

Zbl Arbeitsmed 2021 · 71:184–191  
<https://doi.org/10.1007/s40664-021-00423-z>  
Eingegangen: 29. Juni 2020  
Angenommen: 26. Januar 2021  
Online publiziert: 5. März 2021  
© Der/die Autor(en) 2021



Lotte Kreis<sup>1</sup> · Falk Liebers<sup>1</sup> · Madeleine Dulon<sup>2</sup> · Sonja Freitag<sup>2</sup> · Ute Latza<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA, Berlin), Berlin, Deutschland

<sup>2</sup> Berufsgenossenschaft Gesundheitsdienst und Wohlfahrtspflege (BGW, Hamburg), Hamburg, Deutschland

# Verwendung des Nordischen Fragebogens zu Muskel-Skelett-Beschwerden

## Zusatzmaterial online

Zusätzliche Informationen sind in der Online-Version dieses Artikels (<https://doi.org/10.1007/s40664-021-00423-z>) enthalten.

**In der arbeitsmedizinischen Vorsorge wird oft der Nordische Fragebogen zur Erfassung von Muskel-Skelett-Beschwerden (NMQ) eingesetzt. Er ermöglicht u. a. Aussagen zur Intensität, Chronizität und zu funktionellen Einschränkungen. Häufig werden jedoch modifizierte Versionen des NMQ verwendet, da das Original Schwierigkeiten in der Anwendung zeigte. Zudem existiert keine einheitliche deutsche und validierte Version. In diesem Beitrag wird analysiert, wie der NMQ derzeit in internationalen Studien eingesetzt wird, um daraus Anforderungen für eine Neuformulierung abzuleiten.**

## Hintergrund und Fragestellung

Muskel-Skelett-Erkrankungen stellen die häufigste Ursache für Arbeitsunfähigkeit in Deutschland dar und verursachen 21,9% aller Arbeitsunfähigkeitstage sowie 18,5 Mrd. € Produktionsausfallkosten [1, 2]. Ein Zusammenhang zwischen verschiedenen Erkrankungen des Muskel-Skelett-Systems und physischen sowie physikalischen Belastungen am

Arbeitsplatz wird in mehreren systematischen Reviews belegt [3–5].

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge sowie bei betrieblichen Befragungen basiert die Inzidenz- und Prävalenzerhebung von Beschwerden im Muskel-Skelett-System meist auf dem Nordischen Fragebogen. Der Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ) ist ein von Kuorinka et al. [6] entwickelter Fragebogen zur Erfassung der Prävalenz von Muskel-Skelett-Beschwerden in verschiedenen Körperregionen im betrieblichen Kontext. Der Fragebogen erfasst neben der Periodenprävalenz auch die Gesamtdauer der Beschwerden innerhalb der letzten 12 Monate sowie die Gesamtdauer der daraus resultierenden funktionellen Einschränkung im Alltag und Beruf und ermöglicht Aussagen zur Chronizität. Daneben werden soziodemografisch und berufsbiografische Daten erhoben.

Die Originalversion des NMQ von Kuorinka et al. [6] weist jedoch in der Abfolge und Formulierung einzelner Items einige Unstimmigkeiten und Unterschiede auf (z. B. in Bezug auf die Abfragelogik und die Inhalte pro Gelenkregion). Dies erschwert die Anwendung und Auswertung des Fragebogens sowie die Vergleichbarkeit mit anderen Studien. In der Regel werden deshalb modifizierte Versionen eingesetzt. Neben der Validierung von Kuorinka et al. [6] werden auch internationale Übersetzungen, Validierungen und Weiterentwicklungen des Fragebogens berichtet [7–15]. In Deutschland wurde der NMQ von Caffier et al. [16] in einer deutschen, aber nicht validier-

ten, Version vorgestellt. Der NMQ wurde in Deutschland in verschiedensten Studien in modifizierten Versionen eingesetzt [17–21, 23–25] und für die betriebliche Praxis empfohlen [26]. Für Deutschland existiert derzeit keine standardisierte Übersetzung oder validierte Version des NMQ. Soweit überhaupt berichtet, weisen die in den Studien eingesetzten Versionen des NMQ teilweise deutliche, uneinheitliche und nichtvalidierte Modifikationen hinsichtlich der Art der Periodenprävalenz, erfassten Körperregion, Abfragelogik und zusätzlicher Items auf. Eine von Kreuzfeld et al. [27] übersetzte und validierte Version eines Fragebogens zu Muskel-Skelett-Beschwerden basiert auf dem Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ), der in den erfassten Dimensionen und im Aufbau Unterschiede zum NMQ aufweist.

Nach der Neugestaltung der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge 2013 (ArbMedVV; [28]) muss beim Vorliegen physischer Belastungen des Muskel-Skelett-Systems am Arbeitsplatz arbeitsmedizinische Vorsorge angeboten werden. Vor diesem Hintergrund besteht Bedarf an einem validierten Instrument zur Erfassung von Muskel-Skelett-Beschwerden im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, z. B. in Form einer validierten deutschsprachigen Version des NMQ. In einem ersten Schritt wurde untersucht, wie der NMQ von Kuorinka et al. [6] derzeit in internationalen Studien eingesetzt wird. Im vorliegenden narrativen Review wird eine Analyse des Ist-Zustands vorgelegt. Hierbei wird als primäre Fragestellung untersucht,

Überarbeitete Version auf Grundlage der Anmerkungen von 2 Gutachterinnen/Gutachtern im Rahmen des 1. Peer-Review

in welcher Form (Lang-/Kurzfassung, modifizierte Versionen) und Sprache der NMQ international genutzt wurde, welche Beschwerdeprävalenzen und Körperregionen erfragt und ob funktionelle Einschränkungen erfasst wurden. Zusätzlich sind Studien zu identifizieren, in denen der NMQ validiert, direkt übersetzt und/oder weiterentwickelt wurde. Basierend auf diesen Erkenntnissen werden Anforderungen für eine deutschsprachige Version des Fragebogens zur Erfassung von Beschwerden im Muskel-Skelett-Systems auf Basis des bisherigen NMQ formuliert.

## Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Zur angegebenen Fragestellung wurde eine Literaturrecherche in der Datenbank PubMed durchgeführt. Für die Recherche wurden folgende Suchstrings unter Nutzung der automatischen Erweiterung sowie Übersetzungsfunktion durch PubMed einzeln verwendet: standardised nordic questionnaire; nordic musculoskeletal questionnaire; ((pain OR complaints) AND musculoskeletal AND questionnaire AND (valid\* OR reliab\* OR responsiv\* OR application) AND (work OR job OR occupat\* OR industry OR employ\*)).

Die Recherche bezog bei den Autoren bereits vorliegende Literatur mit ein. Deutschsprachige graue Literatur wurde nicht explizit gesucht, da die Verwendung des NMQ in international publizierten Studien im Vordergrund der Recherche stand. Die Suche erfolgte bis einschließlich 09.09.2019. Zunächst wurden die Abstracts dahingehend gesichtet, ob der NMQ in den Studien zur Erhebung von Beschwerdeprävalenzen eingesetzt wurde. Nachfolgend wurden die Studien hinsichtlich ihres Studientyps geprüft. Die Auswertung basiert auf verfügbaren Volltexten der recherchierten Studien. Studienprotokolle oder vorherige Publikationen, auf die in den Studien verwiesen wurde, fanden keine Berücksichtigung.

Einschluss fanden Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien sowie Querschnittstudien (in der Allgemeinbevölkerung und in beruflichen Kohorten), die nach 2005 publiziert wurden. Einschluss-

kriterien waren, dass in den Studien der NMQ zur Erhebung der Prävalenz von Muskel-Skelett-Beschwerden eingesetzt wurde und die untersuchten Personen im erwerbsfähigen Alter (18 bis 65 Jahre) waren. Ausschlusskriterien waren Studien an Kindern, Schwangeren, Patienten oder älteren Menschen (>65 Jahre). Die Recherche wurde nicht anhand geografischer oder kultureller Aspekte einer Publikation begrenzt, da es keine Anhaltspunkte dafür gab, dass die Erhebung von Beschwerden im Muskel-Skelett-System dadurch beeinflusst werden kann.

Für die Datenextraktion wurden auf Grundlage der Volltexte das Jahr und Land der Datenerhebung, die Stichprobengröße, der Beruf, die Zeitperiode der Prävalenz, die Körperregionen, die Art des genutzten NMQ (Original-, Kurz-, Langfassung, modifizierte Version) sowie beschwerdebedingte Einschränkungen in Beruf und Freizeit, andere eingesetzte Assessments und die Kofaktoren, die in den Studien berücksichtigt wurden, dokumentiert. Dabei wurden nur explizite Nennungen der Publikationen zu den jeweiligen Bereichen in der Auswertung berücksichtigt. Alle in den Publikationen nicht explizit genannten Informationen wurden als unklar definiert.

Die in berufsbezogenen Querschnittstudien erwähnten Berufe wurden anhand der Internationalen Klassifikation der Berufe ISCO-08 [29] codiert und kategorisiert.

Die Auswertung ist deskriptiv. Es werden absolute und relative Häufigkeiten zur Gesamtzahl der Studien, in denen der NMQ eingesetzt wurde, berichtet. Durch die Vielzahl der Studien beschränkt sich das Literaturverzeichnis auf Studien, die hier zitiert werden. Die vollständige Liste der im Rahmen des Reviews recherchierten Publikationen ist dem online verfügbaren Anhang zum Manuskript zu entnehmen.

## Ergebnisse zum Einsatz des Fragebogens

Für den genannten Recherchezeitraum wurden insgesamt 132 Publikationen identifiziert, in denen der NMQ eingesetzt wurde, darunter Publikationen zu

102 berufsbezogenen Querschnittstudien, 11 populationsbezogenen Querschnittstudien, 17 Kohortenstudien und 2 Fall-Kontroll-Studien. Die Anzahl der Publikationen bezieht sich auf 106 Studienpopulationen. Die nachfolgend beschriebenen Ergebnisse berücksichtigen die Gesamtzahl von 132 Publikationen, wobei die Auswertung zum Einsatz des NMQ in Berufsgruppen lediglich die 102 berufsbezogenen Querschnittstudien einbezieht.

Die betrachteten Publikationen stammen aus 37 Ländern, verteilt auf 6 Kontinente. Die Mehrheit der Studien, 23 Studien (17,4%), wurde im Iran durchgeführt, gefolgt von 9 Studien (6,8%) in Frankreich, 8 Studien (6,1%) in Brasilien, 6 Studien jeweils in Deutschland, Indien, Nigeria, Norwegen und USA (je 4,5%). Bei einer Studie (0,8%) blieb unklar, aus welchem Land sie stammt.

Nach Zuordnung der Kontinente zeigt sich, dass die meisten Studien in Asien (35,6%) und Europa (34,8%) durchgeführt wurden, gefolgt von Afrika (11,4%) und Südamerika (8,3%).

Die eingeschlossenen Studien, die nach 2005 publiziert wurden, beziehen sich auf Datenerhebungen aus dem Zeitraum 1986 bis 2019. Darunter erhoben die meisten Studien (40,9%) ihre Daten zwischen 2010 und 2019. In 34,1% der Studien wurde nicht explizit berichtet, in welchem Jahr die Daten erhoben wurden. Ein Viertel der Studien (25%) schließt Daten aus den Jahren vor 2010 ein.

## Eingesetzte Version des Fragebogens

Von den betrachteten Publikationen setzten 75 (56,8%) eine modifizierte Version des NMQ ein. Die Autoren einer Publikation berichteten explizit, einen auf der Originalversion basierenden validierten malaysischen NMQ zu nutzen [30]. In allen weiteren Publikationen blieb auf Basis des Volltextes unklar, welche Version (Originalversion oder modifizierte Version) eingesetzt wurde. Drei Studien (2,3%) setzten eine Langversion des NMQ ein. Eine Kurzversion des Fragebogens wurde ebenfalls in 3 Studien (2,3%) verwendet. In den weiteren Studien blieb

Zbl Arbeitsmed 2021 · 71:184–191 <https://doi.org/10.1007/s40664-021-00423-z>  
 © Der/die Autor(en) 2021

L. Kreis · F. Liebers · M. Dulon · S. Freitag · U. Latza

## Verwendung des Nordischen Fragebogens zu Muskel-Skelett-Beschwerden

### Zusammenfassung

**Hintergrund.** Die Prävalenzerhebung von Muskel-Skelett-Beschwerden im betrieblichen Kontext basiert oft auf dem Nordischen Fragebogen (NMQ) von Kuorinka et al. (1987). Derzeit existiert keine einheitliche deutschsprachige, validierte Übersetzung, zudem weist die Originalversion Unstimmigkeiten auf. Vor dem Hintergrund, dass entsprechend der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) bei Belastungen des Muskel-Skelett-Systems arbeitsmedizinische Vorsorge angeboten werden muss, besteht Bedarf, eine deutsche Version des NMQ zu erarbeiten und zu validieren.

**Ziel.** Anliegen der Arbeit ist die Analyse des Ist-Zustands, wie der NMQ in internationalen Studien derzeit eingesetzt wird. Anforderun-

gen für eine deutschsprachige Version des NMQ sind daraus abzuleiten.

**Material und Methoden.** Durchgeführt wurde ein narratives Review. Recherchiert wurde in der Datenbank PubMed nach Studien, in denen der NMQ zur Erhebung der Prävalenz von Muskel-Skelett-Beschwerden bei Personen im erwerbsfähigen Alter eingesetzt wurde. Die Ergebniszusammenfassung ist deskriptiv.

**Ergebnisse.** Es wurden 132 Publikationen identifiziert. Mehrheitlich wurde eine modifizierte Version des NMQ verwendet. Am häufigsten wurde die 12-Monats- und 7-Tages-Prävalenz erhoben. Die Beschwerdepävalenz von Schulter-, Ellenbogen- und Handgelenken sowie des Nackens und unteren Rückens wurde am häufigsten erfragt.

Modifikationen erfolgten insbesondere hinsichtlich der Abfragelogik sowie bei den zu untersuchenden Körperregionen.

**Diskussion.** Der NMQ ist ein international vielgenutztes Instrument, das mehrheitlich an die jeweiligen Erfordernisse des Untersuchungskontextes angepasst wird. Eine Neuformulierung des NMQ sollte kurz und modular sein, eine einfache Abfragelogik enthalten und sowohl in betriebsepidemiologischen Studien als auch in der arbeitsmedizinischen Vorsorge anwendbar sein.

### Schlüsselwörter

Narratives Review · Fragebogeneinsatz · Betriebliches Setting · Prävalenz

## Use of the Nordic questionnaire on musculoskeletal complaints

### Abstract

**Background.** Investigations on the prevalence of musculoskeletal complaints in occupational settings are often based on the Nordic musculoskeletal questionnaire (NMQ) developed in Sweden by Kuorinka et al. (1986). Currently, a unified and validated German language version does not exist. Furthermore, the original version contains inconsistencies. According to German legislation (ArbMedVV), occupational healthcare is to be offered in cases of strain to the musculoskeletal system, which is why there is a need to develop and to validate a German language version.

**Objective.** The objective was to analyze how international studies are currently using the

NMQ. Requirements for a German language version are to be derived from this.

**Material and methods.** A narrative review was undertaken. The PubMed database was searched for studies that used NMQ to investigate the prevalence of musculoskeletal complaints in people of working age. The results were descriptively analyzed.

**Results.** Most of the 132 identified publications used a modified version of NMQ. Mostly 12-month and 7-day prevalences were investigated. Information on the prevalence of complaints in the shoulder, elbow, wrist, neck and the lower back was most frequently requested. Modifications were made based in

particular on query logic and the regions of the body to be examined.

**Conclusion.** The NMQ is a widely and internationally used instrument that is largely adapted to the respective requirements of the relevant investigation. A reformulation of NMQ should be short and modular. It should contain a simple query logic and be applicable both in epidemiological studies in the workplace and occupational health care.

### Keywords

Narrative review · Questionnaire application · Occupational setting · Prevalence

unklar, ob eine Lang- oder Kurzversion genutzt wurde.

Die modifizierten Versionen unterschieden sich gegenüber der Originalversion durch andere Körperregionen, die untersucht wurden [31–33], andere Zeitperioden als die 12-Monats- und/oder 7-Tages-Prävalenz der Beschwerden [34–36], einen speziellen Fokus auf nur einige wenige Körperregionen [34, 37, 38] oder durch ergänzende Fragen zu beispielsweise der körperlichen Aktivität, der Demografie oder Problemlösungsstrategien [39].

Einige Studien nutzten Übersetzungen des NMQ in andere Sprachen. Am häufigsten waren neben Englisch die Sprachen Persisch (9,1%), Brasilianisch (3,8%) und Deutsch (3,8%) vertreten. Inwieweit diese übersetzten Fragebögen validiert waren, bleibt teilweise offen.

Von den insgesamt 132 betrachteten Publikationen zeigten lediglich 3 eine Abbildung des genutzten Fragebogens.

## Untersuchte Berufsgruppen

Eine Zuordnung von Studienteilnehmern zu Berufen oder Tätigkeiten wurde in den 102 berufsbezogenen Querschnittstudien vorgenommen. Hier wurden insgesamt 132 einzelne Berufs- und Tätigkeitsbezeichnungen genannt. Diese wurden durch LK nach ISCO-08 [29] auf der Ebene der Berufsuntergruppen („minor groups“, 4-Steller der ISCO-08 [29]) codiert und hier insgesamt 57 Berufen zugeordnet. Zusammenfassend wurden am häufigsten

**Tab. 1** Zeitperiode der Prävalenzerfassung ausgehend von N = 132 Studien (Mehrfachangaben möglich)

Retrospektiver Zeitraum der erfassten Periodenprävalenz	Anzahl der Studien (%), die den Parameter verwenden	Anzahl der Studien (%), die den Parameter nicht verwenden	Anzahl der Studien (%), bei denen unklar ist, ob der Parameter verwendet wurde
Letzte 12 Monate	105 (79,5 %)	26 (19,7 %)	1 (0 %)
Letzte 3 Monate	4 (3,0 %)	128 (97 %)	0 (0 %)
Letzte 4 Wochen	3 (2,3 %)	129 (97,7 %)	0 (0 %)
Letzte 7 Tage	60 (45,5 %)	71 (53,8 %)	1 (0 %)
Heute	3 (2,3 %)	129 (97,7 %)	0 (0 %)

**Tab. 2** Berücksichtigte Körperregionen ausgehend von N = 132 Studien (Mehrfachangaben möglich)

Berücksichtigte Körperregion	Anzahl der Studien (%), die den Parameter verwenden	Anzahl der Studien (%), die den Parameter nicht verwenden	Anzahl der Studien (%), bei denen unklar ist, ob der Parameter verwendet wurde
<i>Obere Extremitäten</i>			
Schulter	108 (81,8 %)	17 (12,9 %)	7 (5,3 %)
Ellenbogen	92 (69,7 %)	33 (25 %)	7 (5,3 %)
Handgelenk/Hand	98 (74,2 %)	27 (20,5 %)	7 (5,3 %)
<i>Rücken</i>			
Nacken	105 (79,5 %)	21 (15,9 %)	6 (4,5 %)
Oberer Rücken	74 (56,1 %)	47 (35,6 %)	11 (8,3 %)
Unterer Rücken	101 (76,5 %)	27 (20,5 %)	4 (3 %)
<i>Untere Extremitäten</i>			
Hüfte	71 (53,8 %)	51 (38,6 %)	10 (7,6 %)
Kniegelenk	81 (61,4 %)	41 (31,1 %)	10 (7,6 %)
Sprunggelenk/Fuß	76 (57,6 %)	46 (34,8 %)	10 (7,6 %)

Berufe in der Berufsgattung (1-Steller der ISCO-08 [29]) der akademischen Berufe (21,2 %) untersucht. Darunter werden laut ISCO-08 [29] auch Pflegekräfte geführt, die hier am häufigsten vertreten sind. Am zweithäufigsten sind mit 18,9 % Führungskräfte vertreten, gefolgt von Technikern und gleichrangigen nichttechnischen Berufen mit 16,7 %. Etwa 6,1 % der Berufe wurden als Bürokräfte bzw. Dienstleistungsbetriebe klassifiziert; 6,8 % der untersuchten Berufe wurden der Berufsgattung der Fachkräfte in Land-, Forstwirtschaft und Fischerei zugeordnet. Sehr selten (je <1 %) wurden Berufe im Bereich der Streitkräfte, Handwerksberufe und Anlagen-/Maschinenführer benannt. Neben den genannten Berufsbereichen wurde in 8,3 % ein Studium als Tätig-

keit zugeordnet. 16 % der aufgeführten Berufe ließen sich nicht eindeutig einer ISCO-Codierung zuordnen.

### Erfasste Beschwerdeprävalenz

Am häufigsten wurde in den Studien die 12-Monats-Prävalenz mit dem NMQ erfasst (in 79,5 % der Studien; **Tab. 1**). Die 7-Tages-Prävalenz wurde am zweithäufigsten erhoben (von 45,5 % aller Studien). Nur von jeweils 3 bzw. 4 Studien wurden die 3-Monats-Prävalenz, die 4-Wochen-Prävalenz oder die aktuelle Tagesprävalenz erfasst.

Weitere Zeiträume, die in einem geringen Anteil der Studien untersucht wurden, waren die Lebenszeitprävalenz (3 %), die 6-Monats-Prävalenz (1,5 %) und die Punktprävalenz (1,5 %).

### Berücksichtigte Körperregionen

In den Studien variierten die betrachteten Körperregionen. Die Mehrheit der Studien ermittelte über den NMQ die Prävalenz von Schulterbeschwerden (81,8 % der Studien), Nackenbeschwerden (79,5 % der Studien), Beschwerden im unteren Rücken (76,5 % der Studien), Handgelenk-/Handbeschwerden (74,2 % der Studien) und Beschwerden des Ellenbogens (69,7 % der Studien;

#### Tab. 2.

Etwas seltener, aber dennoch in über der Hälfte aller Studien, wurde die Prävalenz von Kniegelenkbeschwerden (61,4 %), Sprunggelenk-/Fußbeschwerden (57,6 %), Beschwerden im oberen Rücken (56,1 %) und im Hüftgelenk (53,8 %) untersucht.

Studien, die andere Körperregionen untersuchten als in der von Kuorinka et al. [6] verfassten Originalversion, erhoben die Prävalenz von Beschwerden u. a. im Bereich des Kopfes [31], der Oberschenkel [40], der Unterarme [41] oder allgemein des Rückens [42].

### Berücksichtigung von Lateralität und funktionellen Einschränkungen

Die Lateralität (Körperseite) sowie funktionelle Einschränkungen wurden unterschiedlich in den berücksichtigten Studien untersucht. In 27 der 132 Studien (20,5 %) wurde die Lateralität über den NMQ erfasst. In 92 Studien (69,7 %) bleibt unklar, ob beide Körperhälften in der Befragung berücksichtigt wurden. Dreizehn Studien (9,8 %) bezogen ihre Befragung auf eine Körperseite.

Ob berufliche und Freizeitaktivitäten durch die Beschwerden funktionell eingeschränkt wurden, ermittelten 38 Studien (28,8 %). In 71 Studien (53,8 %) konnte nicht geklärt werden, inwieweit dieser Aspekt erfragt wurde. 23 Studien (17,4 %) untersuchten keine funktionellen Einschränkungen.

Die Gesamtdauer der Beschwerden wurde in 11 Studien (8,3 %) untersucht, während sie in 31 Studien (23,5 %) nicht erhoben wurde. Unklar blieb dieser Aspekt in 90 Studien (68,2 %).



Die Gesamtdauer der funktionellen Einschränkung bei Alltagsaktivitäten erfassten 9 Studien (6,8%). In 90 Studien (68,2%) ist unklar, ob diese Information erhoben wurde; 33 Studien (25%) erfassen die Gesamtdauer der funktionellen Einschränkungen nicht.

### Andere erfasste Einflussgrößen (Confounder)

Die über den NMQ erhobenen Daten wurden in den Studien nach unterschiedlichen Confoundern stratifiziert. Die beiden häufigsten Confounder waren das Alter und das Geschlecht. In 99 Studien (75%) wurde für Alter adjustiert, in 85 Studien (64,4%) für Geschlecht. Insgesamt 70 Studien (53%) adjustierten sowohl für Alter als auch für Geschlecht.

Weitere Confounder waren u. a. der Familienstand, der Body-Mass-Index, Rauchgewohnheiten, Alkoholkonsum, Arbeitserfahrung, Ausbildungsstand und die wöchentliche Arbeitszeit.

### Validierung, Übersetzungen und Weiterentwicklungen des NMQ

Im Rahmen der Recherche zum Einsatz des NMQ wurden *zusätzlich zur* Recherche zur primären Fragestellung auch Studien identifiziert, in denen der NMQ *explizit* validiert, direkt übersetzt und /oder weiterentwickelt wurde. Darin wurde der originale NMQ als nützliches und reliables Screening-Tool erachtet, um sowohl allgemeine Informationen über muskuloskeletale Symptome zu erhalten [6], als auch als Screening-Tool, um zuverlässig Menschen mit chronischen bzw. rezidivierenden Beschwerden in der Lendenwirbelsäule (LWS) im beruflichen Kontext zu identifizieren (Sensitivität: 100%; Spezifität: 88%; [15]). Daneben wurde er als reliabel und valide für die Nutzung in ergonomischen Arbeitsplatzprogrammen getestet [10]. Für die Anwendung des NMQ berichten sowohl Andersson et al. [7] als auch Kuorinka et al. [6], dass insbesondere die Situation und Umgebung während des Ausfüllens des Fragebogens zu berücksichtigen sei.

In einigen Validierungsstudien waren sowohl die variierenden Antwortmöglichkeiten zwischen den unterschied-

lichen Gelenkregionen [14, 43–45] als auch der unterschiedliche Detaillierungsgrad, mit dem die Beschwerdeprävalenzen in den Gelenkregionen erfragt wurden [14, 43], Anlass für Modifikationen der Originalversion. Studien, in denen die Antwortmöglichkeiten für alle Gelenkregionen vereinheitlicht wurden, zeigten eine gute Test-Retest-Reliabilität [14, 43–45], interne Konsistenz und Konstruktvalidität [14, 45]. Dawson et al. (2009) [43] empfehlen ihre vereinheitlichte Version als Screening-Instrument für muskuloskeletale Beschwerden in Studien mit berufsbezogenen und allgemeinen Populationen. Zwei Studien [14, 43] dehnten die Langversion des NMQ, die sich im Original auf die Bereiche Schulter, Nacken und Lendenwirbelsäule bezieht, auf alle 9 Körperareale aus. Der erweiterte NMQ lieferte valide [14] und reliable Daten zur Prävalenz und zu Konsequenzen von muskuloskeletalen Beschwerden [14, 43].

Weitere Modifikationen des NMQ wurden u. a. hinsichtlich der Zeitperiode der Beschwerdeprävalenz vorgenommen: Dawson et al. (2009) [43] erhoben zusätzlich die Beschwerdeprävalenz in den letzten 4 Wochen und die Punktprävalenz des aktuellen Tages. Pugh et al. (2015) [14] ersetzten die 7-Tages-Prävalenz durch die Punkt- und 1-Monats-Prävalenz. Andere Änderungen beziehen sich auf ergänzende Fragen z. B. zu Medikamenten, Arbeitsunfähigkeit, Alter bei Symptombeginn [14, 43] oder ob arbeitsbedingter Stress an den Arbeitgeber berichtet wird [14]. Demgegenüber wurden Fragen zum Alter, Geschlecht und zur Arbeitshistorie in der Studie von Pugh et al. (2015; [14]) gestrichen. Vereinzelt wurde das Layout des NMQ verändert [43, 45].

Studien zu Übersetzungen mit Validierungen des NMQ liegen für Portugiesisch [44], Türkisch [45], Griechisch [8] und Persisch [46] vor. Alle Übersetzungen zeigten eine gute Reliabilität und Validität, bis auf die portugiesische Version, in der die Validität nicht getestet wurde.

Die persische Version wird zur Untersuchung von arbeitsbedingten Muskelskelett-Erkrankungen bei iranischen Fabrikarbeitern empfohlen [46], während

die türkische Version für das Screening muskuloskeletaler Symptome bei Krankenhauspersonal validiert wurde [45].

## Diskussion

Das vorliegende narrative Review untersuchte, wie der NMQ von Kuorinka et al. [6] bislang in internationalen Studien eingesetzt wurde.

An der Vielzahl der Publikationen im beruflichen Bereich, in der über eine Nutzung des NMQ berichtet wurde, zeigt sich die Relevanz des NMQ für den arbeitsmedizinischen Kontext. Dies spiegelt sich auch an der Internationalität der Studien wider, die – mit Ausnahme von Australien – aus allen Kontinenten stammen. Primär wurde der NMQ eingesetzt, um die Prävalenz von Muskelskelett-Beschwerden in bestimmten Berufsgruppen zu untersuchen.

Allerdings zeigte sich in den hier vorgestellten Studien, dass bislang kaum die Originalversion des NMQ, sondern vorrangig modifizierte Versionen des NMQ genutzt wurden. Gründe für die Modifizierung werden nur in den wenigsten Studien benannt. Möglicherweise ist die Originalversion des NMQ für viele Kontexte nicht direkt übertragbar, oder es sollten weitere Informationen im Rahmen der Studien erfasst werden.

Die Fokussierung des originalen NMQ auf die Erhebung der 12-Monats- und 7-Tages-Prävalenz wurde in 79,5% bzw. 45,5% der Studien unterstützt. Andere Zeitperioden wurden mit jeweils 0–3% nur in den wenigsten Studien gewählt und untersucht. Ob die 12-Monats- und die 7-Tages-Prävalenz tatsächlich am ehesten geeignet sind, die Beschwerdeprävalenz im Muskelskelett-System zu erheben, ist zu diskutieren. So umfasst die 12-Monats-Prävalenz retrospektiv einen sehr langen Zeitraum, bei dem zu hinterfragen ist, ob Beschwerden korrekt erinnert werden. Untersuchungen zum Recall-Bias in Bezug auf Rückenbeschwerden zeigten, dass retrospektive Erhebungen für die letzten 12 bzw. 3 Monate auf individuellem Niveau das Auftreten von Rückenbeschwerden im Vergleich zu regelmäßigen (monatlichen) Erfassungen nicht ausreichend abbilden [47]. Die

7-Tages-Prävalenz hingegen erfasst akute Beschwerden. Der konkrete Wochentag der Erfassung muss berücksichtigt werden, da Erholeffekte am Wochenende zu vermuten sind. Eine Alternative wäre die 4-Wochen-Prävalenz zu erheben, wie sie von Dionne et al. [48] in einem standardisierten und konsensbasierten Fragebogen zu Rückenschmerz verwendet wird.

Hinsichtlich der von Kuorinka et al. [6] ausgewählten 9 Körperregionen zeigten sich die häufigsten Modifikationen in den Studien. Zwar nutzten die meisten Studien dieselben Bezeichnungen für die Körperregionen, jedoch setzten sie Schwerpunkte indem sie z. B. nur die obere Extremität [49] oder nur die Schulter-Nacken-Region [50] oder ausschließlich den oberen und unteren Rücken [39] evaluierten. Die wenigsten Studien verwendeten alle 9 Körperregionen des originalen NMQ. Zur Begründung werden berufsgruppenspezifische Beschwerdebilder angeführt [50, 51].

Hier stellt sich die Frage, ob es für betriebliche Untersuchungen möglicherweise geeigneter wäre, ein modulares Fragebogensystem zu entwickeln, das je nach Berufsgruppe eigene Schwerpunktsetzungen erlaubt.

Daneben ergänzten einige Studien Auszüge des NMQ mit Auszügen aus anderen Fragebögen, die beispielsweise auf die Evaluation psychosozialer Risikofaktoren am Arbeitsplatz oder physikalischer Faktoren eingehen [50, 52]. Dies variiert jedoch in Abhängigkeit der studienspezifischen Forschungsfrage.

In den hier betrachteten berufsbezogenen Querschnittstudien wurden unterschiedliche Berufsgruppen eingeschlossen. Mehrheitlich wurden Akademiker und Führungskräfte in den Studien untersucht. Hilfsarbeitskräfte, Handwerkskräfte und Anlagen-/Maschinenführer fanden kaum Berücksichtigung.

Hinsichtlich der Lateralität und funktioneller Einschränkungen gaben lediglich 20 % der Studien explizit an, dass sie diese erhoben haben. Es ist jedoch davon auszugehen, dass deutlich mehr Studien beide Körperhälften sowie funktionelle Einschränkungen in ihre Untersuchungen einbezogen haben, dies jedoch nicht in der Publikation beschrieben ist.

Neben Übersetzungen in verschiedene Sprachen liegen auch Weiterentwicklungen und Validierungen der ursprünglichen von Kuorinka et al. [6] vorgestellten Version des NMQ vor, die Modifizierungsbedarf in Bezug auf die Auswahl der Gelenkregionen, die Definition der Periodenprävalenz und die Modularität eines Fragebogens zur Erfassung von Muskel-Skelett-Beschwerden unterstreichen.

Die hier vorgestellten Ergebnisse unterliegen den Einschränkungen der narrativen Vorgehensweise. Das Review erhebt damit nicht den Anspruch eines systematischen Reviews. Zu berücksichtigen ist z. B. die Begrenzung des retrospektiven Recherchezeitraums bis 2005. Der NMQ selbst wurde von Kuorinka et al. [6] bereits deutlich eher publiziert. Aufgrund der Vielzahl der Querschnittuntersuchungen im betrieblichen Setting, in denen der NMQ verwendet wurde, musste der Recherchezeitraum jedoch aus pragmatischen Gründen eingegrenzt werden.

Eine Qualitätsbewertung der identifizierten Studien, wie in systematischen Reviews üblich, war nicht sinnvoll, da die Fragestellung nicht auf die gesicherte Ableitung einer Expositions-Wirkungs-Beziehung oder verzerrungsfreie Aussagen zur Prävalenz oder Inzidenz der Muskel-Skelett-Beschwerden in einer Population abzielte, sondern auf die Rahmenbedingungen des Einsatzes eines Instruments zur Erfassung einer Zielgröße. Indirekt unterlagen die einbezogenen Studien einer Bewertung, da die üblicherweise zu berichtenden Angaben in Beobachtungsstudien [53] zum Studiendesign, zum Setting, den Studienteilnehmern, der Studiengröße, der Art des eingesetzten NMQ, den aus dem NMQ abgeleiteten Outcome-Parametern (z. B. Art der Periodenprävalenz) und der beruflichen Exposition in den Studien gesucht und extrahiert wurden.

Deutschsprachige Studien waren unterrepräsentiert. Dies ist bedingt durch den Rechercheansatz in PubMed und dem fehlenden Einschluss grauer Literatur.

Aus den hier gesichteten Studien ist abzuleiten, dass eine Neuformulierung des NMQ kurz und modular sein sollte. Eine einfache und konsistente Abfrage-

logik ist anzustreben. Dabei ist auf ein einheitliches Wording zu achten. Als Gelenkregionen haben sich die der Originalversion bewährt. Neben der Abfrage verschiedener Periodenprävalenzen sollten Aussagen zu beschwerdebedingten Einschränkungen auf berufliche und Freizeitaktivitäten möglich sein. Anzustreben ist, dass der Fragebogen sowohl in betriebsepidemiologischen Studien als auch in der arbeitsmedizinischen Vorsorge breit einsetzbar ist und nicht primär als diagnostisches Instrument entwickelt wird.

Bei der Neuformulierung des NMQ sind auch Erfahrungen mit anderen Befragungsinstrumenten zu Beschwerden im Muskel-Skelett-System für den beruflichen Kontext zu berücksichtigen, wie z. B. der NIOSH Symptom Survey [10], der Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire [27, 54] und der Physical Workload Questionnaire (PWQ; [45]).

---

## Fazit für die Praxis

- Der NMQ erweist sich weltweit als wichtiges Instrument im betrieblichen Setting.
- Vorrangig werden derzeit modifizierte Formen dieses Instruments eingesetzt.
- Eine Neuformulierung des NMQ sollte kurz und modular sein, eine einfache Abfragelogik enthalten und sowohl in betriebsepidemiologischen Studien als auch in der arbeitsmedizinischen Vorsorge anwendbar sein.
- Es besteht Bedarf an einer validierten deutschsprachigen Version.

---

## Korrespondenzadresse

**Dr. med. Falk Liebers, MSc.**  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA, Berlin)  
Nöldnerstraße 40–42, 10317 Berlin, Deutschland  
liebers.falk@baua.bund.de

---

**Funding.** Open Access funding enabled and organized by Projekt DEAL.

## Einhaltung ethischer Richtlinien

**Interessenkonflikt.** L. Kreis, F. Liebers, M. Dulon, S. Freitag und U. Latza geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Für diesen Beitrag wurden von den Autoren keine Studien an Menschen oder Tieren durchgeführt. Für die aufgeführten Studien gelten die jeweils dort angegebenen ethischen Richtlinien.

**Open Access.** Dieser Artikel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Artikel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

Weitere Details zur Lizenz entnehmen Sie bitte der Lizenzinformation auf <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>.

## Literatur

- Liebers F, Brendler C, Latza U (2016) Berufsspezifisches Risiko für das Auftreten von Arbeitsunfähigkeit durch Muskel-Skelett-Erkrankungen und Krankheiten des Herz-Kreislauf-Systems – Bestimmung von Berufen mit hoher Relevanz für die Prävention. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, Berlin, Dresden, S 1–350
- BMAS, BAuA (2019) Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit 2018 – Unfallverhütungsbericht Arbeit. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (BMAS) Bd. 2014. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, Berlin, Dresden, S 1–189 ([www.baua.de/dok/8825506](http://www.baua.de/dok/8825506) (25.5.2020))
- Bernard BP, Fine LJ (1997) Musculoskeletal disorders and workplace factors—A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back. DHHS (NIOSH) Publication, Bd. 97B141. Centers for Disease Control and Prevention (CDC), National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH), Cincinnati, S 1–590 (<https://www.cdc.gov/niosh/docs/97-141/pdfs/97-141.pdf> (25.5.2020))
- da Costa BR, Vieira ER (2010) Risk factors for work-related musculoskeletal disorders: a systematic review of recent longitudinal studies. *Am J Ind Med* 53:285–323
- Ochsmann E, Winkler R (2009) IPP-amSE Identification and prioritisation of relevant prevention issues for work-related musculoskeletal disorders (MSDs) Work Package 1. Institut für Arbeitsmedizin und Sozialmedizin, Medizinische Fakultät, RWTH Aachen, Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Aachen, S 1–59 (Overview of work-related musculoskeletal disorders structured according to affected areas of the body and diagnoses, and their prevalence in various fields of activity/occupational groups, [https://www.dguv.de/medien/content/prevention/project/msd/review/ap\\_1\\_e.pdf](https://www.dguv.de/medien/content/prevention/project/msd/review/ap_1_e.pdf) (15.5.2020))
- Kuorinka I, Jonsson B, Kilbom A et al (1987) Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Appl Ergon* 18:233–237
- Andersson K, Karlehagen S, Jonsson B (1987) The importance of variations in questionnaire administration. *Appl Ergon* 18:229–232
- Antonopoulou M, Ekdahl C, Sgantzios M et al (2004) Translation and standardisation into Greek of the standardised general Nordic questionnaire for the musculoskeletal symptoms. *Eur J Gen Pract* 10:33–34
- Arsalani N, Fallahi-Khoshknab M, Ghaffari M et al (2011) Adaptation of questionnaire measuring working conditions and health problems among Iranian nursing personnel. *Asian Nurs Res* 5:177–182
- Baron S, Hales T, Hurrell J (1996) Evaluation of symptom surveys for occupational musculoskeletal disorders. *Am J Ind Med* 29:609–617
- Ohlsson K, Attewell RG, Johnsson B et al (1994) An assessment of neck and upper extremity disorders by questionnaire and clinical examination. *Ergonomics* 37:891–897
- Palmer K, Smith G, Kellingray S et al (1999) Repeatability and validity of an upper limb and neck discomfort questionnaire: the utility of the standardized Nordic questionnaire. *Occup Med (Lond)* 49:171–175
- Pinheiro FA, Troccoli BT, Carvalho CV (2002) Validity of the nordic musculoskeletal questionnaire as morbidity measurement tool. *Rev Saude Publica* 36:307–312
- Pugh JD, Gelder L, Williams AM et al (2015) Validity and reliability of an online extended version of the nordic musculoskeletal questionnaire (NMQ-E2) to measure nurses' fitness. *J Clin Nurs* 24:3550–3563
- Takekawa KS, Goncalves JS, Moriguchi CS et al (2015) Can a self-administered questionnaire identify workers with chronic or recurring low back pain? *Ind Health* 53:340–345
- Caffier G, Steinberg U, Liebers F (1999) Praxisorientiertes Methodeninventar zur Belastungs- und Beanspruchungsbeurteilung im Zusammenhang mit arbeitsbedingten Muskel-Skelett-Erkrankungen. Wirtschaftsverl. NW, Bremerhaven
- Michaelis M, Hermann S (2010) Evaluation des Pflegekonzepts Rückengerechter Patiententransfer in der Kranken- und Altenpflege: Langzeit-Follow-up zur Ermittlung der Nachhaltigkeit präventiver Effekte. BAuA, Dortmund, Berlin, Dresden
- Winkler R, Schikowsky CD, Lang J et al (2015) Praktikabilität, Wirksamkeit und Weiterentwicklung des DGUV Grundsatzes „G 46“ unter besonderer Berücksichtigung des Aspektes „Rückenschmerzen“ – Abschlussbericht zum Forschungsvorhaben zum G 46 (FP 293). Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin, S 1–79
- Klussmann A, Liebers F, Gebhardt H et al (2017) Risk assessment of manual handling operations at work with the key indicator method (KIM-MHO)—determination of criterion validity regarding the prevalence of musculoskeletal symptoms and clinical conditions within a cross-sectional study. *BMC Musculoskelet Disord* 18:184
- Klussmann A, Liebers F, Brandstädt F et al (2017) Validation of newly developed and redesigned key indicator methods for assessment of different working conditions with physical workloads based on mixed-methods design: a study protocol. *BMJ Open* 7:e15412
- Klussmann A, Gebhardt H, Liebers F et al (2008) Musculoskeletal symptoms of the upper extremities and the neck: a cross-sectional study on prevalence and symptom-predicting factors at visual display terminal (VDT) workstations. *BMC Musculoskelet Disord* 9:96
- Klussmann A, Gebhardt H, Liebers F et al (2008) Individual and occupational risk factors for knee osteoarthritis – study protocol of a case control study. *BMC Musculoskelet Disord* 9(26):1–8
- Seidler A, Bergmann A, Ditchen D et al (2007) Die Deutsche Wirbelsäulenstudie – Teil 2. *Zbl Arbeitsmed* 57:290–303
- Raffler N, Rissler J, Ellegast R et al (2018) Kombinationsexpositionen von Ganzkörper-Vibrationen und Körperhaltungen. Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV), Berlin, S 53
- BAuA (2019) MEGAPHYS – Mehrstufige Gefährdungsanalyse physischer Belastungen am Arbeitsplatz Bd. 1. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, Berlin, Dresden, S 1–986 (Projektnummer: F 2333)
- Hartmann B, Ditchen D, Ellegast RP et al (2013) Körperliche Belastungen des Rückens durch Lastenhandhabung und Zwangshaltungen im Arbeitsprozess: Arbeitsmedizinische S1-Leitlinie der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin und Umweltmedizin (DGAUM) und der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (GfA) (AWMF-Register Nr. 002/029, Klasse: S1 (Stand: 19.11.2013). AWMF online)
- Kreuzfeld S, Seibt R, Kumar M et al (2016) German version of the Cornell Musculoskeletal Discomfort Questionnaire (CMDQ): translation and validation. *J Occup Med Toxicol* 11:13
- ArbMedVV (2008) Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Juli 2019 (BGBl. I S. 1082)
- ILO (2012) International standard classification of occupations. Structure, group definitions and correspondence tables Bd. ISCO-08. International Labour Office (ILO), Genf, S 1–420 (<https://www.ilo.org/public/english/bureau/stat/isco/isco08/index.htm> (25.5.2020))
- Amin NA, Quek KF, Oxley JA et al (2018) Emotional distress as a predictor of work-related musculoskeletal disorders in Malaysian nursing professionals. *Int J Occup Environ Med* 9:69–78
- Lasrado OE, Mollerlokken OJ, Moen BE et al (2017) Musculoskeletal symptoms among hospital cleaners. *Arch Environ Occup Health* 72:87–92
- Ergan M, Baskurt F, Baskurt Z (2017) The examination of work-related musculoskeletal discomforts and risk factors in veterinarians. *Arh Hig Rada Toksikol* 68:198–205
- Lopes TJA, Simic M, Bunn PDS et al (2017) Prevalence of musculoskeletal symptoms among Brazilian merchant navy cadets: differences between sexes and school years. *Mil Med* 182:e1967–e1972
- Gebhardt HJ, Klußmann A, Dolfen P et al (2006) Beschwerden und Erkrankungen der oberen Extremitäten an Bildschirmarbeitsplätzen. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA), Dortmund, Berlin, Dresden, S 1–126

35. Sembajwe G, Tveit TH, Hopcia K et al (2013) Psychosocial stress and multi-site musculoskeletal pain: a cross-sectional survey of patient care workers. *Workplace Health Saf* 61:117–125
36. Akodu AK, Ashalejo ZO (2019) Work-related musculoskeletal disorders and work ability among hospital nurses. *J Taibah Univ Med Sci* 14:252–261
37. Alipour A, Ghaffari M, Shariati B et al (2008) Occupational neck and shoulder pain among automobile manufacturing workers in Iran. *Am J Ind Med* 51:372–379
38. Nordander C, Ohlsson K, Akesson I et al (2013) Exposure-response relationships in work-related musculoskeletal disorders in elbows and hands—A synthesis of group-level data on exposure and response obtained using uniform methods of data collection. *Appl Ergon* 44:241–253
39. Vijay S, Ide M (2016) Musculoskeletal neck and back pain in undergraduate dental students at a UK dental school—A cross-sectional study. *Br Dent J* 221:241–245
40. Lee JW, Lee JJ, Mun HJ et al (2013) The relationship between musculoskeletal symptoms and work-related risk factors in hotel workers. *Ann Occup Environ Med* 25:20
41. Kim SS, Okechukwu CA, Dennerlein JT et al (2014) Association between perceived inadequate staffing and musculoskeletal pain among hospital patient care workers. *Int Arch Occup Environ Health* 87:323–330
42. Bernard C, Courouve L, Bouee S et al (2011) Biomechanical and psychosocial work exposures and musculoskeletal symptoms among vineyard workers. *J Occup Health* 53:297–311
43. Dawson AP, Steele EJ, Hodges PW et al (2009) Development and test-retest reliability of an extended version of the nordic musculoskeletal questionnaire (NMQ-E): a screening instrument for musculoskeletal pain. *J Pain* 10:517–526
44. de Barros EN, Alexandre NM (2003) Cross-cultural adaptation of the nordic musculoskeletal questionnaire. *Int Nurs Rev* 50:101–108
45. Kahraman T, Genc A, Goz E (2016) The nordic musculoskeletal questionnaire: cross-cultural adaptation into Turkish assessing its psychometric properties. *Disabil Rehabil* 38:2153–2160
46. Namnik N, Negahban H, Salehi R et al (2016) Validity and reliability of Persian version of the specific nordic questionnaire in Iranian industrial workers. *Work* 54:35–41
47. Rasmussen CDN, Holtermann A, Jørgensen MB (2018) Recall bias in low back pain among workers: effects of recall period and individual and work-related factors. *Spine (Phila Pa 1976)* 43:E727–e733
48. Dionne CE, Dunn KM, Croft PR et al (2008) A consensus approach toward the standardization of back pain definitions for use in prevalence studies. <https://mattermostle-texde/letexml/channels/kl33:95–103>
49. Alavi SS, Makarem J, Abbasi M et al (2016) Association between upper extremity musculoskeletal disorders and mental health status in office workers. *Work* 55:3–11
50. Temesgen MH, Belay GJ, Gelaw AY et al (2019) Burden of shoulder and/neck pain among school teachers in Ethiopia. *BMC Musculoskelet Disord* 20:18
51. Magnavita N, Elovainio M, De Nardis I et al (2011) Environmental discomfort and musculoskeletal disorders. *Occup Med* 61:196–201
52. Roquelaure Y, LeManach AP, Ha C et al (2012) Working in temporary employment and exposure to musculoskeletal constraints. *Occup Med* 62:514–518
53. von Elm E, Altman DG, Egger M et al (2008) Das strengthening the reporting of observational studies in epidemiology (STROBE-) statement. *Internist (Berl)* 49:688–693
54. Erdinc O, Hot K, Ozkaya M (2011) Turkish version of the cornell musculoskeletal discomfort questionnaire: cross-cultural adaptation and validation. *Work* 39:251–260