

Telemedizinische Wirbelsäulenuntersuchung während der COVID-19-Pandemie

Spine Examination during COVID-19 Pandemic via Video Consultation

Autoren

Tom Jansen¹, Martin Gathen¹ , Amadeo Touet¹, Hans Goost², Dieter Christian Wirtz¹, Christof Burger¹, Robert Pflugmacher¹, Kristian Welle¹, Koroush Kabir¹ 

Institute

- 1 Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Bonn, Deutschland
- 2 Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie, Krankenhaus Wermelskirchen, Deutschland

Schlüsselwörter

Untersuchung Wirbelsäule, COVID-19, Telemedizin, Videosprechstunde, Rückenschmerz

Key words

spine examination, COVID-19, telemedicine, video consultation, back pain

online publiziert 02.02.2021

Bibliografie

Z Orthop Unfall 2021; 159: 193–201

DOI 10.1055/a-1283-7160

ISSN 1864-6697

© 2021. Thieme. All rights reserved.

Georg Thieme Verlag KG, Rüdigerstraße 14, 70469 Stuttgart, Germany

Korrespondenzadresse

PD Dr. med. Koroush Kabir

Klinik und Poliklinik für Orthopädie und Unfallchirurgie, Universitätsklinikum Bonn
Venusberg-Campus 1, 53105 Bonn, Deutschland
koroushkabir@yahoo.com

ZUSAMMENFASSUNG

Einleitung Während der aktuellen COVID-19-Pandemie sind Videosprechstunden zur Kontaktvermeidung zunehmend verbreitet. Die vorliegende Studie soll die Machbarkeit einer Wirbelsäulenuntersuchung im Rahmen einer Videosprechstunde evaluieren.

Methoden Es wurden 43 Patienten in unserer Klinikambulanz untersucht. Die Patienten wurden zunächst videogestützt und unmittelbar später mit direkten Arzt-Patienten-Kontakt untersucht. Zur Strukturierung der Untersuchungsergebnisse

wurde bei allen Untersuchungen ein systematischer Frage- und Untersuchungsbogen verwendet. Gemessen wurde die Intrarater-Reliabilität (IRR) zwischen beiden Untersuchungsdurchgängen.

Ergebnisse Gute bis sehr gute IRR-Werte ergaben sich bei Inspektion (Kappa zwischen 0,752 und 0,944), Bewegungsmaßen und neurophysiologischer Basisuntersuchung (Kappa zwischen 0,659 und 0,969). Nur moderate Übereinstimmungen konnten bei spezifischen Provokationstests (Kappa zwischen 0,407 und 0,938) gefunden werden.

Schlussfolgerung Eine Basisuntersuchung der Wirbelsäule ist im Rahmen einer Videosprechstunde möglich. Es konnte eine gute Übereinstimmung der Testergebnisse zwischen videogestützter und direkter Arztuntersuchung gefunden werden.

ABSTRACT

Introduction During the current COVID-19 pandemic video consultations are increasingly common in order to minimize the risk of infection for staff and patients. The aim of this study was to evaluate the feasibility of a spine examination via video.

Methods A total of 43 patients were recruited. Each participant underwent a video-based (VB) and a conventional face-to-face (FTF) spine examination. Pain intensity, active range of motion, inspection, a neurophysiologic basic exam and provocations tests were evaluated using video-based and face-to-face methods.

Results The intra-rater reliability (IRR) was measured between both examinations. Good to very good IRR values were obtained in inspection (Kappa between 0,752 und 0,944), active range of motion and basic neurophysiological examination (Kappa between 0,659 und 0,969). Only moderate matches were found in specific provocation tests (Kappa between 0,407 und 0,938). A video-based spine examination is a reliable tool for measuring pain intensity, active range of motion and a basic neurophysiologic exam.

Conclusion A basic spine examination during a video consultation is possible. A good agreement of the test results between video-based and face-to-face examination could be found.

Hintergrund und Fragestellung

Rückenschmerzen sind die häufigste muskuloskeletale Schmerzlagerung [1]. Dem jüngsten Global-Burden-of-Disease-Bericht zufolge tragen Erkrankungen des Bewegungsapparats am stärksten zur globalen Invalidität bei, während Kreuzschmerzen die häufigste Ursache für eine Arbeitsunfähigkeit sind [2]. Die Lebenszeitprävalenz von Rückenschmerzen in der deutschen Erwachsenenpopulation beträgt 85,5% [3]. Rückenschmerzen sind daher von herausragender medizinischer und ökonomischer Bedeutung und bedürfen häufig einer ambulanten oder stationären Behandlung.

Aufgrund der COVID-19-Pandemie sind Kontaktbeschränkungen („social distancing“) und Quarantänemaßnahmen zum neuen Alltag geworden. Patienten verzichten vermehrt auf Arztbesuche in Praxen oder Krankenhäusern aus Angst, sich anzustecken [4]. Telemedizin hat das Potenzial, eine fachärztliche Patientenvorstellung zu ermöglichen und gleichzeitig das Risiko einer Exposition gegenüber SARS-CoV-2 zu minimieren [5]. Daher rücken telemedizinische Instrumente wie Videosprechstunden vermehrt in den Fokus. Vorhergehende Arbeiten haben bereits das generelle Potenzial von Telemedizin beschrieben [6]. Dies gilt sicherlich insbesondere in Katastrophen- und Infektionsschutzszenarien [7]. Durch die große Verbreitung von Smartphones, Tablets, Computern und kommerziellen Videosprechstundenanbietern ist die erforderliche technische Ausstattung fast flächendeckend vorhanden [8]. Vorarbeiten haben bereits gezeigt, dass Videosprechstunden für postoperative Wundkontrollen oder dem Besprechen von radiologischen Bildbefunden erfolgreich eingesetzt werden konnten [9].

Es gibt bisher dennoch keine Empfehlungen oder Leitlinien für eine videogestützte telemedizinische Untersuchung von Rückenschmerzpatienten. Ziel dieser Arbeit ist es, die Machbarkeit und praktische Umsetzbarkeit einer klinischen Untersuchung der Wirbelsäule in einer Videosprechstunde während der anhaltenden COVID-19-Pandemie zu überprüfen.

Studiendesign und Untersuchungsmethoden

Die Untersuchung der Patienten mit Wirbelsäulenbeschwerden erfolgte einmal im Rahmen einer Videosprechstunde und anschließend während einer Sprechstunde mit direktem Arztkontakt. Für die Studie erfolgte die 1. videogestützte Untersuchung in einem Untersuchungsraum einer Hochschulambulanz ohne die Unterstützung durch Angehörige oder medizinisches Personal. Der Untersucher befand sich dabei gleichzeitig im Nebenraum.

Direkt im Anschluss an die 1. videogestützte Untersuchung (VU) wurde der Patient im direkten Arztkontakt (AU) erneut untersucht. Um die Untersuchung auf die Überprüfung der Machbarkeit zu beschränken und eine Interobserver-Variabilität der Befunde zu vermeiden, erfolgten jeweils beide Untersuchungen durch denselben Arzt. Zwei Fachärzte für Orthopädie und Unfallchirurgie führten die Untersuchungen durch.

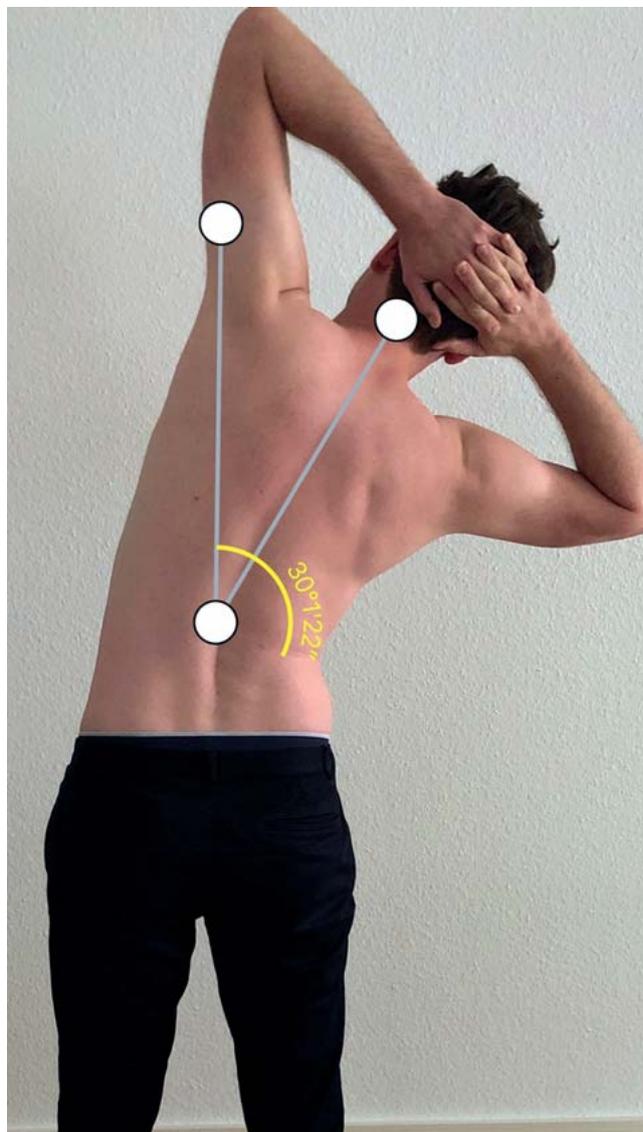
Technische Ausstattung

Der Untersucher verwendete ein für eine Videosprechstunde übliches Standard-Setup (Desktop Computer Fa. HP Elitedesk, Webcam Fa. Logitech C270, Head-Set Fa. Logitech H390).

In der Studie verwendeter Videosprechstundenanbieter war Fa. arztkonsultation ak GmbH (Schwerin, Deutschland). Zur Messung der aktiven Bewegungsausmaße (aktive Range of Motion, AROM) verwendeten wir die Applikation „Angle Meter 360“ (Entwickler: Alexey Kozlov; ▶ **Abb. 1**). Die Probanden verwendeten ein Tablet mit integrierter Kamera und Mikrofon (Fa. Apple, iPad Air 2) zur Übertragung in Echtzeit an den Untersucher.

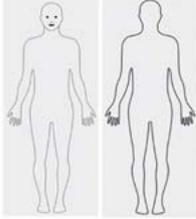
Erhobene Daten

Zur Strukturierung der Untersuchungsergebnisse wurde bei allen Untersuchungen ein systematischer Frage- und Untersuchungsbogen verwendet (▶ **Abb. 2**). Dieser beinhaltet Auswahlfragen



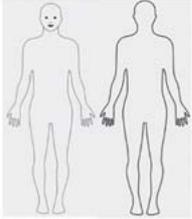
▶ **Abb. 1** Messung der aktiven Bewegungsausmaße über „Angle-Meter-360“-Applikation.

Wirbelsäulenuntersuchungsleitfaden Videosprechstunde

Nachname:		Vorname:		Geburtsdatum:		
Inspektion Gangbild						
Gangbild	<input type="checkbox"/> Flüssig + frei	<input type="checkbox"/> Nach vorne gebeu-tes Gangbild	<input type="checkbox"/> Nur an UAGs/Rollator mögl.	<input type="checkbox"/> Unsicheres Gangbild	<input type="checkbox"/> Nicht möglich	<input type="checkbox"/> N.B.
Inspektion Rücken						
Inspektion von dorsal (Mehrfachnennungen mögl.)	<input type="checkbox"/> Schulter- und Beckengeradstand	<input type="checkbox"/> Schulter- oder Beckenschiefstand oder Taillendreiecksymmetrie	<input type="checkbox"/> Tannenbaumphänomen		<input type="checkbox"/> N.B.	
Infektzeichen (Hautrötung, Schwellung)	<input type="checkbox"/> Ja	<input type="checkbox"/> Nein	<input type="checkbox"/> N.B.			
Auffälligkeiten Wunde/Narbe (Mehrfachnennungen mögl.)	<input type="checkbox"/> Keine Wunde/Narbe	<input type="checkbox"/> Keine Auffälligkeiten der Wunde/Narbe	<input type="checkbox"/> Wundsekret klar/serös	<input type="checkbox"/> Wundsekret trüb/eitrig	<input type="checkbox"/> Wunddehiszenz	<input type="checkbox"/> V.a. Fistel <input type="checkbox"/> N.B.
Inspektion von lateral	<input type="checkbox"/> Physiolog. Brustkyphose und Lendenlordose	<input type="checkbox"/> vermehrte Brustkyphose	<input type="checkbox"/> vermehrte Lendenlordose	<input type="checkbox"/> N.B.		
Schmerzlokalisierung (Mehrfachnennung mögl.)	<input type="checkbox"/> HWS	<input type="checkbox"/> BWS	<input type="checkbox"/> LWS/ISG	<input type="checkbox"/> N.B.		
Schmerzlokalisierung einzeichnen			Numerical Analogue Scale (NRS) Schmerzen (0-10, 0=kein Schmerz, 10=stärkster vorstellbarer Schmerz)			
a			Nackenschmerz: ____ Armschmerz: ____ Rückenschmerz: ____ Beinschmerz: ____			

Funktion HWS							
Aktive In- und Reklination (Abb. a)	__ / __ / __ <input type="checkbox"/> N.B.	Aktive Lateralbeugung (Abb. b)	__ / __ / __ <input type="checkbox"/> N.B.	Aktive Rotation (Abb. c)	__ / __ / __ <input type="checkbox"/> N.B.		
Funktion BWS / LWS							
Aktiv nach hinten beugen (Extension) (Abb. d)	__ / __ / __ <input type="checkbox"/> N.B.	Aktive Seitneigung (Abb. f)	__ / __ / __ <input type="checkbox"/> N.B.	Aktive Oberkörperrotation (Abb. g)	__ / __ / __ <input type="checkbox"/> N.B.	Aktiv nach vorne beugen (Abb. h)	__ / __ / __ <input type="checkbox"/> N.B.
Test HWS							
Formen intervertebrale Kompressions-Test (Abb. 1 a + b)	<input type="checkbox"/> Pos. und Schmerz dermatombezogen	<input type="checkbox"/> Pos. und Schmerz HWS lokal	<input type="checkbox"/> neg.	<input type="checkbox"/> N.B.			
Tests BWS + LWS							
Adams Test	<input type="checkbox"/> pos. (Rippenwulst/Lendenwulst)	<input type="checkbox"/> neg.	<input type="checkbox"/> N.B.				
Prüfung von Fersenfallschmerz	<input type="checkbox"/> pos. (Schmerz im Rücken)	<input type="checkbox"/> neg.	<input type="checkbox"/> N.B.				
Mod. aktives umgekehrtes Lasègue'sches Zeichen (ohne Untersucher)	<input type="checkbox"/> pos. (vermehrter Schmerz ventraler OS)	<input type="checkbox"/> neg.	<input type="checkbox"/> N.B.				
Hermitesches Zeichen (ohne Untersucher)	<input type="checkbox"/> pos. (vermehrter Schmerz Wirbelsäule und obere oder untere Extr.)	<input type="checkbox"/> neg.	<input type="checkbox"/> N.B.				
Mod. aktives Lasègue'sches Zeichen (ohne Untersucher)	<input type="checkbox"/> pos.	<input type="checkbox"/> neg.	<input type="checkbox"/> N.B.				
b							

► Abb. 2 Systematischer Frage- und Untersuchungsbogen. a Seite 1. b Seite 2.

Neurolog, Untersuchung HWS	
Kopf Nicken und drehen („Kleines Ja und Nein“) C1&C2	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Hals vor- und rückbeugen („Großes Ja“) C1-C4	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Tief- ein und ausatmen („Seufzer“) C3&C4	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Oberarm abspreizen („Bodybuilding“) mit 1-1.5l Flasche C5	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Ellenbogengelenk beugen („Kampfgruß“) mit 1-1.5l Flasche C6	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Ellenbogengelenk strecken und radial abduzieren („Bestechung“) mit 1-1.5l Flasche C7	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Finger beugen („Jendassik“) C8	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Finger spreizen und schließen („Schere“) Th1	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Neurolog, Untersuchung BWS / LWS	
Oberschenkel beugen („Treppensteigen“, „in die Hocke gehen und wieder aufstehen“)	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Knie strecken („Treppensteigen“, „in die Hocke gehen und wieder aufstehen“)	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Fuß dorsal flektieren („Hackenstand“)	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Großzehen dorsal flektieren („Außenkantenstand“)	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Fuß plantar flektieren („Zehenstand“) C	<input type="checkbox"/> Volle Kraft <input type="checkbox"/> gegen die Schwerkraft mögl. <input type="checkbox"/> Lähmung <input type="checkbox"/> N.B.
Sensibilitätsausfälle (HWS/BWS/LWS)	 <input type="checkbox"/> Ja, bitte Lokalisation einzeichnen <input type="checkbox"/> Keine Ausfälle <input type="checkbox"/> N.B.
Wasserlassen	Frequenz _____ / Tag <input type="checkbox"/> Wasserlassen ohne Probleme <input type="checkbox"/> nur mit Pressen mögl. <input type="checkbox"/> Harnverhalt <input type="checkbox"/> N.B.
Stuhlgang d	Frequenz _____ / Tag <input type="checkbox"/> Stuhlgang ohne Probleme <input type="checkbox"/> unwillkürliche Stuhlabgänge/Sphinkterstörung <input type="checkbox"/> Verstopfung <input type="checkbox"/> N.B.

► Abb. 2 Systematischer Frage- und Untersuchungsbogen (Fortsetzung). c Seite 3. d Seite 4.

zur Inspektion, Schmerzlokalisierung, Schmerzstärke, zu Bewegungsumfängen, Provokationstests und eine neurophysiologische Basisuntersuchung. Bei der Videountersuchung wurden die Provokationstests in einer modifizierten Form zur selbstständigen Durchführung durch den Patienten allein durchgeführt. Es wurden die Tests nach Lasègue, umgekehrter Lasègue, Lhermitte, Adams und der intervertebrale Kompressionstest der HWS durchgeführt.

Die Kraftgradeinteilung der Kennmuskulatur bei der neurophysiologischen Basisuntersuchung erfolgte in nur 3 Stufen („volle Kraft“, „gegen die Schwerkraft“ und „Lähmung“) statt der sonst üblichen 5-stufigen Einteilung nach Janda. Für die Untersuchung der groben Kraft der oberen Extremität wurde dem Patienten außerdem eine gefüllte handelsübliche Wasserflasche (1,5-l-PET-Flasche) zur Verfügung gestellt.

► **Tab. 1** Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse.

Kategorie	Untersuchung	Kappa	KI	SE	p
Schmerzlokalisierung	NRS-Schmerz	0,974	0,923–1,000	0,026	< 0,0001
	Schmerzlokalisierung	1,000	1,000–1,000	0,000	< 0,0001
Inspektion	Dorsalinspektion	0,752	0,592–0,912	0,079	< 0,0001
	Gangbild	0,944	0,866–1,000	0,039	< 0,0001
	Infektzeichen	0,930	0,833–1,000	0,048	< 0,0001
	Lateralinspektion	0,814	0,672–0,956	0,070	< 0,0001
	Wundinspektion	0,973	0,919–1,000	0,027	< 0,0001
	neurophysiologische Untersuchung	C I und C II	0,938	0,852–1,000	0,043
	C I–C IV	0,969	0,907–1,000	0,031	< 0,0001
	C III und C IV	0,969	0,907–1,000	0,031	< 0,0001
	C V	0,876	0,757–0,995	0,059	< 0,0001
	C VI	0,907	0,802–1,000	0,052	< 0,0001
	C VII	0,907	0,802–1,000	0,052	< 0,0001
	C VIII	0,935	0,844–1,000	0,045	< 0,0001
	Th I	0,907	0,802–1,000	0,052	< 0,0001
	Hüftbeuger	0,659	0,48–0,838	0,089	< 0,0001
	Kniestrecker	0,721	0,554–0,888	0,083	< 0,0001
	Fußheber	0,814	0,672–0,956	0,070	< 0,0001
	Großzehenheber	0,721	0,554–0,888	0,083	< 0,0001
	Fußsenker	0,721	0,554–0,888	0,083	< 0,0001
	Sensibilitätsausfälle	1,000	1,000–1,000	0,000	< 0,0001
	Miktionsfrequenz	1,000	1,000–1,000	0,000	< 0,0001
	Defäkationsqualität	1,000	1,000–1,000	0,000	< 0,0001
Provokationstests	Adams-Test	0,407	0,181–0,633	0,112	0,001
	Fersenfallschmerz	0,860	0,726–0,995	0,066	< 0,0001
	HWS-Neuroforamenkompressionstest	0,938	0,852–1,000	0,043	< 0,0001
	Lasègue	0,512	0,295–0,728	0,107	< 0,0001
	rev. Lasègue	0,407	0,181–0,633	0,112	0,001
	Lhermitte	0,686	0,498–0,874	0,093	< 0,0001

NRS: Numerical Rating Scale; KI: Konfidenzintervall; SE: Standard Error

Studienpopulation

Es wurden 43 Patienten nach Aufklärung und Einwilligung in der Hochschulambulanz unserer Klinik untersucht.

Einschlusskriterien waren:

- Patientenalter über 18 Jahre
- Überweisung vom Facharzt für Orthopädie und Unfallchirurgie mit Wirbelsäulenbeschwerden
- deutsche Sprachkenntnisse
- keine kognitiven Defizite
- schriftliches Einverständnis zur Studienteilnahme

Statistische Analyse

Die statistische Auswertung erfolgte mit „R“ Version 4.0.0. Angewandt wurden Häufigkeitsverteilungen und der Cohens-Kappa-Test (korrigierte Version nach Brennan und Prediger) zur Berechnung der Intrarater Reliabilität (IRR). Die IRR wurde wie folgt nach

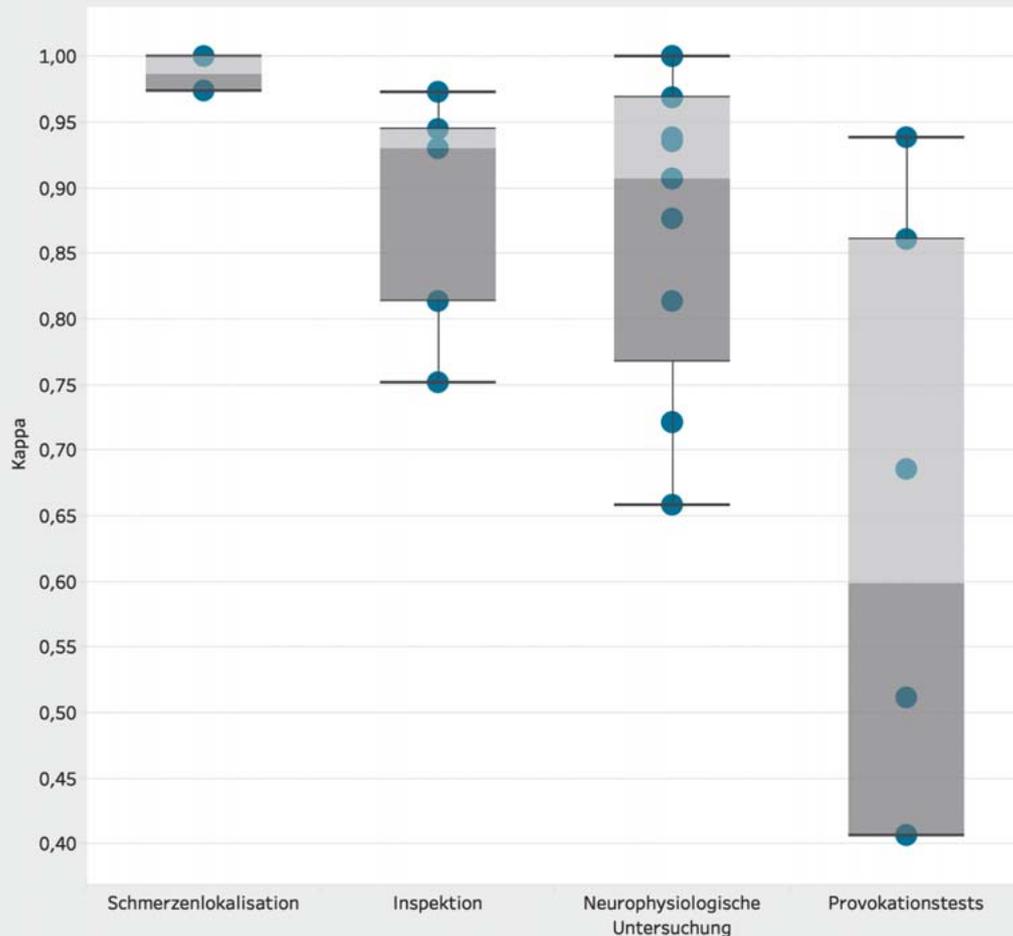
Altman interpretiert: 0–0,20 mangelhaft; 0,20–0,40 gering; 0,40–0,60 moderat; 0,60–0,80 gut; 0,80–1,00 sehr gut [10].

Einverständnis und Zustimmung der Ethikkommission

Die mündliche und schriftliche Zustimmung aller Studienteilnehmer wurde eingeholt. Die geistige und körperliche Unversehrtheit der Teilnehmer wurde in Übereinstimmung mit der Deklaration von Helsinki respektiert und geschützt [11]. Die Studie wurde durch die Ethikkommission der Universität geprüft und genehmigt (Ethikantragsnr. 163/20).

Ergebnisse

Insgesamt wurden 43 Patienten (24 Frauen und 19 Männer) für die Studie rekrutiert. Das Durchschnittsalter lag bei etwa 60 Jahren mit einem Body-Mass-Index von $28,6 \pm 6,2 \text{ kg/m}^2$ (18,6–38,5).



► **Abb. 3** Übereinstimmungswerte zwischen verschiedenen Dimensionen einer körperlichen Untersuchung.

Schmerzintensität und -lokalisierung

Die durchschnittliche Schmerzintensität gemessen mittels Numerical Rating Scale (NRS) [12] lag bei 4,7 (SD \pm 2,3) in beiden Untersuchungen mit hoher IRR (Kappa = 0,974). Ein Großteil der Patienten litt unter Schmerzen der Lendenwirbelsäule (76,7%). Es fand sich eine komplette Übereinstimmung der erhobenen Werte per Videosprechstunde oder direktem Arztkontakt (Kappa = 1,00) zur Angabe der Schmerzlokalisation κ .

Inspektion

Es fand sich eine sehr hohe Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse zwischen Videountersuchung (VU) und direkter Arztuntersuchung (AU) bei Beurteilung des Gangbilds (Kappa = 0,944; KI = 0,866–1,000; $p < 0,0001$), der Wundinspektion (Kappa = 0,973; KI = 0,919–1,000; $p = 0,000\,000\,001$) und der Lateralinspektion (Kappa = 0,814; KI = 0,672–0,956; $p < 0,0001$; ► **Tab. 1**). Die Dorsalinspektion zeigte eine etwas schlechtere Übereinstimmung der Untersuchungsergebnisse zwischen VU und AU (Kappa = 0,752; KI = 0,592–0,912; $p < 0,0001$).

Bewegungsausmaße

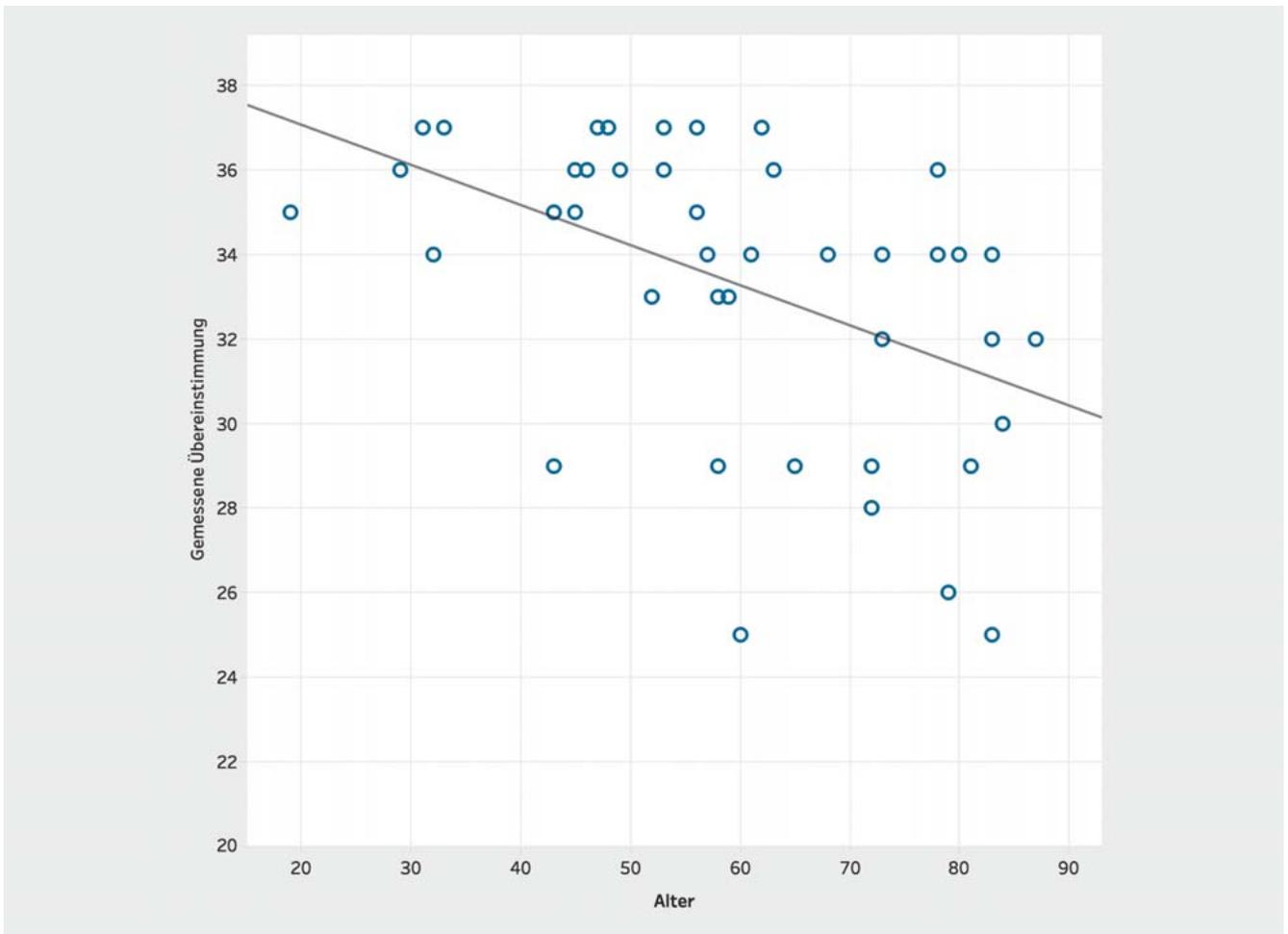
Bei Messung der AROM wurden Abweichungen von $\pm 5^\circ$ als methodenbedingte Messungenauigkeiten interpretiert und als gleichwertig akzeptiert [13]. Es ergaben sich hierbei eine gute Korrelation zwischen den beiden Untersuchungsläufen.

Neurophysiologische Basisuntersuchung

Bei Betrachtung der Ergebnisse der neurophysiologischen Basisuntersuchung sollte zwischen oberer und unterer Extremität differenziert werden. Zwischen VU und AU ergaben sich bei Untersuchung der oberen Extremität insgesamt sehr gute Übereinstimmungen (Kappa zwischen 0,876 und 0,969). Die Untersuchung der unteren Extremität ergab gute Übereinstimmungswerte (Kappa zwischen 0,659 bis 0,814).

Provokationstests

Die angewandten Provokationstests zeigten sehr unterschiedliche, aber insgesamt schlechtere Übereinstimmungen zwischen VU und AU. Auf der einen Seite konnten beim Lasègue-Test, umgekehrten Lasègue-Test und Vorbeugetest nach Adams nur modera-



► **Abb. 4** Altersabhängige dimensionsübergreifende Übereinstimmungswerte.

te Übereinstimmungen gemessen werden. Auf der anderen Seite liegen sehr gute Übereinstimmungswerte für den HWS-Neuroforamenkompressionstest vor.

Generelle Trends

Es zeigten sich abfallende Übereinstimmungen zwischen den verschiedenen Dimensionen einer körperlichen Untersuchung in folgender Reihenfolge: Schmerzlokalisierung, Inspektion, neurophysiologischer Untersuchung und Provokationstests (► **Abb. 3**). Des Weiteren wurde eine altersabhängige dimensionsübergreifende abfallende Übereinstimmung gemessen (► **Abb. 4**).

Diskussion

Die Einführung und Integration der Telemedizin in die orthopädisch-unfallchirurgische Versorgung ist dank rasanter Fortschritte der Kommunikationstechnologie heute schnell möglich [14]. Die technischen Voraussetzungen für die Einrichtung einer videogestützten Sprechstunde sind leicht zu erfüllen und fast flächendeckend in Arztpraxen und Krankenhäusern vorhanden [15]. Patienten zeigen sich gegenüber telemedizinischen Lösungen of-

fen [16] und sind mit einer Videosprechstunde oftmals ebenso zufrieden wie mit einer konventionellen ambulanten Behandlung [17, 18].

Faktoren, die eine körperliche Untersuchung via Videosprechstunde erschweren können, sind eine niedrige Internetbandbreite [19], niedrige Kameraauflösung auf Patientenseite, schlechte Beleuchtung, eine zu hohe Komplexität der durchgeführten Tests [20] und eine schlechte Videokonferenzetikette [21]. Da eine Palpation des Patienten nicht möglich ist, kann ein Körperschema vor der Videounter suchung zugeschickt werden, um die Schmerzregion einzugrenzen [19]. Eine körperliche Untersuchung mit Palpation von bspw. Myogelosen, Druckschmerzpunkten, Instabilitätstests oder manualtherapeutischen Untersuchungen, wie dem sog. Vorlaufphänomen, ist ebenfalls nicht möglich.

Die Patientenpopulation mit Wirbelsäulenbeschwerden ist sehr unterschiedlich in Bezug auf Alter, sozioökonomischen Status [22] und technische Ausstattung. Einige Patienten sind daher gut für eine videogestützte Sprechstunde geeignet, gehen selbstverständlich mit der Technik um, schätzen Zeiteffizienz und den fehlenden Reiseaufwand zum Arzt bei Videosprechstunden [23, 24]. Andere Patienten haben große Schwierigkeiten, Anweisung-

gen des Arztes per Video zu befolgen und umzusetzen. In unserer Untersuchung war vor allem die richtige Kamerapositionierung durch den Patienten ein kritischer Punkt, um den gesamten Ablauf der Untersuchung beurteilen zu können. So ist es sicherlich oft schwierig, im Rahmen einer Videosprechstunde Gangstörungen oder klinische Myelopathiezeichen zu evaluieren. Bei der Mehrheit der Patienten ist es jedoch im Rahmen einer Videosprechstunde möglich, eine Inspektion, AROM und die Kraftgrade zu untersuchen [25]. Die Untersuchung der muskulären Kraftgrade musste aber für die praktische Durchführung einer Videosprechstunde angepasst werden. Eine manuelle Muskelfunktionsprüfung nach Janda [26] mit 5 Abstufungen ist für eine Videosprechstunde ohne Untersucher nicht durchführbar. Wir vereinfachten daher die Kraftgradmessung in 3 Stufen („volle Kraft“, „gegen die Schwerkraft“ und „Lähmung“). Des Weiteren war die Untersuchung der Kennmuskeln der unteren Extremität per VU oft schwerer zu beurteilen als im Bereich der oberen Extremität. Die durchgeführten Provokationstests waren für einige Patienten alleine schwer bis gar nicht umzusetzen. Vor allem ältere Patienten hatten in unserer Studie Probleme, spezifische Tests im Sichtfeld der Kamera durchzuführen. Gerade in der Gruppe der alten und multimorbiden Patienten ist die Sterblichkeitsrate durch COVID-19 deutlich erhöht und ein besonderer Infektionsschutz für diese Patientengruppe wäre besonders wichtig. Daher wäre eine mögliche Untersuchung per Videosprechstunde speziell für ältere Patienten eine sinnvolle Ergänzung zur konventionellen Arztkonsultation. Eine Unterstützung bei der Durchführung einer Videokonsultation von älteren Patienten durch Angehörige, Freunde oder häusliche Pflegekräfte könnte dieses Dilemma lösen, wurde aber in unserer Studie nicht untersucht.

Limitierungen

Es gibt eine Reihe von Limitierungen bei dieser Studie. Die Wirbelsäulenuntersuchungen per Videosprechstunde wurde in einer simulierten Umgebung in einer Klinikambulanz durchgeführt. Die technische Ausstattung wurde den Patienten vor Ort zur Verfügung gestellt. Gemessen wurde die Intrarater-Reliabilität bei 2 aufeinanderfolgenden Untersuchungen. Methodenbedingt ist die durchgeführte Voruntersuchung dem Untersucher bei der 2. Untersuchung noch erinnerlich und ein Bias des Untersuchers möglich. Nicht untersucht wurde die Frage, ob ein Untersucher, der nicht mit der Durchführung einer Videosprechstunde vertraut ist, zu anderen Ergebnissen kommt. Des Weiteren wurde die Untersuchung bei einem vergleichsweise kleinen Kollektiv durchgeführt.

Schlussfolgerung

Unsere Studie zeigt die Machbarkeit und Grenzen einer videogestützten Wirbelsäulenuntersuchung. Videosprechstunden sind eine von Patienten akzeptierte und leicht durchführbare Technologie zur diagnostischen Abklärung von Rückenschmerzen. Der Goldstandard ist und bleibt eine Untersuchung mit direktem Arzt-Patienten-Kontakt. In Zeiten der aktuellen COVID-19-Pandemie ist hierüber eine Facharztkonsultation und Wirbelsäulenuntersuchung ohne Risiko einer möglichen Virusexposition mög-

lich. Die Qualität und Sicherheit des Einsatzes der Telemedizin bei Rückenschmerzpatienten sollte jedoch in größeren Folgestudien überprüft werden.

Anmerkung

Die Autoren TR Jansen und M. Gathen haben gleichermaßen zu diesem Projekt beigetragen und sollten als Koerstauteure betrachtet werden. Die Autoren K. Welle und K. Kabir haben gleichermaßen zu diesem Projekt beigetragen und sollten als Koletztautoreure betrachtet werden. TR Jansen und K Kabir sind die korrespondierenden Autoren.

Interessenkonflikt

Die Autorinnen/Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

- [1] Andersson GBJ. Epidemiological features of chronic low-back pain. *The Lancet* 1999; 354: 581–585. doi:10.1016/s0140-6736(99)01312-4
- [2] James SL, Abate D, Abate KH et al. Global, regional, and national incidence, prevalence, and years lived with disability for 354 diseases and injuries for 195 countries and territories, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet* 2018; 392: 1789–1858. doi:10.1016/s0140-6736(18)32279-7
- [3] Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Nicht-spezifischer Kreuzschmerz – Leitlinienreport. 2. Aufl. Version 1; 2017. doi:10.6101/AZQ/000330
- [4] [Anonym]. Ärzte appellieren, Arztbesuche nicht aufzuschieben. In: *Deutsches Ärzteblatt*. Im Internet (Stand: 15.05.2020): <https://www.aerzteblatt.de/nachrichten/112413/Aerzte-appellieren-Arztbesuche-nicht-aufzuschieben>
- [5] Grimes CL, Balk EM, Crisp CC et al. A guide for urogynecologic patient care utilizing telemedicine during the COVID-19 pandemic: review of existing evidence. *Int Urogynecol J* 2020. doi:10.1007/s00192-020-04314-4
- [6] Dorsey ER, Topol EJ. State of Telehealth. *N Engl J Med* 2016; 375: 154–161. doi:10.1056/NEJMr1601705
- [7] Lurie N, Carr BG. The Role of Telehealth in the Medical Response to Disasters. *JAMA Intern Med* 2018; 178: 745–746. doi:10.1001/jamainternmed.2018.1314
- [8] Smith AC, Thomas E, Snoswell CL et al. Telehealth for global emergencies: Implications for coronavirus disease 2019 (COVID-19). *J Telemed Telecare* 2020; 26: 309–313. doi:10.1177/1357633X20916567
- [9] Tenforde AS, Hefner JE, Kodish-Wachs JE et al. Telehealth in Physical Medicine and Rehabilitation: A Narrative Review. *PM R* 2017; 9 (5S): S51–S58. doi:10.1016/j.pmrj.2017.02.013
- [10] Altman DG. *Practical Statistics for medical Research*. Boca Raton, Florida, USA: CRC press; 1990
- [11] World Medical Association. World Medical Association Declaration of Helsinki: ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA* 2013; 310: 2191–2194. doi:10.1001/jama.2013.281053
- [12] Holdgate A, Asha S, Craig J et al. Comparison of a verbal numeric rating scale with the visual analogue scale for the measurement of acute pain. *Emerg Med (Fremantle)* 2003; 15: 441–446
- [13] van Trijffel E, van de Pol RJ, Oostendorp RA et al. Inter-rater reliability for measurement of passive physiological movements in lower extremity

joints is generally low: a systematic review. *J Physiother* 2010; 56: 223–235

- [14] Behmanesh A, Sadoughi F, Mazhar FN et al. Tele-orthopaedics: A systematic mapping study. *J Telemed Telecare* 2020. doi:10.1177/1357633X20919308
- [15] Buvik A, Bugge E, Knutsen G et al. Patient reported outcomes with remote orthopaedic consultations by telemedicine: A randomised controlled trial. *J Telemed Telecare* 2019; 25: 451–459. doi:10.1177/1357633X18783921
- [16] Holderried M, Schlipf M, Hoper A et al. [Chances and Risks of Telemedicine in Orthopaedics and Trauma Surgery]. *Z Orthop Unfall* 2018; 156: 68–77. doi:10.1055/s-0043-116941
- [17] Sharareh B, Schwarzkopf R. Effectiveness of telemedical applications in postoperative follow-up after total joint arthroplasty. *J Arthroplasty* 2014; 29: 918–922.e1. doi:10.1016/j.arth.2013.09.019
- [18] Buvik A, Bugge E, Knutsen G et al. Quality of care for remote orthopaedic consultations using telemedicine: a randomised controlled trial. *BMC Health Serv Res* 2016; 16: 483. doi:10.1186/s12913-016-1717-7
- [19] Lade H, McKenzie S, Steele L et al. Validity and reliability of the assessment and diagnosis of musculoskeletal elbow disorders using telerehabilitation. *J Telemed Telecare* 2012; 18: 413–418. doi:10.1258/jtt.2012.120501
- [20] Cabana F, Boissy P, Tousignant M et al. Interrater agreement between telerehabilitation and face-to-face clinical outcome measurements for total knee arthroplasty. *Telemed J E Health* 2010; 16: 293–298. doi:10.1089/tmj.2009.0106
- [21] Russell T, Truter P, Blumke R et al. The diagnostic accuracy of telerehabilitation for nonarticular lower-limb musculoskeletal disorders. *Telemed J E Health* 2010; 16: 585–594. doi:10.1089/tmj.2009.0163
- [22] Hestbaek L, Korsholm L, Leboeuf-Yde C et al. Does socioeconomic status in adolescence predict low back pain in adulthood? A repeated cross-sectional study of 4,771 Danish adolescents. *Eur Spine J* 2008; 17: 1727–1734. doi:10.1007/s00586-008-0796-5
- [23] Thompson JC, Cichowski SB, Rogers RG et al. Outpatient visits versus telephone interviews for postoperative care: a randomized controlled trial. *Int Urogynecol J* 2019; 30: 1639–1646. doi:10.1007/s00192-019-03895-z
- [24] Buvik A, Bergmo TS, Bugge E et al. Cost-Effectiveness of Telemedicine in Remote Orthopedic Consultations: Randomized Controlled Trial. *J Med Internet Res* 2019; 21: e11330. doi:10.2196/11330
- [25] Mani S, Sharma S, Singh DK. Concurrent validity and reliability of telerehabilitation-based physiotherapy assessment of cervical spine in adults with non-specific neck pain. *J Telemed Telecare* 2019. doi:10.1177/1357633X19861802
- [26] Janda V. *Muscle Function Testing*. Amsterdam: Elsevier; 2013