

Erfassung muskuloskeletaler Beschwerden mittels Fragebogen

Thomas Läubli¹, Carlo Thomas¹, Urs Hinnen², Wilhelm Hünting³, Hans Zeier⁴, Hans Mion⁵

¹ Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich

² Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Zürich

³ Deutsche Montan Technologie, Essen

⁴ Institut für Verhaltenswissenschaften, Eidgenössische Technische Hochschule, Zürich

⁵ Institut für Sozial- und Präventivmedizin, Universität Bern

Erkrankungen, Abnützungserscheinungen und Schmerzzustände im Stütz- und Bewegungsapparat bedeuten einen wichtigen Teil der Gesamtmorbidität der Bevölkerung¹⁻¹⁰. In vielen Fällen beruht die Diagnose auf der Schilderung der Symptome durch den Patienten. Sie kann nur ungenügend auf objektivierbare Befunde (wie z.B. Röntgenbilder, Enzymdiagnostik) abgestützt werden^{5, 11-13}. Die Diagnosen, welche muskuloskeletale Beschwerden betreffen, sind in den medizinischen Klassifikationssystemen unter sehr unterschiedlichen Diagnosecodes registriert, so dass epidemiologische Analysen auf Grund vorliegender Datenquellen erschwert sind^{8, 14-16}. Aus diesen Gründen ist die Erfassung muskuloskeletaler Beschwerden mittels Fragebogen ein wichtiges epidemiologisches Instrument, das bis heute durch klinische Methoden nur ergänzt, aber nicht ersetzt werden konnte. In Japan¹⁷⁻¹⁹ und in den skandinavischen Ländern^{20, 21} wurden standardisierte Fragebogen zur Erfassung dieser Beschwerden entwickelt. Beide Fragebogen benutzen ein Körperschema zur Illustration der im Fragebogen bezeichneten Körperregionen und fragen nach der Häufigkeit von Beschwerden. Sie wurden schon häufig in Untersuchungen erfolgreich eingesetzt und erlaubten z.B. zwischen Gruppen mit besseren und schlechteren ergonomischen Bedingungen zu unterscheiden²²⁻²⁴. Der japanische Fragebogen wurde von Maeda in der Schweiz eingeführt, und er nahm erste Abklärungen zur Validität vor^{25, 26}. Dieser Fragebogen wurde in drei Querschnittuntersuchungen bei Berufsgruppen des Dienstleistungssektors parallel mit medizinischen Untersuchungsmethoden (Anamnese, Palpation von schmerzhaften Veränderungen im Stütz- und Bewegungsapparat) eingesetzt²⁷⁻⁴¹. Eine Sekundäranalyse dieser Erhebungen dient der Überprüfung der Reliabilität und Validität der deutschen Version des japanischen Fragebogens. Es stellen sich insbesondere die Fragen, ob Beschwerden, wie im Fragebogen vorgegeben, tatsächlich überwiegend einzelnen Körperregionen zugeordnet werden, und ob sich leichtere (= häufige) und schwerere (= seltenere) Symptome unterscheiden lassen, die zu einem additiven Index zusammengefasst werden könnten. Die im Verbund der drei Studien genügend grosse Fallzahl erlaubt, stabile Korrelationsmatrizen der einzelnen erfragten Symptome zu berechnen und den Fragebogen in bezug auf die dargestellte Problematik zu überprüfen.

Die zusätzliche Verwendung der Daten aus der Anamnese und der Palpationsbefunde gibt Hinweise zur Validität der Skalen in bezug auf ihre medizinische Bedeutung.

Methoden

Fragebogen: Der Fragebogen begann in allen drei Untersuchungen mit zwei Blättern, die die Vertraulichkeit der Untersuchung zusicherten und dazu dienten, Namen, Alter, Geschlecht, Tätigkeit und Betriebszugehörigkeit zu erheben.

Auf den drei folgenden Seiten (Abbildung 1) wurde nach Beschwerden (Steifigkeit, Schmerzen) in Nacken und Schulter (rechts, links, Mitte), Rücken und Kreuz gefragt, nach Beschwerden (Müdigkeit, Schmerzen, Gefühlsstörungen, Zittern, Krämpfe) im rechten und linken Arm und nach denselben Beschwerden in der rechten und linken Hand. Beschwerden in Beinen und Füßen wurden nicht einheitlich erhoben und wurden daher nicht in die Datenanalyse einbezogen. Drei zusätzliche Fragen umfassten Schlafstörungen wegen Schmerzen oder Sensibilitätsstörungen und Schwierigkeiten, etwas Leichtes lange hoch zu halten. Es wurde nach der Häufigkeit von Symptomen während der letzten drei Monate gefragt (selten oder nie, gelegentlich, fast täglich). Die erfragte Häufigkeit wurde durch kurze Angaben spezifiziert (z.B.: «fast täglich heisst: mehr als an zwei Tagen pro Woche»). Bei der Aushändigung der Fragebogen wurde jeweils deutlich betont, dass die Kategorie selten oder nie, sowohl bei seltenen wie bei keinen Symptomen angekreuzt werden sollte.

Es folgten Fragen zu Augenbeschwerden und Medikamentenkonsum (innerhalb der letzten drei Monate) und je nach Untersuchung zu Arztbesuch (im letzten oder früheren Jahren), ergonomischen Gegebenheiten, Arbeitszufriedenheit und weitere Fragen zum Erleben und zur Persönlichkeit. Der Fragebogen wurde durch die Versuchsleiter an den Arbeitsplätzen an Gruppen von meist zwei bis sechs Personen verteilt und unmittelbar ausgefüllt. Die Versuchsleiter standen während des Ausfüllens der Fragebogen zur Erläuterung von Unklarheiten zur Verfügung. Die Anzahl der für die Untersuchung ausgewählten Mitarbeiter, die nicht teilnehmen wollten, wurde notiert.

Haben Sie in den letzten Wochen die folgenden Beschwerden festgestellt?
Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort (fast täglich, gelegentlich, selten oder nie) an.

fast täglich heisst: mehr als an zwei Tagen pro Woche
gelegentlich heisst: mehrmals pro Monat
selten oder nie heisst: nur hin und wieder, da ja jeder mal Beschwerden hat.

Steißigkeitsgefühl im Nacken

rechte Seite			
linke Seite			
Mitte			

Schmerzen im Nacken

rechte Seite			
linke Seite			
Mitte			

(analog für folgende Fragen)

Steißigkeitsgefühl in der Schulter
Schmerzen in der Schulter
Steißigkeitsgefühl im Rücken
Schmerzen im Rücken
Steißigkeitsgefühl im Kreuz
Schmerzen im Kreuz

Erwachen während des Schlafes wegen Schmerzen oder Steißigkeitsgefühlen in den Schultern, im Nacken oder Rücken.

Haben Sie in den letzten Wochen folgende Beschwerden festgestellt?
Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort (fast täglich, gelegentlich, selten oder nie) für die rechten und linken Arme, Beine und Füße an!

Müdigkeitsgefühl

im rechten Arm			
im linken Arm			

(analog für folgende Fragen)

Schmerzen
Einschlafen oder Kribbeln
Krämpfe

Haben Sie in den letzten Wochen folgende Beschwerden festgestellt?
Bitte kreuzen Sie die zutreffende Antwort (fast täglich, gelegentlich, selten oder nie) für die rechten und linken Hände an!

Müdigkeitsgefühl in der Hand,
Handgelenk oder Fingern

rechts			
links			

(analog für folgende Fragen)

Schmerzen in der Hand, im Handgelenk oder Fingern
Einschlafen oder Kribbeln
Krämpfe
Schwierigkeit etwas Leichtes wie einen Telefonhörer lange hoch zu halten oder die Haare zu kämnen.
Ich erwache während des Schlafes wegen Kribbeln oder Einschlafen der Arme oder Hände.

linke Hand
rechte Hand
u. Handgelenk

Abb. 1. Der verwendete Fragebogen, Seite 1 zu Nacken-, Schulter- und Rückenbeschwerden, Seite 2 zu Beschwerden in den Armen, Seite 3 zu Beschwerden in den Händen.

Medizinische Untersuchung

Die ärztliche Untersuchung beinhaltete die Palpation von Schmerzpunkten, die sich bei japanischen Studien und in der klinischen Praxis als bedeutsam herausgestellt hatten. Arbeitsbezogene Schmerzen im Nacken-Schulterbereich gehen meistens mit Verspannungen der Nackenmuskulatur einher, die sich als Myogelosen (schmerzhafte Muskelknoten) oder Insertionstendinosen (gereizte Sehnenansatzpunkte beim Knochen) äussern und bei der Palpation schmerzhaft sind. Die Untersucher hatten keine Kenntnis der Fragebogenantworten, sie erhoben jedoch gleichzeitig anamnestische Angaben zu den Beschwerden. Die Lokalisation der einzelnen Druckpunkte wurde in früheren Publikationen^{28, 37, 41} genau beschrieben. Es handelt sich vor allem um Druckschmerzhaftigkeit des Trapezmuskels und von Sehnenansatzpunkten im Nacken- und Schulterbereich. Zusätzlich wurden schmerzhafte Einschränkungen der Kopfbeweglichkeit sowie die Auslösung von Schmerzen in den Muskelgruppen des Unterarms bei isometrischer Kontraktion überprüft. In der zweiten Studie wurden wenige Palpationspunkte geändert. In der Untersuchung der Kassenarbeit wurde der Untersuchungsgang erweitert. Hier wird nur auf Variablen, die in allen drei Untersuchungen erhoben wurden, Bezug genommen. In einer Reliabilitätsüberprüfung dieser Palpationsuntersuchung an 31 jüngeren voll arbeitsfähigen Frauen korrelierten Summenindizes, die für einzelne Körperregionen oder untersuchte Strukturen berechnet wurden, zufriedenstellend ($r \approx 0.7; 41$).

Validierung

Die gebildeten Beschwerdeindizes aus den Fragebogenresultaten wurden mit folgenden dichotomen Parametern verglichen:

Schmerzmittelkonsum: Fragebogenresultate zum Schmerzmittelkonsum (Schmerz- und Kopfwehmittel, Rheumamittel, Rheumapflaster und Rheumaeinreibungsmittel). «Nein» bedeutet kein Schmerzmittelkonsum, «ja» bedeutet geringer, mässiger oder starker Konsum.

Arztkonsultation wegen muskuloskeletaler Beschwerden: Fragebogenresultate über Arztkonsultation wegen Beschwerden im Nacken, in den Schultern, im Rücken und in den Händen (in der Untersuchung Läubli: Angaben auf Grund der ärztlichen Anamnese, in Behandlung gewesen wegen Arm- und Handbeschwerden oder Rückenbeschwerden). «Nein» bedeutet keine Konsultation, «ja» bedeutet Konsultation im vorangehenden oder in früheren Jahren.

Schmerzhafte Palpationsbefunde im Nacken- Schulterbereich: Schmerzen bei der Bewegung des Kopfes (nach vorn, hinten, rechts und links) oder bei der Palpation von Druckpunkten im Schulter-Nackengebiet. «Nein» bedeutet keine Schmerzauslösung, «ja» min-

destens bei einer Bewegung oder bei einem Druckpunkt Schmerzen.

Schmerzhafte Befunde je in der rechten und linken oberen Extremität: Druckschmerzen in den Flexoren oder Extensoren der Hand oder der M. Interossei, oder Schmerzauslösung durch isometrische Muskelkontraktionen für Handbewegungen (Flexion, Extension, Abduktion, Adduktion, Pronation, Supination). «Nein» bedeutet keine Schmerzauslösung, «ja» mindestens bei einer Bewegung oder bei einem Druckpunkt Schmerzen.

Stichprobenbeschreibung

Das Kollektiv umfasst 12 Berufsgruppen, die in den Jahren 1979, 1985 und 1986 untersucht wurden.

Tab. 1. Demographische Daten zu den zwölf untersuchten Kollektiven. (STD, Standardabweichung)¹.

Tätigkeit	Anzahl n	Männer-Frauen	Alter Mittel	STD
Dateneingabe off-line	53	3 50	29.4	8.3
Schreibmaschinenarbeit	78	4 74	33.7	12.8
Zahlungsverkehr mit Bildschirm (Betrieb A)	55	28 27	33.3	13.7
Zahlungsverkehr mit Bildschirm (Betrieb B)	54	26 28	28.3	10.0
Zahlungsverkehr ohne Bildschirm	55	22 33	27.6	10.6
Kassenarbeit mit Scanner	46	- 46	27.8	11.4
Kassenarbeit konventionell	107	1 106	35.9	12.0
Dateneingabe on-line oder off-line	24	- 24	32.7	11.8
Telefonistinnen der Inlandauskunft	58	- 58	19.6	1.6
Telefonistinnen der Auslandauskunft	59	- 59	21.0	3.5
Qualifizierte Dialogarbeit	32	21 11	35.5	11.0
Verschiedene Bürotätigkeiten von Bankangestellten	23	9 14	37.2	12.0

Die untersuchten Personen wurden auf Grund von Gesprächen mit der Betriebsleitung und einem Augenschein bei Betriebsrundgängen ausgewählt und umfassten jeweils alle Personen, die in einer bestimmten Abteilung tätig waren. In den Untersuchungen wurde leitendes Personal ausgeschlossen,

Gruppenchefs, die gleichzeitig überwiegend als Sachbearbeiter tätig waren, wurden in die Untersuchungen mitaufgenommen. Wenige Personen, die an deutlichen Missbildungen oder an schweren und langdauernden Erkrankungen litten, wurden von der weiteren Datenanalyse ausgeschlossen. Die einzelnen Gruppen führten einheitliche Arbeitstätigkeiten aus, die wie folgt beschrieben werden können:

Dateneingabe off-line: Reine numerische Dateneingabe in verschiedenen Betrieben mit off-line Erfassung und ohne Nebentätigkeiten.

Schreibmaschinenarbeit: Texterfassung nach Vorlage oder Diktaphon mit mechanischen Schreibmaschinen. Keine Nebentätigkeiten, verschiedene Betriebe.

Zahlungsverkehr mit Bildschirm (Betrieb A): Eingabe der relevanten Daten von Zahlungsaufträgen in die entsprechenden Felder von Bildschirmmasken im on-line Betrieb. Einige Büros einer Bank mit verstellbaren Bildschirmen und Tastaturen.

Zahlungsverkehr mit Bildschirm (Betrieb B): Eingabe der relevanten Daten von Zahlungsaufträgen in die entsprechenden Felder von Bildschirmmasken im on-line Betrieb. Einige Büros einer Bank mit im Tisch eingebauten Bildschirmen und Tastaturen.

Zahlungsverkehr ohne Bildschirm: Verarbeiten von Zahlungsaufträgen mittels Formularen und Konto-blättern an der Schreibmaschine.

Konventionelle Kassenarbeit: Kassiertätigkeit in diversen Betrieben des Lebensmittelhandels mit unterschiedlichen Kassentypen und Tätigkeitsorganisationen.

Kassenarbeit mit Scanner: Kassiertätigkeit in diversen Betrieben des Lebensmittelhandels mit unterschiedlichen Kassentypen und Tätigkeitsorganisationen.

Dateneingabe on- und off-line: Verschiedene Datenerfassungsaufgaben und einfache Verarbeitung ohne weitere Nebentätigkeiten.

Telefonistinnen der Inlandauskunft: Telefonischer Auskunftsdienst von Inlandanschlüssen mittels Bildschirmabfragen.

Telefonistinnen der Auslandauskunft: Telefonischer Auskunftsdienst von Auslandanschlüssen mittels Nachschlagewerken der einzelnen Länder sowie Herstellen internationaler Verbindungen.

Qualifizierte Dialogarbeit: Systemingenieure in einer Computerfirma.

Verschiedene Bürotätigkeiten von Bankangestellten: Diverse Bürotätigkeiten von Bankangestellten, die ohne Bildschirmgerät arbeiten.

Resultate

In allen drei Untersuchungen war die Absagequote beim insgesamt angefragten Personal unter 5%. Die Zusammensetzung des Kollektivs nach Tätigkeit, Alter, Geschlecht und wöchentlicher Arbeitszeit ist in Tabelle 1 aufgeführt. Je nach Tätigkeit ist der Anteil von Frauen sehr unterschiedlich. In einfachen, repetitiven Tätigkeiten sind vermehrt Frauen tätig.

Faktoranalyse

Für die 37 erhobenen Symptome wurde eine Rangkorrelationsmatrix nach Spearman berechnet und faktoranalytisch untersucht. Es wurde eine Hauptkomponentenanalyse mit sechs Faktoren gewählt, da ein siebter und weitere Faktoren einen deutlich ge-

ringeren Eigenwert (≤ 1.3) aufwiesen. Diese Lösung lässt ausserdem nach einer Varimaxrotation eine eindeutige Zuordnung der meisten Variablen zu einem einzigen Faktor zu. In Tabelle 2 sind die sechs Faktoren mit den Ladungen der einzelnen Variablen zusammengestellt und zusätzlich die Antworthäufigkeiten für die einzelnen Fragen aufgeführt.

Tab. 2. Faktorenanalyse der 37 Fragebogenvariablen mit sechs Faktoren (Faktorladungen ≥ 5 sind fett, solche $\geq 3 - \leq 5$ kursiv eingetragen. Die letzten drei Kolonnen enthalten die Häufigkeit der Fragebogenantworten, «selten oder nie» (0), «gelegentlich» (1), «fast täglich» (2)).

Variable	Faktor Nummer						Anzahl Personen mit Wert		
	1	2	3	4	5	6	0	1	2
Hand rechts Zittern						.9	483	130	25
Hand links Zittern						.9	519	101	16
Nacken mitte Steifigkeit	.6						453	138	45
Nacken mitte Schmerzen	.6		<i>.3</i>				460	133	42
Nacken rechts Schmerzen	.7						530	74	31
Nacken links Schmerzen	.7						526	70	36
Nacken rechts Steifigkeit	.7						519	81	38
Nacken links Steifigkeit	.7						516	78	39
Schulter mitte Steifigkeit	.6				<i>.3</i>		532	78	25
Schulter mitte Schmerzen	.5				<i>.4</i>		533	73	25
Schulter links Steifigkeit	.6		<i>.4</i>				492	103	37
Schulter links Schmerzen	.5		.5				483	112	41
Schulter rechts Steifigkeit	.6	<i>.4</i>					489	107	39
Schulter rechts Schmerzen	.5	.5					486	104	43
Rücken Steifigkeit					<i>.7</i>		438	155	37
Kreuz Steifigkeit					.8		431	164	36
Rücken Schmerzen					.6		343	235	60
Kreuz Schmerzen					<i>.7</i>		375	204	55
Rücken Erwärmen					<i>.4</i>		551	71	15
Hand rechts Krämpfe		<i>.7</i>	<i>.3</i>				587	43	10
Hand links Krämpfe		<i>.3</i>	.6				603	26	6
Arm rechts Krämpfe		<i>.7</i>					581	31	19
Arm links Krämpfe			.6				594	31	10
Arm rechts Müdigkeit	<i>.3</i>	<i>.7</i>					449	135	48
Arm rechts Schmerzen		<i>.7</i>					498	93	41
Hand rechts Müdigkeit		<i>.7</i>					454	149	39
Hand rechts Schmerzen		.6					488	115	38
Arm links Müdigkeit			.6				483	125	31
Arm links Schmerzen			.8				517	84	32
Hand links Müdigkeit			.6			<i>.3</i>	517	97	22
Hand links Schmerzen			.7				538	70	29
Arm rechts Kribbeln				.8			552	71	14
Arm links Kribbeln				.7			561	63	14
Hand rechts Kribbeln		<i>.3</i>		.7			548	74	17
Hand links Kribbeln			<i>.3</i>	.7			571	56	11
Arm, Hand Erwärmen				.6			547	79	13
Arm, Hand Hochhalten				<i>.3</i>			541	73	21

Es ergaben sich die folgenden Faktoren, die zusammen 54% der Varianz erklären:

Faktor 1, Nacken-Schultergebiet, mit dem alle Variablen des Nacken-Schultergebiets korrelieren (Eigenwert, 8.9).

Faktor 2, rechte obere Extremität, mit welchem Müdigkeit, Schmerzen und Krämpfe im rechten Arm und der Hand korrelieren. Er zeigt schwache Beziehungen zum rechten Schultergebiet (Eigenwert, 3.0).

Faktor 3, linke obere Extremität, mit welchem Müdigkeit, Schmerzen und Krämpfe im linken Arm und der

Hand korrelieren. Er zeigt schwache Beziehungen zum linken Schultergebiet (Eigenwert, 2.2).

Faktor 4, Sensibilitätsstörung, der Symptome von Einschlafen und Kribbeln in beiden Armen und Händen sowie Schlafstörungen bei Sensibilitätsstörungen umfasst (Eigenwert, 2.1).

Faktor 5, Rücken- und Kreuzgebiet, der Schmerz- und Steifigkeitsgefühle in diesen beiden Körperregionen umfasst (Eigenwert, 1.9).

Faktor 6, Zittern, der nur die beiden Variablen für Zittern in der rechten und linken Hand betrifft (Eigenwert, 1.8).

Die meisten Variablen korrelieren nur mit einem einzigen Faktor deutlich, mit der einzigen Ausnahme, dass Beschwerden in der rechten und linken Schulter auch Beschwerden in den entsprechenden Armen zugeordnet werden könnten. Es zeigt sich eine klare regionale Aufgliederung. Sie ist jedoch grossflächiger als die Struktur des Fragebogens.

Die Angaben über «Einschlafen und Kribbeln» werden nicht den einzelnen Extremitäten zugeordnet und bilden einen eigenständigen Faktor. Das Symptom «Zittern» zeigt nur sehr schwache Korrelationen zu den anderen Variablen. Die drei Variablen über Beschwerden in der Nacht oder beim Hantieren können nicht klar einer einzelnen Region zugeordnet werden.

Im japanischen Fragebogen wird für leichtere Beschwerden ein Begriff wie «Zartheit» verwendet, den wir als Steifigkeitsgefühl zu übersetzen suchten. Dabei wurde angenommen, dass damit ein Zustand erfasst wird, der chronischer Ermüdung⁴² entsprechen könnte und vor eigentlichen Schmerzzuständen auftreten würde. Doch es zeigte sich, dass zwar im Nacken Steifigkeitsgefühle häufiger als Schmerzgefühle sind, jedoch in der Schulter-, Rücken- und Kreuzregion Schmerzen häufiger als Steifigkeit auftreten.

Indexbildung

Es ergibt sich also, wie bei der Gestaltung des Fragebogens angenommen wurde, eine Gruppierung nach Regionen und nicht nach Symptomkategorien. Zwei Ausnahmen sind jedoch zu beobachten: Im Rücken- und Kreuzgebiet wird eher zwischen Steifigkeitsgefühlen und Schmerzen unterschieden als zwischen den beiden eingezeichneten Regionen. Sensibilitätsstörungen in einer bestimmten Körperregion korrelieren nur schwach mit andern Symptomen derselben Region. Krampfgefühle zeigen ebenfalls eine Tendenz zu simultanem beidseitigem Vorkommen, können jedoch Beschwerden der linken und rechten Extremität separat zugeordnet werden.

In der Folge wurden 5 Indizes durch Aufaddieren der Variablen gebildet (selten, nie = 0; gelegentlich = 1; häufig = 2):

Nacken-Schulterbeschwerden: Summe der Variablen (Steifigkeit, Schmerz) für Nacken und Schultern (Möglicher Bereich: 0–24).

Rückenbeschwerden: Summe der Variablen (Steifigkeit, Schmerz) für Rücken und Kreuz (Möglicher Bereich: 0–8).

Armbeschwerden rechts: Summe der Variablen (Müdigkeit, Schmerz, Krämpfe) für Arme und Hände rechts (Möglicher Bereich: 0–12).

Armbeschwerden links: Summe der Variablen (Müdigkeit, Schmerz, Krämpfe) für Arme und Hände links (Möglicher Bereich: 0–12).

Sensibilitätsstörungen: Summe der vier Variablen für Kribbeln (Möglicher Bereich: 0–8).

Gesamtscore: Summe aller Faktoren ohne «Zittern» (Möglicher Bereich: 0–64).

Reliabilität und Interkorrelationen

Rangkorrelationen der Faktoren miteinander und ihre Reliabilitätskoeffizienten nach Cronbach sind in Tabelle 3 aufgeführt.

Tab. 3. Spearmankorrelationen und Reliabilitätskoeffizienten nach Cronbach für die sechs gebildeten Indizes Nacken-Schultergebiet (INASCH), Rücken- und Kreuzgebiet (IRUKR), rechte obere Extremität (IARHAR), linke obere Extremität (IARHAL), Sensibilitätsstörung (IEIKR), Summe der Einzelindizes (IGES). Spearmankorrelationskoeffizienten (p überall <0.001, n = 644).

	INASCH	IRUKR	IARHAR	IARHAL	IEIKR	IGES
IRUKR	.39					
IARHAR	.45	.24				
IARHAL	.39	.21	.41			
IEIKR	.27	.23	.29	.31		
IGES ¹	.56	.38	.46	.43	.38	
CRONBACH ROHWERT	.77	.51	.64	.60	.61	.60 ² .81 ³
STANDARDISIERT	.89	.76	.82	.79	.81	.73 ² .91 ³

¹ Korrelation des betreffenden Indexes mit der Summe der übrigen Indizes; ², in bezug auf die gebildeten Indizes; ³, in bezug auf die Einzelitems.

Es ergibt sich eine genügende bis gute Reliabilität der Skalen und dies auch bei der Skala für die Rücken-Kreuzregion, die nur aus vier Variablen zusammengesetzt ist. Der Gesamtscore kann als ein knapp reliabler Index für die Beschwerdeindizes, namentlich im Nacken-Schulterbereich, aufgefasst werden, in bezug auf die einzelnen erhobenen Variablen ist er gut reliabel.

Alle Symptome (ausser «Zittern») korrelierten mindestens schwach positiv miteinander. Die Korrelationen zwischen den einzelnen Indizes sind darauf zurückzuführen, dass einige wenige Personen praktisch alle Symptome angaben, dass Armbeschwerden eine Tendenz zu beidseitigem Auftreten haben, und dass das Nacken-Schultergebiet nicht vollständig vom Arm, bzw. dem Rücken abgegrenzt werden kann.

Validität

Eine Validierung der Skalen wurde mittels der Daten der Palpationsuntersuchung und aus den Informationen zum Medikamentenkonsum und über Arztconsultationen wegen muskuloskeletalen Beschwerden vorgenommen. Abbildung 2 und Abbildung 3 zeigen einen Vergleich der Fragebogenindizes für das Nacken-Schultergebiet bzw. die linke und rechte obere Extremität und dem Prozentsatz von Untersuchten mit schmerzhaften Befunden.

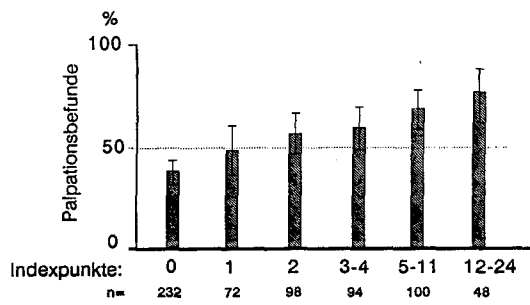


Abb. 2. Vergleich von Palpationsbefunden und Fragebogenindex für das Nacken- Schulter-Gebiet. Balken bezeichnen den Anteil von Personen mit schmerzhaften Palpationsbefunden bei den angegebenen Indexpunkten, zusätzlich ist der 95% Vertrauensbereich angegeben.

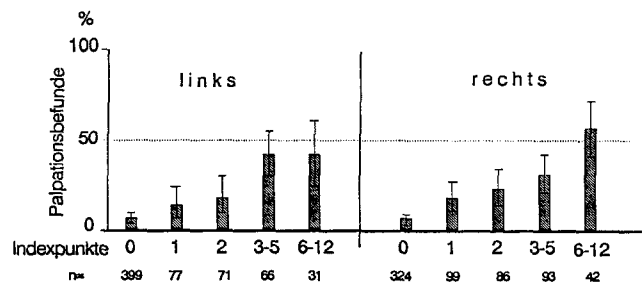


Abb. 3. Vergleich von Palpationsbefunden und Fragebogenindex für die linke und rechte obere Extremität. Balken bezeichnen den Anteil von Personen mit schmerzhaften Palpationsbefunden bei den angegebenen Indexpunkten, zusätzlich ist der 95% Vertrauensbereich angegeben.

Mit zunehmendem Indexwert nimmt der Anteil mit Befunden stetig zu. Ein erheblicher Anteil von Personen ohne Beschwerdeangaben im Fragebogen, besonders für den Nacken-Schulterbereich, zeigt schmerzhaft Befunde bei der ärztlichen Untersuchung. Die Angaben von über 600 Personen sind noch nicht ausreichend, um statistisch abgesicherte Aussagen über die Intervallängen der berechneten Ordinalskala zu treffen. Die hier dargestellten Gruppengrenzen sind willkürlich festgelegt, um Gruppengrößen von knapp hundert zu erhalten. CHI2-Werte für den Zusammenhang zwischen Fragebogen und Untersuchung sind: 44.3 (df = 5) für den Nacken-Schulterbereich, 87.5 (df = 4) für den rechten Arm und 83.4 (df = 4) für den linken Arm. In Abbildung 4 sind der Prozentsatz von Personen mit Medikamentenkonsum oder Arztkonsultationen für die dichotomisierten Indizes (Index = 0, Index ≥1) aufgeführt.

Es zeigt sich für alle Indizes ein signifikanter Zusammenhang zwischen Fragebogenangaben von Beschwerden und vermehrtem Gebrauch von Medikamenten oder vermehrten Arztkonsultationen in der Vergangenheit.

Diskussion

Der japanische Fragebogen erwies sich in seiner deutschen Form als ein reliables und valides Messinstrument. Symptome werden, wie bei der Fragebogenkonstruktion vorausgesetzt, lokalisiert wahrgenommen. Es ergeben sich jedoch Vereinfachungsmöglichkeiten, da gewisse Beschwerdelokalisationen stark miteinander korrelieren. Werden sie zu grösseren Regionen zusammengefasst, so entsprechen diese in etwa der Einteilung des «Nordic Questionnaire».

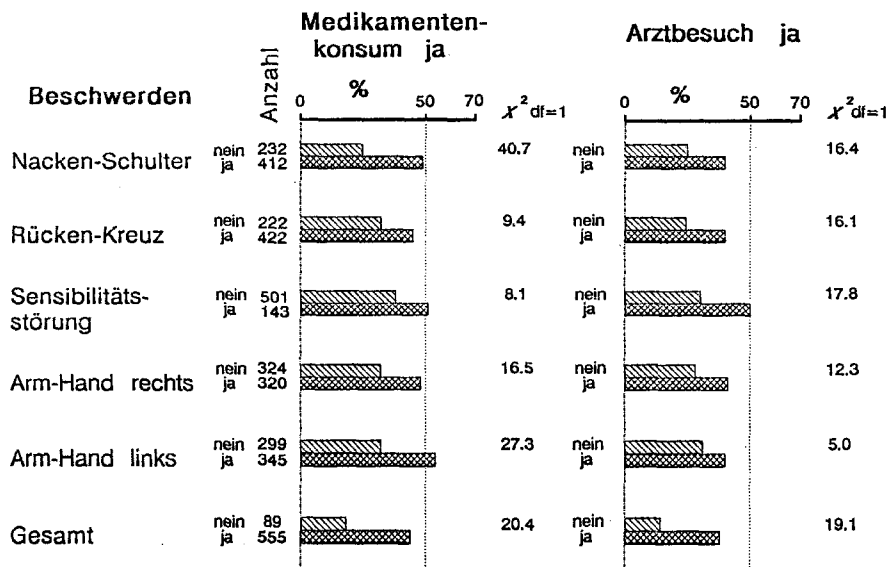


Abb. 4. Vergleich der Fragebogenindizes mit den Angaben über Medikamentenkonsum und Arztbesuch. Die Balken bezeichnen den Anteil von Personen, die Angaben, Schmerzmittel zu konsumieren oder wegen muskuloskeletalen Beschwerden einen Arzt konsultiert zu haben. Die Beschwerdeindizes sind dichotomisiert (nein, 0 Indexpunkte; ja ≥1 Indexpunkt). CHI2-Test mit 1 Freiheitsgrad (CHI2 >3.8, p <0.05; CHI2 >6.6, p <0.01; CHI2 >10.8, p <0.001).

Insbesondere war es unnötig, das Nackengebiet in verschiedene Regionen zu unterteilen, da Beschwerden häufig in den verschiedenen Teilregionen gleichzeitig auftreten. Das Symptom «Zittern» ist kein Indikator für muskuloskeletale Beschwerden.

Ein Globalindex, der alle Beschwerden unabhängig von ihrer Lokalisation zusammenfassen würde, würde nur einen geringen Teil der erfassten Varianz (hier 24%) repräsentieren und das offenbar differenzierte Schmerzerleben zu stark vereinfachen. Es bestünde die Gefahr, dass die wenigen Personen, die über generalisierte Symptome klagen, oder Personen, die dazu neigen, bei Fragebogenerhebungen hier und da eine Frage mit ja zu beantworten, mehr Gewicht bekämen als Personen mit mässigen aber klar an einem Ort lokalisierten Beschwerden. Nur eine nach der Schmerzlokalisierung differenzierte Analyse erlaubt folglich, Beschwerden auf arbeitsbezogene biomechanische Belastungsfaktoren zurückzuführen.

Die Abstufung der Symptome nach leichteren und schwereren Symptomen hat sich nicht bestätigt. Steifigkeitsgefühle oder Schmerzen, wie auch Müdigkeit und Schmerzen kommen ähnlich häufig und sowohl zusammen wie einzeln vor. Der «Schwierigkeitsgrad» der Items ist sehr ähnlich, und sie lassen sich folglich nicht nach dem Schweregrad der Beschwerden rangieren und gewichten. Deshalb wurden die Items zur Bildung der Indizes direkt aufaddiert. Dabei ergeben sich recht reliable Indizes, doch sind alle sehr linkschief verteilt und können nicht als Intervallskalen betrachtet und für statistische Berechnungen, die Normalverteilungen voraussetzen, gebraucht werden. Es würde sich deshalb als Alternative zur Indexbildung anbieten, die verschiedenen Symptome schon bei der Fragestellung verbal zusammenzufassen und im Fragebogen in einer einzelnen Frage nach der Häufigkeit ihres Auftretens zu fragen. Die Erfahrung beim Ausfüllen des Fragebogens zeigte, dass die Antworthäufigkeit «selten oder nie», besser in zwei Spalten für «selten» und «nie» aufgeteilt wird, da oftmals trotz genauer mündlicher Instruktion für den Fall von «nie» keine der Rubriken angekreuzt wurden. Es bedurfte jeweils des Nachfragens, um Nichtbeantwortung und die Antwort «nie» im Nachhinein zu unterscheiden. Da nur etwa fünf Prozent häufigere als gelegentliche Beschwerden angeben, ist bei kleineren Erhebungen mit weniger als 100 Personen pro Untergruppe eine dichotome Erhebung von vergleichbarer Genauigkeit.

Wie in den Arbeiten von Zeier et al.³⁷⁻³⁹ ausgeführt, sind Antworten auf Fragebogenresultate durch vielfältige Faktoren beeinflusst. Sie reflektieren nicht einfach die Antwort auf die konkrete Fragestellung, sondern darauf, wie in der Befragungssituation die Frage vom Befragten interpretiert wird. Sie werden auch davon abhängen, was für ein Bild er sich über den Befrager und seine Ziele macht. So wurde zum Beispiel im Fall des Nordic Questionnaire auf die vermehrte Angabe von Beschwerden im Fall einer Erhebung im Betrieb im Vergleich zu einer gleichzei-

tigen Erhebung mit einer arbeitsmedizinischen Untersuchung hingewiesen³. Eine Validierung anhand von Palpationsuntersuchungen, Medikamentenkonsum und Arztkonsultationen bedeutet daher zwar, dass die Antworten eine Interpretation der Ergebnisse aus einem medizinischen Verständnis erlauben. Es soll damit aber nicht behauptet werden, dass nicht andere Einflussfaktoren, wie soziale und psychologische Gegebenheiten, von gleicher Grössenordnung für die Häufigkeit von Fragebogenangaben über Beschwerden sein können.

Es zeigt sich, dass Palpationsbefunde, Arztbesuche und Medikamentenkonsum wegen muskuloskeletaler Beschwerden häufig sind und auch in Gruppen ohne Beschwerdeangaben im Fragebogen 20%–40% betragen. Die Fragebogenantworten führen also keinesfalls zu einer Überschätzung der Beschwerdebhäufigkeit. Auch wenn aktuell keine Beschwerden angegeben werden, können bei der Palpationsuntersuchung schmerzhaft Befunde eruiert werden.

Ein praxisbezogenes Qualitätskriterium ist, ob der Beschwerdefragebogen zwischen belasteten und unbelasteten Gruppen unterscheiden kann und dabei mit anderen Instrumenten, die dieselbe Beanspruchungsreaktion messen, übereinstimmt.

Dateneingabe und Kassiertätigkeit sind wegen der Tastaturbedienung mit einer erhöhten Belastung der rechten oberen Extremität verbunden. Diese Kollektive zeigen signifikant vermehrte Palpationsbefunde im rechten Arm ($p < 0.01$). Die Fragebogenresultate zeigen die gleiche Tendenz, jedoch sind sie nur bei der «Dateneingabe off-line» ebenso deutlich. Die Resultate für das Nacken- Schultergebiet verhalten sich ähnlich.

Beim Kassieren führt das Bewegen der Waren zu einer starken Belastung der linken oberen Extremität. Damit übereinstimmend zeigen die Gruppen konventionelle Kassenarbeit und jene mit Scanner sowohl beim Fragebogenindex ($p < 0.001$) als auch etwas weniger signifikant bei den Palpationsbefunden in der linken Extremität erhöhte Werte.

Für Rückenbeschwerden liessen sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den Kollektiven feststellen, jedoch sind die Rückenbelastungen der einzelnen Kollektive von ähnlicher Grössenordnung.

Der hier vorgelegte Fragebogen ermöglicht es also, Beschwerdeunterschiede bei unterschiedlichen beruflichen Belastungen schon bei kleineren Kollektiven (50–100 Personen) nachzuweisen, er erweist sich auch unter diesem Gesichtspunkt als nützliches Untersuchungsinstrument.

Schlussfolgerung

Fragebogenerhebungen zu lokalisierten muskuloskeletalen Beschwerden sind ein reliables und valides Messinstrument. Die hier untersuchte deutsche Version des japanischen Fragebogens erfüllt die meisten Erwartungen an einen guten Fragebogen. Eine vereinfachte Version hat sich in Testläufen bewährt und kann beim Autor bezogen werden.

Zusammenfassung

Der standardisierte Fragebogen zur Erfassung muskuloskeletaler Beschwerden des japanischen Komitees zum Studium arbeitsbedingter Gesundheitsstörungen im Hals-Arm-Gebiet wurde auf Deutsch übertragen und seine Reliabilität und Validität überprüft. Im Fragebogen wird anhand eines Körperschemas nach der Häufigkeit (nie/selten, gelegentlich, fast täglich) von Beschwerden (Schmerzen, Steifigkeit, Müdigkeit) in 12 Körperregionen gefragt. Der Fragebogen wurde gleichzeitig mit ärztlichen Palpationsuntersuchungen bei 644 Personen aus zwölf Berufsgruppen im Dienstleistungssektor eingesetzt. Auf Grund einer Faktoranalyse der Fragebogenresultate kann festgestellt werden, dass Beschwerden regional getrennt (nämlich im Nacken-Schultergebiet, dem Rücken und je der rechten und linken oberen Extremität) auftreten und für diese Regionen die Symptome zu Indizes zusammengefasst werden können. Diese Indizes sind reliabel (Cronbach $\alpha \approx 0.8$). Mit zunehmenden Indexwerten nehmen schmerzhafte Palpationsbefunde stetig zu. Beschwerden korrelieren mit vermehrtem Medikamentenkonsum und Arztkonsultationen. Der Fragebogen stellt folglich ein valides Untersuchungsinstrument für muskuloskeletale Beschwerden am Arbeitsplatz dar.

Résumé

Evaluation des symptômes ostéo-musculaires par questionnaire

Le questionnaire illustré et standardisé sur les symptômes musculaires et osseux du comité japonais sur la cervico-brachialgie professionnelle a été traduit en allemand et sa reliabilité et validité ont été testées. Le questionnaire est composé de 37 variables sur la fréquence (jamais/rarement, par occasion, presque toujours) des symptômes (douleur, raideur, fatigue) dans douze régions du corps. Il était distribué simultanément aux examens médicaux parmi 644 personnes de douze groupes d'employés dans le secteur de service. D'autres informations concernent la fréquence de la consommation des analgésiques et des visites médicales pour des douleurs musculaires. Une analyse factorielle a montré que les symptômes peuvent être groupés en quatre régions du corps: nuque/épaules, dos et les extrémités supérieures. Les indices

sur ces régions sont consistant (Cronbach $\alpha \approx 0.8$). Les douleurs provoquées par la palpation augmentent avec la valeur de l'index. La consommation des analgésiques et les consultations sont corrélées avec les indices. Par conséquent, le questionnaire illustré est un instrument valable pour étudier les problèmes musculaires sur les lieux de travail.

Summary

Evaluation of musculoskeletal disorders by questionnaire

The standardized illustrated questionnaire on musculoskeletal disorders of the Japanese Committee on Occupational Cervico-brachial Disorders was translated into German. This questionnaire, composed of 37 items about the occurrence (never/seldom, occasionally, almost daily) of symptoms (pain, stiffness, fatigue) in twelve body regions, was used together with medical examinations (pressure points), and further information was gathered on the consumption of analgetics and medical visits prompted by musculoskeletal symptoms. The questionnaire's reliability and validity were tested in 644 persons from twelve occupational groups within the service sector. Factoranalyses showed that symptoms can be grouped into four distinct regions of occurrence: neck/shoulder/area, back/low back, and both left and right upper extremities. Indices based on these regions are consistent (Cronbach $\alpha \approx 0.8$). Palpation findings steadily increase with increasing index values. The consumption of medicaments and medical visits positively correlate with the indices. Consequently the questionnaire is judged to be a valid instrument for studying musculoskeletal disorders at the workplace.

Literaturverzeichnis

- 1 *Abenhaim L, Suissa S, Rossignol M.* Risk of recurrence of occupational back pain over three year follow up. *British journal of industrial medicine* 1988; 45:829-833.
- 2 *Anderson JAD.* Shoulder pain and tension neck and their relation to work. *Scand J Work Environ Health* 1984; 10:435-442.
- 3 *Edwards Ortrude.* Maladies rhumatismales en Suisse - Quelques aspects économiques. *Faculté des Sciences économiques et sociales de l'Université de Genève. Collection des thèses.* Editions Peter Lang, Bern, 1981.
- 4 *Hagberg M, Wegman DH.* Prevalence rates and odds ratios of shoulder-neck diseases in different occupational groups. *British Journal of Industrial Medicine* 1987; 44:602-610.
- 5 *Junghanns H.* Die Wirbelsäule in der Arbeitsmedizin. Teil II. Einflüsse der Berufsarbeit auf die Wirbelsäule. *Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis, Band 79, Hippokrates Verlag, Stuttgart, 1979.*
- 6 *Kelsey JL.* Epidemiology of musculoskeletal disorders. *Monographs in epidemiology and biostatistics, Volume 3, Oxford University Press, New York, 1982.*
- 7 *Kelsey JL, Golden AL.* Occupational and workplace factors associated with low back pain. In: *Occupational Back Pain*, edited by Richard A Deyo, Spine: State of the Art Reviews, Hanley & Belfus, inc., Philadelphia, 1987:7-16.

- 8 Moser H-P, Ackermann-Liebrich U. Die Epidemiologie rheumatischer Erkrankungen in der Schweiz und angrenzenden Ländern. Editions «Roche», F Hoffmann-La Roche & Co AG, Basel, 1986.
- 9 Pedroni G, Zweifel P. Die sozialen Kosten von Rheuma in der Schweiz, Studien zur Gesundheitsökonomie 9, Pharma Information, Basel 1986.
- 10 Wagenhäuser FJ. Die Rheumamorbidity. Huber Verlag, Bern, 1969.
- 11 Astrand NE, Isacsson SO. Back pain, back abnormalities, and competing medical, psychological, and social factors as predictors of sick leave, early retirement, unemployment, labour turnover and mortality: a 22 year follow up of male employees in a Swedish pulp and paper company. *British Journal of Industrial Medicine* 1988; 45:387-395.
- 12 Waris P. Occupational cervicobrachial syndromes. *Scand J Work Environ Health* 1979; 6 (suppl 3):3-13.
- 13 Wasmuth A, Raspe H-H. Analyse der Verschlüsselung von Arbeitsunfähigkeitsdiagnosen mit der ICD-Nr 714 anhand einer rheumatologischen Nachuntersuchung. *Öff Gesundheitswes* 1988; 50:2-8.
- 14 Mathies H, Wagenhäuser FJ. Klassifikation der Erkrankungen des Bewegungsapparates. Basel: EULAR Publishers, 1979.
- 15 Statistisches Bundesamt, Wiesbaden. Fragen zur Gesundheit 1982. Fachserie 12, Reihe S 3. Stuttgart: Kohlhammer, 1984 (nach Moser, 1986).
- 16 World Health Organization. International classification of diseases, 9. Revision, Genf, WHO, 1978.
- 17 Maeda K. Occupational cervicobrachial disorder and its causative factors. *J Human Ergol* 1977; 6:193-202.
- 18 Maeda K, Horiguchi Sh, Hosokawa M. History of the studies on occupational cervicobrachial disorder in Japan and remaining problems. *J Human Ergol* 1982; 11:17-29.
- 19 The Committee of Japan Association of Industrial Health on Cervicobrachial Syndrome. The questionnaire for the medical examination of «the workers who repeatedly use the fingers». *Japanese Journal of Industrial Health* 1972; 14:425-427 (auf japanisch).
- 20 Andersson K, Karlehagen S, Jonsson B. The importance of variations in questionnaire administration. *Applied Ergonomics* 1987; 18:229-232.
- 21 Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A, Vinterberg H, Biering-Sorensen F, Andersson G, Jorgensen K. Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied ergonomics* 1987; 18:233-237.
- 22 Läubli Th, Nakaseko M, Hünting W. Arbeitsbedingte cervicobrachiale Beschwerden bei Büroarbeiten. *Soz Praeventivmed* 1980; 25:407-412.
- 23 Maeda K. Occupational cervicobrachial disorder in assembly plant. *The Kurume medical journal* 1975; 22:231-239.
- 24 Maeda K, Hirayama H, Chang C, Takamatsu M. Studies on the progress of occupational cervicobrachial disorder by analysing the subjective symptoms of work-women in assembly lines of a cigarette factory. *Japanese Journal of Industrial Health* 1979; 21:398-407.
- 25 Hünting W, Maeda K, Grandjean E. Körperhaltung und Muskelermüdung bei Arbeiten an Buchungsmaschinen. *Soz Praeventivmed* 1979; 24:284-5.
- 26 Maeda K, Hünting W, Grandjean E. Localized fatigue in accounting-machine operators. *J Occup Medicine* 1980; 22:810-816.
- 27 Hinnen U, Krueger H, Läubli Th. Beschwerdehäufigkeit bei Kassiererinnen an Arbeitsplätzen mit konventionellen Kassen und solchen mit Strichcode-Lesegeräten. *Soz Praeventivmed* 1986; 31:254-256.
- 28 Hinnen U, Krueger H, Witschi U. Scanning und menschengerechte Kassenarbeit. *Arbeitswelt Band 5*. vdf Verlag der Fachvereine Zürich, 1987.
- 29 Hünting W, Läubli Th, Grandjean E. Postural and visual loads at VDT workplaces. I constrained postures. *Ergonomics* 1981; 24:917-931.
- 30 Hünting W, Läubli Th, Grandjean E. Zwangshaltung an Bildschirmarbeitsplätzen. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, Arbeitsschutz, Prophylaxe und Ergonomie* 1981; 31:316-325.
- 31 Krueger H, Hinnen U, Guggenbühl U, Läubli Th. Musculoskeletal disorders at different work places. In *Designing a Better World*. International Ergonomics Assoc 10th International Congress, Sydney, Australia, 1-5 Aug 1988, 2:397-399.
- 32 Läubli Th, Hünting W, Grandjean E. Augenbelastung an Bildschirmarbeitsplätzen. *Soz Praeventivmed* 1980; 25:205-206.
- 33 Läubli Th, Hünting W, Grandjean E. Postural and visual loads at VDT workplaces. II. Lighting conditions and visual loads at VDT workplaces. *Ergonomics* 1981; 24:933-944.
- 34 Läubli Th. Das arbeitsbedingte cervicobrachiale Überlastungssyndrom. Inauguraldissertation an der medizinischen Fakultät der Universität Zürich, 1981.
- 35 Läubli Th, Mion H, Senn E, Thomas C, Zeier H. Rheumatische Beschwerden und Büroarbeit. *Soz Praeventivmed* 1985; 30:278-279.
- 36 Läubli Th. Preferred Settings in VDT work: The Zurich Experience. In: *Work with Display Units 86*, Eds B Knave and PG Widebäck. Elsevier Science Publishers BV (North Holland), 1987:249-262.
- 37 Läubli Th. Rheumatic disorders in office work. In: *Work-related musculo-skeletal disorders*, Eds U Osterholz, W Karmaus, B Hullmann, B Ritz. *Wirtschaftsverlag NW*, Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bremerhaven, BRD, 1987:259-78.
- 38 Zeier H, Mion H, Läubli Th, Thomas C, Senn E. Augen- und Rückenbeschwerden bei Bildschirmarbeit in Abhängigkeit von ergonomischen und biopsychosozialen Faktoren. *Zeitschrift für experimentelle und angewandte Psychologie* 1987, 34:55-179.
- 39 Zeier H, Mion H, Läubli Th, Thomas C, Fasser W, Senn E. Subjective reports about musculoskeletal discomfort in VDU work as a complex phenomenon. In: *Work with Display Units 86*, Eds B Knave and PG Widebäck. Elsevier Science Publishers BV (North Holland), 1987:263-278.
- 40 Zeier H, Senn E et al. Körperliche Beschwerden bei Bildschirmarbeit, Hans Huber Verlag, Bern, 1988.
- 41 Mion H, Läubli Th, Senn E, Zeier H. Beschwerden im Bewegungsapparat. *DIA-GM* 1986:62-68.
- 42 Grandjean E. *Physiologische Arbeitsgestaltung*, Ott Verlag Thun, 1979.

Korrespondenzadresse:

Dr. med. Thomas Läubli
 Institut für Hygiene und Arbeitsphysiologie
 ETH-Zentrum
 CH-8092 Zürich