

Systematische Literaturübersicht und Metaanalyse zur
berufsabhängigen Ätiopathologie
der Tendovaginitis stenosans de Quervain

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Medizin

der Medizinischen Fakultät
der Eberhard Karls Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

Vida, Daniel Julius

2015

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. H.- E. Schaller

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. A. Badke

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis.....	VIII
1. Einleitung.....	1
1.1. Relevanz	7
1.2. Ziele der Studie	9
2. Material und Methoden.....	10
2.1. STROBE Checkliste	10
2.2. Quantitative Bradford Hill Score	12
2.3. Metaanalyse	14
2.4. Statistik und Darstellung der Ergebnisse	18
3. Ergebnisse.....	19
3.1. Metaanalyse	19
3.2. Erweiterte STROBE Checkliste.....	26
3.3. Quantitativer Bradford Hill Score.....	29
4. Diskussion	34
4.1. Ätiopathologie.....	34
4.1.1. Manuelle Überbelastung.....	34
4.1.2. Hormonelle Faktoren.....	38
4.1.3. Anatomische Variationen	39
4.1.4. Weitere mögliche Ursachen	41
4.2. Einschränkungen der Metaanalyse	44
5. Zusammenfassung	46
6. Literatur.....	48
7. Erklärung zum Eigenanteil.....	54

8. Veröffentlichung.....	55
Danksagung.....	56
Curriculum vitae.....	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Finkelsteins' Test	2
Abbildung 2: Test nach Eichhoff	2
Abbildung 3: Flussdiagramm	16
Abbildung 4: Anzahl der Studien je Evidenzlevel	20
Abbildung 5: Häufigkeiten der diskutierten ätiopathologischen Faktoren	22
Abbildung 6: Forest Plot	23
Abbildung 7: Anzahl der genannten STROBE Kriterien	27

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Studien der Metaanalyse	24
Tabelle 2: Zusammenfassung des quantitativen Bradford Hill Scores	32
Tabelle 3: Literaturvergleich zu anatomischen Variationen	39

Abkürzungsverzeichnis

TVS =	Tendovaginitis stenosans de Quervain
EPB =	Sehne des Musculus extensor pollicis brevis
APL =	Sehne des Musculus abductor pollicis longus
EPL =	Sehne des Musculus extensor pollicis longus
WHO =	Weltgesundheitsorganisation (World Health Organization)
EU =	Europäische Union
ILO =	International Labour Organization
KTS =	Karpaltunnel-Syndrom
EBM-Level =	Evidenz Based Medicine-Level
STROBE =	STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology
RSI =	Repetitive Strain Injury - Syndrom

1. Einleitung

Zahlreiche, teils widersprüchliche Hypothesen wurden aufgestellt, um die Entstehung der Tendovaginitis stenosa von Quervain zu erklären. Als Ursachen werden unter anderem berufliche und freizeitliche manuelle Tätigkeit, Hormoneinwirkungen, anatomische Variationen, rheumatische Erkrankungen, Medikamentennebenwirkungen, Trauma und assoziierte Erkrankungen diskutiert. Um diese verschiedensten ätiopathologischen Hypothesen zu erläutern und leichter zu verstehen, sollte zuerst auf die anatomische Situation eingegangen werden.

Die Tendovaginitis stenosa von Quervain beschreibt eine Entzündung der Sehnenscheide des ersten Strecksehnenfaches am Handgelenk [2]. Die Entzündung der Sehnenscheide ist in dem Bereich des osteofibrösen Kanals des ersten Strecksehnenfaches lokalisiert [3]. Diesen, etwa einen bis drei Zentimeter langen Kanal, überragt das Sehnenfach nach proximal und distal um etwa einen bis drei Zentimeter [3, 4]. Die Sehnenscheide dient der Sehnen des Musculus extensor pollicis brevis (EPB) und des Musculus abductor pollicis (APL) als gemeinsames Gleitlager und hat darüber hinaus noch andere Aufgaben, wie z.B. die Versorgung der Tenozyten mit Nährstoffen [5]. Es kann aber auch vorkommen, dass die Sehnen des EPB und APL in getrennten Sehnenfächern liegen. Dies kommt in etwa 30% der Fälle vor und man spricht dann von einer Septierung des ersten Strecksehnenfaches [6-8]. Von Variationen der Anzahl der Sehnen wurde ebenfalls berichtet. Die Sehne des EPB fehlt gänzlich in bis zu 6% der Fälle und ist in bis zu 11% doppelt angelegt [9]. Die Sehne des APL kann bis zu fünf Mal vorkommen, am häufigsten sind jedoch zwei oder drei Sehnen, die in etwa bei 60% der Fälle vorkommen [9].

Entzündet sich die Sehnenscheide, so kann sich diese um ein Vielfaches verdicken und verliert gleichzeitig an Elastizität [10]. Dadurch verengt sich die Sehnenscheide und der Gleitwiderstand der Sehnen erhöht sich [11, 12]. Diese Entzündung führt lokal, je nach klinischem Verlauf, zu den Kardinalzeichen

tumor, calor, dolor, rubor und functio laesa [13]. Dies führt dann zu Schmerzen, besonders unter Belastung im Bereich des radialen Handgelenks und vor allem



Abbildung 1: Finkelsteins' Test [1]

über dem ersten Strecksehnenfach [2]. Ob nun die Entzündung zur Verengung des Raumes in der Sehnenscheide oder aber, ob ein durch degenerative Veränderungen verengter Raum in der Sehnenscheide zu der

Entzündung führt, ist nicht zweifelsfrei geklärt [14]. Der Schmerz wird zu diagnostischen Zwecken mit dem Finkelstein Test provoziert (Abb. 1) [15]. Dabei umfasst der Untersucher den Daumen des Patienten und führt diesen ruckartig nach ulnar [15].

In der Literatur wird jedoch häufig der Test nach Eichhoff fälschlicherweise als der Finkelstein Test bezeichnet. Bei dem Test nach Eichhoff umfasst der



Abbildung 2: Test nach Eichhoff [1]

Patient seinen Daumen mit seiner Faust und der Untersucher führt die Hand dann schnell nach ulnar (Abb. 2). Die Verwechslung erfolgte 1958, an der sich nachfolgende Autoren orientierten [8].

Die Prävalenz der TVS in der Allgemeinbevölkerung ist bisher wenig untersucht. Eine Studie in England beschreibt eine Häufigkeit unter Männern (,)bzw. Frauen im arbeitsfähigen Alter von 0,5% (,)bzw. 1,3% [16]. Gemäß der Generaldirektion für Gesundheit und Verbraucherschutz der Europäischen Kommission gehört diese Erkrankung somit zu den häufigen Krankheiten [17].

De Quervain publizierte schon 1912, dass Personengruppen mit einer Tätigkeit, die eine besondere Belastung für das erste Strecksehnenfach darstellt, besonders häufig sind [18]. Insbesondere sich wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige Bewegungen sollen prädisponierend wirken [19, 20]. Ungeachtet der Tatsache, dass zu der Zeit vor allem Männer den angeblich belastenden Tätigkeiten nachgingen, jedoch gleichzeitig schon damals wesentlich mehr Frauen betroffen waren, die damals noch häufiger als Hausfrauen tätig waren, wurde eine Tätigkeit als ursächlich beschrieben, die zwischen 1500 und 2000 Wiederholungen pro Stunde fordert [21]. Seit 1952 sind die Erkrankungen der Sehnenscheide oder des Sehnengleitgewebes, sowie der Sehnen- oder Muskelansätze, unter bestimmten arbeitstechnischen Voraussetzungen als Berufserkrankung entschädigungspflichtig. Unter dieser allgemeinen Formulierung wird die TVS auch als Berufskrankheit Nr. 2101 in Deutschland anerkannt [22]. Das gemeinsame Auftreten von Symptomen einer TVS und langjähriger, manueller belastender Tätigkeit wurde 1918 schon in kausalem Zusammenhang gebracht [23]. Andere waren nicht der Meinung, dass langandauernde Tätigkeiten als Ursache gelten können, sondern Tätigkeiten die ungewohnt waren oder auf die noch keine Anpassung erfolgt war, ursächlich seien [24]. Inzwischen führen auch die Weltgesundheitsorganisation (WHO) und die Europäische Union (EU) die TVS unter dem Begriff der „Tenosynovialitis“ ebenfalls in der Liste der Berufskrankheiten [25, 26].

Die EU erkennt dabei Tenosynovitiden als Folge einer Tätigkeit an, wenn es sich dabei um eine langandauernde, sich schnell wiederholende Tätigkeiten (über 20/pro Minute) handelt [21]. Kraft und Ergonomie werden als Faktoren angesehen, die zwar keine TVS alleine verursachen können, aber zu einer

Entstehung beitragen können [27].

Die Internationale Arbeiter Organisation (ILO) fordert für die Anerkennung einer Erkrankung als Berufskrankheit im Wesentlichen zwei andere Kriterien. Diese sind: 1. Ein kausaler Zusammenhang zwischen einer spezifischen Tätigkeit und einer spezifischen Erkrankung und 2. eine erhöhte Inzidenz unter der Gruppe der Exponierten im Vergleich zur Allgemeinbevölkerung [28]. Das Bundesministerium für Arbeit und Soziales geht in den geforderten Kriterien noch weiter und bindet die Bezeichnung einer Berufskrankheit an folgendes:

- „1. Eine Krankheit,
2. die nach dem Erkenntnissen der medizinischen Wissenschaft
3. durch besondere Einwirkungen
4. verursacht ist,
5. denen bestimmte Personengruppen
6. durch ihre versicherte Tätigkeit
7. in erheblich höherem Grad als die übrige Bevölkerung ausgesetzt sind“ [29].

Die Erkenntnisse der medizinischen Wissenschaft gelten dann als gesichert, wenn diese methodisch und mit gesicherten Verfahren, d.h. jederzeit reproduzierbar, erforscht wurden. Darüber hinaus sollen die Erkenntnisse in der Fachwelt Allgemeingeltung erlangt haben [29].

Punkt sieben kann nicht nur auf Grund von Inzidenz und Prävalenz und deren Unterschiede zwischen einer bestimmten Personengruppe und der übrigen Bevölkerung als erfüllt angesehen werden, wenn „die Erkrankung oder die gefährdende Einwirkung am Arbeitsplatz sehr selten ist und lange Latenzzeiten (mehrere Jahrzehnte) gegeben bzw. Gefährdungsanalysen und jeweilige Arbeitsplätze nicht mehr vorhanden sind“ [29].

Retrospektive Studien von 87 Patienten und Literaturübersichten berichten von einem gemeinsamen Auftreten einer TVS und Frauen in der Schwangerschaft oder Stillzeit, sowie Frauen in der Menopause [30-32]. Die Beschwerden, die während einer Schwangerschaft oder auch Stillzeit auftreten, bilden sich häufig spontan und komplikationslos wieder zurück [33-35]. Ursächlich diskutiert wird eine hormonelle Umstellung im Sinne einer erhöhten Aldosteronproduktion in

der Schwangerschaft, die dazu beiträgt, dass sich vermehrt Flüssigkeit in das Bindegewebe einlagert [36]. In der Menopause soll ein verringerter Östrogenspiegel eine Erhöhung des „Human Growth Hormons“ Spiegel verursachen. Dadurch würden sich Hyper- und Exostosen bilden, die vor allem im ersten Strecksehnenfach für Irritationen sorgen [37].

Anatomische Studien zeigen vielfältige Ausprägungsmöglichkeiten in der Anzahl der Sehnen im ersten Strecksehnenfach und Septierung des ersten Strecksehnenfaches (s.o.). Das gleichzeitige Vorfinden einer erhöhten Anzahl an Sehnen und einer Septierung des ersten Sehnenfaches zusammen mit einer TVS ließ Studien einen kausalen Zusammenhang schlussfolgern [8, 38]. Andere Studien konnten unter Patienten mit einer TVS keine höhere Anzahl der Sehnen oder eine häufigere Septierung des Strecksehnenfaches feststellen und somit den kausalen Zusammenhang nicht bestätigen [7, 39].

Ein Zusammenhang zu Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises wurde ebenfalls diskutiert. Die Ergebnisse sind aber kontrovers [14, 40]. Pathophysiologisch soll eine chronische Entzündung der umgebenden Gelenke die Sehnen in Mitleidenschaft ziehen und so schließlich für die Symptome einer TVS sorgen [14].

Assoziationen werden darüber hinaus auch noch für akute, lokal auf das erste Strecksehnenfach einwirkende Trauma und zeitlich und örtlich korrelierende auftretende Krankheiten, wie das Karpaltunnelsyndrom oder den Schnappfinger diskutiert [41, 42].

Die hier aufgeführten und diskutierten kausalen Assoziationen gehen häufig auf Studien mit niedriger Evidenz und geringer Qualität zurück. Diesbezüglich sind die auch widersprüchlichen Ergebnisse der Studien genau zu prüfen. Eine kausale Assoziation zwischen TVS und sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Arbeit bleibt fraglich. Auch die Assoziation der TVS und anderen Ursachen - (Hormoneinwirkungen, anatomische Variationen, rheumatischen Erkrankungen, Medikamentennebenwirkungen, Trauma, assoziierte Erkrankungen) - muss hinterfragt und genauer beleuchtet werden.

Diese Fragestellung leitet sich ab aus der: 1) geringen Evidenz und Qualität der bisherigen Studien, 2) diskutierte Ursachen sind spekulativ und 3) die TVS wird dennoch als Berufserkrankung anerkannt. Eine systematische Literaturübersicht soll überprüfen, ob das Level der Evidenz und die Qualität der bisherigen Studien eine Aussage zur kausalen Assoziation zwischen sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Arbeit und der TVS zulässt. Darüber hinaus soll überprüft werden, in wie weit die diskutierten Ursachen bis dato wissenschaftlich nachgewiesen sind und ob eine Anerkennung der TVS als Berufserkrankung nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten und den Kriterien der EU, ILO und dem Bundesministerium für Arbeit und Soziales gerechtfertigt ist.

1.1. Relevanz

Ein Nachweis, dass die TVS fälschlicherweise in den Listen der Berufskrankheiten geführt wird, hätte ebenso weitreichende Folgen, wie eine Bestätigung der TVS als Berufskrankheit. Eine Anerkennung als Berufskrankheit zieht Ansprüche auf Unfallfürsorgeleistungen nach sich, die im Einzelnen, beispielsweise Rentenansprüche (Ruhegehalt) oder besondere Kosten der Heilbehandlung, umfassen [43]. Denn als anerkannte Berufskrankheit sollte eine Assoziation einwandfrei und eine Demarkation der ursächlichen Tätigkeit von anderen nicht ursächlichen Tätigkeiten geklärt sein. So könnten Gerichtsverhandlungen zur Anerkennung der individuellen Tätigkeit als Berufskrankheit überflüssig werden, bzw. auf Grundlage eindeutiger wissenschaftlicher Daten geklärt werden [44]. Obwohl 2003 über 137.000 Fälle von Tenosynovitiden, (inklusive der TVS), als Folge der Arbeit diagnostiziert wurden (♂: 73,792; ♀: 64,056) und diese zu fast zwei Millionen Tagen (♂: 970.000 Tage; ♀: 1,02 Millionen Tage) an Arbeitsunfähigkeit in Deutschland führten, ist bis heute nicht geklärt, ob manuelle Tätigkeiten grundsätzlich ursächlich für eine TVS sein können [45]. Die ätiopathologische Wirkung und das gemeinsame oder getrennte Vorhandensein von Arbeitsfaktoren, wie der Anzahl an Ausführungen einer bestimmten Tätigkeit pro Zeiteinheit (Wiederholungen), der benötigten Kraftanstrengung und der Ergonomie der Tätigkeit für eine TVS sind bis dato als Ursache nicht einwandfrei nachgewiesen [20, 46, 47]. Eindeutige wissenschaftliche Daten, wie sie von Deutschland, der EU und der WHO zur Anerkennung als Berufskrankheit gefordert werden, könnten klären, ob die TVS gerechtfertigter Weise in den Listen der Berufskrankheiten von Deutschland, der EU und der WHO geführt wird [25, 26, 28].

Auf Grund dessen ist die Evidenz und Qualität der Studien umso mehr systematisch zu überprüfen, um ein objektives wissenschaftliches Ergebnis zu einem möglichen Zusammenhang der TVS und sich wiederholender, kraftvoller, ergonomisch ungünstiger Tätigkeit zu erhalten.

Auch ein Zusammenhang mit der Schwangerschaft wird zwar als gesichert angenommen, basiert aber nicht auf systematischen Literaturübersichten über zahlreiche hochwertige randomisiert-kontrollierte Studien, die eine Unterscheidung einer Assoziation von einem kausalen Zusammenhang erlauben [48]. Ein Auftreten der TVS nach Einsatz von Fluorchinolonen ist ebenfalls zusammen beschrieben worden, jedoch gilt hier das gleiche wie bei der Schwangerschaft und der TVS [49]. Ein Nachweis eines Zusammenhangs würde möglicherweise präventive Maßnahmen und Prognosen z.B. in der Schwangerschaft oder bei Medikamenteneinnahme erlauben bzw. könnte der TVS in diesem Zusammenhang den richtigen Stellenwert zukommen lassen.

1.2. Ziele der Studie

Ziel dieser Studie ist es einen möglichen kausalen Zusammenhang zwischen der TVS und sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Arbeit zu überprüfen. Des Weiteren soll das Evidenzlevel und die Qualität der Studien evaluiert werden, die die Ätiopathologie der TVS untersucht haben.

2. Material und Methoden

2.1. STROBE Checkliste

STROBE ist die Abkürzung für „STrengthening the Reporting of OBservational studies in Epidemiology“ und ist ein häufig eingesetztes Instrument zur standardisierten Auswertung von Studienzusammenfassungen und den darin berichteten Datenauswertungen und -interpretationen, Studiendesign und potentiellen Fehlerquellen [50-52]. STROBE entstand durch die Zusammenarbeit von Epidemiologen, Statistikern, Methodologen und Forschern. Es gibt abhängig vom Studiendesign verschiedene Listen. Für die Metaanalyse wurde die kombinierte Checkliste für Kohorten-, Fallkontroll- und Querschnittsstudien verwendet. Evaluiert wurden demnach nur Studien, die ein Evidenzlevel \geq IV erreichten, d.h. Querschnittsstudien mit und ohne Kontrollgruppe, Fallkontrollstudien, retrospektive Kohortenstudien, systematische Literaturübersichten von Fallkontrollstudien und Longitudinalstudien. Die Liste besteht aus 22 Punkten die den Titel und Abstract (Punkt 1), die Einleitung (Punkt 2 und 3), die Methoden (Punkt 4 – 12), die Ergebnisse (Punkt 13 – 17), die Diskussion (Punkt 18 – 21) und andere Informationen, wie z.B. Interessenskonflikte (Punkt 22) betreffen. Zu diesen bestehenden 22 Punkten wurden folgende 21 neue Variablen hinzugefügt, um die STROBE Liste der hier erörterten Fragestellung anzupassen:

- Evaluierung des Expositionsrisikos (7a.1: Fragebogen; 7a.2: Interview; 7a.3: Beobachtung der Tätigkeit durch einen Arbeitsmediziner);
- Diagnostik (7b.1: Fragebogen; 7b.2: diagnostiziert durch eine Krankenschwester/Physiotherapeut; 7b.3: diagnostiziert durch einen Arzt; 7b.4: diagnostiziert durch einen Handchirurgen);
- Charakterisierung des potentiellen Expositionsrisikos (7c.1: Beurteilung von Wiederholung, Kraft oder Ergonomie der Tätigkeit; 7c.2: Beurteilung von zwei davon; 7c.3: Beurteilung aller drei Kriterien);

- Röntgendiagnostik zum Ausschluss möglicher Nebenerkrankungen, wie z.B. Rhizarthrose (7d: ja oder nein);
- Überprüfung der Diagnose durch Linderung der Symptome unter Lokalanästhesie, Kortison oder nach Operation (7e: ja oder nein);
- Verblindete Diagnostik (7f: ja oder nein);
- Einsatz von zusätzlichen diagnostischen Mitteln (7g.1: Ultraschall; 7g.2: MRT);
- Beurteilung möglicher Confounder (beantwortet mit ja oder nein: 7h: anatomische Variationen; 7i: Zeitlich korrelierende Anwendung von Fluorchinolonen; 7j: Händigkeit; 7k: psychisches Wohlbefinden; 7l: hormonelle Faktoren; 7m: Freizeitaktivitäten; 7n: psychische Arbeitsplatzfaktoren; 7o: rheumatische Erkrankungen; 7p: Geschlecht; 7q: Alter); und mögliche Bias (19a: Bestätigungsfehler (confirmation bias); 19b: Rosenthal-Effekt; 19c: Arbeiterkompensationseffekt; 19d: sozialer Akzeptanz Bias; 19e: andere wie „healthy worker“ Effekt).

Bei dem Rosenthal-Effekt handelt es sich um eine Verzerrung von Studienergebnissen durch die Erwartungen des Versuchsleiters bzw. Untersuchers gegenüber dem Probanden und bei dem „healthy worker“-Effekt um einen statistischen Effekt in epidemiologischen Kohortenstudien, der einen besseren Gesundheitszustand unter Beschäftigten, als in der Gesamtbevölkerung beschreibt [53]. Grund ist das Ausscheiden von kranken und nicht mehr arbeitsfähigen aus der Kohorte, weil sie die Tätigkeit nicht mehr ausführen können [53].

2.2. Quantitative Bradford Hill Score

Um die Frage nach der Kausalität zu beantworten, wurde ein Score genutzt, der auf den Bradford Hill Kriterien basiert [54]. Diese Kriterien dienen dem Nachweis einer Kausalität und der Abgrenzung von einer Assoziation, d.h. eines ursächlichen Zusammenhangs von lediglich einem zeitlich oder örtlich gemeinsamen Auftreten ohne ursächlichen Zusammenhang [55]. Wie viele dieser Kriterien für den Nachweis einer kausalen Assoziation erfüllt sein müssen, bleibt offen und mittels eines Scores soll zumindest die Wahrscheinlichkeit einer kausalen Assoziation quantifiziert werden. In die Bewertung wurden nur Querschnitts-, Longitudinal-, retrospektive Kohorten-, prospektive Kohortenstudien und systematische Reviews von Fall-Kontrollstudien einbezogen.

Der Score bestand dabei aus:

- Spezifität (ja = 1; nein = 0),
- Temporalität (ja = 1; nein = 0),
- biologische Plausibilität (plausibel = 2; umstritten = 1; unplausibel = 0),
- biologischem Gradient (stark = 2; inkonsistent = 1; gering = 0),
- Kohärenz (stark = 2; inkonsistent = 1; gering = 0),
- interventionelle Studien (EBM-Level I oder II = 2, Stufe III, IV oder V = 1; schlechte / keine = 0),
- Konsistenz (> 75% = 4; 51-75% = 2, 50% = 1; <50% bzw. <6 Studien = 0)
und
- Analogie (stark = 2; schlecht = 1; keine = 0) [54].

Das Kriterium der Konsistenz wurde in Zusammenschau der gesamten Literatur bewertet, da die Betrachtung einer einzelnen Studie nicht ausreicht diesbezüglich eine Aussage zu treffen. Erst der Vergleich zwischen den einzelnen Studien ermöglicht eine Evaluation der Konsistenz.

Die Skala hat eine Spanne von null, kein Nachweis einer kausalen Assoziation, bis 21 Punkten, größter möglicher Nachweis einer kausalen Assoziation. Diese gesamte Skala wurde nochmal unterteilt in Kategorien wie folgt: 1) Null bis sechs Punkte: Keine oder nur geringe kausale Assoziation, 2) sieben bis 14 Punkte: Mäßige oder nicht eindeutige kausale Assoziation und 3) 15 bis 21 Punkte: sehr wahrscheinliche kausale Assoziation [54].

2.3. Metaanalyse

In Ovid/MEDLINE (ab 1948 bis 10.10.2012), EMBASE (ab 1980 bis 10.10.2012) und in der Cochrane Datenbank (ab 1990 bis 10.10.2012) wurde nach folgenden Stichwörtern gesucht: ("Tenosynovialitis" or "Tendinitis" or "Tenosynovitis" or "Tendovaginitis" or "Paratenonitis") and ("Quervain" or "de Quervain's") and ("occupational" or "work-related" or "occupation" or "occupational" or "repetitive" or "repetitious" or "RSI" or "cumulative trauma disorder" or "CTI" or "CTD" or "etiology"). Daneben wurde Literatur in die Analyse miteinbezogen, die durch erweiterte, selbstständige Suche und durch Literaturverzeichnisse gefunden wurde. Dadurch wurde versucht eine unausgewogene Berichtserstattung (publication bias) entgegenzuwirken und Studien mit verschiedensten Ergebnissen berücksichtigen zu können. Bei der Suche wurde entsprechend der PRISMA Richtlinien vorgegangen [56]. Diese Richtlinien wurden 2005 von einer Gruppe aus 29 Autoren, Statistikern, Ärzten, medizinischen Redakteuren und Patienten im Konsensus erarbeitet und mit dem Ziel veröffentlicht, dass anhand derer eine transparente und möglichst vollständige Literaturübersicht und Metaanalyse erarbeitet werden kann [57].

Einschlusskriterium für die Metaanalyse war das Vorhandensein des vollständigen Textes, denn nicht immer war ein Abstract vorhanden und Daten bezüglich des Studiendesigns und der ätiopathologischen Hypothesen waren nicht zwingend in allen Abstracts zu finden. Artikel von Studien, die nicht die Ätiopathologie der TVS untersuchten wie z.B. de Quervain's Fraktur oder auch Nebenwirkungen von Kortisoninjektionen (n = 58), aber auch Themen zur Diagnostik und Therapie (n = 35) wurden ausgeschlossen.

Insgesamt wurden 179 Artikel bei der Suche in Ovid/MEDLINE (70 Artikel (39%)), bei EMBASE (91 Artikel (51%)) und durch die erweiterte Suche (18 Artikel (10%)) gefunden. Vier Artikel (2%) konnten nicht mit einbezogen werden, da der Volltext nicht verfügbar war (Abb. 3).

In die Analyse eingeschlossene Artikel (n = 80; 45%) wurden ausgewertet nach

- 1) Evidenzlevel, entsprechend dem Oxford Centre for Evidence-Based Medicine,
- 2) prädisponierenden Faktoren, Risikofaktoren und ätiopathologischen Hypothesen der TVS,
- 3) Zustimmung / Ablehnung des Erstautors bezüglich der diskutierten Hypothesen,
- 4) der Qualität der Berichterstattung entsprechend der STROBE Checkliste (siehe Kapitel 2.2.1. STROBE Checkliste) und
- 5) den Bradford Hill Kriterien zur Überprüfung von Kausalität (siehe Kapitel 2.2.2. Quantitative Bradford Hill Score).

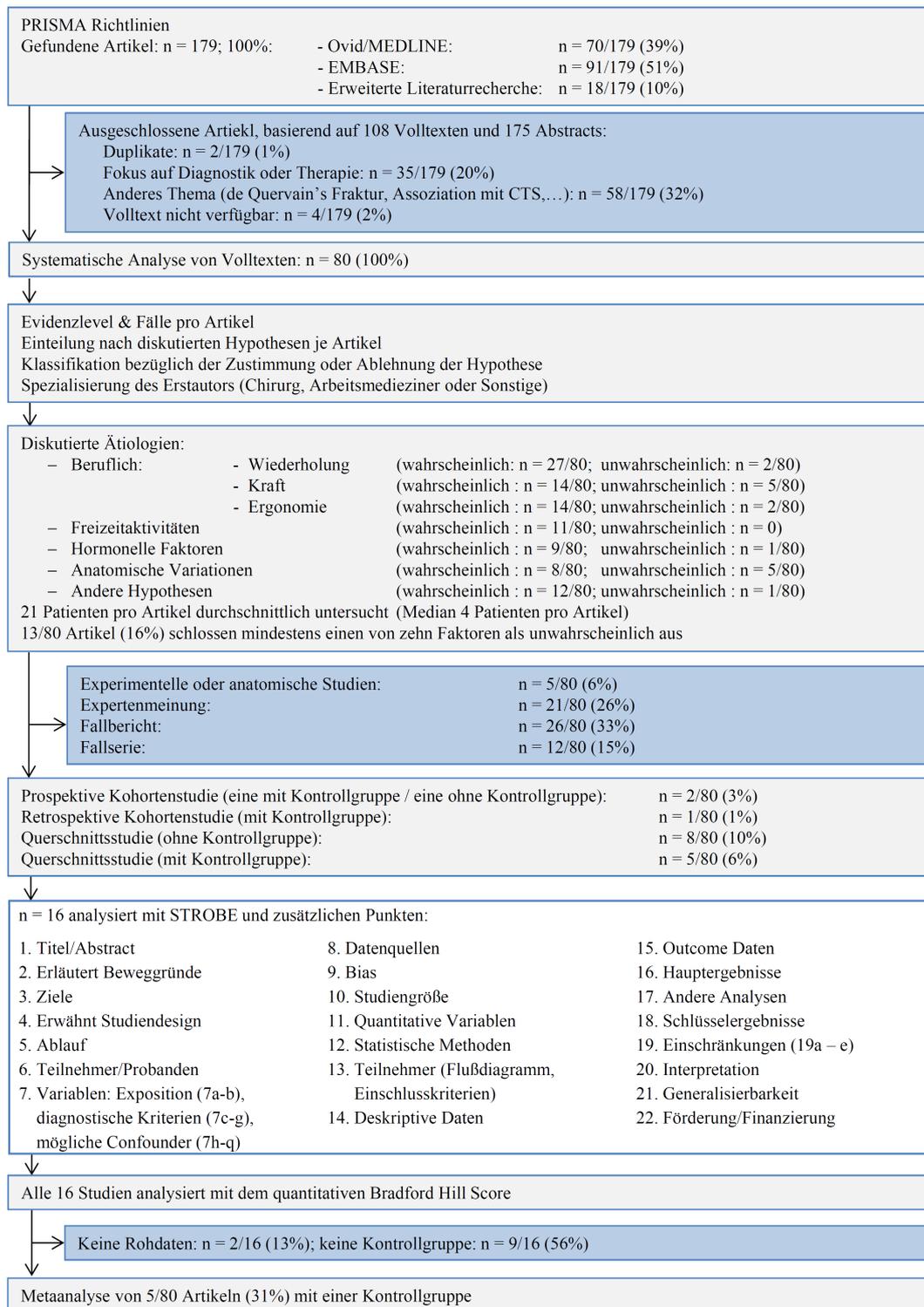


Abbildung 3: Flussdiagramm zur Darstellung der Vorgehensweise bei der Literatursuche. Der Volltext von 179 Artikeln wurde überprüft und diese wurden anhand der diskutierten ätiopathologischen Faktoren aufgeteilt.

Neben diesen Punkten wurde auch die genaue Spezialisierung des Erstautors erhoben und in eine der folgenden drei Gruppen eingeordnet, um einen Rückschluss auf die jeweilige Expertise machen zu können:

- 1) Chirurgen (Orthopäden, plastische und Handchirurgen)
- 2) Arbeitsmediziner
- 3) Andere (z.B. Sportmediziner, Neurochirurgen, Rheumatologen oder Internisten)

Dies und die Auswertung (siehe 2.1. und 2.2.) der Literatur, wurden von dem Autor dieser Arbeit und einer zweiten Personen unabhängig voneinander durchgeführt. Bei ungleichen Ansichten wurde ein Konsensus angestrebt. War dies auch nicht möglich, wurde eine dritte Person mit einbezogen.

2.4. Statistik und Darstellung der Ergebnisse

Zur statistischen Datenanalyse wurde das Statistiksoftwareprogramm SPSS Version 19. für Microsoft verwendet. Bei den verschiedenen statistischen Tests (Pearson's chi-quadrat Test; Exakter Fisher-Test, Wilcoxon-Test, Mann-Whithney-Test und T-Test) auf Signifikanz wurde eine Signifikanz ab einem Niveau von $p \leq 0,05$ anerkannt. Von hoher Signifikanz wurde ab einem Niveau von $p \leq 0,01$ gesprochen.

Das Odds Ratio wurde mittels dem Review Manager 5.0.20 (Copenhagen, Nordic Cochrane Centre, The Cochrane Collaboration, 2008) errechnet.

Die Graphiken wurde mit Hilfe von Microsoft Excel 2010 und Microsoft PowerPoint 2010 für Windows 7 erstellt.

Die Tabellen wurden mittels Excel 2010 für Windows 7 und Word 2010 für Windows 7 erstellt.

3. Ergebnisse

3.1. Systematische Analyse und Metaanalyse

Die systematische Analyse zeigte, dass der am häufigsten diskutierte ätiopathologische Faktor eine berufliche Risikoexposition war (n = 47/80; 59%). Danach erst kamen möglich Ursachen wie anatomische Variationen (n = 13/80; 16%), manuelle Belastungen bei Freizeitaktivitäten (n = 11/80; 14%) und hormonelle Faktoren (n = 10/80; 13%).

Die Auswertung des erreichten Evidenzlevels, der in die Analyse eingeschlossenen Literatur zeigte, dass 73 Artikel (91%) Level V oder IV erreichten (Abb. 4).

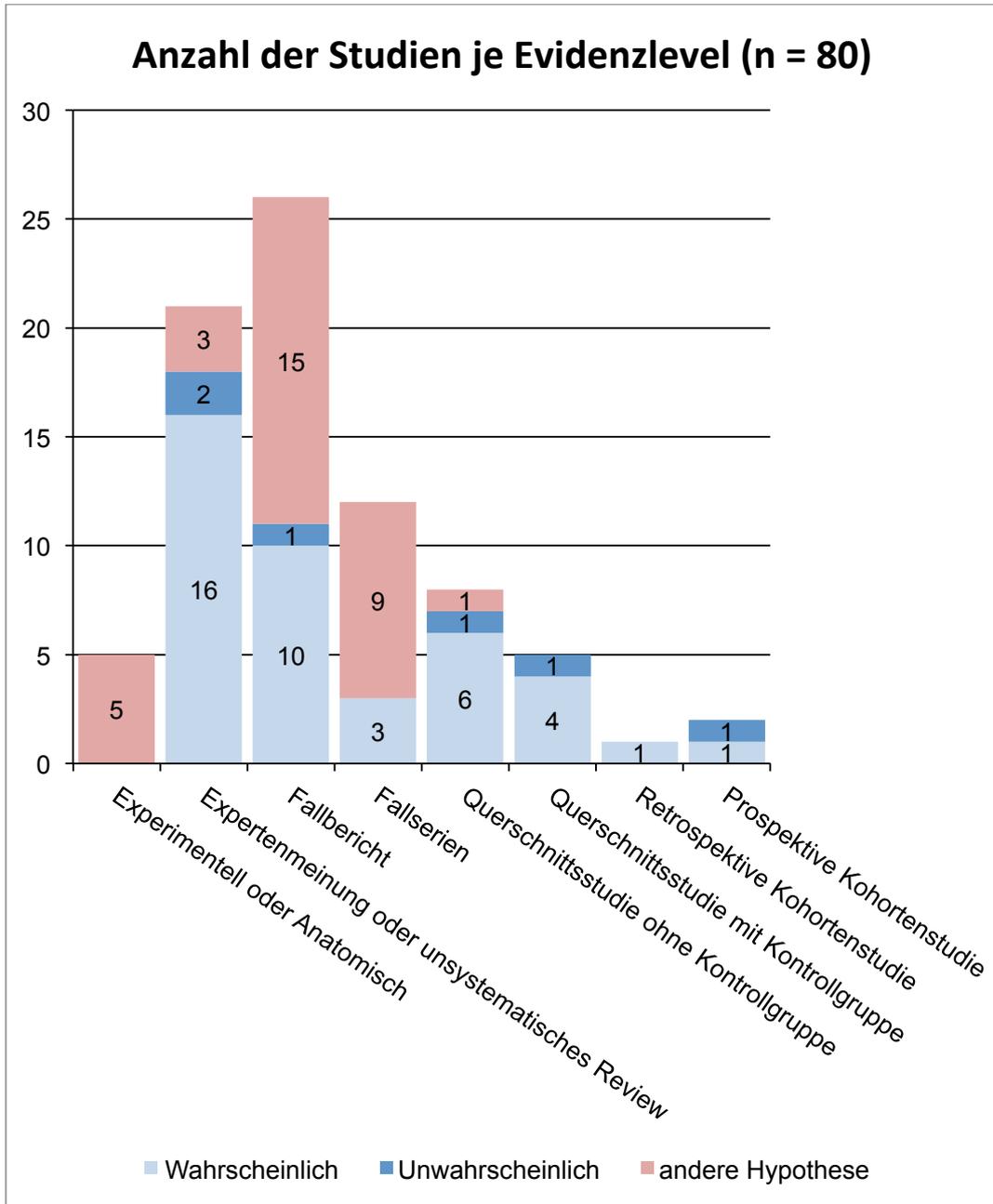


Abbildung 4: Anzahl der Studien je Evidenzlevel, nach aufsteigendem Level von links nach rechts sortiert. Das Urteil des Autors, ob berufliche Tätigkeiten mit der TVS ätiopathologisch verknüpft sind, ist mit „wahrscheinlich“ bzw. „unwahrscheinlich“ gekennzeichnet.

Das mediane Evidenzlevel der Handchirurgen lag bei V, das der Arbeitsmediziner bei IV. Autoren mit einer Spezialisierung der ersten Gruppe (Orthopäden, plastische und Handchirurgen) waren am häufigsten vertreten mit 30 Artikeln (38%) und evaluierten durchschnittlich 34 Fälle (Median: 16; Min: 0; Max 103) der TVS pro Artikel. Arbeitsmediziner waren 14 Mal (18%) vertreten und veröffentlichten im Durchschnitt Studien mit 15 Fällen (Median: 4; Min: 0; Max: 45).

Insgesamt wurden neun unterschiedliche ätiopathologische Faktoren diskutiert (Abb. 5). Die berufliche Tätigkeit in Abhängigkeit von der aufgewendeten Kraft, der getätigten Wiederholungen und der Ergonomie wurde in 47 Artikel (59%) als Ursache diskutiert (Abb. 5). Kraft, Wiederholungen und Ergonomie wurden für jeden Artikel getrennt evaluiert. Am häufigsten wurden hierbei die Wiederholungen während der beruflichen Tätigkeit als Ursache diskutiert (n = 29/47; 61%; wahrscheinlich: n = 27; unwahrscheinlich: n = 2), danach kamen Kraft (19/47; 40%; wahrscheinlich: n = 14; unwahrscheinlich: n = 5) und Ergonomie (16/47; 34%; wahrscheinlich: n = 14; unwahrscheinlich: n = 2). In einem Fall wurde ein Trauma als wahrscheinliche Ursache diskutiert (n = 1/80; 1%).

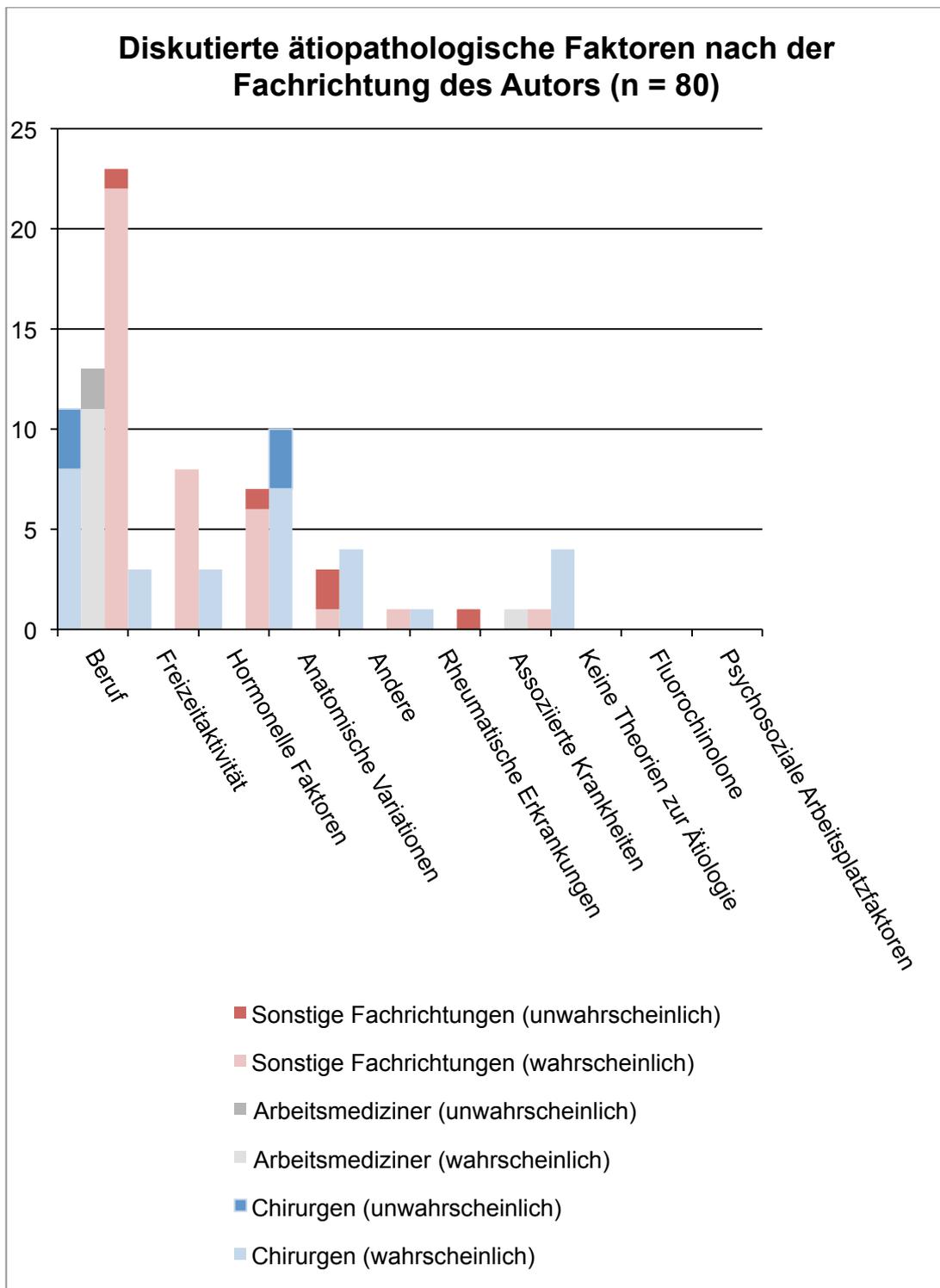


Abbildung 5: Häufigkeiten der diskutierten ätiopathologischen Faktoren in der Literatur, farbig sortiert nach der beruflichen Spezialisierung. Vier Studien diskutierten keine eindeutige Theorie zur Ätiologie.

Fünf Fallkontrollstudien wurden in die Metaanalyse eingeschlossen (Tabelle 1). Unter den exponierten wurden 34 Fälle von TVS ausgezählt, während die Kontrollgruppe nur acht Fälle von TVS aufwies.

Die Metaanalyse fand eine signifikante Assoziation zwischen der TVS und sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Arbeit (Odds Ratio=2.89; 95% Konfidenzintervall: 1.4 - 5,97; p = 0,004; fixed effects Methode), (Abb. 6).

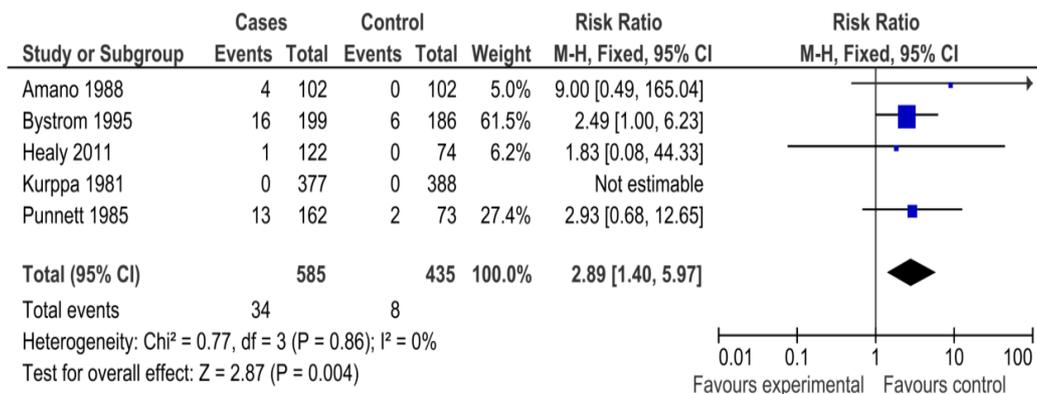


Abbildung 6: Forest Plot zur Darstellung der Ergebnisse der Metaanalyse (M-H: Mantel-Haenszel; CI: Confidence Interval).

Tabelle 1: Übersicht über die Studien der Metaanalyse (k.A.: keine Angabe; N.p.: Nicht präzisiert; OR: Odds Ratio)

Autor (Datum)	Studien- design	Dauer d. Expo- sition	Potentielle Confounder	Kohorte	n Kohorte	n TV/S unter Kohorte	Kontrollgruppe	n Kontrolle	n TV/S unter Kon- trolle	Untersuchte Risikofaktoren			OR	Schluss- folgerung d. Autors
										Wieder- holungen	Kraft	Ergo- nomie		
Healy (2011)	Quer- schnitt	k.A.	Recall bias; subjektive Berichte;	Urologen	122	1	Psychiater	74	0	Ja	-	Ja	k.A.	Ja
Byström (1995)	Quer- schnitt	k.A.	Kontroll- gruppe (selection bias)	Automobil- Montage, Band- arbeiter	199	16	Zufällig ausgewählte Personen aus der Allgemeinbe- völkerung	186	6	-	Nein	Nein	2.5	Nein
Kurppa (1991)	Prospek- tiv	0.3 – 33J	-	Fleischver- arbeitende Fabrik	377	0	Vorgesetzte, Führungskräfte, Hausmeister, Verkäufer, Buchhalter, Schreibkräfte, Büroangestellte, etc.	338	0	N.p.	N.p.	N.p.	0	Nein

Tabelle 1 Fortsetzung: Studien der Metanalyse (K.A.: keine Angabe; N.p.: Nicht präzisiert; OR: Odds Ratio)

Autor (Datum)	Studien- design	Dauer d. Expo- sition	Potentielle Confounder	Kohorte	n Kohorte	n TVS unter Kohorte	Kontrollgruppe	n Kontrolle	n TVS unter Kon- trolle	Untersuchte Risikofaktoren			OR	Schluss- folgerung d. Autors
										Wieder- holungen	Kraft	Ergo- nomie		
Amano (1988)	Quer- schnitt	K.A.	-	Schulfer- tigung	102	4	Büroangestellte, Kranken- schwester, Telefonisten, Köche, Pförtner	102	0	Yes	-	-	6.2	Ja
Punnett (1985)	Quer- schnitt	11J, Kontroll- gruppe: 5J	Systematisch e Auswahl von asymp. Krankenhaus -mitarbeitern	Textil- arbeiter	162	13	Krankenhaus- angestellte	73	2	Yes	-	-	2.9	Ja
Ergebnis		0.3 – 33J			962	34		773	8				2.89	Ja: Nein= 3:2

3.2. Erweiterte STROBE Checkliste

Die Evaluation der ausgewählten Literatur, gemäß der erweiterten STROBE Checkliste ergab, dass im Mittel 35% (Median: 35%; Min: 16%; Max: 60%) der Kriterien der Checkliste erfüllt worden waren.

Je Artikel wurden 28% (Median: 16%; Min: 0%; Max: 88%) der Störfaktoren (7h – q) besprochen. Betrachtet man die Confounder getrennt, wird deutlich, dass Alter und Geschlecht in 88% aller Studien berücksichtigt werden und andere, wie anatomische Variationen, Einsatz von Fluorchinolonen, Händigkeit, hormonelle Faktoren, Freizeitaktivitäten, Psychosoziales Wohlbefinden, Arbeitsplatzfaktoren und rheumatische Erkrankungen in 13% (Median: 6%; Min: 0%; Max: 50%) der Artikel erwähnt werden (Abb. 7).

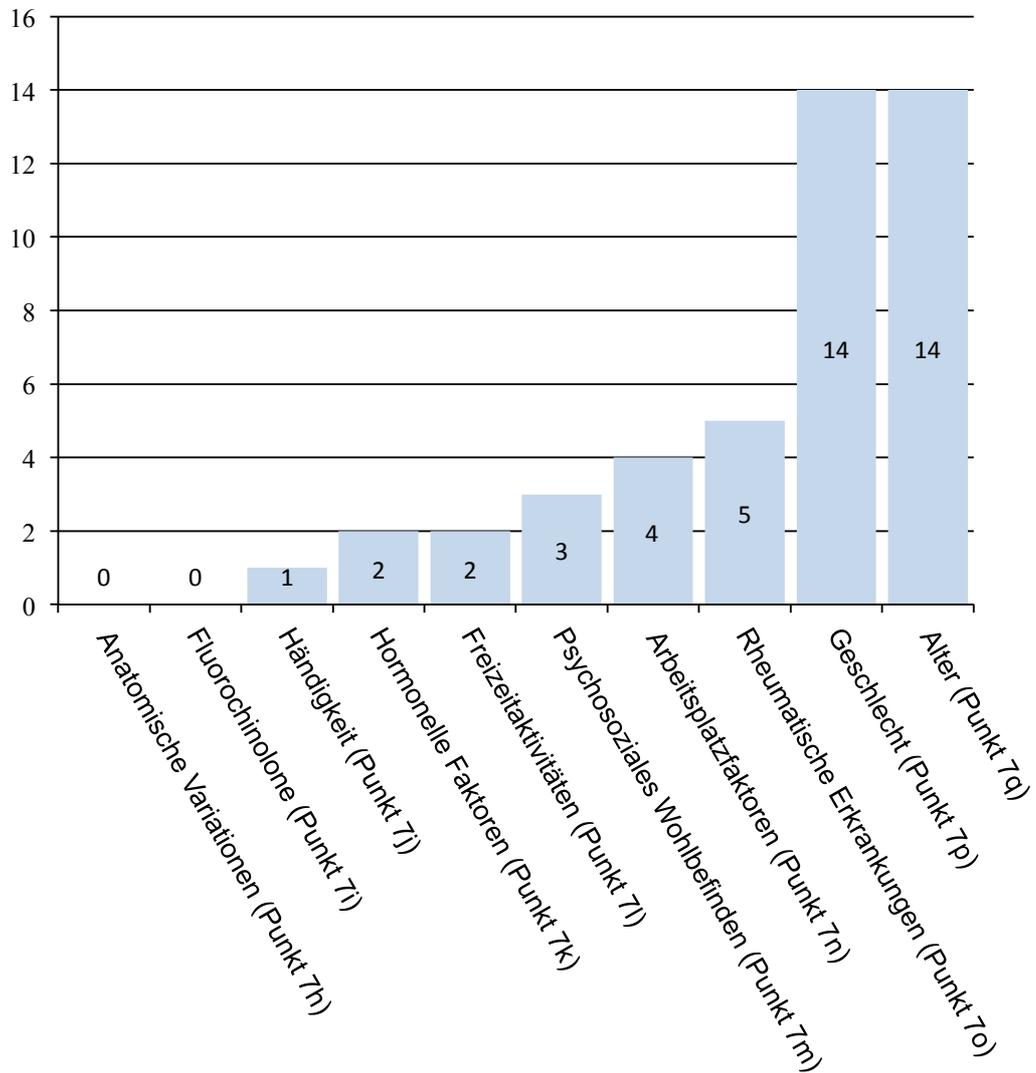


Abbildung 7: Anzahl der genannten STROBE Kriterien unter den 16 Studien, die mittels der STROBE Checklist evaluiert wurden.

Die Diskussion möglicher Verzerrungen der Ergebnisse konnte in sechs Prozent (1/16) der Artikel gefunden werden. In diesem einen Fall wurden ein Bestätigungsfehler (Confirmation Bias) (19a) und der Rosenthal Effekt (19b) diskutiert. Die anderen evaluierten statistischen Verzerrungen (Bias) (Arbeiterkompensationseffekt und sozialer Akzeptanz Bias) konnten in keinem der restlichen 15 Artikel festgestellt werden.

In den Abschnitten Ergebnisse und Diskussion wurden durchschnittlich 36 % (Median: 38%; Min: 6%; Max: 88%) der erweiterten STROBE Kriterien erfüllt. D.h. 50% der Studien erfüllen weniger als 38% der Checkliste nach STROBE und zeigt, dass die Punkte 13 bis 17 (Ergebnisse) und 18 bis 21 (Diskussion) nur unzureichend in den einzelnen Publikationen berücksichtigt wurden.

3.3. Quantitativer Bradford Hill Score

Konsistenz:

Ein Zusammenhang zwischen der TVS und sich wiederholenden, kraftvollen und ergonomisch ungünstigen beruflichen Tätigkeiten wurde in der gefundenen Literatur am häufigsten diskutiert (47 Artikel; 59%). Für unwahrscheinlich erachtet, wurde eine Assoziation für 1) sich wiederholenden Tätigkeiten in 7%, 2) ergonomisch ungünstige Tätigkeiten in 13% und 3) kraftvolle Arbeiten in 26% der Fälle. Demnach ist die Konsistenz bezüglich der Risikofaktoren sich wiederholender Tätigkeit und ergonomisch ungünstigen Tätigkeiten mit einer Wahrscheinlichkeit von mehr als 75% erfüllt [54]. Nach dem quantitativen Score erreichen diese vier von vier Punkten. Die Konsistenz für den Risikofaktor Kraft ist mit einer Wahrscheinlichkeit von 51 – 75% erfüllt und erreicht zwei von vier Punkten.

Spezifität:

Die Spezifität für sich wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige berufliche Tätigkeiten und die TVS ist nicht gegeben, da andere Faktoren wie hormonelle Einflüsse, anatomische Variationen oder rheumatische Erkrankungen in 26/80 Artikeln (33%) ebenfalls diskutiert wurden. Auf der anderen Seite tritt die TVS nicht spezifisch bei sich wiederholenden, kraftvollen und ergonomisch ungünstigen beruflichen Tätigkeiten auf. Andere Erkrankungen (Epicondylitis, Arthrose, etc.) wurden für diese Tätigkeiten ebenfalls diskutiert. Die Daten beruhen dabei aber auf Studien mit niedrigem Evidenzlevel (V – IV) und unsystematischen Literaturübersichten [58, 59].

Temporalität:

Dieses Kriterium beachteten zwei Studien (3%), indem diese vorab die Beschäftigten untersuchten, um eine vorbestehende Erkrankung zu erfassen bzw. auszuschließen. Die eine Studie, basierend auf einer Studienpopulation von 598 Arbeitern, kam dabei zu dem Schluss einen Zusammenhang für TVS und sich wiederholenden Tätigkeiten, aber nicht für kraftvolle und ergonomisch ungünstige berufliche Tätigkeiten zu sehen [46]. Die Zweite lehnte einen

Zusammenhang zu den einzelnen Risikofaktoren ab, da kein Fall die notwendigen Kriterien für eine TVS erfüllen würde und stützt sich dabei auf die Auswertung der Daten von 338 Studienteilnehmer [60]. Beide Studien sind nach dem Evidenzlevel gleichwertig (Longitudinalstudien).

Biologischer Gradient:

Um einen biologischen Gradienten feststellen zu können, muss zuerst ein signifikanter Zusammenhang zwischen TVS und sich wiederholenden, kraftvollen und ergonomisch ungünstigen beruflichen Tätigkeiten nachgewiesen werden. Eine Charakterisierung begünstigender ergonomischer Faktoren, Bewegungsabläufe oder Daumenpositionen fand sich in der ausgewerteten Literatur nicht. Quantitative Angaben über ein risikoerhöhendes Kraftausmaß fehlten in der untersuchten Literatur. Die 1934 als ursächlich beschriebenen Wiederholungen von 1500 bis 2000 pro Stunde basieren auf einer Expertenmeinung [21].

Biologische Plausibilität:

Um dieses Kriterium zu erfüllen, müsste man davon ausgehen können, dass die bei einer TVS betroffenen Sehnen auch einer höheren Belastung ausgesetzt sind als andere. Vergleichen lässt sich das mit der höheren Inzidenz und Prävalenz an Lungenkrebs unter Rauchern im Vergleich zu Nichtrauchern. Zurückzuführen ist dies auf die höhere Belastung mit Karzinogenen der Raucher [54]. Dies ist jedoch im direkten Vergleich mit der Sehne des Musculus extensor pollicis longus (EPL) nicht der Fall. Die Auslenkung, als auch die Gleitamplitude der EPL ist höher als die der EPB und APL (EPL: 9,2 – 14mm [61, 62]; EPB: 5,2 – 7mm [63, 64]; APL: 5 – 7mm [63]). Würde man biomechanische Ursachen der TVS zu Grunde legen, so müsste die EPL öfters betroffen sein. Zusätzlich wurden keine Hinweise gefunden, dass eine Erhöhung des Gleitwiderstandes (durchschnittlich zwischen 0,2 und 0,22N [63]) die Ursache für eine TVS sein könnten.

Biologische Kohärenz:

Sollte manuelle Tätigkeit die Ursache für eine TVS sein, dann müsste auch die dominante Hand auf Grund des häufigeren Einsatzes stärker betroffen sein. Jedoch konnte kein Hinweis gefunden werden, dass die dominante Hand häufiger mit der TVS assoziiert ist [15, 30, 65]. Auch eine lang andauernde manuelle Tätigkeit konnte nicht mit der TVS in Zusammenhang gebracht werden [46, 66, 67].

Experimenteller Nachweis:

Nach Bradford Hill ist der Nachweis gegeben, wenn z.B. in einer Population die Häufigkeit von Lungenkrebs sinkt, nachdem sie aufgehört hat zu rauchen [55]. Bezüglich der TVS fehlt bis heute ein Nachweis, dass eine Reduktion von sich wiederholenden, kraftvollen und ergonomisch ungünstigen beruflichen Tätigkeiten auch zu einer geringeren Inzidenz der TVS führt.

Analogie:

Es gibt Hinweise eines ursächlichen Zusammenhangs für andere Tenosynovitiden oder ähnlichen Pathologien, wie z.B. für das Karpaltunnel-Syndrom (KTS) und sich wiederholenden, kraftvollen und ergonomisch ungünstigen manuellen Tätigkeiten [68]. Eine ähnliche systematische Literaturübersicht wie diese, kam beim KTS zu dem Ergebnis einer höheren Wahrscheinlichkeit eines kausalen Zusammenhangs [69].

Im Durchschnitt wurden von den 16 Artikeln sieben Punkte (Median: 6; Min: 5; Max: 9) auf einer Skala von null bis 21 Punkten erreicht (Tabelle 2).

Table 2: Zusammenfassung des quantitativen Bradford Hill Scores, bezüglich einer kausalen Assoziation zwischen TVS und sich wiederholenden, ergonomisch ungünstigen, kraftvollen Tätigkeiten (Pkt.: Punkte; OR: Odds Ratio)

	Erklärung	BH Score	Kommentar
Stärke der Assoziation (ILO)	Relative Risiko > 2 [70]	OR: 2,89 = 1/4 Pkt.	Nur fünf Fallkontrollstudien mit einem gemeinsamen OR von 2.89 (95% Konfidenzintervall: 1.4-5.97, p = 0.004, fixed effect Methode). Doppelblindstudie in einer von 16 Studien (information bias). Inadäquate Diagnosekriterien und Überprüfung der Diagnose in keiner Studie (incorporation bias). 28% aller potenziellen Verzerrungen wurden je Studie berücksichtigt (confounding). Keine standardisierte Auswertung/Quantifizierung der Risikofaktoren in 50% der Studien (attributional bias).
Konsistenz (ILO)	Kommen alle Autoren zu dem gleichen Ergebnis?	51-75% = 2/4 Pkt.	Evidenzlevel II: n = 1 (Studie lehnt Kausalität ab) [60]. Evidenzlevel III: n = 5 (Studie bestätigt Kausalität) [67, 71-74]. Die Wahrscheinlichkeit der ätiopathologischen Rolle sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Arbeit ist der am häufigsten diskutierter Faktor (47 Artikel). Eine Assoziation zwischen TVS und 1) Wiederholungen wurde in 7%, 2) und Ergonomie in 13%, 3) und Kraft in 26% abgelehnt.
Spezifität (ILO)	Ist sich wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige Arbeit spezifisch für TVS?	0, 1/1 Pkt.	Eine Assoziation für sich wiederholende, kraftvolle oder ergonomisch ungünstige Arbeit und Krankheiten, wie Karpaltunnel-Syndrom, Schnappfinger, Epicondylitis, RSI-Syndrom oder Halsrippen-Syndrom wurde in der Literatur diskutiert [75]. Es gibt keine Spezifität für die TVS, da die ätiopathologische Rolle von hormonellen Einflüssen, anatomischen Variationen oder rheumatischen Erkrankungen in 26/80 Artikeln diskutiert werden. Die TVS ist nicht spezifisch für sich wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige Arbeit [58, 59].

Tabelle 2 Fortsetzung

	Erklärung	BH Score	Kommentar
Temporalität (ILO)	Wurde eine bereits bestehende TV/S ausgeschlossen?	0,3/2 Pkt.	Zwei prospektive Studien wurden gefunden: Die eine unterstützt einen kausalen Zusammenhang zwischen TV/S und sich wiederholender Arbeit, aber nicht für Kraft und Ergonomie [46]. Die andere lehnt einen kausalen Zusammenhang zwischen TV/S und sich wiederholender Arbeit ab, weil kein Fall, der die Kriterien einer TV/S erfüllt, entdeckt werden konnte [60].
Biologische Plausibilität (ILO)	Gibt es experimentelle Studien?	1/2 Pkt.	Kontrovers.
Biologischer Gradient (ILO)	Mehr sich wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige Arbeit = häufiger TV/S?	0,2/2 Pkt.	Eine signifikante Assoziation zwischen der TV/S und sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Arbeit ist eine Vorbedingung um einen biologischen Gradienten feststellen zu können. Weder eine bestimmte ergonomische Haltung, noch eine quantifizierbare Kraftanstrengung, die möglicherweise eine TV/S verursachen könnte, wurde bis dato beschrieben.
Kohärenz (ILO)	Konsistenz mit pathophysiologischem Basiswissen?	0,5/2 Pkt.	Kontrovers.
Interventionelle Studien (ILO)	Elimination des Risikofaktors = Krankheitsinzidenz ↘	0,9/2 Pkt.	Es wurde keine interventionelle Studie gefunden, die zeigte, dass weniger sich wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige Arbeit zu einer niedrigeren Inzidenz der TV/S führt.
Analogie (Bradford Hill)	Bewiesene Ursachen für andere Tenosynovitiden?	1/2 Pkt.	Lediglich begrenzte Hinweise für eine Assoziation von Tenosynovitiden der Hand und des Unterarms und sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Arbeit [69], wie z.B. dem Karpaltunnel-Syndrom [68].

4. Diskussion

4.1. Ätiopathologie

4.1.1. Manuelle Überlastung

Die am häufigsten diskutierten ätiopathologischen Faktoren sind wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige berufliche Tätigkeiten.

Die Ergebnisse der Metaanalyse zeigen eine hohe Konsistenz, die allerdings zum einen durch eine unausgewogene Berichterstattung in der Wissenschaft und zum anderen durch eine unklare Definition der nötigen Wiederholungen, Kraft und ungünstigen Ergonomie bedingt sein kann. Die unausgewogene Berichterstattung wird als Publication Bias beschrieben. Dieser statistische Effekt bezeichnet die Tatsache, dass vor allem Studien veröffentlicht werden mit signifikanten positiven Ergebnissen und beispielsweise einen Zusammenhang zwischen einer TVS und manueller Überlastung nachweisen können [76]. Auf Grund der unklaren Definition kommen auch viele unterschiedliche Berufsgruppen in Betracht, die eigentlich wenig gemeinsam haben (z.B. Urologen und Fließbandarbeiter [72, 74]). Eine Spezifikation der genauen Kraft, einer gewissen Haltung oder auch die Dauer der Exposition, die ursächlich für die TVS sein soll, wird in der Literatur nicht gemacht. Die errechnete Validität muss hinterfragt werden, weil die meisten möglichen Confounder, wie anatomische Variationen, zeitlich korrelierende Anwendung von Fluorchinolonen, Händigkeit, psychisches Wohlbefinden, hormonelle Faktoren, Freizeitaktivitäten, psychische Arbeitsplatzfaktoren und rheumatische Erkrankungen, nur durchschnittlich in 13% der Literatur wiedergefunden wurden (vergl. Abb. 7).

Durch die erweiterte STROBE Checkliste wurden die Artikel in ihrer Qualität der Berichterstattung überprüft und bewertet. Ziel der STROBE Kriterien ist es nicht, die Qualität hingehend des methodischen Vorgehens zu bewerten [77].

Das niedrige Ergebnis der erweiterten STROBE Checkliste kann zum einen auf das Alter der Studien geführt werden. Die waren zum Zeitpunkt der Auswertung durchschnittlich 16 Jahre alt (Median: 19; Min: 2; Max: 34). Zum Vergleich: Zehn zufällig ausgewählte Kohortenstudien, die in einem von sechs wissenschaftlichen Journals (z.B. New England Journal of Medicine) veröffentlicht wurden und im Durchschnitt drei Jahre alt waren, erwähnten durchschnittlich 69% der STROBE Kriterien [78].

Als diagnostisches Kriterium diene in allen Studien der Finkelsteins Test. Dieser Test besitzt nach einer prospektiven klinischen Studie mit 104 Patienten, die von zwei erfahrenden Handchirurgen untersucht wurden eine mittlere Spezifität von 14% und anschließender Kontrolle mit Röntgen- und Ultraschalluntersuchung eine Sensitivität von 89% [79]. Folglich ist besonders mit einer hohen Zahl an falsch positiv diagnostizierten Fällen zu rechnen, sofern nur der Finkelstein Test als diagnostisches Mittel herangezogen wurde. In keiner Studie wird der großen Anzahl an Differentialdiagnosen (Wartenberg Syndrom, etc.) durch eine zusätzliche Ultraschall- oder Röntgenuntersuchung in der Diagnostik Rechnung getragen [80]. Man muss bei diesem Test davon ausgehen, dass dessen Aussagekraft stark von der Erfahrung und dem Fachwissen bezüglich Differentialdiagnosen des Untersuchers abhängt. Darüber hinaus kann der Untersucher im Sinne des Bestätigungsfehler (Confirmation Bias; 19a) und des Rosenthal Effekts (19b) das Testergebnis verfälschen, denn mit welcher Kraft der Test ausgeführt wird und welche Schmerzangaben als positives Zeichen gewertet werden, ist dem Untersucher weitgehend überlassen. Nichts desto trotz wurde diese mögliche Fehlerquelle in nur einer Studie diskutiert [46] und bei der Hälfte aller Studien (n = 8) die Durchführung des Tests nicht weiter spezifiziert oder aber einer angeleiteten Person überlassen. Weiter unterliegt der Test dem Arbeiterkompensationseffekt (19c) und dem sozialem-Akzeptanz Bias (19d), da bei entsprechender Tätigkeit

ein positives Testergebnis gezielt erreicht werden wollen könnte, wenn es um Rentenansprüche oder der Anerkennung als Berufserkrankung geht.

Nach den Bradford Hill Kriterien sollte für eine aussagekräftige Fallkontrollstudie ein Odds Ratio von 2 (Signifikanzlevel: 5%; statistisches Power: 80%) erreicht werden [81]. Um dieses erreichen zu können, ist nach statistischen Berechnungen eine Studienpopulationsgröße von 714 Fällen und 714 Kontrollen nötig, wenn eine Häufigkeit von 3,5% (Median: 1%; Min: 0%; Max: 8,2%) unter den exponierten Arbeitern angenommen werden kann. Für eine Kohortenstudie würde die nötige Studienpopulation 634 Pateinten umfassen [82]. Die Anzahl an Fällen wäre noch größer, wenn das Studiendesign mögliche Confounder (Alter, Geschlecht, Händigkeit, Flourchinolone, rheumatische Erkrankungen, anatomische Variationen, Freizeitaktivitäten, hormonelle Faktoren, psychosoziales Wohlbefinden und Arbeitsplatzfaktoren) berücksichtigt [54]. Zwar findet die Metaanalyse einen signifikanten Zusammenhang, dem gegenüber steht aber eine durchschnittliche Punkteanzahl von sieben (Median: 6; Min: 5; Max: 9) im quantitativen Bradford Hill Score, die einen geringen oder keinen kausalen Zusammenhang bedeutet [54]. Das Odds Ratio der Metaanalyse wird in Anbetracht der zahlreichen möglichen Verzerrungen (Bias), die mittels STROBE evaluiert werden konnten, entkräftet. Unter Beachtung dieses Ergebnisses kann man nach der Metaanalyse einen kausalen Zusammenhang zwischen sich wiederholenden, kraftvollen und ergonomisch ungünstigen beruflichen Tätigkeiten als unwahrscheinlich einstufen.

Kay diskutierte den Zusammenhang in einer Veröffentlichung im Jahr 2000 folgendermaßen: „[...]a patient suffering from stenosis of the coronary arteries will develop angina pain when walking up a hill. Yet hill-walking has never been incriminated as the cause of coronary artery disease and it does seem difficult to understand why physicians should persist in the view that work causes de Quervain's tenovaginitis. [30]“.

Ein zeitlicher Zusammenhang ergibt noch keinen Nachweis eines kausalen Zusammenhangs, denn nach dem qualitativen Bradford Hill Score müsste die

zeitlich korrekte Reihenfolge von Ursache und Auftreten der Krankheit nachgewiesen werden [54]. Ansonsten muss berücksichtigt werden, dass die diskutierten Risiken nur zum Auftreten der Symptome führt. Ein kausaler Zusammenhang bleibt also unwahrscheinlich und die Anerkennung der TVS als Berufskrankheit durch die ILO, WHO und durch die Europäische Union (EU) nicht gerechtfertigt [25, 26, 28].

Stützen könnte sich die Anerkennung der TVS als Berufskrankheit lediglich auf eine Studie (Evidenzlevel V), die an 15 gesunden menschlichen Präparaten herausgefunden hat, dass in einer 60° Flexion im Handgelenk der Gleitwiderstand signifikant erhöht ist [83]. Demnach müssten Berufe, die mit dieser Haltung assoziiert sind, häufiger betroffen sein als andere. Eine genauere Beschreibung der Tätigkeiten fehlt aber in den meisten Fällen der Literatur. Tätigkeiten mit vornehmlich anderen Haltungen erlauben diese Schlussfolgerung nicht, denn für andere Haltungen konnte kein erhöhter Gleitwiderstand im Gesunden festgestellt werden. Daher könnte der kausale Zusammenhang hier nur in umgekehrter Reihenfolge bestehen, die TVS führt zu einem erhöhten Gleitwiderstand.

4.1.2. Hormonelle Faktoren

Bekannt ist schon seit längerem, dass die TVS temporär während der Schwangerschaft und in der Menopause gehäuft auftreten kann [84, 85]. Im Zusammenhang mit der Menopause wurde der Begriff der „Involution Akromegalie“ geprägt [37]. Dieser Begriff geht auf eine Studie zurück, die basierend auf sechs konsekutiven Patienten, den Grund der Tendovaginitis in einer Einengung des Raumes durch ein hormonell verursachtes Knochenwachstum sieht. Basierend auf einer Literaturübersicht und histologischen Untersuchungen an sechs konsekutiven Patienten mit einer TVS, sehen andere den Grund der Sehnenentzündung in der Verdickung der Sehnen durch Metaplasie, wodurch sich der verfügbare Platz innerhalb der Sehnen Scheide verringert und sich die Reibung erhöht [84, 86].

In der Metaanalyse wurde festgestellt, dass sich neun von zehn Autoren (90%) auf Basis von Expertenmeinungen, Fallberichten oder Fallserien für einen solchen Zusammenhang aussprechen. Bei der Bewertung dieses Ergebnisses muss allerdings auf Grund der hohen Konsistenz der verschiedenen Studien und einem Evidenzlevel zwischen V und IV ein Publikationsbias und Bestätigungsfehler (Confirmation Bias) berücksichtigt werden. Beim Bestätigungsfehler werden Informationen so gesucht, ausgewählt oder interpretiert, so dass diese die eigene Meinung oder Ergebnisse bestätigen. Es gibt keine experimentellen oder höherwertigen Studien, die für eine Assoziation Hinweise liefern. Die diskutierte Assoziation beruht lediglich auf Beobachtungen verschiedener Autoren.

4.1.3. Anatomische Variationen

Die TVS wird in der Literatur oft in kausalen Zusammenhang mit anatomischen Variationen gebracht. Es wird von einer häufigeren Septierung des ersten Strecksehnenfaches und von häufigeren Mehrfachanlagen der EPB- und APL-Sehne unter TVS-Patienten berichtet (Tab. 2). Auch wenn behauptet wird, dass unter den TVS Patienten Mehrfachanlagen der EPB- und APL-Sehne und Septierungen häufiger vorkommen, so kommen nicht alle Autoren zu einem Ergebnis und es werden vergleichbare Häufigkeiten sowohl bei Patienten mit TVS und anatomischen Studien an vermeintlich gesunden Präparaten gefunden (Tab. 2).

Tabelle 3: Literaturvergleich zu anatomischen Variationen in klinischen (TVS) und anatomischen Studien

		Septierung	EPB-Sehnen ≥ 2	APL-Sehnen ≥ 2
TVS	Mc Dermott (2012) [87]	52%	-	-
	Choi (2011) [88]	73%	7%	74%
	McAuliffe (2010) [14]	71%	-	-
	Kwon (2010) [89]	44%	-	-
	Gousheh (2009) [90]	86%	-	-
	El-Hadidy (2006) [91]	32%	45%	63%
	Minamikawa (1991) [7]	47%	3%	94%
Anatom. Studien	Minamikawa (1991) [7]	75%	-	-
	Shiraishi (2005) [92]	31%	13%	98%
	Gonzalez (1995) [93]	47%	0%	86%
	Leao (1958) [8]	26%	4%	74%
	Leslie (1990) [6]	34%	-	-
Durchschnitt TVS		58%	18%	77%
Durchschnitt anatom. Studien		43%	6%	86%

Ein höherer Gleitwiderstand auf Grund einer Septierung konnte durch eine experimentelle Studie (Evidenzlevel V), an gesunden menschlichen Präparaten nicht nachgewiesen werden [83]. Berücksichtigt wurden in dieser Studie der durchschnittliche und der terminale Gleitwiderstand zum Zeitpunkt der maximalen Auslenkung im Gelenk. Geht man nun nach der häufigsten Argumentation, dass nämlich durch die Mehrfachanlage der Sehnen sich der Platz verringert und sich der Gleitwiderstand erhöht, so muss geklärt werden, warum die Symptome einer bei der Geburt angelegten anatomische Variation, die TVS erst im fortgeschrittenen Alter auftritt [86].

In der Literatur finden sich sowohl Befürworter eines Zusammenhangs [6, 38, 94], als auch Kritiker, die einen Zusammenhang für unwahrscheinlich halten [7, 39, 95]. Die veröffentlichten Zahlen bezüglich der Septierung weisen eine große Spanne auf und überschneiden sich in einem großen Bereich, so dass ein kausaler Zusammenhang als unwahrscheinlich erscheint. Gleiches trifft soweit auch für die Mehrfachanlage der APL zu. Nach der Literaturübersicht kommen zwei oder mehr APL-Sehnen sogar durchschnittlich häufiger in gesunden Probanden vor. Diese Beobachtung zusammen mit dem Ergebnis, dass eine Septierung eher die Regel als die Ausnahme ist, veranlasste die Autoren einen kausalen Zusammenhang auszuschließen. Ein erhöhter Gleitwiderstand durch mehr Sehnen und eine Septierung als Ursache der TVS wird dadurch entkräftet. Auch das die EPB-Sehne, die in zwei- oder mehrfacher Ausführung deutlich häufiger unter TVS Patienten vorkommt, bestätigt diese Theorie nicht, sondern zeigt die fehlende Analogie dieser auf. Feststellen lässt sich eine hohe Variationsvielfalt in der Ausprägung der Anzahl der Sehnen und der Septierung, die eine Vielzahl an Studien hervorbrachte und zu den verschiedenen Schlussfolgerungen führte. Auch wenn man die Ergebnisse der Metaanalyse für diesen Zweck nutzt, so findet man acht Studien (62%) die eine Assoziation befürworten.

4.1.4. Weitere mögliche Ursachen

Neben den bisher diskutierten Ursachen, werden auch andere mögliche Ursachen bzw. Assoziationen diskutiert. Die Studien hierzu sind aber nicht so zahlreich (Abb. 5).

Erkrankungen des rheumatischen Formenkreises:

In der Metaanalyse wurden lediglich zwei Studien gefunden, die eine Assoziation diskutierten und zu ganz unterschiedlichen Ergebnissen kamen. Beide Studien basieren auf einer Expertenmeinung. Während die eine Studie eine Assoziation auf der Basis der allgemeinen Erfahrung des Autors ablehnt [40], so beruft sich die zweite Studie auf histologische Untersuchungen einer anderen Studie, die degenerative Veränderungen der Sehnen des ersten Strecksehnenfaches festgestellt hatten [14, 96]. Diese histologischen Untersuchungen haben an elf Patienten, die nicht an rheumatoider Arthritis litten, stattgefunden. Nach den Bradford Hill Kriterien reicht es aber nach dem derzeitigen wissenschaftlichen Standpunkt nicht aus einen kausalen Zusammenhang als wissenschaftlich nachgewiesen anzusehen oder auch abzulehnen [54].

Flourchinolone:

Die Anwendung von Fluorchinolonen birgt das Risiko von Tendinopathien und Sehnenrupturen [97]. Experimentelle Studien an Tieren zeigten, dass eine hohe Dosis (300mg/kg) von Fluorchinolonen schon nach 48 Stunden zur Nekrose von Chondrozyten und Zerstörung der extrazellulären Matrix führen kann [98]. Besonders häufig ist beim Menschen die Achillessehne betroffen, seltener die Sehnen des ersten Strecksehnenfaches [49]. Weitere Risikofaktoren für die Entwicklung einer Tendinopathie oder Sehnenruptur unter Einnahme von

Fluorchinolonen ist das Alter (> 60 Jahre) und der damit verbundenen Abnahme der Nieren-Clearance, sowie das männliche Geschlecht [97].

Traumatische Ereignisse:

In der Metaanalyse fand sich lediglich ein Artikel zu dieser Assoziation, der diese auf Basis der Expertenmeinung auch als wahrscheinlich einstufte [99]. Einzelne Studien zeigen eine höhere Inzidenz und Prävalenz von direkt auf die Sehnen des ersten Strecksehnenfach akut einwirkende Mikrotraumata und der Entstehung einer Tendovaginitis [42, 100]. Unter Mikrotrauma wird hier sich wiederholender, kurzer, mäßiger Druck auf die Sehnen verstanden, der von außen einwirkt. Eine Studie stellte unter professionellen Volleyballspielern häufiger eine TVS fest als unter Hobbysportlern. Die Diagnose wurde nach klinischer Untersuchung gestellt. Als Grund wird das häufigere und längere Training angeführt, wobei durch den Ball im Bereich des ersten Strecksehnenfaches multiple Traumata zugefügt werden sollen. Diese Traumata sollen eine Tendovaginitis hervorrufen. Der genaue pathophysiologische Ablauf bleibt dabei unklar [42]. Andere sehen die Ursache der TVS in der durch ein Trauma ausgelösten Blutung, die eine Fibrosierung nach sich zieht und dadurch den Raum für die Sehnen weiter einengt [30]. In der Literatur wird allerdings auch festgestellt, dass nicht jedes Trauma zwingend zu einer TVS führt [101].

Assoziierte Erkrankungen:

Eine Assoziation mit einem Karpaltunnel-Syndrom und Schnappfingern wird in der Literatur häufig diskutiert [102, 103]. Grund für die gemeinsame Diskussion sind vermutete ätiopathologische Zusammenhänge. So haben alle Krankheitsbilder ihre Gemeinsamkeit in einer Verengung eines anatomisch definierten unnachgiebigen Sehnengleitkanals. Die Zusammenhänge werden dabei kontrovers diskutiert. So wurde in einer Fallkontrollstudie (135 Probandenhände/1050 Kontrollhände) ein signifikant erhöhtes Risiko ($p < 0,001$; KI 0,014 – 0,049) für Patienten mit Karpaltunnel-Syndrom für einen Schnappfinger, jedoch nicht für eine TVS festgestellt ($p = 0.32$) [41]. Während in dieser Studie die Diagnose des KTS noch operativ gesichert wurde, so wurde die Diagnose des Schnappfingers und der TVS nach klinischer Untersuchung gestellt. Eine andere Querschnittsstudie mit 867 Probanden sieht das Risiko gleichmäßig verteilt und die gemeinsame Ätiologie in der manuellen Belastung, vor allem in sich wiederholender und ergonomisch ungünstiger Tätigkeit [104]. Eine gemeinsame Ätiologie würde auch das gemeinsame Auftreten von TVS, Karpaltunnel-Syndrom und Schnappfinger erklären.

4.2. Einschränkungen der Metaanalyse

Beurteilen lässt sich durch die systematische Literaturübersicht und die Metaanalyse nur die Qualität der Berichterstattung und nicht die Qualität der Forschungsarbeit. Dennoch obliegt es der Verantwortung der Autoren, Reviewer und Verleger sicher zu stellen, dass die beschriebenen Methoden und Ergebnisse in jeder Hinsicht die Qualität der Forschungsarbeit widerspiegeln [105].

Die Metaanalyse unterliegt einem Publikations Bias, d.h. dass mehr positive Studienergebnisse veröffentlicht werden, als Studien, die bestehende Meinungen in Frage Stellen oder mit keinem Ergebnis aufwarten [106]. Dies erklärt auch, warum vor allem Veröffentlichungen gefunden wurden, die die bestehende Meinung unterstützen und dass die populärste Hypothese stark überrepräsentiert war. Verstärkt wird dieses Ergebnis dadurch, dass die berufliche Tätigkeit oft allgemein als Ursache herangezogen wird und eine Unterscheidung zwischen sich wiederholenden, kraftvollen und ergonomisch ungünstigen Tätigkeiten fehlt. Die fehlende Abgrenzung dieser Tätigkeiten ist auf das Fehlen einer klaren Definition der Tätigkeiten und der unklaren ätiopathologischen Rolle dieser Faktoren zurückzuführen.

Die Art der Durchführung der Metaanalyse war mit einer hohen Reliabilität beschrieben worden [54]. Diese Einschätzung zur Reliabilität konnte in dieser Studie durch eine hohe Übereinstimmung der beiden Gutachter bezüglich des 1) Evidenzlevels (99%; eine Unstimmigkeit in 80 Artikeln); 2) der diskutierten prädisponierenden Faktoren, Risikofaktoren und ätiopathologischen Hypothesen pro Artikel (96%, drei Unstimmigkeiten in 80 Artikeln); 3) der STROBE Kriterien (75%, vier Unstimmigkeiten in 16 Artikeln) und 4) der Bradford Hill Kriterien (75%, vier Unstimmigkeiten in 16 Artikeln).

Schwierigkeiten ergaben sich in der Auswertung der Bradford Hill Kriterien Kohärenz und Plausibilität, denn eine Demarkation voneinander erschien schwierig. Sowohl die Kohärenz als auch die Plausibilität ist erfüllt, wenn die

Hypothese nicht im Gegensatz zu substantiellen wissenschaftlichen Kenntnissen steht. Die Plausibilität beruft sich auf bestehendes Wissen und ob anhand dessen die Ergebnisse bzw. eine Assoziation möglich sind. Dagegen das Kriterium der Kohärenz wird erfüllt, wenn die Ergebnisse im Einklang mit bestehenden wissenschaftlichen Kenntnissen stehen. Offensichtlich gibt es bei diesen beiden Kriterien eine gewisse Überschneidung. Die Schwierigkeiten in der Evaluation spiegeln sich auch in der Übereinstimmung (75%) der beiden Gutachter wieder.

Um den sogenannten Retrieval Bias, d.h. die Tatsache, dass Studien nur unvollständig in medizinische Datenbanken aufgenommen werden und zusätzlich eine schlechte Verschlagwortung erhalten, zu minimieren, wurde die systematische Literaturrecherche in elektronischen Datenbanken durch eine erweiterte selbstständige Literaturrecherche ergänzt [107].

5. Zusammenfassung

Nach Auswertung der Ergebnisse der systematischen Literaturübersicht und der Metaanalyse von 179 Artikeln muss festgehalten werden, dass die Ätiologie nicht eindeutig zu klären ist. Das mediane Evidenzlevel ist dabei so gering, dass nur 16 von 179 Studien weitergehend anhand der STROBE-Checkliste und des quantitativen Bradford Hill Scores analysiert werden konnten. Die Analyse mittels der STROBE Checkliste hat auch gezeigt, dass viele Aspekte einer guten Berichterstattung und wahrscheinlich somit auch in der Durchführung der Studien bzw. in der Interpretation der Ergebnisse bei den meisten Studien fehlte. Lediglich 35% (Median: 35%; Min: 16%; Max: 60%) der Kriterien wurden erfüllt. Darüber hinaus reicht weder die Qualität der Studien noch das Ergebnis der Überprüfung eines kausalen Zusammenhangs nach Bradford Hill aus, um zu bestätigen, dass sich wiederholende, kraftvolle und ergonomisch ungünstige Tätigkeiten die Tendovaginitis stenosans de Quervain verursachen können. Der quantitative Bradford Hill Score ergab, dass im Durchschnitt sieben Punkte (Median: 6; Min: 5; Max: 9) auf einer Skala von null bis 21 Punkten erreicht wurden und somit nur von einer mäßigen oder nicht eindeutigen Assoziation ausgegangen werden muss. Dieses Ergebnisses entkräftet den signifikante Zusammenhang nach Berechnungen der Metaanalyse zwischen sich wiederholender, kraftvoller und ergonomisch ungünstiger Tätigkeit. Eine Unterscheidung dieser Entitäten (Wiederholung, Kraft und Ergonomie) wird leider nur in wenigen Fällen gemacht, obwohl es offensichtlich Hinweise gibt, dass nicht alle drei Tätigkeiten im gleichen Maße als Ursache angesehen werden können. Viel mehr sind berufliche Tätigkeiten mit sich wiederholenden und ergonomisch ungünstigen Bewegungsmuster mit einem erhöhten Risiko eine TVS zu verursachen, behaftet.

Laut der ILO müssen zur Anerkennung als Berufserkrankung folgende beiden Kriterien erfüllt sein: 1) Ein Nachweis eines kausalen Zusammenhangs zwischen einer spezifischen Tätigkeit und einer spezifischen Krankheit und 2)

die Inzidenz unter den Exponierten ist durchschnittlich höher als unter der Normalbevölkerung [28]. Der kausale Zusammenhang muss dabei nach den Bradford Hill Kriterien nachgewiesen werden. Eine Eingrenzung der in Frage kommenden Tätigkeiten fällt bis dato ebenfalls schwierig und könnte zusammen mit dem Fehlen eines eindeutigen Nachweises eines kausalen Zusammenhangs auch erklären warum 2013 in Deutschland nur 3% (18/691) der Verdachtsfälle einer Tenosynovitis offiziell anerkannt wurden [108].

Zur Klärung eines ursächlichen Zusammenhanges mit beruflichen Faktoren bedarf es einer Fallkontrollstudie oder auch einer Kohortenstudie, die den geforderten Kriterien der ILO, den Standards der Handchirurgie in der Diagnostik, und den Anforderungen einer statistisch aussagekräftigen Studie voll entspricht.

6. Literatur

1. Ahuja, N.K. and K.C. Chung, *Fritz de Quervain, MD (1868-1940): stenosing tendovaginitis at the radial styloid process*. The Journal of hand surgery, 2004. **29**(6): p. 1164-70.
2. de Quervain, F., *Ueber eine Form von chronischer Tendovaginitis*. . Korrespondenzblatt fr Schweizer Arzte, 1895(25): p. 389-394.
3. Witt, J., G. Pess, and R.H. Gelberman, *Treatment of de Quervain tenosynovitis. A prospective study of the results of injection of steroids and immobilization in a splint*. The Journal of bone and joint surgery. American volume, 1991. **73**(2): p. 219-22.
4. Stein, A.H., Jr., R.H. Ramsey, and J.A. Key, *Stenosing tendovaginitis at the radial styloid process (DeQuervain's disease)*. AMA Arch Surg, 1951. **63**(2): p. 216-28.
5. Cooney, W.P., *The Wrist - Diagnosis and Operative Treatment*. Vol. 2. 2010, Rochester: Wolters Kluwer Health. 1225.
6. Leslie, B.M., W.B. Ericson, Jr., and J.R. Morehead, *Incidence of a septum within the first dorsal compartment of the wrist*. The Journal of hand surgery, 1990. **15**(1): p. 88-91.
7. Minamikawa, Y., et al., *De Quervain's syndrome: surgical and anatomical studies of the fibroosseous canal*. Orthopedics, 1991. **14**(5): p. 545-9.
8. Leao, L., *de Quervain's Disease A Clinical and Anatomical Study*. The Journal of Bone & Joint Surgery, 1958. **40**(5): p. 1063-1070.
9. Schmidt, H.-M. and U. Lanz, *Surgical Anatomy of the Hand*. 2003.
10. Zwicker, M., *Wesen und Behandlung der Tendovaginitis fibrosa stenosans*. Dtsch med Wochenschr, 1959. **84**(48): p. 2161-2164.
11. Keon-Cohen, B., *De Quervain's disease*. The Journal of bone and joint surgery. British volume, 1951. **33-B**(1): p. 96-9.
12. Hanlon, C.R., *DeQuervain's disease*. The American Journal of Surgery, 1949. **77**(4): p. 491-498.
13. Charles A Janeway, J., Paul Travers, Mark Walport, and Mark J Shlomchik., *Immunobiology*. 5th ed2001, New York: Garland Science.
14. McAuliffe, J.A., *Tendon disorders of the hand and wrist*. The Journal of hand surgery, 2010. **35**(5): p. 846-53; quiz 853.
15. Finkelstein, H., *Stenosing tenosynovitis at the radial styloid process*. Journal of Bone and Joint Surgery, 1930. **12**: p. 509±540.
16. Walker-Bone, K., et al., *Prevalence and impact of musculoskeletal disorders of the upper limb in the general population*. Arthritis and rheumatism, 2004. **51**(4): p. 642-51.
17. *Directive (EC 2011/24/EU) of the European Parliament and of the Council on the application of patients' rights in cross-border health care* 2011.
18. de Quervain, F., *On the nature and treatment of stenosing tendovaginitis on the styloid process of the radius. (Translated article: Muenchener Medizinische Wochenschrift 1912, 59, 5-6)*. Journal of hand surgery, 2005. **30**(4): p. 392-4.
19. Wetterkamp, D., H. Rieger, and E. Brug, *[100 years tendovaginitis stenosans de Quervain--review of the literature and personal results]*. Handchirurgie, Mikrochirurgie, plastische Chirurgie : Organ der Deutschsprachigen Arbeitsgemeinschaft fur Handchirurgie : Organ der Deutschsprachigen

- Arbeitsgemeinschaft für Mikrochirurgie der Peripheren Nerven und Gefässe : Organ der Vereinigung der Deutschen Plastischen Chirurgen, 1997. **29**(4): p. 214-7.
20. Petit Le Manac'h, A., et al., *Risk factors for de Quervain's disease in a French working population*. Scandinavian journal of work, environment & health, 2011. **37**(5): p. 394-401.
 21. Hammer, A., *Tenosynovitis*. Medical Record, 1934. **140**(353): p. 30.
 22. Bundesministerium für Arbeit und Soziales. *Erkrankungen durch Erschütterung bei Arbeit mit Druckluftwerkzeugen oder gleichartig wirkenden Werkzeugen oder Maschinen (Merkblatt zu BK Nr. 43 (jetzt 2101) der Anl. 1 zur 7. BKVO (Bek. des BMA v. 18.2.1963, BArbBl. Fachteil Arbeitsschutz 1963, 24) unter Berücksichtigung der Änderungen vom 1.12.2007 (Bek. d. BMAS v. 1.12.2007 - IVa 4-45222 & #8211; 2101/3 - Gemeinsames Ministerialblatt 1-2008, S. 2)*.
 23. Troell, A., *Deutsche Zeitschrift für Chirurgie*, 1918.
 24. Laarmann, A., [*Supplementary regulations concerning occupational diseases nos. 2101 and 2104 (paratendinoses, and diseases caused by vibration) (author's transl)*]. Unfallheilkunde, 1979. **82**(6): p. 259-63.
 25. Commission, E., *Information notices on occupational diseases: a guide to diagnosis*. Office for Official Publications of the European Communities, 2009: p. 252. Annex I 505.01 & 505.02.
 26. Karjalainen, A., *International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD-10) in Occupational Health*, 1999: Geneva. p. 29.
 27. Patterson, D.C., *De Quervain's Disease, Stenosing Tendovaginitis at the Radial Styloid*. New England J. Med., 1936. **214**(101).
 28. ILO, *List of occupational diseases (revised 2010). Identification and recognition of occupational diseases: Criteria for incorporating diseases in the ILO list of occupational diseases (OSH 74)2010*: Geneva, International Labour Office, 2010 (Occupational Safety and Health Series, No. 74).
 29. Mehrtens, G., H. Valentin, and A. Schönberger, *Arbeitsunfall und Berufskrankheit. Rechtliche und medizinische Grundlagen für Gutachter, Sozialverwaltung, Berater und Gerichte*. Vol. 8. 2010, Berlin: Erich Schmidt Verlag.
 30. Kay, N.R., *De Quervain's disease. Changing pathology or changing perception?* Journal of hand surgery, 2000. **25**(1): p. 65-9.
 31. Winterstein, O., *Über Sehnenscheidenstenosen*, in *Ergebnisse der Chirurgie und Orthopädie*, E. Payr and H. Küttner, Editors. 1930, Springer Berlin Heidelberg. p. 151-204.
 32. Weiss, A.P., E. Akelman, and M. Tabatabai, *Treatment of de Quervain's disease*. The Journal of hand surgery, 1994. **19**(4): p. 595-8.
 33. Nygaard, I.E., et al., *Hand problems in pregnancy*. American family physician, 1989. **39**(6): p. 123-6.
 34. Schumacher, H.R., Jr., B.B. Dorwart, and O.M. Korzeniowski, *Occurrence of De Quervain's tendinitis during pregnancy*. Archives of internal medicine, 1985. **145**(11): p. 2083-4.
 35. Schned, E.S., *DeQuervain tenosynovitis in pregnant and postpartum women*. Obstetrics and gynecology, 1986. **68**(3): p. 411-4.
 36. Knote, G., C. Feldmeier, and K. Wilhelm, [*Clinical picture and therapy of stenosing tendovaginitis of the hand*]. Die Medizinische Welt, 1976. **27**(8): p.

- 367-9.
37. Oldberg, S., *A new factor in the etiology of chronic nonspecific tendovaginitis in the wrist*. Upsala journal of medical sciences, 1973. **78**(3): p. 160-5.
 38. Chow, S.P., *Triggering due to de Quervain's disease*. The Hand, 1979. **11**(1): p. 93-4.
 39. Godwin, Y. and H. Ellis, *Anatomical study of the symmetry of lateral extensor compartment of the wrist*. Clinical Anatomy, 1993. **6**(4): p. 222-225.
 40. Rush, J., *De Quervain's disease*. Current Orthopedics, 2000. **14**(5): p. 380-383.
 41. King, B.A., P.J. Stern, and T.R. Kiefhaber, *The incidence of trigger finger or de Quervain's tendinitis after carpal tunnel release*. Journal of Hand Surgery (European Volume), 2013. **38**(1): p. 82-83.
 42. Rossi, C., et al., *De Quervain disease in volleyball players*. The American journal of sports medicine, 2005. **33**(3): p. 424-7.
 43. *Beamtenversorgung: Unfallfürsorge*. Magazin für Beamtinnen und Beamte 2001 [cited 2014 12.01.2014]; Available from: http://www.beamten-magazin.de/unfallfuersorge_beamten_magazin.
 44. *Beamtenversorgung: Anerkennung einer Sehnenscheidenentzündung als Berufskrankheit (Urteil vom 22.08.2006, 3 A 38/05)*. 2006.
 45. Falk Liebers, G.C., *Berufsspezifische Arbeitsunfähigkeit durch Muskel-Skelett-Erkrankungen in Deutschland. Forschung Projekt F 1996*. Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, 2009.
 46. Leclerc, A., et al., *Upper-limb disorders in repetitive work*. Scandinavian journal of work, environment & health, 2001. **27**(4): p. 268-78.
 47. Bystrom, S., et al., *Clinical disorders and pressure-pain threshold of the forearm and hand among automobile assembly line workers*. Journal of hand surgery, 1995. **20**(6): p. 782-90.
 48. Skoff, H.D., *"Postpartum/newborn" de Quervain's tenosynovitis of the wrist*. American journal of orthopedics, 2001. **30**(5): p. 428-30.
 49. Gillet, P., et al., *Fluoroquinolone-induced tenosynovitis of the wrist mimicking de Quervain's disease*. British journal of rheumatology, 1995. **34**(6): p. 583-4.
 50. Atieh, M.A., et al., *The Frequency of Peri-Implant Diseases: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Journal of periodontology, 2012.
 51. Treanor, C. and M. Donnelly, *An international review of the patterns and determinants of health service utilisation by adult cancer survivors*. BMC health services research, 2012. **12**: p. 316.
 52. Aimone, A.M., N. Perumal, and D.C. Cole, *A systematic review of the application and utility of geographical information systems for exploring disease-disease relationships in paediatric global health research: the case of anaemia and malaria*. International journal of health geographics, 2013. **12**: p. 1.
 53. Baillargeon, J., *Characteristics of the healthy worker effect*. Occup Med, 2001. **16**(2): p. 359-66.
 54. Lozano-Calderon, S., S. Anthony, and D. Ring, *The quality and strength of evidence for etiology: example of carpal tunnel syndrome*. The Journal of hand surgery, 2008. **33**(4): p. 525-38.
 55. Hill, A.B., *The Environment and Disease: Association or Causation?* Proceedings of the Royal Society of Medicine, 1965. **58**: p. 295-300.
 56. Liberati, A., et al., *The PRISMA statement for reporting systematic reviews and*

- meta-analyses of studies that evaluate healthcare interventions: explanation and elaboration.* BMJ, 2009. **339**: p. b2700.
57. Moher, D., et al., *Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement.* PLoS Med, 2009. **6**(7): p. e1000097.
 58. Waseem, M., et al., *Lateral epicondylitis: a review of the literature.* Journal of back and musculoskeletal rehabilitation, 2012. **25**(2): p. 131-42.
 59. Schubert, R., *MRI of peroneal tendinopathies resulting from trauma or overuse.* The British journal of radiology, 2013. **86**(1021): p. 20110750.
 60. Kurppa, K., et al., *Incidence of tenosynovitis or peritendinitis and epicondylitis in a meat-processing factory.* Scandinavian journal of work, environment & health, 1991. **17**(1): p. 32-7.
 61. Evans, R.B. and W.E. Burkhalter, *A study of the dynamic anatomy of extensor tendons and implications for treatment.* The Journal of hand surgery, 1986. **11**(5): p. 774-9.
 62. Shah, M.A., W.L. Buford, and S.F. Viegas, *Effects of extensor pollicis longus transposition and extensor indicis proprius transfer to extensor pollicis longus on thumb mechanics.* The Journal of hand surgery, 2003. **28**(4): p. 661-8.
 63. Kutsumi, K., et al., *Finkelstein's test: a biomechanical analysis.* The Journal of hand surgery, 2005. **30**(1): p. 130-5.
 64. Kelly, E., *An analysis of Extensor Pollicis Brevis tendon excursion in different wrist positions in normal healthy subjects.* 2011.
 65. Lipscomb, P.R., *Stenosing tenosynovitis at the radial styloid process (de Quervain's disease).* Annals of surgery, 1951. **134**(1): p. 110-5.
 66. McCormack, R.R., Jr., et al., *Prevalence of tendinitis and related disorders of the upper extremity in a manufacturing workforce.* The Journal of rheumatology, 1990. **17**(7): p. 958-64.
 67. Punnett, L., et al., *Soft tissue disorders in the upper limbs of female garment workers.* Scandinavian journal of work, environment & health, 1985. **11**(6): p. 417-25.
 68. Waersted, M., T.N. Hanvold, and K.B. Veiersted, *Computer work and musculoskeletal disorders of the neck and upper extremity: a systematic review.* BMC musculoskeletal disorders, 2010. **11**: p. 79.
 69. Palmer, K.T., E.C. Harris, and D. Coggon, *Carpal tunnel syndrome and its relation to occupation: a systematic literature review.* Occupational medicine, 2007. **57**(1): p. 57-66.
 70. Harrington, J.M., A.J. Newman Taylor, and D. Coggon, *Industrial injuries compensation.* British journal of industrial medicine, 1991. **48**(9): p. 577-8.
 71. Luopajarvi, T., et al., *Prevalence of tenosynovitis and other injuries of the upper extremities in repetitive work.* Scandinavian journal of work, environment & health, 1979. **5 suppl 3**: p. 48-55.
 72. Amano, M., et al., *Characteristics of work actions of shoe manufacturing assembly line workers and a cross-sectional factor-control study on occupational cervicobrachial disorders.* Sangyo igaku. Japanese journal of industrial health, 1988. **30**(1): p. 3-12.
 73. Andersen, J.H. and O. Gaardboe, *Musculoskeletal disorders of the neck and upper limb among sewing machine operators: a clinical investigation.* American journal of industrial medicine, 1993. **24**(6): p. 689-700.
 74. Healy, K.A., et al., *Hand problems among endourologists.* Journal of

- endourology / Endourological Society, 2011. **25**(12): p. 1915-20.
75. Moore, J.S. and A. Garg, *Upper extremity disorders in a pork processing plant: relationships between job risk factors and morbidity*. American Industrial Hygiene Association journal, 1994. **55**(8): p. 703-15.
 76. Hans-Hermann Dubben, H.-P.B.-B., ed. *Unausgewogene Berichterstattung in der medizinischen Wissenschaft*. 2004, Institut für Allgemeinmedizin des Universitätsklinikums Hamburg-Eppendorf: Hamburg.
 77. da Costa, B.R., et al., *Uses and misuses of the STROBE statement: bibliographic study*. BMJ open, 2011. **1**(1): p. e000048.
 78. Poorolajal, J., et al., *Quality of Cohort Studies Reporting Post the Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement*. Epidemiology and health, 2011. **33**: p. e2011005.
 79. Goubau, J.F., et al., *The wrist hyperflexion and abduction of the thumb (WHAT) test: a more specific and sensitive test to diagnose de Quervain tenosynovitis than the Eichhoff's Test*. Journal of Hand Surgery (European Volume), 2013.
 80. Dellon, A.L. and S.E. Mackinnon, *Radial sensory nerve entrapment in the forearm*. The Journal of hand surgery, 1986. **11**(2): p. 199-205.
 81. Services, A.A.H. *epitools*. 2013 [cited 2013; Available from: <http://epitools.ausvet.com.au>].
 82. Fleiss, J., B. Levin, and M. Paik, *Statistical Methods for Rates and Proportions*. 3rd ed2003, New York: Wiley.
 83. Kutsumi, K., et al., *Gliding resistance of the extensor pollicis brevis tendon and abductor pollicis longus tendon within the first dorsal compartment in fixed wrist positions*. Journal of orthopaedic research : official publication of the Orthopaedic Research Society, 2005. **23**(2): p. 243-8.
 84. Read, H.S., G. Hooper, and R. Davie, *Histological appearances in post-partum de Quervain's disease*. Journal of hand surgery, 2000. **25**(1): p. 70-2.
 85. Assmus, H. and B. Hashemi, [*Surgical treatment of carpal tunnel syndrome in pregnancy: results from 314 cases*]. Der Nervenarzt, 2000. **71**(6): p. 470-3.
 86. Taras, J.S. and B.J. Valentine, *Tenosynovitis*. Current Orthopaedic Practice, 2010. **21**(6): p. 609-614 10.1097/BCO.0b013e3181f98022.
 87. McDermott, J.D., et al., *Ultrasound-guided injections for de Quervain's tenosynovitis*. Clinical orthopaedics and related research, 2012. **470**(7): p. 1925-31.
 88. Choi, S.J., et al., *de Quervain disease: US identification of anatomic variations in the first extensor compartment with an emphasis on subcompartmentalization*. Radiology, 2011. **260**(2): p. 480-6.
 89. Kwon, B.K., et al., *Systematic review: occupational physical activity and low back pain*. Occupational medicine, 2011. **61**(8): p. 541-8.
 90. Gousheh, J., M. Yavari, and E. Arasteh, *Division of the first dorsal compartment of the hand into two separated canals: rule or exception?* Archives of Iranian medicine, 2009. **12**(1): p. 52-4.
 91. S.T.F.El-Hadidy, D.B., Yousef S.Sirhan, Mahmoud Abebneh, Maher El-Hadidy, Hasem Doar *De Quervain's Tendovaginitis Stenosans in Jordanians* Jordan Medical Journal, 2006. **40**(3): p. 179-183.
 92. Shiraishi, N. and G. Matsumura, *Anatomical variations of the extensor pollicis brevis tendon and abductor pollicis longus tendon--relation to tenosynovectomy*. Okajimas folia anatomica Japonica, 2005. **82**(1): p. 25-9.

93. Gonzalez, M.H., et al., *The first dorsal extensor compartment: an anatomic study*. The Journal of hand surgery, 1995. **20**(4): p. 657-60.
94. Jackson, W.T., et al., *Anatomical variations in the first extensor compartment of the wrist. A clinical and anatomical study*. The Journal of bone and joint surgery. American volume, 1986. **68**(6): p. 923-6.
95. Alvarez-Nemegyei, J. and J.J. Canoso, *Evidence-based soft tissue rheumatology: epicondylitis and hand stenosing tendinopathy*. J Clin Rheumatol, 2004. **10**(1): p. 33-40.
96. Cooper, H.J., et al., *Proliferative extensor tenosynovitis of the wrist in the absence of rheumatoid arthritis*. The Journal of hand surgery, 2009. **34**(10): p. 1827-31.
97. Kim, G.K., *The Risk of Fluoroquinolone-induced Tendinopathy and Tendon Rupture: What Does The Clinician Need To Know?* J Clin Aesthet Dermatol, 2010. **3**(4): p. 49-54.
98. Burkhardt, J.E., M.A. Hill, and W.W. Carlton, *Morphologic and biochemical changes in articular cartilages of immature beagle dogs dosed with difloxacin*. Toxicol Pathol, 1992. **20**(2): p. 246-52.
99. Moore, J.S., *De Quervain's tenosynovitis. Stenosing tenosynovitis of the first dorsal compartment*. Journal of occupational and environmental medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine, 1997. **39**(10): p. 990-1002.
100. Foye, P.M., J.C. Cianca, and H. Prather, *Industrial medicine and acute musculoskeletal rehabilitation. 3. Cumulative trauma disorders of the upper limb in computer users*. Archives of physical medicine and rehabilitation, 2002. **83**(3 Suppl 1): p. S12-5, S33-9.
101. Younghusband, O.Z. and J.D. Black, *De Quervain's Disease: Stenosing Tenovaginitis at the Radial Styloid Process*. Canadian Medical Association journal, 1963. **89**: p. 508-12.
102. Kim, J.H., et al., *Pre- and post-operative comorbidities in idiopathic carpal tunnel syndrome: cervical arthritis, basal joint arthritis of the thumb, and trigger digit*. Journal of Hand Surgery (European Volume), 2013. **38**(1): p. 50-56.
103. Phalen, G.S., *The diagnosis of carpal tunnel syndrome*. Cleveland Clinic quarterly, 1968. **35**(1): p. 1-6.
104. Laoopugsin, S. and N. Laoopugsin, *THE STUDY OF WORK BEHAVIOURS AND RISKS FOR OCCUPATIONAL OVERUSE SYNDROME*. Hand Surgery, 2012. **17**(02): p. 205-212.
105. Egger, M., D.G. Altman, and J.P. Vandenbroucke, *Commentary: strengthening the reporting of observational epidemiology the STROBE statement*. Int J Epidemiol, 2007. **36**(5): p. 948-50.
106. Hall, J.C. and C. Platell, *Half-life of truth in surgical literature*. Lancet, 1997. **350**(9093): p. 1752.
107. Dickersin, K. and J.A. Berlin, *Meta-analysis: state-of-the-science*. Epidemiol Rev, 1992. **14**: p. 154-76.
108. *Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (DGUV). 2013 Berufskrankheiten Statistik. Verfügbar unter: <http://www.dguv.de/inhalt/zahlen/bk/index.jsp>*.

7. Erklärung zum Eigenanteil

Die vorliegende Dissertationsschrift wurde von Herrn Vida ohne unzulässige Hilfe Dritter verfasst. Es wurden nur die genannten Quellen und Hilfsmittel verwendet. Die Literaturangaben sind vollständig.

Die Recherche und Auswertung der Daten wurde unterstützt durch die Hilfe von Herrn Dr. S. Stahl (s. Methodik 2.3). Statistische Berechnungen wurden zusammen mit Herrn Dr. C. Meisner durchgeführt. Herr Vida war an der Konzeption der Studie beteiligt. Herr Dr. S. Stahl hat die Arbeit betreut.

Die Publikation wurde von Herrn Dr. S. Stahl und Daniel Vida zusammen verfasst.

Interessenkonflikt: Der Autor versichert, dass keine persönlichen oder wirtschaftlichen Verbindungen zu Unternehmen der Gesundheitswirtschaft oder Versicherungen bestehen.

8. Veröffentlichung

Teile der vorliegenden Dissertationsschrift wurden schon in folgender
Publikation veröffentlicht:

Stahl S, Vida D, Meisner C, Lotter O, Rothenberger J, Schaller HE, Stahl AS
Systematic review and meta-analysis on the work-related cause of de quervain
tenosynovitis: a critical appraisal of its recognition as an occupational disease.
Plast Reconstr Surg. 2013 Dec; 132(6):1479-91.

Danksagung

Danken möchte Herrn Prof. Dr. med. H.-E. Schaller mir die Möglichkeit gegeben zu haben in seiner Abteilung der Hand-, Plastischen, Rekonstruktiven und Verbrennungschirurgie der BG-Unfallklinik Tübingen die Studie durchzuführen und die notwendigen Ressourcen zur Verfügung gestellt zu haben. Ganz besonders möchte ich Dr. med. S. Stahl für die umfangreiche Betreuung, gute Zusammenarbeit und das mir entgegengebrachte Vertrauen danken. Vielen Dank auch an Frau Gayko, Leiterin der medizinischen Bibliothek der BG Unfallklinik Tübingen, für die schnelle und unkomplizierte Unterstützung bei der Literaturrecherche. Vielen Dank auch an Herrn Dr. C. Meisner, Institut für Klinische Epidemiologie und angewandte Biometrie, Tübingen, für die Hilfe der statistischen Auswertung. Danke möchte ich auch für die Ermutigungen durch meine Familie und Freunde.

Curriculum vitae

Persönliche Daten

Name: Daniel Julius Vida
Geburtstag: 25.08.1988
Geburtsort: Berlin

Schulbildung

1995 – 1997 Grundschule Pfuhl (Neu-Ulm)
1997 – 1999 Grundschule Heiligkreuz, Trier
1999 – 2008 Hindenburg-Gymnasium Trier
(Allgemeine Hochschulreife)

Freiwilliges Soziales Jahr

2008 – 2009 Ausbildung zum Sanitäter und anschließende
Tätigkeit im Rettungsdienst bei der Berufsfeuerwehr Trier

Hochschulausbildung

2009 - 2015 Studium der Humanmedizin an der Eberhard-Karls Universität
Tübingen
2011 Erstes Staatsexamen der Humanmedizin
2014 Zweites Staatsexamen der Humanmedizin
2015 Drittes Staatsexamen der Humanmedizin und Abschluss des
Medizinstudiums
2015 Erhalt der Approbation

Wissenschaftliche Tätigkeiten im Rahmen der Dissertation

Publikationen

- 2013 Stahl S, Vida D, Meisner C, Lotter O, Rothenberger J, Schaller HE, Stahl AS.: Systematic review and meta-analysis on the work-related cause of de quervain tenosynovitis: a critical appraisal of its recognition as an occupational disease. *Plast Reconstr Surg.* 2013 Dec; 132(6):1479-91.
- 2014 S. Stahl, D. Vida, C. Meisner, A. S. Stahl, H.-E. Schaller, M. Held. Etiology of de Quervain's tenosynovitis: a case-control study with prospectively collected data. *BMC Musculoskeletal Disorders.*

Vorträge und Poster

- 2012 S. Stahl, D. Vida, P. Hentschel, O. Lotter, H.-E. Schaller: Behandlungsergebnisse der Tendovaginitis stenans de Quervain durch Spaltung des ersten Strecksehnenfaches mit einer meanderförmigen Längsinzision. Posterpräsentation auf der 43. Jahrestagung der DGPRÄC, in Bremen (14.09.2012).
- S. Stahl, D. Vida, P. Hentschel, O. Lotter, H.-E. Schaller: Prospektive Fall-Kontroll-Studie zur Untersuchung der Ätiologie der Tendovaginitis stenans de Quervain. Vortrag auf dem 130. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie, München (13.10.2012).
- 2013 S. Stahl, D. Vida, P. Hentschel, O. Lotter, H.-E. Schaller: A systematic review of the etiopathogenesis of de Quervain's tenosynovitis and a critical appraisal of its recognition as an occupational disease related to manual work. Vortrag auf dem 18. FESSH Congress in Antalya, Türkei (30.05.2013).