wenig Komorbidität vorhanden war. Auch Mehrfachkontakte wirkten sich deutlich günstig aus. Dies spiegelt vermutlich wieder, dass die vielfältigen Beratungs- und Schulungsziele nur bei mehreren Besuchen erfolgreich vermittelt werden können.

Auf der therapeutischen Ebene hatten vor allem Expositionsverminderung, Schulung zum Coping und hierzu *ergänzende* psychotherapeutische Maßnahmen positive Effekte (Abbildung 5). Umweltmedizinische Patienten mit der Diagnose MCS (Multiple Chemical Sensitivity) profitierten deutlicher von der Therapie als sonstige umweltmedizinische Patienten. Bei Patienten mit hohen Ausgangswerten in der Symptomliste (SL-SUM) wurden die deutlichsten Verbesserungen erzielt. Diese erhielten häufiger Schulungen zum Coping oder unterstützende psychotherapeutische Maßnahmen und folgten Empfehlungen des FKH-NF zur Expositionsverminderung und Ernährungsumstellung häufiger als Patienten mit niedrigeren Ausgangswerten. Bei Patienten, mit denen der Arzt keine Übereinkunft hinsichtlich eines Krankheitsmodells erzielen konnte, überwogen dagegen Verschlechterungen. Es konnte in dieser Studie

gezeigt werden, dass auch bei langjährigen, schweren und komplizierten umweltmedizinischen Fällen durch eine fachübergreifende Therapie Verbesserungen der gesundheitlichen Lebensqualität und der Symptombelastung erzielt werden können (BAUER et al. 2003).



**Abbildung 5:** Summenwerte der SL bei umweltmedizinischen Patienten zum Zeitpunkt des ersten Kontaktes (t0) sowie sechs (t6) und zwölf (t12) Monate nach Therapiebeginn in Abhängigkeit von der therapeutischen Maßnahme „Schulung zum Coping“ sowie der Umsetzung von Empfehlungen zur Verminderung der Exposition (z.B. in der Wohnumgebung oder am Arbeitsplatz) (Aus: SCHWARZ et al., 2005b)

## 9. Fazit

Zusammengefasst sprechen die Ergebnisse der Verlaufsstudie des Fachkrankenhauses dafür, dass eine mehrdimensionale fachübergreifende Therapieform mit Schulungsmaßnahmen bei gleichzeitiger Verminderung der Exposition, Änderungen des Lebensstils und –falls erforderlich- mit einer in das Gesamtbehandlungskonzept eingebetteten stützenden Psychotherapie bei diesen schwer betroffenen umweltmedizinischen Patienten erfolgversprechend ist.

Die Ergebnisse der Verlaufsstudie gehen an dem Fachkrankenhaus bereits in Maßnahmen zur Qualitätsverbesserung der Behandlung ein. So ist der Anteil der Patien-

ten, der eine Schulung zum Coping erhält, sowie die Rate an Mehrfachkontakten deutlich erhöht worden. Dies gilt insbesondere für Patienten mit einem aus Sicht des Arztes „nicht stimmigem Krankheitsmodell“, die ganz deutlich besonderer Hilfe bedürfen. Auch die Compliance mit den gegebenen Empfehlungen soll so gesteigert werden. Ab Oktober 2005 bietet das FKH-NF in Übereinkunft mit den Kassen längere umweltmedizinische Rehabilitationsbehandlungen an, die als besonders erfolgsversprechend einzustufen sind.

## 10. Referenzen

1. ASHFORD NA, MILLER CS (1998): Chemical exposures: Low levels and high stakes. 2<sup>nd</sup> ed. Van New York:Nostrand Reinhold
2. BAUER A, ALSEN-HINRICHS C, WASSERMANN O (2001a): Case study of 916 environmentally related disorders during the period of 1995-1999 in Schleswig-Holstein. Gesundheitswesen 63:231-237
3. BAUER A, LOHMANN K, SCHWARZ E, ALSEN-HINRICHS C (2001b): Häufigkeit unspezifischer Symptommennungen bei Personen mit neurotoxischen Expositionsanamnese. Zeitschrift für Umweltmedizin 9:103-109
4. BAUER A, SCHWARZ E, MARTENS U, et al. (2003): Untersuchung über die Prädiktoren von Krankheitsentstehung und Langzeitverlauf bei ambulanten und stationären Patienten der Umweltmedizin am Fachkrankenhaus Nordfriesland. Forschungsbericht-Nr. F297 des BMGS, Berlin ([www.bmgs.bund.de/cIn\\_040/nn\\_600122/DE/Publikationen/Forschungsberichte](http://www.bmgs.bund.de/cIn_040/nn_600122/DE/Publikationen/Forschungsberichte)).
5. BAUER A, SCHWARZ E UND MARTENS U (2004): Vergleich umweltmedizinischer Patienten mit und ohne MCS am Fachkrankenhaus Nordfriesland (FKH-NF) - Exposition und Vulnerabilität als Risikofaktoren für MCS. Umwelt Medizin Gesellschaft 17:151-159
6. BELL IR, MILLER CS, SCHWARTZ GE, PETERSON JM, AMEND D (1996): Neuropsychiatric and somatic characteristics of young adults with and without self-reported chemical odor intolerance and chemical sensitivity. Arch Environ Health, 51:9-21
7. BORNSCHEIN S, HAUSTEINER C, ZILKER T, BICKEL H, FORSTL H (2000): Psychiatric and somatic morbidity of patients with suspected multiple chemical sensitivity syndrome (MCS). Nervenarzt 71:737-744
8. CARESS SM, STEINEMANN AC, WADDICK C (2002): Symptomatology and etiology of multiple chemical sensitivities in the southeastern United States. Arch Environ Health 57:429-436
9. CONE JE, SULT TA (1992): Acquired intolerance to solvents following pesticide/solvent exposure in a building: A new group of workers at risk for multiple chemical sensitivities? Toxicol Ind Health 8:29-39
10. CULLEN M (1987): The worker with multiple chemical sensitivities: An overview. Occupational Medicine: State of the Art Reviews 2:655-662

11. DAVIDOFF AL, KEYL PM, MEGGS W. 1998. Development of multiple chemical sensitivities in laborers after acute gasoline fume exposure in an underground tunneling operation. *Arch Environ Health* 53:183-189
12. DAVIDOFF AL, FOGARTY L, KEYL PM (2000): Psychiatric inferences from data on psychologic/psychiatric symptoms in multiple chemical sensitivities syndrome. *Arch Environ Health* 55:165-175
13. FIEDLER N, KIPEN H, NATELSON B, OTTENWELLER J (1996): Chemical sensitivities and the Gulf War: Department of Veterans Affairs Research Center in basic and clinical science studies of environmental hazards. *Regul Toxicol Pharmacol* 24: 129-138
14. FRENTZEL-BEYME R (1999). Schnellinventur für Umweltfaktoren und erhöhte Sensitivität auf der Basis des Quick Environmental Exposure and Sensitivity Inventory (QEESI) nach Miller und Prihoda 1995. *Medizin und Umwelt*, 12 (1/99): 35-40
15. GIBSON PR, ELMS AN, RUDING LA (2003): Percieved treatment efficacy for conventional and alternative therapies reported by persons with multiple chemical sensitivity. *Environ Health Perspect* 111:1498-1504
16. GYNTELBERG F, VESTERHAUGE S, FOG P, ISAGER H, ZILLSTORFF K. 1986. Acquired intolerance to organic solvents and results of vestibular testing. *Am J Ind Med*, 9:363-370
17. HAUSTEINER C; BORNSCHEIN S; HANSEN J; ZILKER T; FÖRSTL H. 2005. Self-reported chemical sensitivity in Germany: A population-based survey. *Int J Hyg Environ Health* 208 (4): 271-8
18. JOFFRES MR, WILLIAMS T, SABO B, FOX RA (2001): Environmental Sensitivities: Prevalence of major symptoms in a referral center: The Nova Scotia Environmental Sensitivities Research Center Study. *Environ Health Perspect* 109:161-165
19. KEINÄNEN-KIUKAANNIEMI S, OHINMAA A, PAJUNPÄÄ H, KOIVUKANGAS P (1996): Health Related Quality of Life in Diabetic Patients Measured by the Nottingham Health Profile. *Diabetic Medicin* 13:382-388
20. KREUTZER R, NEURTA RR, LASHUAY N (1999): Prevalence of people reporting sensitivities to chemicals in a population based survey. *Am J Epidemiol* 150:1-12.
21. MARTENS U (2002): Überprüfung eines Symptomenfragebogens zur Differentialdiagnostik neurotoxischer Erkrankungen. Diplomarbeit an der Christian Albrechts Universität zu Kiel (in preparation: PDF-version at [www.fachkrankenhausnf.de](http://www.fachkrankenhausnf.de))
22. MASCHEWSKY W. Handbuch Chemikalienunverträglichkeit (MCS) (1996): Medi Verlagsgesellschaft für Wissenschaft und Medizin mbH Hamburg
23. MILLER JB (1977): A double blind study of food extract injection therapy: A preliminary Report. *Ann Allergy* 38:185-191
24. MEGGS WJ, DUNN KA, BLOCH RM et al. (1996): Prevalence and nature of allergy and chemical sensitivity in a general population. *Arch Environ Health*, 51: 275-282
25. MILLER CS, PRIHODA TJ (1999): A controlled comparison of symptoms and chemical intolerances reported by Gulf War veterans, implant recipients and persons with multiple chemical sensitivity. *Toxicology and Industrial Health* 15:386-397

26. REID S, HOTOPIF M, HULL L, ISMAIL K, UNWIN C, WESSELY S (2001): Multiple Chemical Sensitivity and Chronic Fatigue Syndrome in British Gulf War Veterans. *Am J Epidemiol* 153:604-609
27. RYAN CR, MORROW LA, HODGSON M (1988): Cacosmia and neurobehavioral dysfunction associated with occupational exposures to mixtures of organic solvents. *Am J Psychiatry*, 145:1442-1445
28. SCHWARZ E, BAUER A, MARTENS U (2005a): Behandlungsverlauf von Patienten mit Multiple Chemical Sensitivity (MCS) und anderen chronischen umweltmedizinischen Erkrankungen. *Umwelt & Gesundheit* 3:97-100
29. SCHWARZ E, BAUER A, MARTENS U, et al. (2005b): Follow-up of Patients with Chronic Environmental Illness and Multiple Chemical Sensitivity (MCS) following Multidimensional Therapeutic Intervention (Manuskript) ([www.fkhnf.de /downloads/ Follow\\_up\\_mcs\\_2005.pdf](http://www.fkhnf.de/downloads/Follow_up_mcs_2005.pdf))
30. SIEGEL S, KREUTZER R (1997): Pavlovian conditioning and multiple chemical sensitivity. *Environ Health Perspect* 105 (suppl 2):521-526
31. SINGER RM, ed. (1990): *Neurotoxicity Guidebook*. ; New York:Van Nostrand Reinhold