

UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Albertinen-Haus
Zentrum für Geriatrie und Gerontologie
Medizinisch-Geriatriische Klinik

Prof. Dr. Wolfgang von Renteln-Kruse

Niedrige Handkraftstärke als Risikoindikator für unerwünschte Ereignisse bei Personen über 65 Jahren: eine systematische Literaturrecherche

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

vorgelegt von:

Kathrin Zimmermann
aus Hamburg

Hamburg 2019

**Angenommen von der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 14.10.2019**

**Veröffentlicht mit Genehmigung der
Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg**

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. Wolfgang von Renteln-Kruse

Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: Prof. Dr. Sigrid Harendza

Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung	S. 4
1.1	- Demografische Entwicklung Deutschlands	S. 4
1.2	- Die Handkraftmessung	S. 5
2	Fragestellung	S. 9
3.	Methoden	S. 11
4.	Ergebnisse	S. 17
4.1	- Tabelle: Metaanalysen	S. 26
4.2	- Tabelle: Systematische Reviews	S. 27
4.3	- Tabelle: Mortalität	S. 30
4.4	- Tabelle: Sturz	S. 50
4.5	- Tabelle: Fraktur	S. 60
4.6	- Tabelle: Einschränkungen in der Selbstversorgung	S. 64
4.7	- Tabelle: Institutionalisierung	S. 77
4.8	- Tabelle: Kognitive Einschränkungen	S. 80
4.9	- Tabelle: Knochendichte	S. 84
4.10	- Tabelle: Andere Outcomes	S. 87
5.	Diskussion	S. 93
6.1	Zusammenfassung	S. 118
6.2	Summary	S. 119
7.	Abkürzungsverzeichnis	S. 120
8.	Literaturverzeichnis	S. 123
9.	Danksagung	S. 135
10.	Lebenslauf	S. 136
11.	Eidesstattliche Erklärung	S. 137

1. Einleitung

1.1 Demografische Entwicklung Deutschlands

In Deutschland hat sich die Bevölkerungsstruktur im Rahmen des demografischen Wandels in den letzten Jahrzehnten deutlich verändert. Seit 1950 hat sich die Zusammensetzung der deutschen Bevölkerung stark zu den älteren Altersgruppen hin verschoben. Der Anteil der über 65jährigen Menschen hat sich von 9,7% im Jahr 1950 auf 20,6% im Jahr 2011 mehr als verdoppelt, die Gruppe der über 80jährigen hat sich sogar mehr als verfünffacht, von 1,0% auf 5,4%.

Da die Lebenserwartung weiter steigt und weiterhin relativ wenige Kinder geboren werden, ist vorauszusehen, dass sich dieser Trend auch in der Zukunft fortsetzen wird.

Die 12. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung schätzt, dass 2060 der Anteil der über 65jährigen auf ein Drittel gestiegen sein wird (Grobeck et al. 2013).

Auch der Gesundheitszustand der Bevölkerung hat sich verändert. Von 1999 bis 2009 ist die Lebenserwartung von 77,95 auf 80,18 Jahre gestiegen. Davon hat die Erwartung von Lebensjahren ohne Pflegebedürftigkeit von 75,79 Jahren um 1,86 Jahre auf 77,65 Jahre zugenommen, also um 2,45%. Die Erwartung der zusätzlichen Jahre in pflegebedürftigem Zustand hat von 2,16 Jahren um 0,37 Jahre auf 2,53 Jahre zugenommen, also um 17%. Absolut gesehen ist der Zuwachs an gesunden Jahren größer, relativ gesehen jedoch der Zuwachs an Pflegejahren (Scholz 2013).

Von den 2,5 Millionen Pflegebedürftigen im Dezember 2011 waren 83% über 65 Jahre alt. 1999 lag die Anzahl der Pflegebedürftigen noch bei 2,0 Millionen. Der Anteil der Pflegebedürftigen steigt mit dem Alter exponentiell an. Bei den 65-69jährigen liegt er noch bei 2,7% der Frauen und 3,0% der Männer, während er bei den über 90jährigen 65,2% bzw. 36,9% beträgt.

Die vorzeitige Sterblichkeit (vor dem 65. Lebensjahr) ist von 1990 bis 2011 um 25% zurückgegangen. Damit erhöhte sich in diesem Zeitraum auch das durchschnittliche Sterbealter um 3,4 Jahre auf 77,4 Jahre. Dabei sind die häufigsten Todesursachen weiterhin Herz-Kreislaufkrankungen, gefolgt von Krebserkrankungen (Böhm 2013).

Zusammenfassend kann man also sagen, dass die Menschen in Deutschland immer älter werden, dabei zwar länger gesund sind, aber auch im pflegebedürftigen Zustand länger überleben. Zusätzlich steigt der relative Anteil der älteren Menschen an der Gesamtbevölkerung Deutschlands.

1.2 Die Handkraftmessung

Die Handkraftmessung wird häufig als Surrogatparameter für die Gesamtmuskelkraft verwendet (Bohannon 2008b). Außerdem ist die Durchführung der Messung nicht besonders zeit- und kostenaufwändig. Häufig werden gut zu transportierende Geräte genutzt, die Messung dauert ca. zwei Minuten (Hank et al. 2009). Damit gibt es nur wenige Personen, die an der Messung nicht teilnehmen können. Gründe für Nichtteilnahme sind gesundheitliche Probleme der Hand (Rheumatoide Beschwerden, Schmerz, Z.n. OP) oder das Gefühl die Messung sei unnötig („albern“). In der Studie „Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe“/“Sozio-oekonomisches Panel“ (SHARE/SOEP-Studie) konnten diesbezüglich Teilnahmeraten über 90% erreicht werden (Hank et al. 2009).

Um die Handkraftstärke zu messen, gibt es eine Vielzahl an Methoden. Nahezu jeder Schritt (Auswahl des Messgerätes, Anzahl der Messungen, Körperhaltung während der Messung, Anleitung des Probanden, Körperseite der Messung, Einstellung des Messgerätes, Auswahl der gemessenen Werte) beinhaltet verschiedene Möglichkeiten ihn durchzuführen. Damit gibt es auch eine Vielzahl an Möglichkeiten das Ergebnis der Handkraftmessung zu beeinflussen. Roberts et al. und Innes haben zu diesem Thema Übersichtsarbeiten veröffentlicht (Roberts et al. 2011, Innes 1999).

Sie konnten in der Literatur die Nutzung verschiedener Geräte mit verschiedenen Messmechanismen (hydraulisch, pneumatisch, mechanisch, über die Dehnung eines elektrischen Leiters) finden. Roberts et al fanden heraus, dass die Geräte teilweise austauschbar sind (Jamar, Dexter, Baseline dynamometers, Rolyan hydraulic dynamometers, Baltimore Therapeutic Equipment (BTE) work simulator, BTE Primus, Martin Vigorimeter, MicroFET 4 und DynEX), teilweise aber auch keine gute Reliabilität (Inter-Instrument) untereinander aufwiesen (Jamar, Sphygmanometer, Vigorimeter) oder noch nicht mit einander verglichen wurden (Roberts et al. 2011). Nach Innes seien die Messungen verschiedener Geräte nicht mit einander vergleichbar, auch nicht Messungen unterschiedlicher Modelle eines Instruments (Innes 1999). Die Test-Retest-Reliabilität sei beim Jamar Dynamometer, Tekdyne Dynamometer, Harpenden Dynamometer und dem „modified sphygmomanometer“ akzeptabel, die Inter-rater-Reliabilität nur für das Jamar Dynamometer untersucht und gut, während die Genauigkeit (Accuracy) nur für das Jamar Dynamometer, das Smedley Dynamometer, das Martin Vigorimeter und das MyGripper Dynamometer zufriedenstellend sei. Eine regelmäßige Wartung und Kalibrierung der Geräte ist dabei für konsistente Ergebnisse wichtig (Innes 1999).

Auch die Einheit, in der gemessen wird, ist unterschiedlich und reicht von Kilogramm (kg) und Pfund (lb) über Newton (N) bis Millimeter Quecksilbersäule (mmHg).

Einen Einfluss auf die Ergebnisse der Handkraftmessung hat auch die Position, die der Proband einnimmt. Für das Jamar-Dynamometer sind alleine fünf verschiedene Messpositionen beschrieben. Außerdem sind auch Handgröße und Fingernagellänge bei der Messung von Bedeutung.

Rechts- oder Linkshändigkeit scheint auch einen Einfluss auf die Handkraftstärke zu haben (Roberts et al. 2011), so haben Rechtshänder etwa 10% mehr Kraft in der rechten als in der linken Hand, während Linkshänder in beiden Händen gleich stark sind. Innes (1999) fand diese Unterschiede nicht bestätigt.

Die Zeit zwischen mehreren Messungen (Pause oder nicht), die Motivation bzw. Ansprache der Probanden können ebenfalls die Ergebnisse beeinflussen.

Unklar bleibt, ob eine einzelne Messung, der Mittelwert aus mehreren oder das Maximum aus mehreren Messungen die höchste Reliabilität besitzt.

Solange jedoch in Studien unterschiedliche Methoden gewählt werden und nur unzureichend über die Durchführung der Messung berichtet wird, sind Vergleiche zwischen Studien mit großer Vorsicht anzustellen (Roberts et al. 2011, Innes 1999).

Eine große europäische Studie (SHARE und SOEP) untersuchte die Handkraft. Hier wurde mit einem Smedley-Dynamometer gemessen und das Messprotokoll sehr ausführlich beschrieben. Die Teilnahmerate lag bei über 90%.

In den Studien konnte eine Abhängigkeit der Handkraftstärke vom Alter (Abfall ab dem 50. Lebensjahr), Geschlecht (Männer>Frauen), Körpergröße (je größer, desto mehr Handkraft) und Gewicht (je schwerer, desto mehr Handkraft) gezeigt werden. Auch sozioökonomische Variablen, wie Bildung und Einkommen, zeigten Assoziationen mit der Handkraftstärke (Hank et al. 2009).

In der SHARE/SOEP-Studie wurden in den Jahren 2006 und 2008 Probanden gemessen (siehe Tabelle 1). Wie schon beschrieben, fallen auch hier Unterschiede zwischen Rechts- und Linkshändern auf. Allerdings waren sich einige Probanden nicht sicher, welche ihre dominante Hand ist. Denn sowohl auf die Fragen „Welche Hand ist von Natur aus Ihre dominante?“ und „Mit welcher Hand schreiben Sie?“ gibt es unterschiedliche Antworten sowie sogar unterschiedliche Einschätzungen der eigenen dominanten Hand zwischen 2006 und 2008. Unter den Personen, die sich selber als Linkshänder bezeichnen, schreiben mehr als

60% mit rechts. Unter den Rechtshändern schreiben nahezu 100% mit rechts und auch die „Beidhänder“ schreiben vorwiegend mit rechts. Wer sich als Linkshänder bezeichnet, hat im Mittel mit links eine 1,9kg größere Handkraftstärke als mit rechts, wenn die Person mit links schreibt und eine 1,0kg größere Handkraftstärke mit links, wenn die Person mit rechts schreibt. Die Rechtshänder haben mit rechts eine im Mittel 2,5kg größere Handkraftstärke als mit links (Ambrasat et Schupp 2011).

Bohannon et al veröffentlichten eine Metaanalyse für Handkraftwerte von älteren Menschen (siehe Tabelle 2). In den berücksichtigten Studien wurde mit einem Jamar-Dynamometer gemessen und nach rechter und linker Seite unterschieden. Es gingen sieben Studien in die Metaanalyse ein, fünf aus den USA, eine aus Kanada und eine aus Australien. In den höheren Altersgruppen lagen nur wenige Fallzahlen vor (Bohannon et al. 2007).

Altersgruppe	Seite	Männer			Frauen		
		Anzahl Teilnehmer	HGS (kg)		Anzahl Teilnehmer	HGS (kg)	
			2006	2008		2006	2008
60-69	dominante	297	42,8	42,6	305	27,0	26,9
	Durchschnitt	312	41,4	41,2	306	25,8	25,7
70-79	dominante	182	37,6	37,9	167	23,7	23,9
	Durchschnitt	183	36,7	36,9	169	23,1	22,9
80 und älter	dominante	37	30,3	29,6	70	18,6	17,7
	Durchschnitt	37	29,3	29,1	71	17,7	17,0

Tabelle 1: Handkraftstärke (HGS) aus SHARE/SOEP (Ambrasat et Schupp 2011)

Ambrasat J, Schupp J (2011) Handgreifkraftmessung im Sozio-oekonomischen Panel (SOEP) 2006 und 2008. DIW 2011 Berlin.

Altersgruppe	Seite	Männer		Frauen	
		Anzahl Studien / Teilnehmer	HGS in kg Mittelwert (95% CI)	Anzahl Studien / Teilnehmer	HGS in kg Mittelwert (95% CI)
75-79	links	6/114	31,1 (25,6-36,6)	7/207	19,3 (16,1-22,4)
	rechts	6/114	33,0 (27,1-38,9)	7/207	21,6 (18,6-24,6)
80-84	links	6/107	27,0 (22,2-31,8)	7/166	17,1 (14,5-19,6)
	rechts	6/107	30,1 (24,3-35,9)	7/166	17,3 (14,8-19,9)
85-89	links	5/35	25,1 (20,5-29,7)	5/75	15,7 (12,2-19,2)
	rechts	5/35	25,8 (22,8-28,8)	5/75	17,1 (12,8-21,4)
90-99	links	4/14	18,9 (17,4-20,3)	3/21	14,8 (11,2-18,4)
	rechts	4/14	18,8 (14,1-23,5)	3/21	15,2 (11,5-19,1)

Tabelle 2: Handkraftstärke (HGS) einer Metaanalyse (Bohannon et al. 2007)

95% CI: 95%-Konfidenzintervall

Bohannon RW, Bear-Lehman J, Desrosiers J, Massy-Westropp, Mathiowetz V (2007) Average Grip Strength: A Meta-Analysis of Data Obtained with a Jamar Dynamometer from Individuals 75 Years or More of Age. J Geriatr Phys Ther 30(1):28-30.

2. Fragestellung

Menschen in Deutschland werden immer älter und der Anteil der Pflegebedürftigen steigt. Es wäre gut, diejenigen Personen unter den Älteren zu identifizieren, die ein größeres Risiko haben in naher Zukunft krank oder pflegebedürftig zu werden oder gar zu versterben, um sie rechtzeitig einer Behandlung, bzw. Präventionsmaßnahmen zuzuführen.

Als die „problematischste Form“ des Älterwerdens in der Gesellschaft wird Gebrechlichkeit, englisch Frailty angesehen (Clegg et al. 2013). Frailty bezeichnet als ein geriatrisches Syndrom phänomenologisch erhöhte Vulnerabilität auf äußere und innere Stressoren und geht einher mit verringerten physiologischen Reserven und funktionaler Kapazität. Frailty ist assoziiert mit generell ungünstigem gesundheitlichen Outcome, erhöhter Mortalität, der Entwicklung von Hilfs- und Pflegebedürftigkeit und Abhängigkeit im Bereich alltagsrelevanter Aktivitäten aufgrund funktionaler Verluste.

Eine Schlüsselkomponente in der Entwicklung von Frailty ist die Sarkopenie (Cruz-Jentoft et al. 2010a) als altersassoziierter Verlust von Muskelmasse und Muskelkraft. Dies drückt sich aus in verringerten körperlichen Fähigkeiten, u.a. der Mobilität und ist ein Wegbereiter der Entwicklung von Hilfs- und Pflegebedürftigkeit. Dem Erhalt „intrinsischer Kapazität“ und individuellen Vermögen zur Interaktion mit der Umwelt als Ausdruck funktionaler Kompetenz im Alter kommt deshalb zum Erhalt von Selbstständigkeit und Unabhängigkeit zentrale Bedeutung beim sogenannten gesunden Altern (healthy ageing) zu (Beard et al. 2016).

Erniedrigte Handkraftstärke ist wiederholt als Indikator für erhöhte Mortalität, insbesondere kardiovaskuläre Mortalität und ungünstige gesundheitliche Ereignisse ermittelt worden, z. B. in sehr umfangreichen epidemiologischen Untersuchungen in verschiedenen Ländern. Es wurde bereits vermutet, dass der Handkraftstärke die Bedeutung eines Biomarkers für das Altern zukommen könnte (Sayer und Kirkwood 2015).

Die Prävalenz funktionaler Beeinträchtigungen sowie reduzierter Handkraftstärke bei 65-jährigen und älteren Menschen in Deutschland ist bevölkerungsmedizinisch relevant (Fuchs et al. 2013). Vor dem Hintergrund, dass geeignete Interventionen zur Verfügung stehen, um funktionale Kompetenz auch im höheren Lebensalter zu erhalten und wieder zu verbessern (The LIFE Study Investigators 2016, Dapp et al. 2011), stellt sich die Frage, ob beispielsweise die Messung der Handkraftstärke ein mögliches Screening Verfahren sein könnte, um ältere

Personen mit erhöhtem Risiko frühzeitig zu detektieren.

Vor einer Anwendungsstudie im klinischen Rahmen sollte deshalb hierzu vorliegende Evidenz gesichtet werden.

Diese Arbeit stellt eine systematische Übersicht über vorhandene Studien zur Handkraftmessung bei Personen über 65 Jahren dar.

3. Methoden

Es wurde eine systematische Literaturrecherche durchgeführt.

Die Suchstrategie (siehe Abbildung 1) für die Literatursuche beinhaltet drei Punkte, nach denen mit Und-Verknüpfungen gesucht wurde. Der erste Punkt deckt mögliche Formulierungen der unabhängigen Variable und der dritte Punkt mögliche abhängige Endpunkte ab. Der zweite Punkt beinhaltet die gewollte Verbindung dieser Variablen, in dem die Handkraftstärke die Endpunkte vorhersagt. Mit dem Trunkierungszeichen * sind viele Möglichkeiten abgedeckt, wie das englische Wort für „vorhersagen“ (predict) benutzt werden kann. Dazu wurden dann noch bestimmte Filter gesetzt, um unpassende Literatur auszusortieren. Diese beinhalten Alterseinschränkungen, Publikationsdaten, Spezies und Sprache. Je nach Datenbank waren die Filter in ihren Auswahlmöglichkeiten leicht unterschiedlich (siehe Abbildung 1).

Suchkriterien:	Filter:
1. hand strength OR hand grip OR grip strength OR muscle strength	1. Species: Human
2. predict*	2. Publication date: 01.01.1980 to current
3. mortal* OR surviv* OR hospitaliz* OR institutionaliz* OR nursing home OR falls OR functional decline OR frail*	3. Age: 65+
4. #1 AND #2 AND #3	4. Language: English and German

Abbildung 1: Suchstrategie für die Literatursuche in den Datenbanken

* als Trunkierungszeichen, OR=Oder-Verknüpfung, AND=Und-Verknüpfung, #=Nummer

Mit dieser Suchstrategie wurden am 12.05.2014 Medline und Embase durchsucht. Hier ergaben sich 472 Treffer in Medline und 495 Treffer in Embase. Zunächst wurden doppelte Publikationen aussortiert. Die übrig gebliebenen 663 Publikationen wurden im Abstract auf folgende Ein- und Ausschlusskriterien untersucht:

Einschluss:

- Die Messung der Handkraftstärke mit einem Dynamometer wird erwähnt.

- Die Handkraftstärke wird als unabhängige Variable und als Prädiktor für unerwünschte Events analysiert.
- Die untersuchten Studienteilnehmer sind mindestens 65 Jahre alt, oder es gibt eine nach Alter stratifizierte Analyse der Ergebnisse, sodass die Altersgruppe der über 65jährigen separat betrachtet werden kann.

Ausschluss:

- Im Abstract gibt es keinen Hinweis auf Handkraftmessung.
- Im Abstract wird nur die Messung der Stärke anderer Muskelgruppen (untere Extremität, Atemmuskulatur, Hüftmuskulatur) berichtet, oder die Handkraftstärke wird nicht mit einem Dynamometer gemessen.
- Die Handkraftstärke wird nur als ein Teil eines Scores (mit anderen Variablen zusammen; z.B. für Frailty) ausgewertet.
- Die Handkraftstärke wird als abhängige Variable analysiert, oder es werden nur deskriptive Unterschiede zwischen den Outcomegruppen analysiert (Chi²-Test, exakter Test nach Fisher).
- Die Studienteilnehmer sind bei der Handkraftmessung jünger als 65 Jahre oder es gibt keine nach Alter stratifizierte Analyse, die eine separate Betrachtung der Ergebnisse der über 65jährigen zulässt. Wenn kein Mindestalter als Einschlusskriterium formuliert und kein Altersbereich angegeben ist, in dem die Studienteilnehmer sich befinden, so werden Studien ausgeschlossen, wenn die Differenz aus Mittelwert und zwei Standardabweichungen unter 65 Jahren liegt.
- Studien mit Teilnehmerzahlen $n < 200$ oder Studien, deren Teilnehmerzahlen in der Altersgruppe 65 und älter $n < 200$ waren.
- Conference Abstracts, Letter to the editor, Studienprotokolle, Kommentare, Editorials.

Für diese Arbeit ist vor allem die Bedeutung von Handkraftstärke als Prädiktor für unerwünschte Ereignisse wichtig. Darum wurden Studien, die die Handkraftstärke nur deskriptiv zwischen Outcomegruppen vergleichen, ausgeschlossen. Man kann zwar aus diesen Studien Hinweise erhalten, ob die Handkraftstärke zum Beispiel unter gestürzten Studienteilnehmern niedriger als unter nicht gestürzten Teilnehmern war, jedoch im Umkehrschluss von absoluten Handkraftwerten in diesen Studien nicht auf die Outcomegruppe schließen.

Publikationen, die nur aufgrund des Alters der Teilnehmer oder zu geringer Fallzahl ausgeschlossen wurden, werden in der Diskussion erwähnt.

Alle Publikationen, die im Abstract den Einschlusskriterien entsprachen oder nicht eindeutig ausgeschlossen werden konnten, wurden als Volltext beschafft. Nicht immer konnte eine eindeutige Beurteilung der Einschlusskriterien mit Hilfe des Abstracts vorgenommen werden, weil zum Beispiel keine Angabe zum Alter gemacht wurde oder nicht eindeutig von Handkraftmessung, aber von Messungen körperlicher Funktion oder allgemein der Muskelstärke geschrieben wurde.

In einem zweiten Schritt wurden die Publikationen gelesen und noch einmal im Volltext auf die bereits genannten Ein- und Ausschlusskriterien untersucht. Sobald ein Ausschlusskriterium erfüllt war, wurde der Abstract bzw. der Volltext nicht weiter untersucht, obwohl möglicherweise noch weitere Ausschlusskriterien vorhanden waren. Das Flussdiagramm (Abbildung 5) im Ergebnisteil gibt daher nur diejenigen Ausschlusskriterien wieder, die zuerst gefunden wurden.

Die eingeschlossenen Publikationen wurden dann gelesen und in Tabellenform dokumentiert. Dabei finden sich in der Tabelle inhaltliche Angaben (Ort, Studiendesign, Fallzahl, Zeitpunkt der Datenerhebung, Follow-Up-Dauer, Ein- und Ausschlusskriterien, Teilnehmer-eigenschaften, Analysemethode, Ergebnis) sowie eine Auflistung der Mängel, die nach den Kriterien gemäß dem STROBE-Statement („Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology“) (Vandenbroucke et al. 2007), bzw. dem MOOSE-Statement („Metaanalysis of Observational Studies in Epidemiology“) (Stroup et al. 2000) beurteilt wurden und gegebenenfalls ein Kommentar mit zusätzlichen Kritikpunkten oder Auffälligkeiten. Die Kriterien nach STROBE sind für Beobachtungsstudien im Querschnitt-, Fall-Kontroll- oder Langzeitdesign ausgelegt (Abbildung 2). Für Metaanalysen von Beobachtungsstudien gilt hingegen MOOSE (Abbildung 3). Für systematische Reviews ohne Metaanalyse gibt es keine eigenen Kriterien. Hier wurde nach Kriterien aus STROBE und MOOSE zusammen untersucht (Abbildung 4).

Kriterien nach STROBE (Vandenbroucke et al. 2007):

- Item 1: Abstract: Zusammenfassung der Studie inklusive Studiendesign und Ergebnisse in Zahlen mit Konfidenzintervall
- Item 2: Einleitung: Erläuterung von Hintergrundinformationen und Ergebnissen vorheriger Studien
- Item 3: Einleitung: Formulierung einer Hypothese bzw. der Ziele der Studie
- Item 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden früh in der Publikation erläutert
- Item 5: Methoden: Angabe von Location, Daten und Rekrutierungsquelle
- Item 6: Methoden: Angabe von Auswahlkriterien, -methode, Follow-Up-Methode, Quelle, evtl Matchingkriterien
- Item 7: Methoden: Definition und Diagnostikkriterien aller Variablen (Prädiktoren, Confounder, Endpunkte)
- Item 8: Methoden: Messverfahren jeder Variable ist detailliert beschrieben
- Item 9: Methoden: Beschreibung jeder Art sich mit potentiellen Bias zu befassen
- Item 10: Methoden: Erklärung oder Rechnung zur Studiengröße
- Item 11: Methoden: Erklärung des Umgangs mit quantitativen Variablen
- Item 12: Methoden: Statistik: Angabe Confounder, Subgruppenanalysen, Umgang mit missing-data, Umgang mit Lost-to-Follow-Up, Sensitivitätsanalysen
- Item 13: Ergebnis: Anzahl der Teilnehmer jeder Stufe, Gründe fürs Ausscheiden, Flussdiagramm
- Item 14: Ergebnis: Charakteristika der Gruppen, Angabe der missing-data je Variable, mittlere Follow-Up-Zeit
- Item 15: Ergebnis: Angabe Anzahl jedes Outcomes
- Item 16: Ergebnis: Angabe Ergebnis adjustiert und nicht-adjustiert mit Konfidenzintervall, Gruppengrenzen und Gründe, evtl absolute Wahrscheinlichkeiten
- Item 17: Ergebnis: von Subgruppen-, Interaktions- und Sensitivitätsanalysen
- Item 18: Diskussion: Zusammenfassung der Ergebnisse
- Item 19: Diskussion: Erörterung von Grenzen und möglichen Bias der Studie
- Item 20: Diskussion: Vorsichtige Gesamtinterpretation
- Item 21: Diskussion: Erörterung der Generalisierbarkeit der Ergebnisse
- Item 22: Andere Information: Angabe über Finanzierung und potenzielle Interessenkonflikte

Abbildung 2: Kriterien nach STROBE für Kohortenstudien, Fall-Kontroll-Studien und Querschnittsstudien

Zitierte Studien, die eventuell den Einschlusskriterien entsprechen und in bereits eingeschlossenen Publikationen erwähnt waren, wurden ebenfalls nach den Ein- und Ausschlusskriterien, zunächst im Abstract und gegebenenfalls im Volltext, untersucht. Das weitere Verfahren unterscheidet sich für diese Studien nicht von den Studien, die initial mittels Suche in den Datenbanken identifiziert wurden.

Kriterien für Metaanalysen nach MOOSE (Stroup et al. 2000):

- Item 1: Background: Wurde das Problem definiert?
- Item 2: Background: Formulierung der Hypothese
- Item 3: Background: Beschreibung der Studienoutcomes
- Item 4: Background: Beschreibung von Exposition / Intervention
- Item 5: Background: Art des Studiendesigns
- Item 6: Background: Beschreibung der Studienpopulation
- Item 7: Suchstrategie: Qualifikation der Sucher
- Item 8: Suchstrategie: Suchpfad und Zeitpunkt; Keywords
- Item 9: Suchstrategie: Bemühung alle einzuschließen? Kontakt mit Autoren?
- Item 10: Suchstrategie: Angabe der Datenbanken
- Item 11: Suchstrategie: Angabe Search Software
- Item 12: Suchstrategie: Zusätzliche Suche per Hand
- Item 13: Suchstrategie: Liste aller Referenzen mit Gründen für Ein-/Ausschluss
- Item 14: Suchstrategie: Umgang mit nicht-englischsprachigen Studien
- Item 15: Suchstrategie: Umgang mit unpublizierten Studien
- Item 16: Suchstrategie: Beschreibung des Kontaktes mit Autoren
- Item 17: Methoden: Beschreibung der Relevanz der gefundenen Studien für die Hypothesentestung
- Item 18: Methoden: Begründung für die Auswahl der Daten und Codierung der Daten
- Item 19: Methoden: Dokumentation wie Daten klassifiziert und codiert werden
- Item 20: Methoden: Umgang und Ermittlung von Confounding
- Item 21: Methoden: Beurteilung der Studienqualität, inklusive Verblindung der Einschätzer
- Item 22: Methoden: Ermittlung und Umgang mit Heterogenität der Studien
- Item 23: Methoden: Beschreibung der statistischen Analysen
- Item 24: Methoden: Angemessene Tabellen und Grafiken?
- Item 25: Ergebnis: Grafische Zusammenfassung von Einzelergebnissen und Gesamtergebnissen
- Item 26: Ergebnis: Tabelle mit Eigenschaften der eingeschlossenen Studien
- Item 27: Ergebnis: Ergebnisse von Sensitivitätsanalysen
- Item 28: Ergebnis: Angabe von statistischen Unsicherheiten der Ergebnisse
- Item 29: Diskussion: Quantitative Einschätzung von Bias
- Item 30: Diskussion: Begründung von Ausschlüssen
- Item 31: Diskussion: Einschätzung der Qualität der eingeschlossenen Studien
- Item 32: Schlussfolgerung: Alternative Erklärungsmöglichkeiten der Ergebnisse
- Item 33: Schlussfolgerung: Generalisierbarkeit
- Item 34: Schlussfolgerung: Richtlinien für anschließende Forschung
- Item 35: Andere Information: Angabe von Förderern

Abbildung 3: Kriterien nach MOOSE für Metaanalysen von Beobachtungsstudien

Kriterien für Reviews modifiziert nach STROBE (Vandenbroucke et al. 2007) und MOOSE (Stroup et al. 2000):

- Item 1: Abstract: Zusammenfassung der Studie
- Item 2: Einleitung: Definition des Problems
- Item 3: Einleitung: Formulierung einer Hypothese bzw. der Ziele der Studie
- Item 4: Einleitung: Beschreibung von Studienoutcomes, Exposition / Intervention
- Item 5: Einleitung: Beschreibung der Studienpopulation
- Item 6: Einleitung: Beschreibung des Studiendesigns
- Item 7: Methoden: Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer
- Item 8: Methoden: Suchpfad und Zeitpunkt
- Item 9: Methoden: Angabe der Datenbank
- Item 10: Methoden: Handsearch
- Item 11: Methoden: Angabe wo eine Liste aller gefundenen Referenzen/Zitate, inklusive Einschluss- / Ausschlussgrund zu finden ist
- Item 12: Methoden: Umgang mit nicht-englischsprachiger Literatur
- Item 13: Methoden: Ein- und Ausschlusskriterien
- Item 14: Methoden: Qualitätseinschätzung der Studien
- Item 15: Methoden: Beschreibung erstellter Tabellen und Grafiken
- Item 16: Ergebnis: Anzahl der Studien jeder Stufe, Gründe für Ausschluss, Flussdiagramm
- Item 17: Ergebnis: Tabellen mit Eigenschaften und Ergebnissen eingeschlossener Studien
- Item 18: Diskussion: Quantitative Einschätzung von Bias, Grenzen der Studie
- Item 19: Diskussion: Begründung von Ausschlüssen
- Item 20: Diskussion: Einschätzung der Qualität der eingeschlossenen Studien
- Item 21: Schlussfolgerung: Erörterung der Generalisierbarkeit der Ergebnisse
- Item 22: Schlussfolgerung: Alternative Erklärungsmöglichkeiten der Ergebnisse
- Item 23: Schlussfolgerung: Erörterung von Hinweisen für zukünftige Forschung
- Item 24: Andere Information: Angabe über Finanzierung und potenzielle Interessenkonflikte

Abbildung 4: Kriterien modifiziert nach STROBE und MOOSE zum Bewerten von systematischen Reviews

4. Ergebnis

Die durchgeführte Literatursuche und die Durchsichtung der Referenzlisten der eingeschlossenen Studien ergaben insgesamt 1388 Treffer. Nach Aussortierung von doppelten Publikationen und nach Überprüfung der Abstracts, bzw. der Volltexte wurden insgesamt 86 Publikationen eingeschlossen (siehe Abbildung 5). Hiervon waren sieben systematische Reviews (Tabelle 4) und zwei Metaanalysen (Tabelle 3). Dabei wurden die Studien, die in den Reviews und Metaanalysen untersucht wurden, alle auch auf die Einschlusskriterien dieser Arbeit untersucht und gegebenenfalls mit eingeschlossen.

Reviews und Metaanalysen (Tabelle 3 und 4)

Cooper et al führten eine Metaanalyse für den Zusammenhang von körperlichen Funktionen (Handkraftstärke, vom Stuhl aufstehen, Gehgeschwindigkeit und Balancetest) mit Mortalität durch. Sie untersuchten Studien, die Probanden untersuchten, die zu Hause lebten und nicht ernsthaft krank waren. Es wurden alle Altersgruppen eingeschlossen, wobei die meisten Studien ältere Populationen untersuchten. Für die Handkraftstärke konnte ein kombiniertes Hazard Ratio von HR 0.97 (95% CI: 0.97-0.98) pro 1kg mehr Handkraftstärke (basierend auf 14 Datenpools) errechnet werden. Für die Untersuchung in Handkraft-Quartilen (ebenfalls 14 Datenpools) konnte ein kombiniertes Hazard Ratio von 1.67 (95% CI: 1.45-1.93) des geringsten Quartils vs. des höchsten Quartils errechnet werden. Die Berechnungen waren für Alter, Geschlecht und Körpergröße adjustiert (Cooper et al 2010).

2011 veröffentlichten Cooper et al einen systematischen Review mit gleichen Suchbedingungen, nur zu anderen Outcomes als Mortalität (Frakturen, kognitive Einschränkungen, kardiovaskuläre Erkrankungen, Hospitalisierung und Institutionalisierung). Da diese zu heterogen waren, konnte hier keine Metaanalyse durchgeführt werden. Zum Zeitpunkt der Leistungsmessung waren die Teilnehmer gesund und lebten zu Hause. Es konnten insgesamt 24 Publikationen gefunden werden, wovon neun Studien Handkraftstärke und Frakturen untersuchten. Davon berichteten sieben über einen signifikanten Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Frakturen. Drei Studien untersuchten die Handkraftstärke und kognitive Einschränkungen und alle erbrachten einen signifikanten Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und geringerer kognitiver Leistung. Von drei Studien, die Handkraftstärke und kardiovaskuläre Outcomes untersuchten, erbrachte eine signifikante Ergebnisse für niedrige Handkraftstärke und Koronare Herzerkrankung, aber nicht für Schlaganfälle, die zweite keinen Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Schlaganfällen und die dritte einen signifikanten Zusammenhang zwischen niedriger

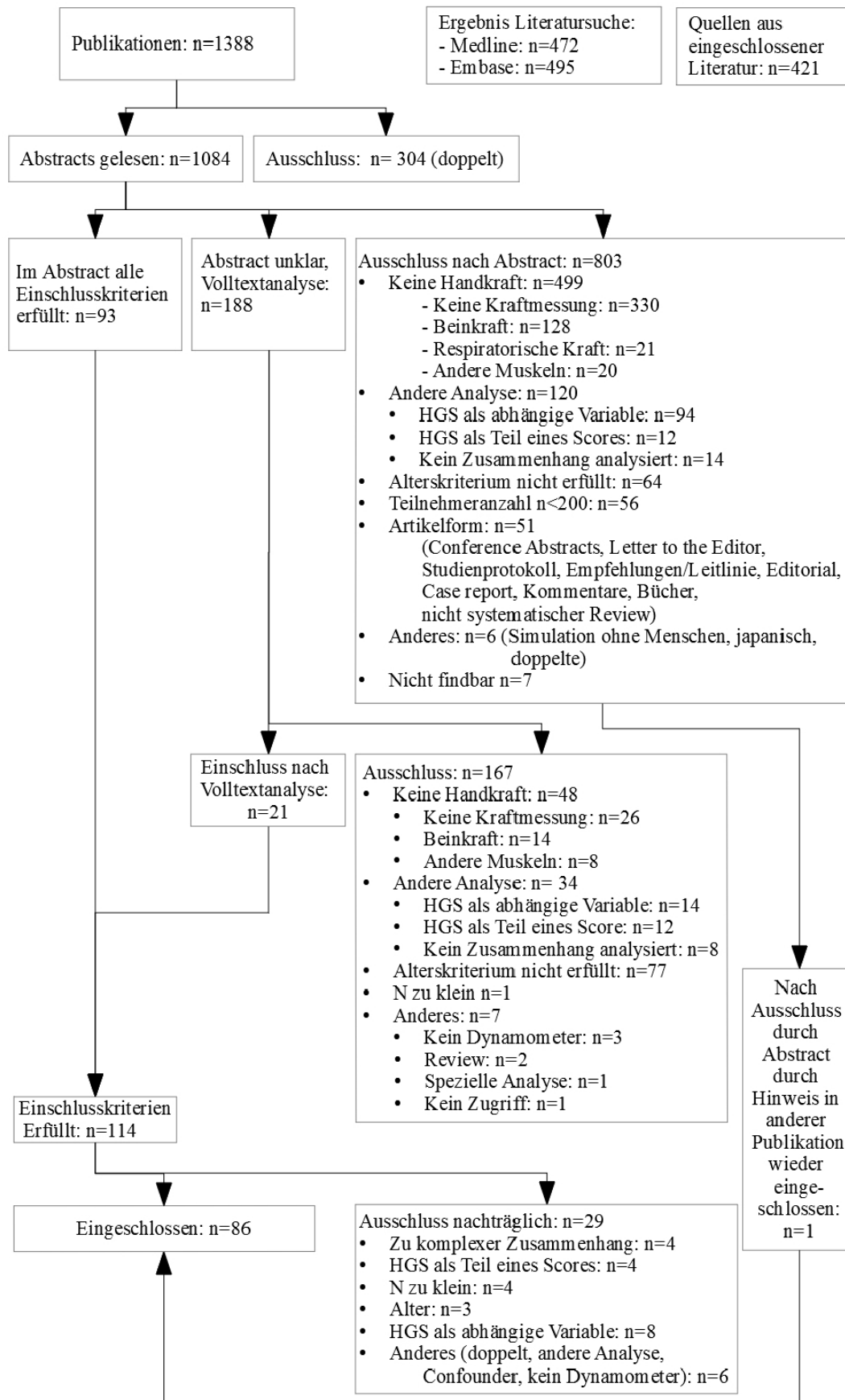


Abbildung 5: Flussdiagramm des Ein- und Ausschlussprozesses

HGS: Handkraftstärke; n=Fallzahl

Handkraftstärke und Insulinlevel. Eine Studie untersuchte Handkraftstärke und Pflegeheimaufenthalt und erbrachte einen signifikanten Zusammenhang von niedriger Handkraftstärke nur für nicht adjustierte Analysen (Cooper et al. 2011).

Vermeulen et al untersuchten den Zusammenhang von Frailty-Merkmalen (ungewollter Gewichtsverlust, Erschöpfung, geringe Gehgeschwindigkeit, geringe Handkraftstärke und geringe körperliche Aktivität) mit dem Auftreten von Schwierigkeiten bei der Bewältigung von den „activities of daily living“ (ADL). Eingeschlossen wurden prospektive Studien mit Teilnehmern von mindestens 65 Jahren, die zu Hause lebten. Studien, die Patienten mit ernsthaften Erkrankungen untersuchten, wurden ausgeschlossen. Von insgesamt 28 eingeschlossen Studien untersuchten zehn die Muskelkraft. Dabei ergab die Analyse des Zusammenhangs zwischen der Handkraftstärke und dem Auftreten von Schwierigkeiten in den ADL in sieben Studien signifikante Ergebnisse für geringere Handkraftstärke und Beeinträchtigungen in den ADL und in drei Studien keine signifikanten Ergebnisse (Vermeulen et al. 2011).

Bohannon (2001) untersuchte die Literatur nach einer Beziehung zwischen der Handkraftstärke, gemessen mit einem Dynamometer, und relevanten Ereignissen, wie postoperative Komplikationen, Länge des Krankenhausaufenthaltes, Fatigue, Mortalität, Funktion und Funktionsverlust und Institutionalisierung. 21 Studien wurden gefunden, von denen einige signifikante Ergebnisse für geringe Handkraftstärke als Prädiktor lieferten und einige nicht. Am häufigsten wurden postoperative Komplikationen untersucht. Es gab keine weiteren Ein- oder Ausschlusskriterien.

2008 wurde von Bohannon ein weiterer systematischer Review veröffentlicht (Bohannon 2008a). Wieder wurden die Handkraftstärke und relevante Ereignisse in den gleichen Datenbanken gesucht. Die Ein- und Ausschlusskriterien waren etwas detaillierter formuliert (siehe Tabelle 4). Diesmal ergab die Suche 45 Treffer. Das häufigste Ereignis war Mortalität. Es wurden wieder signifikante und nicht signifikante Ergebnisse präsentiert.

Zum Outcome „Sturz“ wurden vier Arbeiten gefunden. Moreland et al kombinierten Metaanalyse und systematischen Review (Moreland et al. 2004), die anderen drei waren systematische Reviews ohne Metaanalyse (Lilley et al. 1995, Myers et al. 1996, Stalenhoef et al. 1997)

Moreland et al fassten prospektive Studien, die Muskelkraft (oberer und unterer Extremität) als Risikofaktor für Stürze unter älteren Menschen untersuchten, zusammen. Unter den

Studienteilnehmern waren mindestens 50% 65 Jahre und älter. In 13 Studien konnte gezeigt werden, dass sowohl die erniedrigte Muskelkraft der unteren Extremität, als auch diejenige der oberen Extremität signifikanter Risikofaktor für Stürze war. Die Kraft der unteren Extremität zeigte dabei eindeutigere Ergebnisse. Einschränkend gilt hier aber, dass die Studien sehr heterogen waren. Dies umfasst Bereiche der Kontrolle für Confounding, Arten der Ergebnisse (Odds Ratios, Risk Ratios, etc.) und auch der Muskelkrafttestung. Für drei Studien, die die Handkraftstärke als Risikofaktor gemessen haben und die Ergebnisse in Odds Ratios angegeben haben, wurde ein kombiniertes Odds Ratio von 1.53 (95% CI: 1.01-2.32) für Stürze jeder Art errechnet. Dabei lieferte nur eine der Studien für Confounder adjustierte Werte und nur zwei haben die Handkraftstärke mit einem Dynamometer gemessen (Moreland et al. 2004).

Stalenhoef et al. führten eine Literatursuche zum Thema „Stürze“ durch. Dabei wollten sie Inzidenzen, Risikofaktoren und Konsequenzen von Stürzen zusammentragen. Dafür nutzten sie Medline (Zeitraum: 1981-1994) und fanden 14 Publikationen, die ihren Einschlusskriterien entsprachen. Davon beschäftigten sich auch drei mit der Messung der Handkraft, wobei zwei von diesen Publikationen die gleiche Studienpopulation beschrieben (Stalenhoef et al. 1997).

Myers et al. stellten eine Symposium-Präsentation zum Thema „Sturzprävention“ vor. In ihrer Arbeit wurden 52 Studien eingeschlossen, die Risikofaktoren für Stürze untersuchten. Hierunter waren drei Studien, die niedrige Handkraftstärke als signifikanten Risikofaktor präsentierten. Aus dem Artikel geht nicht hervor, wie viele Studien die Assoziation Handkraftstärke und Stürze untersuchten, da teilweise nicht von Handkraftstärke, sondern von Muskelkraft oder -funktion gesprochen wird. Außerdem führten Myers et al. neun Studien auf, die präventive Interventionen untersuchten. In diesen Studien kam die Handkraftstärke oder Interventionen, die sich darauf beziehen, nicht vor (Myers et al. 1996).

In einem Special-Review von 1995 stellten Lilley et al. eine Übersicht über drei unfallbedingte Ereignisse unter über 60jährigen dar. Dabei handelt es sich um Stürze, Verkehrsunfälle und Verbrennungen. Nur für erstere (Stürze) wurden in der Literaturrecherche drei Studien mit Hinweisen für eine Assoziation mit niedriger Handkraftstärke gefunden. Dabei bleibt auch hier unklar, wie viele Studien von den insgesamt 151 in den Review eingeschlossenen Arbeiten sich mit Stürzen auseinandergesetzt haben und wie viele davon die Assoziation mit der Handkraftstärke untersuchten (Lilley et al. 1995).

Handkraftstärke und Mortalität

Es wurden 30 Publikationen gefunden, die Mortalität als Outcome untersuchten (Tabelle 5). Davon sind drei Publikationen über die „Hispanic Established Populations for the Epidemiologic Study of the Elderly“ (HEPESE) (Berges et al. 2009, Amador et al. 2006, Al Snih et al. 2002), zwei über die „The Health, Aging and Body Composition Study“ (Health ABC) (Klepin et al. 2010, Newman et al. 2006), zwei über die „Women’s Health and Aging Study“ (WHAS) (Rantanen et al. 2003), bzw. WHAS II Studie (Xue et al. 2010) und zwei zum Evergreen-Projekt (Portegijs et al. 2007, Laukkanen et al. 1995).

23 Publikationen hatten zu Hause lebende Probanden („community-dwelling“), eine onkologisch-gynäkologische Patientinnen (Cesari et al. 2013), eine kardiologische Patienten (Purser et al. 2006), eine Hüft-Fraktur-Patienten (Savino et al. 2013), zwei geriatrische Patienten, davon einmal akut-geriatrisch (Isaia et al. 2013) und einmal stationär und ambulant gemischt (Nikolaus et al. 1996), eine Pflegeheimbewohner (Giuliani et al. 2008) und eine Veteranenheimbewohner (Chen et al. 2012) als Studienteilnehmer.

Es waren alles prospektive Kohortenstudien. Die Probandenzahl schwankte zwischen 200 (Cesari et al. 2013) und 7155 (Rolland et al. 2006) und die Follow-Up-Zeit zwischen drei Monaten (Isaia et al. 2013) und 24 Jahren (Gale et al. 2007).

23 Publikationen untersuchten Männer und Frauen, fünf nur Frauen und zwei nur Männer. Es gab sowohl signifikante Ergebnisse (Berges et al. 2009, De Buyser et al. 2013, Hamer et al. 2010, Laukkanen et al. 1995, Newman et al. 2006, Swindell et al. 2010, Xue et al. 2010) als auch nicht signifikante Ergebnisse (Amador et al. 2006, Cesari et al. 2013, Giuliani et al. 2008, Klepin et al. 2010, Savino et al. 2013) und in einigen Publikationen sowohl signifikante, als auch nicht signifikante Ergebnisse für den Zusammenhang von niedriger Handkraftstärke und Mortalität, je nach Adjustierung oder Subanalyse/Vergleich in deskriptiven und logistischen Analysen (Al Snih et al. 2002, Anstey et al. 2001, Cesari et al. 2008, Chen et al. 2012, Gale et al. 2007, Hirsch et al. 2012, Isaia et al. 2013, Ling et al. 2010, Nikolaus et al. 1996, Portegijs et al. 2007, Purser et al. 2006, Rantanen et al. 2003, Rolland et al. 2006, Rothman et al. 2008, Sasaki et al. 2007, Shibata et al. 1992, Takata et al. 2007, Takata et al. 2012a). Fünf Studien untersuchten Mortalität aufgeteilt nach unterschiedlichen Ursachen, zum Beispiel kardiovaskulär bedingte oder malignombedingte Mortalität. Auch hier gab es sehr heterogene Ergebnisse.

Handkraftstärke und Stürze

Es wurden 16 Publikationen gefunden, die Stürze mit oder ohne Frakturen als Outcome untersuchten (Tabelle 6). Davon waren zwei von der „The Osteoporotic Fractures in Men Study“ (MrOS) (Rosengren et al. 2011 und 2012) und drei von der „The Longitudinal Aging Study Amsterdam“ (LASA) (Pluijm et al. 2006, Stel et al. 2003, Tromp et al. 2001). Zwölf der Publikationen waren über prospektive Kohortenstudien, zwei waren Querschnittsstudien (Blake et al. 1988, Rosengren et al. 2012) und zwei waren retrospektive Analysen (Wickham et al. 1989a, Rosengren et al. 2011). 14 der Publikationen waren mit zu Hause lebenden Probanden, eine mit Pflegeheimbewohnern (Wilson et al. 2011) und eine gemischt aus zu Hause lebenden und im Pflegeheim lebenden Probanden (Campbell et al. 1989). Die beiden Publikationen zur MrOS-Studie untersuchen nur Männer. Eine Studie untersuchte nur Frauen (Xue et al. 2011). Die Teilnehmeranzahl reichte von 287 (Stalenhoef et al. 2002) bis 10998 (Rosengren et al. 2012). Die Follow-Up-Zeit reichte von 36 Wochen (Stalenhoef et al. 2002) bis neun Jahren (Xue et al. 2011).

Einige Studien ergaben keine signifikante Assoziation zwischen niedriger Handkraftstärke und Stürzen (Olsson Möller et al. 2013, Rothman et al. 2008, Shimada et al. 2009, Wilson et al. 2011, Woo et al. 2009), einige ergaben signifikante Ergebnisse (Blake et al. 1988, Stalenhoef et al. 2002, Wickham et al. 1989a) und die restlichen sowohl signifikante als auch nicht signifikante Assoziationen je nach Subanalyse oder Adjustierungen (Campbell et al. 1989, Chu et al. 2005, Pluijm et al. 2006, Rosengren et al. 2012, Rosengren et al. 2011, Stel et al. 2003, Tromp et al. 2001, Xue et al. 2011).

Handkraftstärke und Frakturen

Es wurden sieben Publikationen gefunden, die Frakturen als Outcome untersuchten (Tabelle 7). Davon waren zwei Publikationen zur MrOS-Studie (Lewis et al. 2007, Cawthorn et al. 2008). Alle Studien waren prospektive Kohortenstudien mit Teilnehmerzahlen zwischen $n=1177$ (Piirtola et al. 2008) und $n=9704$ (Kelsey et al. 1992) und Follow-Up-Zeiten zwischen einem Jahr (Giuliani et al. 2008) und zwölf Jahren (Piirtola et al. 2008). In sechs der Studien lebten die Teilnehmer zu Hause und in einer Studie in RC/AL-Einrichtungen („residential care and assisted living“) (Giuliani et al. 2008). Die MrOS-Studie untersuchte nur Männer, zwei Publikationen war nur über Frauen (Kelsey et al. 1992, Lee et al. 2002). Die anderen drei untersuchten beide Geschlechter. Je nach Subanalysen, bzw. Adjustierungen waren in jeder der sieben Publikationen sowohl signifikante, als auch nicht signifikante Ergebnisse zu finden.

Handkraftstärke und Einschränkungen in der Selbstversorgung

Es wurden 20 Publikationen gefunden, die Probleme bei der Alltagsbewältigung, bzw. Selbstversorgung als Outcome untersuchten (Tabelle 8). Dabei wurde das Outcome unterschiedlich gemessen, wie in der Tabelle ersichtlich. Zwei Publikationen waren zur „Precipitating Events Project-Study“ (PEP-Studie) (Gill et al. 2009, Rothman et al. 2008), drei zur „Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging“ (TMIG-LISA) (Ishizaki et al. 2000, Shinkai et al. 2003, Shinkai et al. 2000), zwei zur SOF-Studie (Sarkisian et al. 2000, Ensrud et al. 1994) und zwei zur „Nordic Research on Aging study“ (NORA), bzw. NORA75-Studie (Avlund et al. 1994, Rantanen et al. 2002). 17 Publikationen waren zu prospektiven Kohortenstudien, zwei waren Querschnittsstudien (Avlund et al. 1994, Ensrud et al. 1994) und eine war eine Metaanalyse aus Querschnittsdaten von sechs Orten (Judge et al. 1996). 17 der Studien untersuchten zu Hause lebende Probanden, eine zu Hause lebende und im Pflegeheim lebende Probanden (Taekema et al. 2010), eine Pflegeheimbewohner (Giuliani et al. 2008) und eine zu Hause lebende Krebspatienten (Klepin et al. 2010). Fünf der Publikationen hatten nur Frauen in der Teilnehmergruppe (Carriere et al. 2005, Ensrud et al. 1994, Onder et al. 2005, Sarkisian et al. 2000, Xue et al. 2011), der Rest untersuchte geschlechtlich gemischte Teilnehmergruppen. Die Teilnehmerzahl reichte von n=352 (Xue et al. 2011) bis n=9704 (Ensrud et al. 1994) und die Follow-Up-Zeit von einem Jahr (Giuliani et al. 2008) bis 9 Jahre (Xue et al. 2011). Es gab mehrere Publikationen, in denen die Assoziation zwischen geringer Handkraftstärke und den Endpunkten, die die Alltagsbewältigung und Selbstversorgung betreffen, signifikant waren (Ensrud et al. 1994, Ishizaki et al. 2000, Seidel et al. 2011, Shinkai et al. 2003, Sugiura et al. 2013), einige, in denen es keine signifikanten Ergebnisse gab (Klepin et al. 2010, Sarkisian et al. 2000) und einige, in denen je nach Subanalyse sowohl signifikante als auch nicht signifikante Ergebnisse erzielt wurden (Al Snih et al. 2004, Avlund et al. 1994, Carriere et al. 2005, Gill et al. 2009, Giuliani et al. 2008, Hirsch et al. 2012, Judge et al. 1996, Onder et al. 2005, Rantanen et al. 2002, Rothman et al. 2008, Shinkai et al. 2000, Taekema et al. 2010, Xue et al. 2011).

Handkraftstärke und Institutionalisierung

Es wurden fünf Publikationen gefunden, die Einzug in ein Pflegeheim oder Krankenhauseinlieferung, bzw. Hospitalisierungsdauer als Outcome untersuchten (Tabelle 9). Es waren alles prospektive Kohortenstudien. Die Teilnehmerzahlen reichten von n=201 (Isaia et al. 2013) bis n=1776 (Giuliani et al. 2008) und die Follow-Up-Zeit von drei Monaten (Isaia

et al. 2013) bis zu 7,5 Jahren (Rothman et al. 2008). Eine Studie untersuchte nur Männer (Gnjidic et al. 2012), der Rest geschlechtlich gemischte Populationen. In einer Studie wurden Patienten einer akuten geriatrischen Station untersucht (Isaia et al. 2013), in einer Studie Teilnehmer, die in einem RC/AL-Programm waren (Giuliani et al. 2008), in einer Studie gemischt ambulante und stationäre geriatrische Patienten (Nikolaus et al. 1996) und in den anderen beiden zu Hause lebende Probanden (Gnjidic et al. 2012, Rothman et al. 2008). Eine Studie lieferte nur signifikante Ergebnisse für die Assoziation von niedriger Handkraftstärke mit Institutionalisierung (Gnjidic et al. 2012), die anderen vier sowohl signifikante, also auch nicht signifikante Ergebnisse, je nach Subanalyse oder Adjustierungen.

Handkraftstärke und kognitive Einschränkungen

Es wurden fünf Publikationen gefunden, die Studien mit kognitiven Einschränkungen als Outcome untersuchten (Tabelle 10). Alle dieser Publikationen waren über prospektive Kohortenstudien. Drei untersuchten zu Hause lebende Studienteilnehmer („community-dwelling“), eine untersuchte Bewohner einer Pflegeeinrichtung, bzw. RC/AL-Einrichtungen (Giuliani et al. 2008) und eine beide (Taekema et al. 2010). Alle Studien untersuchten sowohl Männer als auch Frauen. Die Teilnehmeranzahl reichte von n=1303 (Alfaro-Acha et al. 2006) bis n=2737 (Auyeung et al. 2011) und die Follow-Up-Zeit von einem Jahr (Giuliani et al. 2008) bis sieben Jahre (Alfaro-Acha et al. 2006). Bis auf eine Subanalyse, die die Handkraftstärke als Prädiktor für die Inzidenz von Demenz untersuchten (Wang et al. 2006) und einigen Subanalysen (Alfaro-Acha et al. 2006), waren alle Ergebnisse signifikant.

Handkraftstärke und Knochendichte

Es wurden vier Publikationen gefunden, die über Studien berichten, die die Assoziation zwischen der Handkraftstärke und der Knochendichte untersuchten (Tabelle 11). Alle waren Querschnittsanalysen. Hiervon waren zwei zur „Study of Osteoporotic Fractures“ (SOF), die nur Frauen untersuchten (Orwoll et al. 1996, Bauer et al. 1993), eine zur MrOS-Studie (Cauley et al. 2005), die nur Männer untersuchte und die letzte ebenfalls eine Osteoporose-Studie, die nur Frauen untersuchte (Kritz-Silverstein et Barrett-Connor 1994). Die Teilnehmerzahlen waren zwischen n=649 (Kritz-Silverstein et Barrett-Connor 1994) und n=7963 (Orwoll et al. 1996). Zwei Studien erbrachten signifikante Ergebnisse (Bauer et al. 1993, Cauley et al. 2005) und zwei erbrachten je nach Analyse, bzw. Adjustierungen signifikante als auch nicht signifikante Ergebnisse (Kritz-Silverstein et Barrett-Connor 1994, Orwoll et al. 1996).

Weitere unerwünschte Ereignisse

Außerdem wurden noch acht Publikationen gefunden, die acht weitere unerwünschte Outcomes untersuchten. (Tabelle 12). Savino et al. fanden niedrige Handkraftstärke in fast allen Analysen signifikant mit dem Wiedererlangen der Gehfähigkeit nach Hüft-OP in einer prospektiven Studie mit 504 Männern und Frauen assoziiert (Savino et al. 2013). Moriya et al. untersuchten die Handkraftstärke in Zusammenhang mit der Qualifizierung für das japanische Langzeit-Pflegeversicherungs-Programm in einer prospektiven Studie und fanden unter 748 Männern und Frauen unterschiedliche Ergebnisse (Moriya et al. 2013). Doba et al. fanden in multivariaten Analysen einer prospektiven Untersuchung unter 407 Männern und Frauen keinen signifikanten Zusammenhang zwischen geringer Handkraftstärke und Gebrechlichkeit („Frailty“) (Doba et al. 2012), während Xue et al. für Frailty signifikante Ergebnisse unter 352 Frauen in einer ebenfalls prospektiven Studie fanden. Sie fanden aber gemischte Ergebnisse für niedrige Handkraftstärke und Gehgeschwindigkeit. (Xue et al. 2011). Taekema et al. untersuchten ebenfalls die Handkraftstärke und Gehgeschwindigkeit und fanden unter 555 Männern und Frauen einer prospektiven Studie sowohl signifikante als auch nicht signifikante Zusammenhänge (Taekema et al. 2010). Sie untersuchten auch die soziale Gesundheit und fanden für Einsamkeit und soziale Aktivität als Outcome ebenfalls signifikante und nicht signifikante Ergebnisse für den Zusammenhang mit niedriger Handkraftstärke und ebenso für das Outcome Depressionen (Taekema et al. 2010). Giuliani et al. haben in ihrer prospektiven Kohortenstudie mit 1776 männlichen und weiblichen Pflegeheimbewohnern auch signifikante sowie nicht signifikante Ergebnisse, je nach Grenzwerten, gefunden (Giuliani et al. 2008). Olsson Möller et al. untersuchten den Zusammenhang zwischen geringer Handkraftstärke und Schwindel (Olsson Möller et al. 2013) und fanden unter 561 Männern und Frauen unterschiedliche Ergebnisse, je nach Follow-Up-Zeit. Die Funktion der unteren Extremität wurde von Visser et al. untersucht und lieferte unter 449 männlichen und weiblichen Probanden in einer Querschnittsstudie signifikante und nicht signifikante Ergebnisse in Zusammenhang mit niedriger Handkraftstärke (Visser et al. 2000).

4.1 Tabelle 3: Metaanalysen

Studie	Datenbanken, Zeitpunkt, Anzahl Studien (Davon die Handkraft untersuchend)	Ziel der Arbeit	Teilnehmereigenschaften	Publikationseigenschaften	Ergebnis	Qualität nach MOOSE
Cooper et al. 2010	Medline (1950-2009) Embase (1980-2009) Referenzen aus Artikeln Zusätzliche, nicht publizierte Datensets 28+5 Datensets (19+4)	die Assoziation zwischen individuell gemessener körperlicher Leistungsfähigkeit und Mortalität	Einschluss: Teilnehmer jeden Alters, community-dwelling, nicht eingeschränkt zu Studienbeginn („non-disabled“) Ausschluss: Patienten	Einschluss: 1) unabhängige Variable: Handkraft, vom Stuhl aufstehen, Balance oder Gehgeschwindigkeit; 2) abhängige Variable: Mortalität Ausschluss: Querschnittsstudien	Adjustiert nach Geschlecht, Körpergröße: Von 7 Studien, die in der Altersgruppe 70+ waren: HR (95% CI) pro kg mehr HGS HR 0.97 (0.96-0.98) Von 8 Studien, die in der Altersgruppe 70+ waren: HR (95% CI) für niedrigstes vs. höchstes Quartil HGS HR 1.8 (1.48-2.18)	7: Keine Angabe Qualifikation der Sucher 11: keine Angabe der Such-Software; 13: keine Liste aller Literaturquellen
Moreland et al. 2004	Medline Cinahl 01/1985-03/2002 13 (3)	Muskelschwäche als Risikofaktor für Stürze zu evaluieren	Einschluss: min. 50% der Teilnehmer 65 Jahre und älter	Einschluss: prosp. Studien, Sturz als Outcome, Muskelstärke als Risikofaktor Ausschluss: nicht englischsprachig, Setting: Hospitalisierung aufgrund eines akuten Geschehens	Kombiniertes OR (95% CI) für HGS und Sturz aus drei Studien, davon nur eine adjustiert 1.53 (95% CI: 1.01-2.32)	6: Background: Studienpopulation nicht angegeben 7: Qualifikation der Sucher nicht angegeben 9: keine Bemühung alle einzuschließen. Kein Kontakt mit Autoren 12: keine Suche per Hand 13: keine Liste aller Literaturquellen + Gründe Ausschluss 15: keine Nutzung unpublizierter Daten 16: kein Kontakt mit Autoren 22: keine Untersuchung der Heterogenität durchgeführt 30: In der Diskussion keine Begründung von Ausschlüssen 33: keine Diskussion der Generalisierbarkeit 35: keine Angabe von Förderern

Tabelle 3: Metaanalysen

HGS: Handkraftstärke; HR: Hazard Ratio; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; OR: Odds Ratio

4.2 Tabelle 4: Systematische Reviews

Studie	Datenbanken, Zeitpunkt, Anzahl Studien (Davon die Handkraft untersuchend)	Ziel der Arbeit	Teilnehmereigenschaften	Publikationseigenschaften	Qualität nach STROBE/MOOSE
Bohannon 2008a	Medline/PubMed, Cinahl, Science Citation Index, Referenzen aus Artikeln, Artikel aus persönlichem Bestand Juni 2006 45 (45)	Untersuchung über Handkraftstärke als Prädiktor für wichtige Outcomes	Keine Ausschlusskriterien	Einschluss: 1) HGS als Kraftmessung 2) Statistische Analyse, die eine Beziehung zwischen HGS und einem anderen Outcome als Stärke untersucht Ausschluss: 1) nicht in Englisch 2) keine Originaldaten (Reviews) 3) nur Querschnitts-Beziehungen 4) Veränderungen der HGS und nicht HGS statisch	3: keine Hypothese formuliert 4: nur Beschreibung der Outcomes in der Einleitung 5: keine Beschreibung der Studienpopulationen in der Einleitung 7: keine Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer 11: keine Angabe, wo eine Liste aller gefundenen Studien aufgeführt sind mit Ein-/Ausschlusskriterien 14: keine Qualitätseinschätzung der Studien 16: keine Anzahl Studien jeder Stufe und Gründe fürs Ausscheiden, Flussdiagramm 18: keine Quantitative Einschätzung von Bias, Grenzen der Studie 19: keine Begründung von Ausschlüssen 20: keine Einschätzung der Qualität der eingeschlossenen Studien 21: keine Erörterung der Generalisierbarkeit der Ergebnisse 22: keine Alternative Erklärungsmöglichkeiten der Ergebnisse 23: keine Erörterung von Hinweisen für zukünftige Studien 24: keine Angabe über Finanzierung und potenzielle Interessenkonflikte
Bohannon 2001	Medline, Cinahl, Embase und Science Citation Index, Referenzen aus Artikeln, Artikel aus persönlichem Bestand keine Zeitangabe 21 (21)	Untersuchung über Handkraftstärke als Prädiktor für wichtige Outcomes	-	kein Ausschlusskriterium → alle gefundenen eingeschlossen	4: keine Beschreibung von Studienoutcomes, Exposition / Intervention 5: keine Beschreibung der Studienpopulation 6: keine Beschreibung des Studiendesigns 7: keine Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer 8: nur Suchterms angegeben, kein Zeitpunkt 11: keine Angabe, wo eine Liste aller gefundenen Studien aufgeführt sind mit Ein-/Ausschlusskriterien (alle aufgeführt?!) 12: keine Angabe dazu, was mit nicht-englischer Literatur geschieht 14: keine Qualitätseinschätzung der Studien 16: keine Anzahl Studien jeder Stufe und Gründe fürs Ausscheiden, Flussdiagramm 18: keine Quantitative Einschätzung von Bias, Grenzen der Studie 19: keine Begründung von Ausschlüssen 20: keine Einschätzung der Qualität der eingeschlossenen Studien 21: keine Erörterung der Generalisierbarkeit der Ergebnisse 22: keine Alternative Erklärungsmöglichkeiten der Ergebnisse 24: keine Angabe über Finanzierung und potenzielle Interessenkonflikte
Vermeulen et al. 2011	PubMed, Embase, Cinahl Referenzen aus Artikeln 01/1975-04/2010	Untersuchung, ob physical frailty indicators“ Schwierigkeiten in den Aktivitäten des täglichen Lebens vorhersagen	Einschluss: 65 oder älter, community-dwelling Ausschluss: nur Patienten mit	Einschluss: englisch oder französisch, prospektives, longitudinales Design, min. einen „physical frailty indicator“ als unabhängige Variable Ausschluss:	7: keine Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer 11: keine Angabe, wo eine Liste aller gefundenen Studien aufgeführt sind mit Ein-/Ausschlusskriterien

Studie	Datenbanken, Zeitpunkt, Anzahl Studien (Davon die Handkraft untersuchend)	Ziel der Arbeit	Teilnehmereigenschaften	Publikationseigenschaften	Qualität nach STROBE/MOOSE
	28 (10)	können	Krankheit wie Parkinson, Depression, Stroke	nur Mobilität als Outcome	
Cooper et al. 2011	Medline (1950-2009) Embase (1980-2009) Referenzen aus Artikeln 24 (16)	die Assoziation zwischen individuell gemessener körperlicher Leistungsfähigkeit und Outcomes (Frakturen, kognitive Outcomes, kardiovaskuläre Krankheiten, Hospitalisierung und Institutionalisierung)	Einschluss: Teilnehmer jeden Alters, community-dwelling, nicht eingeschränkt zu Studienbeginn („non-disabled“) Ausschluss: eingeschränkt zu Studienbeginn („disabled“)	Einschluss: 1) unabhängige Variable: Handkraft, vom Stuhl aufstehen, Balance oder Gehgeschwindigkeit; 2) abhängige Variable: Fraktur, kognitive Outcomes, kardiovaskuläre Outcomes, Hospitalisierung oder Institutionalisierung Ausschluss: Querschnittsstudien	4: nur Beschreibung der Outcomes in der Einleitung 5: keine Beschreibung der Studienpopulationen in der Einleitung 7: keine Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer 11: keine Angabe, wo eine Liste aller gefundenen Studien aufgeführt sind mit Ein-/Ausschlusskriterien
Stalenhoef et al. 1997	Medline 01/1981-02/1994 14 (3)	Beschreibung der Charakteristika und Risikofaktoren für Stürze	Einschluss: Studienteilnehmer sind 60 Jahre oder älter und Patienten der Allgemeinmedizin	Einschluss: Originaluntersuchung zu „Stürzen“, es werden Inzidenzen, Risikofaktoren oder Konsequenzen untersucht	7: keine Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer 10: keine Beschreibung, ob Handsearch durchgeführt wurde 11: keine Angabe, wo eine Liste aller gefundenen Studien aufgeführt sind mit Ein-/Ausschlusskriterien 12: keine Angabe dazu, was mit nicht-englischer Literatur geschieht 16: keine Anzahl Studien jeder Stufe und Gründe fürs Ausscheiden, Flussdiagramm 19: keine Begründung von Ausschlüssen
Myers et al. 1996	Medline 1976-1994 52 (3)	Das Ziel der Zusammentragung war Risikofaktoren für Stürze herauszufinden, um auf dieser Grundlage Präventionsstrategien zu entwickeln.	Einschluss: Teilnehmer 55 Jahre oder älter, community-dwelling oder institutionalisierte Personen, Ausschluss: Hospitalisierte Personen	Einschluss: 1) Outcome: Sturz, wiederholte Stürze, Stürze mit Verletzungen 2) Studiendesign: prospektiv oder Kohortenstudie, Fall-Kontroll-Studie oder Querschnittsstudie mit Vergleichs- oder Kontrollgruppe	4: keine Beschreibung von Studienoutcomes, Exposition / Intervention 5: keine Beschreibung der Studienpopulation 7: keine Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer 8: nur Suchterms angegeben 10: keine Angabe zu Handsearch 11: keine Angabe, wo eine Liste aller gefundenen Studien aufgeführt sind mit Ein-/Ausschlusskriterien (alle aufgeführt?!) 12: keine Angabe dazu, was mit nicht-englischer Literatur geschieht 14: keine Qualitätseinschätzung der Studien 16: keine Anzahl Studien jeder Stufe und Gründe fürs Ausscheiden, Flussdiagramm 17: Tabellen ja, sehr wenig Eigenschaften und Ergebnisse nicht in Zahlen eingeschlossener Studien 18: keine Quantitative Einschätzung von Bias, Grenzen der Studie 19: keine Begründung von Ausschlüssen 20: keine Einschätzung der Qualität der eingeschlossenen Studien 21: keine Erörterung der Generalisierbarkeit der Ergebnisse 22: teilweise Alternative Erklärungsmöglichkeiten der Ergebnisse 24: keine Angabe über Finanzierung und potenzielle Interessenkonflikte

Studie	Datenbanken, Zeitpunkt, Anzahl Studien (Davon die Handkraft untersuchend)	Ziel der Arbeit	Teilnehmereigenschaften	Publikationseigenschaften	Qualität nach STROBE/MOOSE
Lilley et al. 1995	Medline, Referenzen aus Artikeln 1960-März 1994 151 (3)	Das Ziel dieses Reviews war die Ergebnisse einer Literaturrecherche zu drei unfallbezogenen Themen (Sturz, Verkehrsunfall und Verbrennungen) zu präsentieren.	Einschluss: Teilnehmer 60 Jahre und älter,	Einschluss: Outcome: Sturz, Verkehrsunfall oder Verbrennung Ausschluss: Suizidale Unfälle und Verletzungen durch zwischenmenschliche Gewalt	5: keine Beschreibung der Studienpopulation 7: keine Beschreibung der Qualifikation der Sucher / Reviewer 11: keine Angabe, wo eine Liste aller gefundenen Studien aufgeführt sind mit Ein-/Ausschlusskriterien 13: Ein- und Ausschlusskriterien nur teilweise beschrieben 14: keine Qualitätseinschätzung der Studien 16: keine Anzahl Studien jeder Stufe und Gründe fürs Ausscheiden, Flussdiagramm 17: Tabellen ja, sehr wenig Eigenschaften und Ergebnisse nicht in Zahlen eingeschlossener Studien 18: keine Quantitative Einschätzung von Bias, Grenzen der Studie 19: keine Begründung von Ausschlüssen 20: nur unsystematische Einschätzung der Qualität der eingeschlossenen Studien 24: keine Angabe über Finanzierung und potenzielle Interessenkonflikte

Tabelle 4: Systematische Reviews

HGS: Handkraftstärke

4.3 Tabelle 5: Mortalität

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Cesari et al. 2013 Rom, Italien: Onkologisch-Gynäkologische Station prosp. Kohortenstudie n=200 Follow-Up: 12 Monate	Einschluss: Frauen, 65 Jahre und älter, Patientinnen einer Onkologisch-Gynäkologischen Einheit Ausschluss: kein	Nur Frauen Alter (Jahre): 73.5 SD 6.2 HGS (kg): 23.2 SD 7.6	Deskriptive Analyse: HGS in den Outcomegruppen <i>nicht signifikant</i> unterschiedlich. Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) pro SD HGS-Steigerung:</u> ALLE nicht signifikant Model 1: HR 0.76 (0.49-1.17); adjustiert für Alter Model 2: HR 0.94 (0.58-1.53); + BMI, MMSE, Lebensqualität Model 3: HR 1.03 (0.58-1.84); + Krebsstadium	Jamar dynamometer	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren
De Buyser et al. 2013 Merelbeke, Belgien: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=352; 1996 Follow-Up: 15 Jahre (184 Monate SD 2); 2011	Einschluss: Männer, 70-85 Jahre, haben sich bereit erklärt mitzumachen Ausschluss: kein	Nur Männer Alter (Jahre): 76 SD 4.2 HGS (kg): 24.3 SD 7.9	Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) pro 1kg HGS-Steigerung:</u> HR 0.97 (0.96-0.99); adjustiert für Alter <u>HR pro SD-Steigerung:</u> a) HR 0.72 (0.63-0.81); Nicht adjustiert b) HR 0.8 (0.7-0.91); adjustiert für Alter c) HR 0.85 (0.74-0.99); adjustiert für Alter, Rauchen und BMI	Smedley type hand dynamometer - dominante Hand - hängender Arm an der Seite - bestes Ergebnis zweier Versuche - auf ganze kg gerundet	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 16c: keine Angabe absoluter Risiken
Isaia et al. 2013 Turin, Italien: akute geriatrische Abteilung Prosp. Kohortenstudie N=201; 11/2010-5/2011	Einschluss: Einlieferung zwischen 11/2010 und 05/2011, 65 und älter Ausschluss: Nicht fähig Fragen zu beantworten oder Aufforderungen zu folgen, APACHE-Score	76 (37.8%) Männer 125 (62.2%) Frauen Alter (Jahre): 81.79 SD 7.4	HGS in Quartilen: Q1: <=12kg; Q2: 13-16kg; Q3: 17-21kg; Q4: >=22kg Deskriptive Analyse: HGS bei Einlieferung war <i>nicht signifikant</i> mit der Hospitalisierungsdauer oder Tod assoziiert. Relatives Risiko zu sterben: Das Risiko zu sterben war unter denjenigen, die eine Reduktion in	hydraulic dynamometer - dominante Seite - sitzend - Arm 90° gebeugt, Schultern adduziert und neutral rotiert - Unterarm und	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: nur teilweise Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcome 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data,

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Follow-Up: 3 Monate und 12 Monate	>20, Karnofsky <70, kognitive Einschränkung (SPMSQ>3Fehler), Osteoarthritis der Hand		der HGS während des Krankenhausaufenthaltes zeigten (vs. denjenigen, die keine Reduktion der HGS zeigten) - siebenmal höher (95% CI :2.74-18.63) nach 3 Monaten - „ebenso“ (95% CI: 1.85-9.84) für Tod nach einem Jahr.	Handgelenk in neutraler Position. - zwischen 0-30° Handgelenks-Extension und 0-15° Ulnardeviation - Aufforderung maximal zu drücken - bester Versuch aus drei Versuchen	Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: keine Angabe der absoluten Outcomezahlen 16a,c: keine vollständigen Ergebniszahlen, keine Angabe absoluter Risiken Ergebnisse ohne richtige Zahlen. Wozu die HGS-Einteilung in Quartile? Wie wurde die HGS-Reduktion gemessen? Keine absoluten HGS Werte. Keine absoluten Zahlen der Outcomes Doppelte Sätze im Text, Ergebnisse nicht nachvollziehbar
Savino et al. 2013 Italien: 4 verschiedene Krankenhäuser prosp. Kohortenstudie n= 504; 3/2008-2/2009 Follow-Up: 1 Jahr (nach 3, 6, 12 Monaten Telefoninterview)	Einschluss: 70 und älter, wegen fragiler Hüft-Fraktur eingewiesen, konnte vor der OP laufen Ausschluss: Fraktur sekundärer Genese, Fraktur nach großem Trauma, vormalige Fraktur der gleichen Hüftseite, keine Durchführung der OP, vor Auftreten der Fraktur nicht fähig alleine zu gehen, keine HGS-Messung, alle Teilnehmer aus dem Krankenhaus in Parma	76.1% Frauen 124 Männer Alter (Jahre): 85.3 SD 5.5 (70-99)	HGS in Tertialen: Frauen: T1: 0.5-9kg; T2: 10-15kg; T3: 16-28kg Männer: T1: 0.5-14kg; T2: 15-22kg; T3: 23-40kg Cox proportional hazard ratios: <u>HR (95%CI) für Mortalität:</u> ALLE nicht signifikant Model 1: T2 vs. T1: HR 0.74 (0.46-1.20); T3 vs. T1: HR 0.59 (0.33-1.07) Model 2: T2 vs. T1 :HR 0.96 (0.57-1.59); T3 vs. T1: HR 0.95 (0.50-1.78) Model 3: T2 vs. T1: HR 1.15 (0.67-1.97); T3 vs. T1: HR 1.00 (0.52-1.90) <u>Als kontinuierliche Variable:</u> Model 1: HR 0.97 (0.93-1.00) Model 2: HR 0.99 (0.96-1.04) Model 3: HR 1.00 (0.97-1.04) Model 1: adjustiert für Alter, Geschlecht, Zentrum Model 2: + min. 1 ADL Schwierigkeit, kognitive Einschränkung, depressive Symptome	JAMAR hand dynamometer - dominante Hand - Rückenlage - bester Versuch von Dreien	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Model 3: +Charlson Index, Hilfe durch Pflegepersonal, Zeit vor OP, OP-Typ, Früh-Reha, Vitamin D-Level		
Chen et al. 2012 Taiwan: Im Veteranenheim prosp. Kohortenstudie N=558; 3/08-12/10 Follow-Up: im Mittel 2.5 Jahre SD 0.6	Einschluss: 75 oder älter, in einem Veteranenheim lebend Ausschluss: Demenz, akutes Gesundheitsproblem, Trauma oder größere Fraktur in den letzten 3 Monaten, unzuverlässige HGS- und Walkingspeed- Testung verursacht durch jegliche chronische Krankheit wie z.B. Schlaganfall, kongestive Herzerkrankung, COPD, Osteoarthritis	Nur Männer Alter (Jahre): 82.4 SD 4.7 HGS (kg): 22.3 SD 6.2	HGS in Quartilen: Q1: >26.8kg; Q2: 22.4-26.8kg; Q3: 18.1-22.3 kg; Q4: <18.1kg Cox proportional hazards: <u>Mortalität jeder Ursache: HR (95%CI):</u> a) Q2 vs. Q1: HR 0.99 (0.49-2.01) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 1.76 (0.92-3.37) nicht signifikant Q4 vs. Q1: HR 2.09 (1.09-4.00) b) Q2 vs. Q1: HR 0.93 (0.46-1.89) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 1.65 (0.86-3.18) nicht signifikant Q4 vs. Q1: HR 2.00 (1.04-3.85) c) Q2 vs. Q1: HR 0.88 (0.43-1.78) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 1.44 (0.74-2.79) nicht signifikant Q4 vs. Q1: HR 1.52 (0.77-3.02) nicht signifikant d) Q2 vs. Q1: HR 0.82 (0.40-1.68) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 1.36 (0.69-2.68) nicht signifikant Q4 vs. Q1: HR 1.28 (0.63-2.63) nicht signifikant <u>Mortalität durch Infektion HR (95%CI):</u> a) Q2 vs. Q1: HR 2.25 (0.43-11.80) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 6.92 (1.54-31.12) Q4 vs. Q1: HR 7.39 (1.63-33.49) b) Q2 vs. Q1: HR 2.08 (0.40-10.94) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 6.02 (1.32-27.45) Q4 vs. Q1: HR 6.77 (1.47-31.26) c) Q2 vs. Q1: HR 2.04 (0.39-10.76) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 5.80 (1.26-26.72) Q4 vs. Q1: HR 6.29 (1.31-30.13) d) Q2 vs. Q1: HR 1.79 (0.32-9.99) nicht signifikant Q3 vs. Q1: HR 5.37 (1.14-25.30) Q4 vs. Q1: HR 5.53 (1.09-28.09) <u>Kardiovaskuläre Mortalität: ALLE nicht signifikant</u> <u>Krebsmortalität: ALLE nicht signifikant</u> a) Model 1: adjustiert für Alter, Höhe, BMI, Taillenumfang b) Model 2: Model 1 + Rauchstatus, körperliches Training,	digital hand dynamometer - adjustierte Größeneinstellung des Dynamometers, - stehend, mit dem dominanten Arm parallel zum Körper - höchster Wert von drei Versuchen - Aufforderung maximale Kraft zu nutzen	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Hypertension, Diabetes mellitus, Proteinurie c) Model 3: Model 2 + Walkingspeed (kontinuierlich) d) Model 4: Model 3+ Hämoglobin, Thrombozyten, Neutrophilenzahl, Lymphozyten, HbA1c, ALAT, Kreatinin, Albumin, Harnsäure, Triglyceride, Cholesterin, HDL		
Hirsch et al. 2012 CHS (Cardiovascular health study) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=4182; 1998/1999 N= 3609 für HGS Rekrutierung: 1989 Baseline dieser Analyse: 1998/1999 Follow-Up: bis 2005/2006	Einschluss: Populationbasiert, 65+ Jahre; in Studienjahr 11 noch am Leben, Ausschluss: hatten weniger als 3 Messungen in den Jahren 5-11	2616 (62,6%) Frauen Alter (Jahre): 79.3 SD 4.8 HGS (kg): 20.42 SD 5.24 1566 (37,4%) Männer Alter (Jahre): 79.5 SD 4.7 HGS (kg): 34.18 SD 7.73	HGS (kg) absolut in Quintilen: Q1: 34.2-60.7; Q2: 26.4-34.2; Q3: 21.8-26.5; Q4: 18.0-21.4; Q5: 4.5-18.0 Änderungsrate HGS (kg/Jahr) in Quintilen: $\Delta Q1$: -0.24-1.39; $\Delta Q2$: -0.43 - -0.24; $\Delta Q3$: -0.59 - 0.43; $\Delta Q4$: -0.81 - -0.59; $\Delta Q5$: -2.5 - -0.81 Poisson log-linear models: Im Abstract: <u>RR (95%CI) für HGS-Änderung</u> Mortalität: $\Delta Q5$ vs. $\Delta Q1$: RR 1.31 (1.16-1.49) Volltext: Keine weiteren Zahlen und p-Werte angegeben, nur Abbildungen und Fließtext: „Das höchste Quintil der Änderungsrate der HGS, welches 0.81-2.5kg Verlust pro Jahr beinhaltet, sagte Behinderungen und Mortalität über alle drei Kategorien voraus.“ Adjustiert für Alter, ethnische Herkunft, Geschlecht und Anzahl der Jahre, in denen die Einschränkung vorhanden ist.	Jamar Dynamometer - bester Versuch von dreien - in kg	1a: kein Studiendesign im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12,d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a, b,c: keine Zahlen, nur Abbildungen und Text keine Angabe absoluter Risiken
Takata et al. 2012a Niigata City, Japan: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=591; 07/1998 Follow-Up: 10Jahre; 06/2008	Einschluss: 70 Jahre alt Ausschluss: Braucht Hilfe in ADL, hospitalisiert, institutionalisiert	301 Männer HGS (kg): 39.0 SD 5.7 294 Frauen HGS (kg): 24.4 SD 3.8 Alter (Jahre): 70	Deskriptive Analysen: <u>1.) HGS (kg) gestorben vs. überlebt:</u> <u>2.) HGS (kg) /BMI gestorben vs. überlebt:</u> <u>Mortalität jeder Ursache:</u> Frauen: 1.) 23.3 SD 3.1 vs. 24.5 SD 3.9 p=0.188 <i>nicht signifikant</i> 2.) 0.48 SD 0.08 vs. 0.49 SD 0.09 p=0.679 <i>nicht signifikant</i> Männer: 1.) 38.0 SD 5.6 vs. 39.7 SD 5.6 p=0.05 2.) 0.67 SD 0.11 vs. 0.69 SD 0.11 p=0.196 <i>nicht signifikant</i> <u>Krebs-Mortalität:</u>	Smedley hand dynamometer - Besseres Ergebnis aus zwei Versuchen pro Hand	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Frauen: 1.) 24.2 SD 2.4 vs. 24.2 SD 3.8 p=0.878 <i>nicht signifikant</i> 2.) 0.51 SD 0.04 vs. 0.49 SD 0.09 p=0.555 <i>nicht signifikant</i> Männer: 1.) 38.6 SD 4.1 vs. 39.4 SD 5.8 p=0.469 <i>nicht signifikant</i> 2.) 0.65 SD 0.10 vs. 0.69 SD 0.10 p=0.062 <i>nicht signifikant</i> Cox proportional hazards: HR (95%CI) pro 1kg mehr HGS <u>Mortalität jeder Ursache:</u> HGS: a) 0.951 (0.991-0.993) b) 0.959 (0.915-1.004) <i>nicht signifikant</i> HGS/BMI: a) 0.208 (0.021-2.045) <i>nicht signifikant</i> b) 0.048 (0.003-0.736) <u>Krebs-Mortalität:</u> HGS: a) 0.974 (0.916-1.035) <i>nicht signifikant</i> b) 0.972 (0.908-1.040) <i>nicht signifikant</i> HGS/BMI: a) 0.091 (0.004-2.328) <i>nicht signifikant</i> b) 0.019 (0.000-1.071) <i>nicht signifikant</i> a) adjustiert für Geschlecht b) adjustiert für Geschlecht, BMI, Serum-Cholesterin, Raucherstatus, kardiovaskuläre Erkrankungen in der Vorgeschichte		Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Hamer et al. 2010 National Diet and Nutrition Survey Britisches Festland: Community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=1007; 10/1994-09/1995	Einschluss: 65 und älter, komplette Daten in der 15-item Depression Scale Ausschluss: kein	522 Männer 485 Frauen Alter (Jahre): 76.4 SD 7.3	Cox proportional Hazards: HR (95%CI) nach Alter und Geschlecht adjustiert; HGS dichotomisiert anhand geschlechtsspezifischem Median niedrige HGS vs. hohe HGS: HR 1.28 (1.09-1.51) Deskriptive Analyse: <u>HGS (kg) depressiv vs. nicht-depressiv:</u> Frauen: 17.11 SD 10.6 vs. 19.12 SD 10.0; P=0.004 Männer:	Hand-held dynamometer - dominante Hand - in kg	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Follow-Up: im Mittel 9,2 Jahre; 09/2008			29.74 SD 10.5 vs. 33.84 SD 10.6; P<0.001		16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken
Klepin et al. 2010 Health ABC (Health, Aging and Body Composition Study) USA: Community-dwelling Krebspatienten Prosp. Kohortenstudie Studienbeginn: 3/97-7/98; n = 419 Median Follow-Up: 3.8 Jahre (alle 6 Monate)	Einschluss: Krebspatienten, Community-dwelling, 70-79jährig, keine Schwierigkeiten in ADL, eine Viertelmeile gehen, 10 Stufen ohne Pause gehen, kein Gebrauch von Hilfsmitteln wie Gehstock, keine Krebstherapie in den letzten drei Jahren, keine lebensgefährliche Erkrankung, kein Vorhaben aus der Region in den nächsten drei Jahren wegzuziehen	36.1% Frauen Alter (Jahre) bei Diagnose: 77.2 SD 3.3 HGS (kg): 33.4 SD 11.9	Cox proportional hazards: HGS war <i>nicht signifikant</i> mit dem Überleben assoziiert <u>HR (95%CI) pro 10kg HGS:</u> nicht-metastatische-Gruppe: a) HR 0.96 (0.83-1.12); b) HR 1.03 (0.81-1.33) metastatische Gruppe: a) HR 0.93 (0.80-1.09); b) HR 0.93 (0.73-1.19) a) nicht adjustiert b) adjustiert für demografische Daten, Rauchstatus, körperliche Aktivität, größere Disability zu Studienbeginn; modifizierte MMSE; Diabetes mellitus, kardiovaskuläre Erkrankung, COPD, Krebstyp Logistische Regression: HGS war <i>nicht signifikant</i> mit 2-Jahres-Verschlechterung (in ADL oder Tod) assoziiert. <u>OR (95%CI) pro 10kg HGS</u> nicht-metastatische Gruppe: a) OR 0.90 (0.71-1.13); b) OR 0.83 (0.56-1.25) metastatische Gruppe: a) OR 0.86 (0.64-1.17); b) OR 0.85 (0.47-1.52) a) nicht adjustiert b) adjustiert für demografische Daten (Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung), COPD, kardiovaskuläre Erkrankung, Diabetes mellitus, modifizierter MMSE, Raucherstatus, Krebstyp	Hand-held dynamometer (JAMAR) - Durchschnittswert der stärkeren Hand genutzt - zwei Versuche für jede Hand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13: keine Angaben zur Teilnehmerzahl jeder Stufe, Gründe fürs Ausscheiden und Flussdiagramm
Newman et al. 2006 Health ABC (Health, Aging and Body Composition Study) USA:	Einschluss: 70-79 Jahre, keine selbstberichtete Schwierigkeit eine Viertelmeile zu gehen oder 10 Stufen zu steigen oder in ADL,	1124 Männer: Alter (Jahre): 73.7 SD 2.9 HGS (kg): 40.8 SD 8.5 1168 Frauen	Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) für Mortalität pro SD HGS:</u> Männer: a) HR 1.36 (1.13-1.64); b) HR 1.36 (1.10-1.60) Frauen: a) HR 1.84 (1.28-2.65); b) HR 1.67 (1.08-2.58)	Isometric dynamometer (Jaymar, Bolingbrook, IL) - besseres Ergebnis aus zwei Versuchen	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; nur teilweise Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Community-dwelling prosp Kohortenstudie N=2292 Follow-Up: Mittel 4.9 Jahre SD 0.9	keine Krebstherapie in den letzten drei Jahren, keine Absicht aus der Region wegzuziehen Ausschluss: Nicht komplette Daten für Stärke oder Körperbau, ernsthafte Handschmerzen, z.N. Hand-OP	Alter (Jahre): 73.4 SD 2.8 HGS (kg): 25.1 SD 5.8	Total: adjustiert für Geschlecht a) HR 1.45 (1.23-1.71); b) HR 1.42 (1.17-1.71) a) unadjustiert b) adjustiert für Alter, Ethnie, Körpergröße, Raucherstatus, Level körperlicher Aktivität, Anzahl chronischer Erkrankungen, Bildung, log IL-6, CES-D (Center for Epidemiologic Studies-Depression), DXA	- der rechten Hand - in kg	Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit lost-to-follow-up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts HR steigt pro SD HGS für Mortalität → heißt eigentlich es sterben mehr, je mehr HGS. Da der Text anderes sagt, wurde vermutlich die HR für Mortalität pro SD weniger HGS angegeben.
Ling et al. 2010 Leiden 85+-Studie Niederlande: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=555; 9/1997-9/1999; Follow-Up: 8.5-10.5 Jahre; 2/2008	Einschluss: 85 Jahre alt, in Leiden lebend Ausschluss: Kein	65% Frauen Alter (Jahre): 85 zu Beginn HGS (kg): Männer: 85J: 30.6 SD 8.2 89J: 25.6 SD 7.8 Mittl. Änderung in 4 Jahren: -19.2% SD 16.7 HGS (kg) Frauen: 85J: 18.7 SD 5.5 89J: 16.4 SD 5.0 Mittl. Änderung in 4 Jahren: -15.9%	HGS in Tertialen: Absolut 85J/89J: Frauen: T1: 1-16kg; T2: 17-20kg; T3: 21-32kg Männer: T1: 10-27kg; T2: 28-33kg; T3: 34-54kg HGS-Änderung innerhalb 4 Jahre in Tertialen: Frauen: T1: -87.5 - -25%; T2: -23.8 - -6.7%; T3: -6.25 - +90% Männer: T1: -76.9 - -26.3%; T2: -25.6 - -13.8%; T3: -13.6 - +20% Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) für HGS-Tertiale absolut für Mortalität:</u> <u>Für HGS-Tertiale zu Studienbeginn (Alter 85):</u> a) T1 vs. T3: HR 1.87 (1.48–2.34); T2 vs. T3: HR 1.30 (1.03–1.65) b) T1 vs. T3: HR 1.35 (1.00–1.82); T2 vs. T3: HR 1.24 (0.95–1.62) nicht signifikant <u>Für HGS-Tertiale nach 4 Jahren (Alter 89):</u> a) T1 vs. T3 HR 3.10 (2.16–4.44); T2 vs. T3 HR 1.90 (1.31–2.75) b) T1 vs. T3 HR 2.04 (1.24–3.35); T2 vs. T3 HR 1.73 (1.11–2.70) a) unadjustiert b) adjustiert für Komorbiditäten, Anzahl verschriebener Medikamente, Rauchstatus, Körperoberfläche, MMSE, GDS, ADL, IADL, Level der körperlichen Aktivität <u>HR (95%CI) für HGS-Änderungen für Mortalität</u>	Jamar hand dynamometer - dominante Hand - stehend - Arm parallel zum Körper ohne Handrücken an den Körper - Aufforderung max. Kraftaufwand - bester Versuch aus drei - in kg	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
		SD 22.4	<p>a) T1 vs. T3 HR 2.07 (1.47–2.90) T2 vs. T3: HR 1.18 (0.82–1.68) <i>nicht signifikant</i> b) T1 vs. T3 HR 1.72 (1.07–2.77) T2 vs. T3: HR 1.29 (0.81–2.04) <i>nicht signifikant</i></p> <p>a) unadjustiert b) adjustiert für Komorbiditäten, Anzahl verschriebener Medikamente, Rauchstatus mit 85J, Körperoberfläche im Alter von 89J, absolute Änderung in MMSE, GDS, ADL, IADL, körperliche Aktivität während der vier Jahre</p> <p>„HGS bei Studienbeginn (Alter 85), im Alter von 89 Jahren und die Veränderung der HGS über 4 Jahre waren <i>nicht signifikant</i> assoziiert mit Mortalität spezifischer Ursachen“.</p> <p><u>Analyse pro 5kg-weniger HGS/pro 5% mehr Verlust:</u> 85J HR (95%CI): 1.11 (1.01–1.23) 89J HR (95%CI) : 1.24 (1.04–1.48) Änderung nach 4 Jahren HR (95%CI): 1.06 (1.01–1.12)</p>		
Swindell et al. 2010 SOF (Study of Osteoporotic Fractures) USA: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=4097; 9/1986-10/1988 Follow-Up: im Mittel 16.1 Jahre; 12/2006-7/2008	Einschluss: Frauen, >65 Jahre Ausschluss: können nicht ohne Hilfe gehen, bilaterale Hüftfraktur, schwarze Hautfarbe, >=70 Jahre	Nur Frauen Alter (Jahre): 65-69	Cox proportional hazards: HR (95%CI); keine Angabe der Gruppengrenzen a) Mittlere rechte und linke HGS in kg: HR 0.864 (0.82-0.91) Maximale HGS in kg: HR 0.861 (0.822-0.901) b) Mittlere rechte und linke HGS: HR 0.868 (0.824-0.914) Maximale HGS in kg: HR 0.861 (0.822-0.902) a) nicht adjustiert b) adjustiert für Rauchen, Alter, Diabetes	Keine Angabe	7: keine Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Angabe zum Umgang mit quantitativen Variablen 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13: keine genauen Angaben über Teilnehmerzahlen auf allen Stufen + keine Gründe; 16: nicht alle Ergebnisse in Zahlen keine Angabe der Stufen in der Analyse (pro SD HGS? In Quartilen/Tertialen/Mittelwert?)
Xue et al. 2010 WHAS II (Women's Health and Aging Study),	Einschluss: Frauen, 70-79 Jahre, keine funktionalen	nur Frauen Alter (Jahre): 73.6 SD 2.8	Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) pro 0.5SD</u> a) absolut: pro 0.5SD (1.9kg) Verlust:	JAMAR hand dynamometer - dominante Hand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
USA: community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=307; 1994 Follow-Up: Median 10 Jahre; 2009	Schwierigkeiten oder selbstberichtete Schwierigkeiten in Mobilität, oberer Extremität, high functioning und self-care test, MMSE \geq 24 Ausschluss: Zwei oder weniger Messungen von HGS, Kniestärke oder Hüftstärke	(70-79) HGS (kg): 23.5 SD 5.0 mittl. Verlust (kg/Jahr): 1.1(range 0.59-1.83) zwischen 70-75 Jahren 0.5 (range - 0.01-1.23) zwischen 75-79 Jahre	HR 1.42 (1.18-1.7) Relativ: pro 0.5SD (0.07kg/Jahr) Verlustrate HGS: HR 1.41 (1.13-1.77) b) absolut: pro 0.5SD (1.9kg) Verlust: HR 1.34 (1.13-1.59) Relativ: pro 0.5SD (0.07kg/Jahr) Verlustrate HGS: HR 1.33 (1.06-1.67) a) adjustiert nach Alter, Ethnie, Bildung, und BMI: b) weitere Adjustierungen nach Krankheitslast, körperlicher Aktivität, GDS, Rauchstatus, Albumin, IL-6:	- sitzend, Arm im rechten Winkel an den Körper gepresst - Aufforderung maximale Kraft - max. aus drei Versuchen	10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 13c: kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken
Rantanen et al. 2003 WHAS (Women's Health and Aging Study) USA: Community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=919 Follow-Up: 5 Jahre	Einschluss: 65 und älter, zu Hause lebend, MMSE $>$ 17, selbstberichtete Schwierigkeiten in min. 2 von 4 (Obere Extremitäten-Aktivitäten, Mobilität, grundlegende Selbstversorgung, höhergradige Funktionen)	nur Frauen Alter (Jahre): 78.3 (65-101)	HGS in Tertialen: T1: \leq 18kg; T2: 18.1-22kg; T3: $>$ 22kg Cox regression Analyse: <u>RR (95%CI) für totale Mortalität:</u> a) T1 vs. T3: RR 2.4 (1.79-3.22); T2 vs. T3: RR 1.71 (1.24-2.37) b) T1 vs. T3: RR 1.73 (1.23-2.43); T2 vs. T3: RR 1.46 (1.04-2.05) c) T1 vs. T3: RR 1.74 (1.20-2.50); T2 vs. T3: RR 1.51 (1.05-2.17) d) T1 vs. T3: RR 1.80 (1.27-2.56); T2 vs. T3: RR 1.56 (1.10-2.21) e) T1 vs. T3: RR 1.76 (1.21-2.57); T2 vs. T3: RR 1.47 (1.05-2.09) f) T1 vs. T3: RR 1.68 (1.15-2.44); T2 vs. T3: RR 1.47 (1.01-2.13) g) T1 vs. T3: RR 1.71 (1.17-2.50); T2 vs. T3: RR 1.41 (0.96-2.04) nicht signifikant h) T1 vs. T3: RR 1.70 (1.16-2.48); T2 vs. T3: RR 1.48 (1.02-2.15) i) T1 vs. T3: RR 1.73 (1.20-2.48); T2 vs. T3: RR 1.54 (1.08-2.2) <u>RR (95%CI) für kardiovaskuläre Mortalität:</u> a) T1 vs. T3: RR 3.21 (2.00-5.14); T2 vs. T3: RR 1.88 (1.11-3.21) b) T1 vs. T3: RR 2.17 (1.26-3.73); T2 vs. T3: RR 1.56 (0.89-2.71) nicht signifikant c) T1 vs. T3: RR 2.09 (1.15-3.78); T2 vs. T3: RR 1.60 (0.88-2.89) nicht signifikant d) T1 vs. T3: RR 2.24 (1.29-3.91); T2 vs. T3: RR 1.71 (0.97-3.01) nicht signifikant	JAMAR hand dynamometer - stärkere Hand - sitzend, Ellenbogen 90° gebeugt - bester Versuch von dreien - Aufforderung max. Kraftaufwand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12,d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			<p>e) T1 vs. T3: RR 2.15 (1.17-3.93); T2 vs. T3: RR 1.65 (0.90-3.04) <i>nicht signifikant</i></p> <p>f) T1 vs. T3: RR 2.04 (1.11-3.75); T2 vs. T3: RR 1.65 (0.90-3.04) <i>nicht signifikant</i></p> <p>g) T1 vs. T3: RR 2.07 (1.13-3.81); T2 vs. T3: RR 1.56 (0.84-2.88) <i>nicht signifikant</i></p> <p>h) T1 vs. T3: RR 2.10 (1.14-3.88); T2 vs. T3: RR 1.70 (0.92-3.13) <i>nicht signifikant</i></p> <p>i) T1 vs. T3: RR 2.06 (1.11-3.83); T2 vs. T3: RR 1.66 (0.9-3.07) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>RR (95%CI) für respiratorische Mortalität:</u> a) T1 vs. T3: RR 2.39 (1.09-5.2); T2 vs. T3: RR 1 (0.37-2.71) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>Andere Gründe für Mortalität:</u> a) T1 vs T3: RR 2.59 (1.59-4.2); T2 vs. T3: RR 1.21 (0.68-2.19) <i>nicht signifikant</i></p> <p>Die Krebs-Mortalität war nicht assoziiert mit HGS.</p> <p>a) unadjustiert b) adjustiert für Charakteristika c) adjustiert für Charakteristika+Lifestyle d) adjustiert für Charakteristika+Krankheiten e) adjustiert für Charakteristika+Lifestyle+Krankheiten+GDS f) adjustiert für Charakteristika+Lifestyle+Krankheiten+GDS+Albumin+ Gewichtsverlust g) adjustiert für Charakteristika+Lifestyle+Krankheiten+GDS+CRP h) adjustiert für Charakteristika+Lifestyle+Krankheiten+GDS+IL-6 i) adjustiert für Charakteristika+Lifestyle+Krankheiten+GDS+Albumin+ Gewichtsverlust+CRP+IL-6</p>		
<p>Berges et al. 2009</p> <p>HEPESE (Hispania Established Population for the Epidemiologic Study of the Elderly)</p>	<p>Einschluss: 65 Jahre und älter, nicht institutionalisiert, leben in einem der fünf teilnehmenden Staaten, Mexikanische Amerikaner</p>	<p>1168 (58.5%) Frauen 828 (41,5%) Männer</p> <p>Alter (Jahre): 74.5 SD 6.06</p>	<p>Deskriptive Analysen: <u>Mittlere HGS Überlebt/Gestorben:</u> Frauen: 20.19 kg (SD 4.99) / 17.96kg (SD 5.38) p<0.001 Männer: 32.92kg (SD 7.20) / 18.52kg (SD 7.57) p<0.001</p> <p>Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) der niedrigsten 20% oder Unfähigkeit der</u></p>	<p>Hand-held dynamometer (Jaymar)</p>	<p>1a: kein Studiendesign im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße</p>

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
USA: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=1996; 1995/1996 Follow-Up: 10 Jahre; 2005/2006	Ausschluss: keine Angabe		<u>Testabsolvierung vs. Rest für Mortalität</u> (adjustiert für Alter, Beziehungsstatus, Bildung, BMI, Rauchstatus, Medikamente) Frauen: HR 1.33 (1.07-1.65) Männer: HR 1.56 (1.23-1.98)		12e: keine Sensitivitätsanalysen 13b,c: keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,c: keine unadjustierten Ergebnisse, keine Angabe absoluter Risiken
Amador et al. 2006 HEPESE (Hispanic Established Population for the Epidemiologic Study of the Elderly) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=1749; 1993/1994 Follow-Up: 7 Jahre; 2000/2001	In einer anderen Publikation beschrieben	741 Männer 1008 Frauen 65 Jahre und älter	Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) für Mortalität nach 5 Jahren:</u> Pro 1kg HGS-Änderung in 2 Jahren: HR 0.99 (0.98-1.01) nicht signifikant Adjustiert für Gewichtsveränderung in zwei Jahren, Alter, Geschlecht, BMI, Taillenumfang, Erkrankungen (Diabetes, Herzinfarkt, Schlaganfall, Hypertension, Krebskrankung, Hüftfraktur), starke depressive Symptome, 2-Jahres-Veränderung in in einem Performancescore für die untere Extremitäten, Raucherstatus, Unfähigkeit in ADL, Unfähigkeit in IADL	Hand-held dynamometer (Jaymar) - in kg	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: anderswo beschrieben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13a,c: Rechenfehler bei der Teilnehmeranzahl, kein Flussdiagramm 14a, b,c: keine Gesamttabelle der Charakteristika, nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: Outcome nur in Prozent, nur teilweise absolut 16a,c: keine nicht adjustierten Ergebnisse, keine Angabe absoluter Risiken 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts, nur Finanzierung
Al Snih et al. 2002 HEPESE (Hispanic Established Population for the Epidemiologic Study of the Elderly) USA: Community-dwelling prosp Kohortenstudie	Einschluss: Mexikanische Amerikaner, 65 Jahre und älter, Daten komplett	Alter (Jahre): 72.8 Jahre 1055 Männer (42.4%) HGS (kg): 28.4 SD 9.5 1433 Frauen (57.6%) HGS (kg): 18.2 SD 6.5	HGS in Quartilen Männer: Q1: <22kg, Q2: 22.01-30kg, Q3: 30.01-35kg, Q4: >=35.01kg Frauen: Q1: <14kg, Q2: 14.01-18.20kg, Q3: 18.21-22.5kg, Q4: >=22.51kg Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) für Mortalität:</u> Männer: a) Q1 vs. Q4: HR 2.47 (1.63-3.73) Q2 vs. Q4: HR 1.71 (1.13-2.60) Q3 vs. Q4: HR 1.22 (0.77-1.91) nicht signifikant	Jaymar Hydraulic Dynamometer - dominante Hand - sitzend, Ellenbogen auf dem Tisch, Handfläche nach oben, - Größe adjustiert - besseres Ergebnis von zwei Versuchen - in kg	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
N=2488; 1993/1994 Follow-Up: 5 Jahre; 1998/1999			<p>b) Q1 vs. Q4: HR 1.85 (1.17-2.94) Q2 vs. Q4: HR 1.58 (1.01-2.45) Q3 vs. Q4: HR 1.17 (0.73-1.88) <i>nicht signifikant</i></p> <p>c) Q1 vs. Q4: HR 2.10 (95%CI: 1.31-3.38) Q2 vs. Q4: HR 1.63 (95%CI: 1.04-2.55) Q3 vs. Q4: HR 1.30 (95%CI: 0.80-2.11) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>HGS als kontinuierliche Variable:</u> <u>HR (95%CI) pro 1kg Anstieg:</u> 0.97 (0.95-0.98) adjustiert wie in c)</p> <p>Frauen:</p> <p>a) Q1 vs. Q4: HR 2.89 (1.87-4.49) Q2 vs. Q4: HR 1.91 (1.22-3.01) Q3 vs. Q4: HR 1.53 (0.97-2.44) <i>nicht signifikant</i></p> <p>b) Q1 vs. Q4: HR 2.00 (1.22-3.26) Q2 vs. Q4: HR 1.45 (0.89-2.37) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4: HR 1.43 (0.89-2.31) <i>nicht signifikant</i></p> <p>c) Q1 vs. Q4: HR 1.76 (1.05-2.93) Q2 vs. Q4: HR 1.36 (0.82-2.25) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4: HR 1.45 (0.89-2.37) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>HGS als kontinuierliche Variable:</u> <u>HR (95%CI) pro 1kg Anstieg:</u> 0.97 (0.94-0.99) adjustiert wie in c)</p> <p>a) adjustiert für Alter b) adjustiert für Alter, funktional disability und Gehgeschwindigkeit c) adjustiert für Alter, functional disability und Gehgeschwindigkeit, soziodemografische Variablen, Raucherstatus, medizinische Komorbiditäten</p>	- Aufforderung max. Kraftaufwand	16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Cesari et al. 2008 IISIRENTE-Studie Italien: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie	Einschluss: vor 1.1.1924 geboren, in 10/2003 noch in Sirente lebend Ausschluss: Missing data der Hauptvariablen	Alter (Jahre): 85.6 SD 4.8 Überlebte: - 67% Frauen - - HGS (kg): 33.2 SD 13.7 Gestorbene:	Cox proportional Hazards: <u>HR (95%CI) pro SD Steigerung (14.29kg):</u> a) HR 0.55 (0.43-0.71) b) HR 0.57 (0.44-0.75) c) HR 0.77 (0.58-1.04) <i>nicht signifikant</i> d) HR 0.78 (0.58-1.05) <i>nicht signifikant</i>	North Coast hydraulic Hand Dynamometer - ein Versuch je Hand - besseres Ergebnis genutzt	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
n=335; 12/03-9/04 Follow-Up: 24 Monate		- 64.8% Frauen - HGS (kg): 27.2 SD 14.4	a) Unadjustiert b) Alter und Geschlecht adjustiert: c) +BMI, kognitive Performance-Scale, Anzahl klinischer Bedingungen, Albumin, Cholesterol d) +CRP		13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm (eventuell anderswo beschrieben, aber diese Veröffentlichung ist kostenpflichtig 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken
Giuliani et al. 2008 CS-LTC (Collaborative Studies of Long-Term Care) USA: Pflegeheim/ Seniorenresidenz (RC/AL residential care and assisted living) Prosp. Kohortenstudie HGS n=1776; 10/97-11/98 Follow-Up: 1 Jahr; 1999	Einschluss: 65 Jahre und älter, RC/AL facility (Pflegeheim/ Seniorenresidenz)	75.6% Frauen; 24.4% Männer Alter (Jahre): 84 SD 7.8 HGS (kg): 13.97 SD 6.85	Gruppengrenzen: 14kg (mittel); 10 kg (kleinstes Quartil) 1. HGS >=14kg vs. <14kg 2. HGS >=10kg vs. <10kg Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI):</u> <u>Mortalität:</u> 1.a) 0.57 (0.43–0.77) p<0.001; b) 0.89 (0.65–1.23) <i>nicht signifikant</i> 2.a) 0.56 (0.42–0.75) p<0.001; b) 0.94 (0.67–1.31) <i>nicht signifikant</i> a) unadjustiert b) adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Familienstand, kognitive Einschränkung, 7 ADL, Depression, Komorbiditäten	- dominante Hand - sitzend - bester Versuch von Zweien - in kg	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: keine Anzahl Outcome 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Rothman et al. 2008 PEP (Precipitating Events Project) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie n=754; 3/1998-10/1999 Follow-Up: 7.5 Jahre	Einschluss: Zu Studienbeginn nicht unfähig in 4 BADL (Baden, Anziehen, sich in der Wohnung bewegen, Stuhltransfer), community-dwelling, 70 Jahre und älter, Ausschluss: Krankheit im Endstadium mit weniger als 12 Monaten Überlebens-	487 (64.6%) Frauen Alter (Jahre): 78.4 SD 5.3 Muskel-schwäche: 407 (54%) (geschlechts- und alters-spezifische cut-off-points	Weakness-Werte nach Fried et al: Männer: BMI <= 24 HGS: <=29; BMI 24.1–26 HGS: <=30; BMI 26.1–28 HGS: <=31; BMI >28 HGS: <=32 Frauen: BMI <= 23 HGS: <=17; BMI 23.1–26 HGS:<=17.3; BMI 26.1–29 HGS: <=18; BMI >29 HGS: <=21 Cox proportional Hazards: <u>HR (95% CI) schwach nach Fried et al. vs. Nicht schwach</u> Tod: a) 1.8 (1.3-2.5); b) 1.2 (0.9-1.7) <i>nicht signifikant</i>	Hand-held Dynamometer - durchschnittlicher Wert von drei Messungen	4: keine frühe Erläuterung der Schlüsselemente des Studiendesigns 8: keine genaue Beschreibung der HGS-Messung 9: keine Angabe zum Umgang mit Bias 10: keine Erklärung/Rechnung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 14b,c: keine Angabe Anzahl fehlender Variablen, keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: Outcome nur in Prozent 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
	wahrscheinlichkeit, Vorhaben aus der Region wegzuziehen innerhalb der nächsten 12 Monate, signifikante Hörprobleme, signifikante kognitive Einschränkungen	nach Fried et al.)	a) Model1: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung und chronische Erkrankungen b) Model2: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung, chronische Erkrankungen und die anderen 6 Frailty-Kriterien (langsame Gehgeschwindigkeit, wenig körperliche Aktivität, Gewichtsverlust, Erschöpfung, kognitive Einschränkung und depressive Symptome)		
Gale et al. 2007 England, Schottland, Wales: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=800; 1973/1974 Follow-Up: 24 Jahre (bis 1.1.1999)	Einschluss: 65 oder älter, Zu Hause lebend, Daten komplett	452 Männer Alter (Jahre): 74.7 SD 5.8 HGS (kg) 68.7 SD 15.7 348 Frauen Alter (Jahre): 74.4 SD 6.1 HGS (kg): 46.1 SD 10.6	Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) pro SD mehr HGS:</u> 1. für totale Mortalität (jeder Ursache) 2. für kardiovaskuläre Mortalität 3. für Krebsmortalität 4. für Mortalität respiratorischer Ursachen Männer: 1.a) HR 0.77 (0.68-0.87); b) HR 0.81 (0.69-0.94) c) HR 0.81 (0.70-0.94); d) HR 0.81 (0.7-0.95); 2.a) HR 0.70 (0.60-0.82); b) HR 0.71 (0.59-0.86); c) HR 0.72 (0.6-0.87); d) HR 0.73 (0.6-0.89); 3.a) HR 0.73 (0.63-0.85); b) HR 0.81 (0.66-0.99); c) HR 0.79 (0.65-0.97); d) HR 0.81 (0.66-0.98); 4.a) HR 0.72 (0.6-0.89); b) HR 0.80 (0.63-1.02) nicht signifikant ; c) HR 0.79 (0.63-0.98); d) HR 0.80 (0.63-1.01) nicht signifikant ; Frauen: 1.a) HR 0.81 (0.67-0.97); b) HR 1.10 (0.86-1.43) nicht signifikant c) HR 1.10 (0.86-1.40) nicht signifikant d) HR 1.04 (0.81-1.32) nicht signifikant 2.a) HR 0.79 (0.63-0.99); b) HR 1.03 (0.76-1.38) nicht signifikant c) HR 1.09 (0.82-1.45) nicht signifikant d) HR 1.02 (0.77-1.36) nicht signifikant 3.a) HR 0.79 (0.53-0.99); b) HR 1.03 (0.76-1.38) nicht signifikant c) HR 1.28 (0.89-1.83) nicht signifikant d) HR 1.18 (0.83-1.68) nicht signifikant 4.a) HR 0.72 (0.53-0.99); b) HR 1.16 (0.74-1.81) nicht signifikant c) HR 1.04 (0.67-1.59) nicht signifikant d) HR 1.01 (0.67-1.54) nicht signifikant	isometrisches Dynamometer - drei Messungen je Hand - bestes Ergebnis genutzt	1a: kein Studiendesign im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			a) adjustiert für Alter b) Alter, Höhe, Soziale Klasse, Rauchstatus, Gewichtsveränderung, tägliche Kalorienzufuhr, körperliche Aktivität, Krankheiten zu Studienbeginn, fettfreie Masse c) Adjustiert für Alter, Höhe, Soziale Klasse, Rauchstatus, Gewichtsveränderung, tägliche Kalorienzufuhr, körperliche Aktivität, Krankheiten zu Studienbeginn, % Körperfett d) Adjustiert für Alter, Höhe, Soziale Klasse, Rauchstatus, Gewichtsveränderung, tägliche Kalorienzufuhr, körperliche Aktivität, Krankheiten zu Studienbeginn, BMI		
Portegijs et al. 2007 Teil des EVERGREEN-Projektes Jyväskylä, Finnland: community-dwelling Prosp. Kohortenstudie n=478 Follow-Up: 10 Jahre; Studienbeginn: 1989/1990	Einschluss: alle die in Jyväskylä wohnen und 75 bzw. 80 Jahre alt sind	Alter 75: 101 Männer 186 Frauen Alter 80: 55 Männer 136 Frauen	HGS in Tertialen: M: 75 Jahre: T1<328.0N; T2:328.0-404.0N; T3>=404.0N M: 80 Jahre: T1<316.3N; T2:316.3-371.3N; T3>=371.3N F: 75 Jahre: T1<205.0N; T2:205.0-253N; T3>=253.0N F: 80 Jahre: T1<177.3N; T2:177.3-219.0N; T3>=219.0N Cox proportional hazards: <u>RR (95%CI) für Mortalität:</u> a) T1 vs. T3: 1.8 (1.3-2.5) T2 vs. T3: 1.3 (0.9-1.7) <i>nicht signifikant</i> b) T1 vs. T3: 1.7 (1.2-2.5) T2 vs. T3: 1.4 (1.0-2.0) Subanalyse: s=bewegungsarme Lebensweise; a=aktive Lebensweise: Deskriptive Analysen: <u>Bewegungsarme Lebensweise (<= 3 Std./Woche aktiv) vs. Aktive Lebensweise (>4 Std./Woche aktiv):</u> Männer: HGS (N): 343.3 SD 83.4 vs. 396.0 SD 86.3; p<0.001 Frauen: HGS (N): 208.0 SD 57.6 vs. 227.5 SD 63.4; p=0.007 a) T1s vs. T3a: 2.2 (1.5-3.4) T2s vs. T3a: 1.7 (1.1-2.6) T3s vs. T3a: 1.1 (0.7-1.8) <i>nicht signifikant</i> T1a vs. T3a: 1.2 (0.7-2.2) <i>nicht signifikant</i> T2a vs. T3a: 0.9 (0.5-1.6) <i>nicht signifikant</i> b) T1s vs. T3a: 2.0 (1.2-3.3) T2s vs. T3a: 1.8 (1.1-2.9)	Dynamometer - dominante Seite - sitzend - bestes Ergebnis aus drei Versuchen - in Newton	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: Rekrutierung evtl. anderswo beschrieben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 19: wenig Diskussion der Limitationen der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			T3s vs. T3a: 1.2 (0.7-2.0) <i>nicht signifikant</i> T1a vs. T3a: 1.2 (0.6-2.4) <i>nicht signifikant</i> T2a vs. T3a: 1.0 (0.5-1.8) <i>nicht signifikant</i> a) nicht adjustiert b) Adjustiert für Alter, Geschlecht, Körpergröße und -gewicht, Anzahl an Krankheiten, depressive Symptome, Raucherstatus, Bildungslevel		
Laukkanen et al. 1995 Teil des EVERGREEN-Projektes Finnland: Community-dwelling Prosp. Kohortenstudie HGS: n=463; 1989-1990 Follow-Up: 48 Monate für HGS; 1993	Einschluss: alle die in Jyväskylä wohnen und 75 bzw. 80 Jahre alt sind	75 Jährige: N=388 HGS/BMI (N): Frauen: 8.4 SD 2.5 Männer: 14.7 SD 3.8 80Jährige: N=291 HGS/BMI (N): Frauen: 7.5 SD 2.4 Männer: 13.4 SD 3.4	Logit-regression Analyse: <u>OR (95%CI) unterdurchschnittliche vs. überdurchschnittliche HGS:</u> OR 1.86 (1.13-3.07) Adjustiert für Alter und Geschlecht	dominante Seite	1a: kein Studiendesign im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: Outcome nur in Prozent 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 19: keine gute Diskussion der Limitationen der Studie 21: keine gute Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Sasaki et al. 2007 AHS (Adult Health Study) in RERF (Radiation Effects Research Foundation) Japan: Community-dwelling	Einschluss: Messungen nahezu komplett, 35-74 Jahre Ausschluss: Keine Angabe, Tod innerhalb der ersten zwei Jahre	Insgesamt 1689 Männer, 3209 Frauen keine Angaben der Anzahl in der Altersgruppe 65-74	HGS in alters- und geschlechtsspezifischen Quintilen; keine Grenzen angegeben Cox proportional hazards: <u>RR (95%CI) in der Altersgruppe 65-74 Jahre</u> Adjustiert für Alter, systolischer Blutdruck, BMI, Raucherstatus, Alkoholkonsum, Serum Cholesteroll-Level, Strahlendosis: Männer: RR höchstes Quintil vs. Drittes Quintil 0.67 (0.49-0.91) RR niedrigstes Quintil vs. Drittes Quintil 1.38 (1.01-1.88)	Dynamometer - stehend - gewichtskalibriertes Dynamometer - zwei Versuche je Seite - bester Wert genutzt - in kg	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>prosp. Kohortenstudie N= 4912 in allen Altersgruppen (keine Angabe wie viele in jeder Altersgruppe); 1970-1972 Follow-Up: bis 1999</p>		<p>mittl. HGS (kg) der 65-74jährigen: - Männer: 39.9 SD 7.8 - Frauen: 24.3 SD 5.2</p>	<p>Frauen: RR höchstes Quintil vs. Drittes Quintil nicht signifikant RR niedrigstes Quintil vs. Drittes Quintil 1.54 (1.2-1.98) Alle anderen Analysen waren nicht nach Alter stratifiziert.</p>	<p>- Aufforderung max. Kraftaufwand</p>	<p>data, Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenzahlen 16a,b,c: nur Angabe signifikanter Ergebnisse, keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe+Gruppengrenzen, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p>
<p>Takata et al. 2007 Japan prosp. Kohortenstudie N=697; 4/1998 HGS: n=644 Follow-Up: 4 Jahre; 5/2002</p>	<p>Einschluss: 80 Jahre, aus der Fukuoka Prefecture Ausschluss: Kein</p>	<p>Überlebende: 37.1% Männer Gestorbene: 54.2% Männer Alter (Jahre): 80 HGS (kg): 25.3 SD 7.4</p>	<p>HGS in Quartilen: Q1: <20kg; Q2: 20-23.9kg; Q3: 24-29.5kg; Q4: >29.5kg Deskriptive Analysen: <u>Mittlere HGS in kg (SD) Überlebte/Verstorbene:</u> 1. Totale Mortalität 2. Kardiovaskuläre Mortalität 3. Mortalität durch Pneumonie 4. Krebsmortalität Männer: 1.) 32.4 (6.0) / 29.6 (7.4); p=0.006 2.) 31.9 (6.2) / 28.8 (8.7); p=0.1643 nicht signifikant 3.) 32.0 (6.3) / 28.5 (5.5); p=0.0436 4.) 32.1 (6.1) / 28.0 (8.4); p=0.0125 Frauen: 1.) 21.1 (4.0) / 19.4 (4.3); p=0.0073 2.) 21.0 (4.1) / 19.9 (3.6); p=0.3343 nicht signifikant 3.) 20.9 (4.1) / 19.6 (2.9); p=0.4625 nicht signifikant 4.) 20.9 (4.1) / 20.8 (3.6); p=0.9125 nicht signifikant Cox proportional hazards: ALLE nicht signifikant <u>HR (95%CI): keine Angabe der der Gruppengrenzen</u> 1.a) HR 0.99 (0.96-1.02); b) 0.97 (0.93-1.02) 2.a) HR 0.95 (0.90-1.02); b) 0.98 (0.89-1.07) 3.a) HR 1.02 (0.96-1.08); b) 0.93 (0.84-1.03) 4.a) HR 1.00 (0.95-1.06); b) 0.98 (0.90-1.07)</p>	<p>Smedley hand dynamometer - höherer Wert aus zwei Versuchen jeder Hand</p>	<p>1: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: keine frühe Erläuterung der Schlüsselemente des Studiendesigns 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Beschreibung der HGS-Messung 9: keine Angabe zum Umgang mit Bias 10: keine Erklärung/Rechnung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13b,c: keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenzahlen 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonfliktes mittlere HGS nicht nach Geschlecht getrennt angegeben. Keine Angabe für welche Schritte die HRs gelten, evtl. pro 1kg, wie im Text nur für Beinmuskelstärke angegeben.</p>

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			a) unadjustiert b) adjustiert für Geschlecht, Raucherstatus, BMI, systolischer Blutdruck, Familienstand, Serumcholesterin, Serumglukose, Komplikationen von prävalenten Krankheiten		
Purser et al. 2006 USA: Kardiologische Patienten prosp. Kohortenstudie N=309; 5/03-2/04 Follow-Up: 6 Monate	Einschluss: 70 und älter, bekamen Herzkatheteruntersuchung, Entweder zwei oder mehr Koronararterien zu min. 75% stenosierte oder min. 50%iger Verschluss der LCA oder Verschluss von min. 1 Bypass Ausschluss: Lebenserwartung von max. 6 Monaten, „mental illness“, ernsthafte Demenz, Drogenabusus	93 (30.1%) Frauen Alter (Jahre): 77 SD 5 HGS (kg): 25 SD 11	Logistische Regression: <u>OR (95%CI) für niedriger 25kg vs. höher 25kg:</u> für 6-Monatsmortalität: a) OR 3.5 (1.1-10.9) b) OR 2.7 (0.7-10.0) <i>nicht signifikant</i> a) Adjustiert für Alter, Ethnie, Geschlecht b) +Therapie, IADL, Diabetes mellitus, Herzinsuffizienz, COPD, Rauchstatus, Komorbidität, Kreatinin, Kognition, Depression, syst. Blutdruck, selbst eingeschätzte Gesundheit, Hämatokrit	Jaymar dynamometer - arithmetisches Mittel aus drei Versuchen - in kg	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken
Rolland et al. 2006 EPIDOS-Studie (Epidémiologie de l'ostéoporose) Frankreich: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N= 7155 für HGS; 1992-1994; N= 2157 für Zweitanalyse Follow-Up:	Einschluss: Frauen, 75 und älter Ausschluss: Unfähigkeit alleine zu gehen oder Studienfragen zu beantworten, Institutionalisierung, Z.n. Hüftfraktur, bilateraler Hüftersatz, Bettlägerigkeit >=2 Monate/voriges Jahr, motorische Einschränkungen, Komorbidität (stationär behandelt)	Nur Frauen Alter (Jahre): 80.5 SD 3.76 HGS (N/m ²): 52.76 SD 13.1 Zweitanalyse: Alter (Jahre): 79.56 SD 3.26 HGS (N/m ²): 54.8 SD 13.28	HGS in Tertialen: T1: niedrig, T2: mittel, T3: hoch Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) :</u> a) T1 vs. T3: HR 1.47 (1.18-1.83) T2 vs. T3: HR 1.22 (0.97-1.54) <i>nicht signifikant</i> b) T1 vs. T3: HR 1.34 (1.07-1.68) T2 vs. T3 HR: 1.22 (0.97-1.54) <i>nicht signifikant</i> Zweitanalyse: a) T1 vs. T3: HR 1.31 (0.81-2.13) <i>nicht signifikant</i> T2 vs. T3: HR 1.11 (0.67-1.83) <i>nicht signifikant</i> b) T1 vs. T3: HR 1.36 (0.83-2.22) <i>nicht signifikant</i> T2 vs. T3: HR 1.13 (0.68-1.90) <i>nicht signifikant</i> a) nur nach Alter adjustiert	hydraulic hand dynamometer (Martin Vigorimeter) - dominante Hand - stehend, Arm vertikal, Dynamometer eng am Körper - adjustiert - drei Versuche - Maximum genutzt - in N/m ²	1b: keine Konfidenzintervalle im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Im Mittel 3.8 Jahre; 1998 (insg. 28142.7 Personenjahre)	Für Zweitanalyse (non-disabled, gesundeste): Ausschluss: Dokumentierte Krankheit zu Studienbeginn, die Einfluss auf die Messungen haben kann, SPPB<4		b) adjustiert für Alter, IADL, Diabetes, Krebs, Pfeiffer kognitive Test, Raucherstatus, selbstberichtete Gesundheit, Übergewicht, Unfähigkeit draußen zu gehen, Hospitalisierung im letzten Jahr		22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Anstey et al. 2001 ALSA (Australian Longitudinal Study of Aging) Australien: Community-dwelling prosp Kohortenstudie HGS: n=1500; 9/92-3/93 Nach 2 Jahren: n=1311 Follow-Up: 6 Jahre; 8/1998 mean 5.76 Jahre	Einschluss: 70 Jahre und älter, zu Hause lebend	1039 Männer 908 Frauen Überlebende: Alter (Jahre): 77.26 SD 5.52 HGS (kg): 25.52 SD 8.87 Gestorbene: Alter (Jahre): 82.05 SD 6.29 HGS (kg): 23.31 SD 8.62	HGS in Quintilen: Q1: 0-17kg; Q2: 17.1-21-5; Q3: 21.6-26.75; Q4: 26.76-33.05; Q5: 33.06-50.75 Incident Rate Ratios: RR (95%CI) der HGS für Mortalität: a) Q1 vs. Q5: 1.86 (1.37-2.52); Q2 vs. Q5: 1.52 (1.11-2.08) Q3 vs. Q5: 1.53 (1.11-2.09); Q4 vs. Q5: 1.47 (1.07-2.02) b) Q1 vs. Q5: 3.66 (2.41-5.57); Q2 vs. Q5: 2.42 (1.70-3.45) Q3 vs. Q5: 1.77 (1.27-2.46); Q4 vs. Q5: 1.21 (0.87-1.67) nicht signifikant c) Q1 vs. Q5: 2.81 (1.84-4.28); Q2 vs. Q5: 2.06 (1.44-2.94) Q3 vs. Q5: 1.56 (1.12-2.18); Q4 vs. Q5: 1.13 (0.82-1.56) nicht signifikant a) Unadjustiert b) Adjustiert für Alter, Geschlecht, Bildung c) Adjustiert für Alter, Geschlecht, Bildung, selbstberichtete Gesundheit und neurologische Erkrankungen Für die Veränderung der HGS in 2 Jahren (Functional decline) als Prädiktor für Mortalität gab es keine signifikanten Ergebnisse.	Dynamometer - dominante Hand - stehend - bestes Ergebnis aus drei Versuchen - in kg	1b: keine Konfidenzintervalle im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Nikolaus et al. 1996 Deutschland: ambulante und stationär geriatrische Patienten	Einschluss: - stationär: von zu Hause aus eingeliefert, befähigt die Tests durchzuführen - bzw. ambulant: 70 und	193 (69%) Frauen 86 (31%) Männer Alter (Jahre):	Deskriptive Analysen: HGS (kg) der Überlebenden: 60.8 SD 16; HGS (kg) der Gestorbenen: 50.9 SD 20.7; p=0.0161 Multivariate Analyse: nicht signifikant , keine Zahlen	Vigorimeter - dominante Hand - Mittel aus drei Versuchen	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss, Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Prosp. Kohortenstudie N=279 Follow-Up: 18 Monate	älter, befähigt die Tests durchzuführen	79.6 SD 5.6 (66-95)			Quellen von Bias zu befragen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,c: keine Konfidenzintervalle, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Shibata et al. 1992 Koganei-Studie Japan: Community-dwelling Prosp. Kohortenstudie HGS: n=413; 1976 Follow-Up: 10 Jahre; 1986	Einschluss: 69-71 Jahre, zu Hause lebend	197 (46.7%) Männer HGS (kg): 35.4 SD 6.9 225 (53.3%) Frauen HGS (kg): 19.3 SD 4.8 Alter (Jahre): 69-71 Zusammen HGS (kg): 26.8 SD 10	Univariate Analyse: Männer: $\beta = -0.0248$ SE 0.02 <i>nicht signifikant</i> RR 0.84 (95%CI: 0.64-1.1) <i>nicht signifikant</i> Frauen: $\beta = -0.1009$ SE 0.0319 $p < 0.01$ RR 0.62 (95%CI: 0.46-0.83) Multivariate Analyse: Männer: $\beta = -0.0014$ SE 0.0228 <i>nicht signifikant</i> RR (95%CI) 1.00 (0.96-1.04) <i>nicht signifikant</i> Frauen: $\beta = -0.0549$ SE 0.0440 <i>nicht signifikant</i> RR (95%CI) 0.95 (0.87-1.16) <i>nicht signifikant</i>	stärkere Hand	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befragen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Limitationen der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts,

Tabelle 5: Mortalität

HGS: Handkraftstärke; COPD: chronischer Lungenerkrankung; ADL: Akitvitäten des täglichen Lebens; IADL: instrumentalisierte Aktivitäten des täglichen Lebens;

HR: Hazard Ratio; OR: Odds Ratio; RR: Risk Ratio; SD: Standardabweichung; SE: Standardfehler; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; β : y-Achsenabschnitt / Steigung; p:

Signifikanzwert; N: Newton; kg: Kilogramm; m²: Quadratmeter

BMI: Body mass Index, MMSE: Mini-Mental-State-Examination; SPMSQ: The Short Portable Mental Questionnaire; GDS: Geriatric Depression Scale; DXA: Dual energy X-ray Absorptiometry

IL-6: Interleukin-6; CRP: C-reaktives Protein; ALAT: Alaninamino-Transferase; HDL: High density Lipoprotein

4.4 Tabelle 6: Stürze

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Olsson Möller et al. 2013 Stichprobe aus SNAC (national, longitudinal multidisciplinary study involving four research centers); Daten aus der Substudie SNAC-B (County of Blekinge) Südöstliches Schweden: community-dwelling Prosp. Kohortenstudie n=1402 insgesamt; 2001-2003 n=429 für Stürze und 80+ n=561 für Schwindel und 80+ Follow-Up: 3 und 6 Jahre	Einschluss: 60+, in County of Blekinge lebend Ausschluss: Kein	Insgesamt 60-96 Jahre, Aufgeteilt in unter und über 80. => nur Gruppe 80+ entspricht Einschlusskriterien der syst. Literaturrecherche	Deskriptive Analyse: HGS nur signifikant unterschiedlich in den Outcomegruppen Schwindel/kein Schwindel nach 3 Jahren. Keine signifikanten Ergebnisse für Stürze Multivariate logistische Regression: Für 80+ keine ORs für HGS, da <i>nicht signifikant</i> in allen bivariaten Analysen.	Grippit ® - Max. der rechten Hand - (keine Angabe wie viele Versuche) - in Newton	1b: keine Konfidenzintervalle 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12c,d: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Angabe zum Umgang mit lost-to-follow-up 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm
Rosengren et al. 2012 MrOS (Osteoporotic Fractures in Men) China, USA, Schweden: Community-dwelling Querschnittstudie Hongkong n=2000 65-92 Jahre alt, 8/01-2/03	Einschluss: Community-dwelling, Männer, 65 Jahre und älter, können ohne Hilfe gehen Ausschluss HGS-Messung: n=222 Arthritis, Schmerz, Fusionsoperation, Arthroplastik, Sehnenreparatur, Sehnen-scheiden-spaltung	Nur Männer Stürzer mit Fraktur: Alter (Jahre): 75.5 (95%CI: 74.6-76.5) HGS (kg): rechts 35.5 (33.7-36.8) links 34.3 (32.7-35.8)	Deskriptive Analyse: HGS signifikant unterschiedlich in den drei Outcomegruppen: Dabei ist die HGS Nicht-Stürzer>Stürzer ohne Fraktur>Stürzer mit Fraktur Logistische Regression: OR (95%CI) adjustiert für Land, Alter und Messseite: <u>HGS > +2SD:</u> Sturz+Fraktur vs. Sturz ohne Fraktur: OR 0.4 (0.1-3.2) <i>nicht signifikant</i> Sturz+Fraktur vs. kein Sturz: OR 0.3 (0.1-2.4) <i>nicht signifikant</i> Sturz ohne Fraktur vs. kein Sturz: OR 0.7 (0.5-1.1) <i>nicht signifikant</i>	Jamar hydraulic hand dynamometer - mit verstellbarem Handgriff - sitzend auf einem Stuhl, Arm liegt auf einem Tisch, Dynamometer in aufrechter Position - bestes Ergebnis aus zwei Versuchen je Hand	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>United States N=5995 65-100Jahre alt, 3/00-4/02</p> <p>Schweden n=3014 69-81 Jahre alt, 10/01-12/04</p> <p>insgesamt n=10998 analysiert</p>	oder ähnliche OP in den letzten 3 Monaten	<p>Stürzer ohne Fraktur: Alter (Jahre): 74.8 (95%CI: 74.5-75) HGS (kg): rechts: 36.8 (36.4-37.2) Links: 35.4 (35-35.8)</p> <p>Nicht-Stürzer: Alter (Jahre): 73.7 (95%CI: 7.6-73.8) HGS (kg): rechts: 38.6 (38.4-38.8) Links: 37 (36.8-37.1)</p>	<p><u>HGS +2 - +1SD:</u> Sturz+Fraktur vs. Sturz ohne Fraktur: OR 0.7 (0.5-1.6) nicht signifikant Sturz+Fraktur vs. kein Sturz: OR 0.8 (0.4-1.3) nicht signifikant Sturz ohne Fraktur vs. kein Sturz: OR 0.8 (0.7-1.0)</p> <p><u>HGS +1 - -1SD: Referenzgruppe</u></p> <p><u>HGS -1 - -2SD:</u> Sturz+Fraktur vs. Sturz ohne Fraktur: OR 1.4 (0.9-2.2) nicht signifikant Sturz+Fraktur vs. kein Sturz: OR 1.7 (1.1-2.7) Sturz ohne Fraktur vs. kein Sturz: OR 1.2 (1.1-1.4)</p> <p><u>HGS ≤ -2SD:</u> Sturz+Fraktur vs. Sturz ohne Fraktur: OR 2.6 (1.3-5.2) Sturz+Fraktur vs. kein Sturz: OR 3.9 (2.1-7.4) Sturz ohne Fraktur vs. kein Sturz: OR 1.4 (1.1-2.0)</p>	- in kg	
<p>Rosengren et al. 2011</p> <p>MrOS (Osteoporotic Fractures in Men) China, USA, Schweden: community-dwelling</p> <p>retrosp. Kohortenstudie</p> <p>Hongkong n=2000 65-92 Jahre alt, United States N=5995 65-100Jahre alt, Schweden n=3014 69-81 Jahre alt, insgesamt n=10998 analysiert</p>	<p>Einschluss: Community-dwelling, Männer, 65 Jahre und älter, können ohne Hilfe gehen</p> <p>Ausschluss: Bilateraler Hüftersatz</p> <p>Ausschluss HGS-Messung: n=222 Arthritis, Schmerz, Fusionsoperation, Arthroplastik, Sehnenreparatur, Sehnenstumpfpaltung oder ähnliche OP in den letzten 3 Monaten</p>	<p>nur Männer</p> <p>Alter (Jahre): 65-100</p>	<p>Deskriptive Analysen: <u>HGS in kg (95%CI) adjustiert für das Land</u></p> <p><u>Rechte Hand:</u> Stürzer vs. Nicht-Stürzer; p-Wert 64-69 Jahre: 41.1 (40.2-42.0) vs. 40.7 (40.2-41.1); 0.45 nicht signifikant 70-74 Jahre: 38.1 (37.4-38.7) vs. 39.9 (39.5-40.2); <0.001 75-79 Jahre: 35.6 (34.9-36.2) vs. 37.3 (37.0-37.6); <0.001 80-84 Jahre: 33.0 (32.0-34.0) vs. 34.5 (34.0-35.1); 0.006 85+ Jahre: 28.9 (27.5-30.3) vs. 31.3 (30.3-32.3); 0.006</p> <p><u>Linke Hand:</u> Stürzer vs. Nicht-Stürzer; p-Wert 64-69 Jahre: 39.1 (38.2-40.0) vs. 38.9 (38.5-39.3); 0.63 nicht signifikant 70-74 Jahre: 36.9 (36.2-37.6) vs. 38.2 (37.9-38.5); <0.001 75-79 Jahre: 34.3 (33.6-34.9) vs. 35.9 (35.6-36.2); <0.001 80-84 Jahre: 31.6 (30.7-32.5) vs. 32.9 (32.4-33.4); 0.01 85+ Jahre: 27.7 (26.5-28.9) vs. 29.7 (28.8-30.7); 0.01</p> <p>Logistische Regression:</p>	<p>Jamar hydraulic hand dynamometer</p> <p>- bestes Ergebnis aus zwei Versuchen je Hand</p> <p>- in kg</p>	<p>1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall</p> <p>4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert</p> <p>5: keine Daten angegeben</p> <p>8: keine genaue Messung der HGS</p> <p>9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen</p> <p>10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße</p> <p>12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen</p> <p>13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm</p> <p>14b: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten</p> <p>16c: keine Angabe absoluter Risiken</p>

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			<p><u>OR (95%CI) adjustiert für Alter und Messseite:</u></p> <p><u>>2SD über mittl. HGS vs. Referenzgruppe (mittl HGS +/- 1SD)</u> a) Rechte Hand: OR 0.72 (0.50-1.05) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 1.04 (0.76-1.43) <i>nicht signifikant</i> b) Rechte Hand: OR 1.11 (0.38-3.28) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 1.62 (0.69-3.81) <i>nicht signifikant</i> c) Rechte Hand: OR 0.75 (0.48-1.16) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 1.02 (0.69-1.52) <i>nicht signifikant</i> d) Rechte Hand: OR 0.48 (0.21-1.11) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 0.77 (0.38-1.57) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>1-2 SD über mittl. HGS vs. Referenzgruppe (mittl HGS +/- 1SD)</u> a) Rechte Hand: OR 0.84 (0.72-0.98) Linke Hand: OR 0.86 (0.73-1.00) b) Rechte Hand: OR 1.00 (0.67-1.50) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 0.91 (0.58-1.42) <i>nicht signifikant</i> c) Rechte Hand: OR 0.84 (0.69-1.02) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 0.79 (0.65-0.97) d) Rechte Hand: OR 0.68 (0.47-0.94) Linke Hand: OR 0.90 (0.65-1.24) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>1-2SD unter mittl HGS vs. Referenzgruppe (mittl HGS +/- 1SD)</u> a) Rechte Hand: OR 1.27 (1.10-1.46) Linke Hand: OR 1.36 (1.19-1.57) b) Rechte Hand: OR 1.09 (0.73-1.63) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 0.92 (0.61-1.40) <i>nicht signifikant</i> c) Rechte Hand: OR 1.15 (0.96-1.38) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 1.34 (1.12-1.59) d) Rechte Hand: OR 1.58 (1.20-2.06) Linke Hand: OR 1.59 (1.21-2.09)</p> <p><u>>2SD unter mittl HGS vs. Referenzgruppe (mittl HGS +/- 1SD)</u> a) Rechte Hand: OR 1.65 (1.25-2.18) Linke Hand: OR 2.02 (1.54-2.66) b) Rechte Hand: OR 0.89 (0.31-2.58) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 2.09 (0.80-5.38) <i>nicht signifikant</i> c) Rechte Hand: OR 1.42 (0.99-2.02) <i>nicht signifikant</i> Linke Hand: OR 1.79 (1.26-2.55) d) Rechte Hand: OR 2.50 (1.50-4.15)</p>		

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Linke Hand: OR 2.40 (1.46-3.92) a) MrOS International b) MrOS Hongkong c) MrOS USA d) MrOS Schweden		
Wilson et al. 2011 Daten aus einer Cluster-randomisierten kontrollierten Multizenterstudie Australien: in RACF lebend Prosp. Kohortenstudie HGS: n=486 Follow-Up: 12 Monate	Einschluss: in RACFs lebend, „ambulant“=gehend, 70 Jahre und älter, überleben nach Angaben der Personals die nächsten 12 Monate Ausschluss: Hautkrebs in den letzten 3 Jahren, Vitamin D-Einnahme oder Kalziumeinnahme in den letzten 6 Monaten	427 (70.9%) Frauen HGS (kg): 16.8 SD 5.3 175 (29.1%) Männer HGS (kg): 28.8 SD 7.8 Alter (Jahre): 85.7 SD 6.4 (70-107)	Grenze für HGS: 19kg Univariate Analyse: <u>IRR (95%CI) für Sturz</u> IRR 1.03 (0.8-1.34) <i>nicht signifikant</i> Multivariate Analyse: <u>IRR (95%CI) für Sturz</u> 1.00 (95%CI: 0.75-1.34) <i>nicht signifikant</i> (Confounder: Geschlecht, kognitive Einschränkung, depressive Symptome, Gehhilfsmittel und Inkontinenz)	North Coast Medicals hand dynamometer - besseres Ergebnis von zwei Versuchen je Hand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken
Xue et al. 2011 Daten aus WHAS (Women's Health and Aging Study) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=352; 1994 Median Follow-Up: 9 Jahre (1.5-13.3); 1994-2008	Einschluss: 70-79jährige Frauen	Nur Frauen Alter (Jahre): 74 (70-79) HGS (kg): 26.5 (Alter: 70) mit jährlicher Verlustrate von 1.08kg/y bis zum 75.Lebensjahr und dann 0.52kg/y.	Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI)</u> <u>Pro 0.5SD Verlust (1.9kg) im Alter von 70</u> a) HR 1.34 (0.99-1.55) <i>nicht signifikant</i> b) HR 1.17 (0.98-1.41) <i>nicht signifikant</i> <u>Pro 0.5SD größere Änderung in jährlichem HGS-Verlust (0.07kg/y)</u> a) HR 1.4 (1.07-1.83) b) HR 1.25 (1.05-1.49) a) Minimal adjustierte (Alter, Ethnie, Bildung, BMI) b) Voll adjustiert (Alter, Ethnie, Bildung, BMI, Anzahl Krankheiten, Rauchstatus, Depressive Symptome, körperliche Aktivität, Albuminlevel, Interleukin-6-Level)	JAMAR hand dynamometer - nicht dominante Hand - bestes Ergebnis von drei Versuchen	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 7: keine ausführliche Beschreibung Outcomes 8: keine genaue Messung der abhängigen Variablen und HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 16c: keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Limitationen der Studie 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Shimada et al. 2009 TOUCH-Study (Tsukui Ordered Useful Care of Health) Japan: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie (Durchführbarkeits-Studie: n=3340) Validitäts-Studie: n=455; 9/06-10/07 Follow-Up: 1 Jahr	Einschluss: 65 oder älter, haben Langzeitpflege im Rahmen des long-term care insurance Systems bewilligt bekommen Ausschluss: nicht gehfähig	Validitätsstudie: 310 Frauen (68.1%) Alter (Jahre): 80.5 SD 7.2 HGS (kg): 17.9 SD 7.0	Cut-Off -Points: <=17kg; Sensitivität: 0.55; Spezifität: 0.55 Multivariate logistische Regression: <u>RR (95%CI) für Sturz</u> 1.41 (0.9-2.22) <i>nicht signifikant</i>	Smedley-type hand-held dynamometer - dominante Hand - in kg	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: nur teilweise Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12a, e: keine Angabe der Confounder, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,b,c: keine Angabe wofür adjustiert wurde, keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Woo et al. 2009 China: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N= 1941 Männer N= 1949 Frauen; 2001 Follow-Up: 2 Jahre	Einschluss: 65 Jahre und älter, zu Hause lebend Ausschluss: Unfähigkeit ohne Hilfe zu gehen, bilateraler Hüft-Ersatz	1941 Männer 1949 Frauen Je 33% in den Altersgruppen 65-69 Jahre; 70-74 Jahre und 75+ HGS (kg): Männer: 31.3 SD 6.4 Frauen: 20.3 SD 4.2	Univariate Analyse: <u>OR (95%CI) pro 5kg mehr HGS:</u> Männer: OR 0.82 (0.72-0.93) <i>nicht signifikant</i> Frauen: OR 0.95 (0.81-1.12) <i>nicht signifikant</i> Multivariate Analyse: Kein Einschluss, da <i>nicht signifikant</i> in univariater Analyse.	JAMAR hand dynamometer - zwei Versuche je Hand, - Durchschnittswert	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a, c: keine adjustierten Ergebnisse, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Rothman et al. 2008 PEP (Precipitating Events)	Einschluss: Zu Studienbeginn nicht unfähig in 4 BADL	487 (64.6%) Frauen	Weakness-Werte nach Fried et al: Männer: BMI <= 24 HGS: <=29; BMI 24.1–26 HGS: <=30; BMI 26.1–28	Hand-held Dynamometer	4: keine frühe Erläuterung der Schlüsselemente des Studiendesigns 8: keine genaue Beschreibung der HGS-Messung

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Project) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie n=754; 3/1998-10/1999 Follow-Up: 7.5 Jahre	(Baden, Anziehen, sich in der Wohnung bewegen, Stuhltransfer), community-dwelling, 70 Jahre und älter Ausschluss: Krankheit im Endstadium mit weniger als 12 Monaten Überlebenswahrscheinlichkeit, Vorhaben aus der Region wegzuziehen innerhalb der nächsten 12 Monate, signifikante Hörprobleme, signifikante kognitive Einschränkungen	Alter (Jahre): 78.4 SD 5.3 Muskelschwäche: 407 (54%) (geschlechts- und alters-spezifische cut-off-points nach Fried et al.)	HGS: <=30; BMI >28 HGS: <=32 Frauen: BMI <= 23 HGS: <=17; BMI 23.1-26 HGS:<=17.3; BMI 26.1-29 HGS: <=18; BMI >29 HGS: <=21 Cox proportional Hazards: <u>HR (95% CI) schwach nach Fried et al. vs. Nicht schwach</u> <u>Sturz mit Verletzung:</u> a) 1.4 (0.8-2.2) nicht signifikant ; b) 1.1 (0.7-1.9) nicht signifikant a) Model1: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung und chronische Erkrankungen b) Model2: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung, chronische Erkrankungen und die anderen 6 Frailty-Kriterien (langsame Gehgeschwindigkeit, wenig körperliche Aktivität, Gewichtsverlust, Erschöpfung, kognitive Einschränkung und depressive Symptome)	- durchschnittlicher Wert von drei Messungen	9: keine Angabe zum Umgang mit Bias 10: keine Erklärung/Rechnung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 14b,c: keine Angabe Anzahl fehlender Variablen, keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenzahlen 15: Outcome nur in Prozent 16c: keine Angabe absoluter Risiken
Pluijm et al. 2006 LASA (Longitudinal Aging Study Amsterdam) Niederlande: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie, N=1344; 1995/1996 Follow-Up: 3 Jahre (n=1214)	Einschluss: 65 und älter, in der Community lebend	667 (48.9%) Männer 698 (51.1%) Frauen Alter (Jahre): 75.3 SD 6.4	Cut-off: 20. Perzentile (Frauen:32kg; Männer: 56kg) Univariate Analyse: <u>OR (95%CI) für wiederholtes Stürzen</u> OR 2.32 (1.71-3.13) Multivariate Analyse*: <u>OR (95%CI) für wiederholtes Stürzen:</u> OR 1.74 (1.19-2.54) Für 1-Jahr-Follow-Up (n=1214): OR 1.92 (1.17-3.14) Cox proportional hazards*: <u>HR (95%CI) für Frakturen durch Sturz:</u> OR 1.29 (0.76-2.19) nicht signifikant *(andere Variablen im Model: 2 oder mehr Stürze im vergangenen Jahr, Schwindel, Funktionelle Einschränkungen, Frauen unter 62kg und Männer unter 70kg, Angst vor Stürzen, Hunde oder Katzen als Haustiere, Bildung über 11 Jahre, min. 18 Alkoholkonsumeinheiten pro Woche, Alkoholgebrauch*Bildung, 2 oder mehr Stürze im vergangenen Jahr*Angst vor Stürzen)	Strain-gauged dynamometer - zwei Versuche je Hand - Max. jeder Hand addiert - Aufforderung max. Kraftaufwand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenzahlen 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Stel et al. 2003 Stichprobe aus LASA (Longitudinal Aging Study Amsterdam) Niederlande: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=434; 1999/2000 Follow-Up: 1 Jahr; 2000/2001	Einschluss: 65 und älter, Daten komplett Ausschluss: Lost-to-Follow-Up	Alter (Jahre): 78.3 SD 6.2 (69-92.2) Nicht und einmal Stürzer: HGS (kg): 27.5 SD 10 54.5% Frauen Wiederholtes Stürzen: HGS (kg): 25.7 SD 10.4 54.9% Frauen	Cut-off: Männer: <58kg; Frauen: <35kg Univariate Analyse: P=0.1 für HGS-Unterschiede zwischen Nicht-/Einmalstürzern und wiederholten Stürzen; nicht signifikant <u>OR (95%CI) für wiederholtes Stürzen</u> 1.7 (1.0-2.8) Multivariate Analyse: <u>OR (95%CI) adjustiert für Alter, Geschlecht, Höhe, Gewicht:</u> OR 1.6 (0.9-2.9) nicht signifikant	Strain-gauged dynamometer - zwei Versuche je Hand - Max. jeder Hand addiert/2 - Aufforderung max. Kraftaufwand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 20: Diskussion und Ergebnisse stimmen nicht überein 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts In der Diskussion wird gesagt, dass die HGS wiederkehrende Stürze vorhersagen kann, obwohl die Ergebnisse nicht signifikant sind!
Tromp et al. 2001 LASA (Longitudinal Aging Study Amsterdam) Niederlande: Community-dwelling prosp Kohortenstudie N=1285; 1995/1996 Follow-Up: 1 Jahr	Einschluss: 1930 oder früher geboren (65 Jahre und älter), community-dwelling, in LASA	656 Frauen HGS (kg): 42.3 SD 9.8 629 Männer HGS (kg): 71.4 SD 16.3 Alter (Jahre): 75.2 SD 6.5	Logistische Regression: keine weitere Adjustierung <u>OR (95%CI) pro 10kg weniger HGS:</u> <u>≥= 1 Sturz:</u> Männer: OR 1.2 (1.1-1.3) Frauen: OR 1.1 (1.0-1.3) nicht signifikant <u>≥=2 Stürze:</u> Männer: 1.4 (1.2-1.6) Frauen: OR 1.3 (1.0-1.7) nicht signifikant	Strain-gauged dynamometer - zwei Versuche je Hand - max. Wert je Hand addiert	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: Rekrutierung anderswo beschrieben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 14a,c: nur Alter und Geschlecht als Charakteristika; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: Outcome nur in Prozent 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts, nur Finanzierung keine Adjustierungen, da in dieser Publikation für den eigentlichen Zweck (Risiko-Screening-Test) nicht-adjustierte Werte gebraucht wurden.
Chu et al. 2005 China: Community-dwelling	Einschluss: 65 und älter, zu Hause lebend, können alleine gehen, informed consent	50.8% Männer 49.2% Frauen Alter (Jahre):	Univariate Analyse: <u>Für 1 Sturz:</u> HGS Nicht-Stürzer (n=1223) 24.4kg sem 0.25 (Standardfehler) HGS Stürzer (n=293) 20.9 sem 0.49 p<0.001	Jamar hand dynamometer	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
prosp. Kohortenstudie N=1517; 3/98-10/99 Follow-Up: ein Jahr, 1477 Personenjahre	Ausschluss: nicht chinesischer Herkunft, unter 65 Jahren, kann nicht alleine gehen, kann in den Tests nicht kooperieren	73.2 SD 6.3 HGS (kg) der rechten Hand: 23.68 SD 8.69	<u>Für 2 oder mehr Stürze (wiederholtes Stürzen)</u> HGS Nicht-Stürzer/Einmalstürzer (n=1444) 23.9kg sem 0.2 (Standardfehler) HGS Stürzer (n=72) 19.2 sem 1.0 p<0.001 <i>Wohl keine signifikanten Ergebnisse in logistischen Regressionsmodellen, da hier keine Zahlen angegeben. „Handgrip strength was insignificant for independent functional predictors of recurrent falls“</i>	- rechte Hand - gemittelt Ergebnis aus drei Versuchen - in kg-f	9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Stalenhoef et al. 2002 Niederlande: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie; N=287 Follow-Up: 36 Wochen	Einschluss: 70 und älter Ausschluss: Rollstuhlfahrer, ernsthafte kognitive Einschränkung, Analphabetismus, ernsthafte somatische oder psychische Erkrankung, institutionalisiert	115 (40%) Männer : Alter (Jahre): 77.2 SD 4.9 172 (60%) Frauen: Alter (Jahre): 78.5 SD 5.2	Cut-off: Frauen: 12kg; Männer: 22kg Bivariate Analyse: <u>OR (95%CI) für wiederholte Stürze vs. keine Stürze:</u> Frauen: OR 4.3 (2.2-8.4) Männer: OR 2.9 (1.3-6.6) Multiple logistische Regression: <u>OR (95%CI) für wiederholte Stürze vs. keine Stürze (für beide Geschlechter zusammen):</u> OR 3.1 (1.5-6.6) (adjustiert für Geschlecht, Alter>=80Jahre, 2 oder mehr Stürze im Vorjahr, Depression: SCL90 >=22, postural sway (Haltungsstabilität))	My Gripper dynamometer - dominante Hand - Mittel von drei Versuchen	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,c: teilweise Teilnehmereigenschaften, keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts keine Auswertung der anderen Sturzereignisse „einmal gestürzt“
Campbell et al. 1989 Neuseeland: Community-dwelling + Pflegeheim prosp. Kohortenstudie N=761 Follow-Up: 12 Monate	Einschluss: Alle, die in Mosgiel leben, 70 und älter, Ausschluss: Fortlaufend im Krankenhaus behandelt	465 Frauen 296 Männer 70 und älter	Bivariate Analyse: Frauen: signifikanter Unterschied (p<0.001) in der HGS zwischen Stürzern und Nicht-Stürzern Männer: signifikanter Unterschied (p<0.05) in der HGS zwischen Stürzern und Nicht-Stürzern Mantel-Haenzel-Test, adjustiert für Alter: <u>RR (95%CI) für Frauen HGS <120mmHg vs. >120mmHg:</u> RR 2.0 (1.2-3.7) Keine Angabe für Männer Logistisches Regressionsmodell:	elektronisches Dynamometer	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			RR (95%CI) für Frauen HGS <120mmHG vs. >120mmHg: RR 1.7 (0.9-3.1) <i>nicht signifikant</i> Keine Angabe für Männer		12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,b: nur teilweise Teilnehmereigenschaften, nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten 16c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Wickham et al. 1989a England, Wales und Schottland: community-dwelling retrosp. Kohortenstudie N=983; 1973-1974	Einschluss: Patient der Family Practioner Commitee Liste, 65 und älter	542 Männer 441 Frauen Alter: stratifiziert: gleich viele 65-75jährige und über 75jährige in jeder Geschlechtsgruppe	Tertiale der HGS in lb: T1=niedrigstes; T2=mittel; T3=höchstes (Referenz) Logistische Regression: <u>RR (95%CI) gestürzt zu sein</u> T1 vs. T3: RR 2.3 (1.5-3.8) T2 vs. T3: RR 1.5 (1.2-1.9) Adjustiert für Alter, Geschlecht und Wohnort	keine Angabe	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 7: keine Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine Beschreibung der Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Angabe was mit kontinuierlichen Variablen passiert 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts retrospektiv (keine Zeiteinschränkung wann der Sturz gewesen sein soll, keine Definition des Sturzes)
Blake et al. 1988 Data von Activity und Aging survey	Einschluss: 65 und älter	Keine Angabe	„HGS was found significantly to discriminate fallers from non-fallers.“ Wilks lambda 0.95 p<0.0001	strain gauge handgrip dynamometer	1b: keine Konfidenzintervalle im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien

Publikation, Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
England: community-dwelling Querschnittsstudie N=1042; 5/85-9/85					8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,b,c: nur wenig Teilnehmereigenschaften, nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,b,c: keine Zahlen als Ergebnisse, keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Limitationen 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Tabelle 6: Stürze

HGS: Handkraftstärke; BADL: Grundlegende Aktivitäten des täglichen Lebens;

IRR: Incident Rate Ratio; HR: Hazard Ratio; OR: Odds Ratio; RR: Risk Ratio; SD: Standardabweichung; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; p: Signifikanzwert; sem: Standardfehler

kg: Kilogramm; lb: Pfund; mmHg: Millimeter Quecksilbersäule

BMI: Body mass Index; SCL: Symptoncheckliste bei psychischen Störungen; RACF: residential aged care facilities

4.5 Tabelle 7: Frakturen

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>Cawthon et al. 2008</p> <p>MrOS (Osteoporotic Fractures in Men)</p> <p>USA: community-dwelling</p> <p>Prosp. Kohortenstudie</p> <p>N=5902; 3/2000-4/2002</p> <p>Follow-Up: im Mittel 5.3 Jahre</p>	<p>Einschluss: Männer, 65 und älter, leben in einer der 6 Communities (Birmingham, Minneapolis, Palo Alto, Pittsburgh, Portland und San Diego) der USA, muss alleine gehen können, informed consent</p> <p>Ausschluss: Bilateraler Hüftersatz, missing data</p>	<p>nur Männer</p> <p>Charakteristika nur in Abhängigkeit vom „repeated Chair stands exam“</p>	<p>Hüftfraktur Quartile der HGS (kg): Q0= nicht möglich, Q1: < 36; Q2: >=36-41.9; Q3: >=42-47.9; Q4: >=48=Referenz</p> <p>Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) für Hüftfrakturen</u> a) Q0 vs. Q4 : HR 6.50 (1.94-21.77) Q1 vs. Q4: HR 2.44 (0.97-6.15) <i>nicht signifikant</i> Q2 vs. Q4: HR 1.44 (0.55-3.75) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4: HR 2.02 (0.79-5.16) <i>nicht signifikant</i> b) Q0 vs. Q4 : HR 4.50 (1.32-15.35) Q1 vs. Q4: HR 1.63 (0.65-4.14) <i>nicht signifikant</i> Q2 vs. Q4: HR 1.03 (0.39-2.69) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4: HR 1.83 (0.72-4.70) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>HR (95%CI) pro SD (8.48kg) HGS Erhöhung:</u> a) HR 1.27 (0.97-1.66) <i>nicht signifikant</i> b) HR 1.08 (0.82-1.43) <i>nicht signifikant</i></p> <p>a) adjustiert für Alter und Klinikort b) adjustiert für Alter, Klinikort, Schenkelhals</p>	<p>Jamar dynamometer</p> <p>- Bestes Ergebnis von zwei Versuchen beider Hände</p>	<p>1a,b: kein Studiendesign im Abstract; nur teilweise Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13b,c: nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,b,c: Charakteristika nur in Abhängigkeit eines Tests (Chair-rising), nur teilweise Angabe n pro Variable, keine Angabe Follow-Up in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p>
<p>Lewis et al. 2007</p> <p>MrOS (Osteoporotic Fractures in Men)</p> <p>USA: Community-dwelling</p> <p>prosp. Kohortenstudie; N=5876; 03/2000-04/2002</p> <p>Follow-Up: 4.1 Jahre SD 0.9</p>	<p>Einschluss: 65 Jahre und älter</p> <p>Ausschluss: kein informed consent, konnten selbstberichtete Daten nicht liefern, bilateraler Hüftersatz, Unfähigkeit ohne Hilfe zu Gehen, leben außerhalb des Studienortes, planen wegzuziehen, zu starke Morbidität (vom Untersucher eingeschätzt), Nehmen Osteoporose-</p>	<p>nur Männer</p> <p>17.6% über 80 Jahre</p>	<p>Frakturen (radiologisch bestätigt)</p> <p>Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI)</u> Unable vs. Q4 a) 2.51 (1.31-4.81) b) 2.21 (1.15-4.25) Q1 vs. Q4 a) 1.58 (1.12-2.24) b) 1.29 (0.91-1.84) <i>nicht signifikant</i> Q2 vs. Q4 a) 1.07 (0.74-1.53) <i>nicht signifikant</i> b) 0.93 (0.65-1.34) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4 a) 0.90 (0.61-1.31) <i>nicht signifikant</i> b) 0.82 (0.56-1.19) <i>nicht signifikant</i></p>	<p>Hand-held dynamometer (Jamar)</p> <p>- Zweimal je Seite - Mittelwert analysiert - In kg</p>	<p>4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: Rekrutierung in anderer Publikation beschrieben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Gruppengrenze, keine Angabe absoluter Risiken</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
	medikamente oder bekommen Testosteron-Injektionen und haben Osteoporose, Unbestätigte Frakturen, pathologische Frakturen, Wirbelsäulenfrakturen		a) altersadjustiert b) BMD- und altersadjustiert		22: teilweise Interessenkonflikt
Giuliani et al. 2008 CS-LTC (Collaborative Studies of Long-Term Care) USA: RC/AL (residential care and assisted living) Prosp. Kohortenstudie HGS n=1776; 10/97-11/98 Follow-Up: 1 Jahr 1999	Einschluss: 65 und älter, RC/AL facility Ausschluss:	75.6% Frauen; 24.4% Männer Alter (Jahre): 84 SD 7.8 HGS (kg): 13.97 SD 6.85	Cut-points: 14kg (mittel); 10 kg (kleinstes Quartil) 1. HGS \geq 14kg vs. <14kg 2. HGS \geq 10kg vs. <10kg Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI)</u> 1.a) 0.52 (95%CI:0.36–0.75) p<0.001; b) 0.53 (95%CI:0.33–0.86) p<0.05 2.a) 0.63 (95%CI:0.44–0.89) p<0.05; b) 0.68 (95%CI:0.43–1.08) <i>nicht signifikant</i> a) unadjustiert b) adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Familienstand, kognitive Einschränkung, 7 ADL, Depression, Komorbiditäten	- dominante Hand - sitzend - bester Versuch von Zweien - in kg	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Person Jahren 15: keine Anzahl Outcome 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Piirtola et al. 2008 Finnland: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=1177; 10/1990-12/1991 Follow-Up: 12 Jahre; 12/2002	Einschluss: Alle in Lieto wohnenden, 65 Jahre und älter Ausschluss: Pathologische Frakturen, durch schwere Unfälle verursachte Frakturen	482 Männer 695 Frauen Alter (Jahre): 72.4 SD 6.6 (65-97)	HGS in Tertialen: Frauen: T1: \leq 47kPa, T2: 48-75kPa, T3: >76kPa Männer: T1: <55kPa, T2: 55-86kPa, T3: >86kPa Poisson regression-Analyse: <u>RR (95%CI)</u> Frauen: a) T2 vs. T3: RR 1.8 (1.2-2.6) T1 vs. T3: RR 2.8 (1.9-4.3) b) T2 vs. T3: RR 1.7 (1.1-2.4) T1 vs. T3: RR 2.4 (1.6-3.8) c) T2 vs. T3: RR 1.6 (1.1-2.3) T1 vs. T3: RR 2.2 (1.4-3.5) Männer:	Elmed Vigorimeter - Größenangepasster Gummiball - Mittelwert beider Hände - in kPa	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Angabe zum Umgang mit Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Person Jahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			<p>a) T2 vs. T3: RR 1.2 (0.7-2.1) <i>nicht signifikant</i> T1 vs. T3: RR 2.2 (1.2-4.2) a) T2 vs. T3: RR 0.9 (0.5-1.7) <i>nicht signifikant</i> T1 vs. T3: RR 1.2 (0.5-2.5) <i>nicht signifikant</i></p> <p>a) univariat b) altersadjustiert c) multivariat: Alter, HGS, BMI, vorherige Fraktur im Alter von mehr als 45 Jahren, Kompression der Thorakal- oder oberen Lumbalwirbel</p>		22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
<p>Stel et al. 2004</p> <p>LASA (Longitudinal Aging Study Amsterdam)</p> <p>Niederlande: Community-dwelling</p> <p>prosp. Kohortenstudie;</p> <p>N=1477; 1995-1996</p> <p>Follow-Up: 3 Jahre</p>	Einschluss: 65Jahre und älter	<p>762 (51.6%) Frauen 715 (48.4%) Männer</p> <p>Alter (Jahre): 75.8 SD 6.6</p> <p>HGS (kg): M: 33.8 SD 8.5 F: 19.6 SD 5.4</p>	<p>Cut-off points: Männer: <= 27kg; Frauen: >=15kg</p> <p>Cox proportional Hazards: <u>RR (95%CI) für <Cut-Off vs. > Cut-Off für Frakturen</u></p> <p>a) RR 3.0 (1.9-4.8) b) RR 2.5 (1.5-4.1) c) RR 2.0 (1.1-3.6) d) RR 1.6 (0.9-3.0) <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>RR (95%CI) pro 10kg weniger HGS</u> RR 1.9 (1.3-2.9) adjustiert für alle potenziellen Confounder</p> <p>a) nicht adjustiert b) für Alter und Geschlecht adjustiert c) für Alter, Geschlecht, körperliche Aktivität adjustiert d) alle Risikofaktoren (körperliche Aktivität, körperliche Einschränkung und körperliche Funktion, HGS) wurden zugleich untersucht) alle Risikofaktoren (körperliche Aktivität, körperliche Einschränkung und körperliche Funktion, HGS) wurden zugleich untersucht</p>	<p>strain-gauged dynamometer</p> <p>- Zwei Versuche je Hand - Maximum jeder Hand addiert und durch 2 geteilt - Aufforderung max. Kraftaufwand</p>	<p>4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p> <p>Ergebnis nicht eindeutig beschrieben! Unter Tabelle die Angabe der verschiedenen Confounder; dann aber die Angabe, dass nur für Confounder adjustiert wurde, wenn dieser das β um min. 10% verändert und dies für keinen der Confounder galt. Demnach wurde nicht adjustiert für BMI, Anzahl chronischer Erkrankungen, Medikamente, Schwindel, Frakturen in der Vergangenheit, kognitive Einschränkungen, Depression, Rauchen, Alkoholkonsum??</p>
<p>Lee et al. 2002</p> <p>Subanalyse der EPIDOS-Studie (Epidémiologie de l'ostéoporose)</p> <p>Frankreich: community-dwelling</p>	Einschluss: Frauen, 75 und älter Ausschluss: Unfähigkeit alleine zu gehen, Institutionalisierung, Z.n. Hüftfraktur oder bilateraler Hüftersatz,	<p>Nur Frauen</p> <p>Alter (Jahre): 80.5 SD 3.7</p>	<p>Cox proportional hazards: <u>Crude RR (95%CI) ; p<0.1</u></p> <p>HGS < 59.5 kPa: 1.6 (1.0-2.3) HGS >= 59.5kPa: 1.0 (Referenz)</p> <p>HGS in weitere, adjustierte Modelle nicht eingeschlossen</p>	Keine Angabe	<p>4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: keine Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
prosp. Kohortenstudie N=6848 für HGS Follow-Up: im Mittel 3.6 Jahre Baseline: 01/1992-01/1994	Z.n. Prox. Humerusfraktur				12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: Nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken
Kelsey et al. 1992 SOF (Study of Osteoporotic Fractures) USA: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=9704; 09/1986-10/1988 Follow-Up: im Mittel 2,2 Jahre; 4/1990	Einschluss: Frauen, 65 Jahre und älter, Ausschluss: Dunkelhäutige, Unfähigkeit ohne Hilfe zu Gehen, bilateraler Hüftersatz	nur Frauen 42,4% 65-69 Jahre 31.3% 70-74 Jahre 15.9% 5-79 Jahre 10.4% ≥ 80 Jahre	Cox proportional hazards: <u>RR (95%CI) pro 5kg HGS</u> Unadjustiert: Frakturen des dist. Unterarms: RR 0.87 (0.72-1.05) nicht signifikant Frakturen des prox. Humerus: RR 0.62 (0.47-0.81) Keine adjustierten Ergebnisse; vermutlich weil nicht signifikant (signifikante Ergebnisse anderer Parameter wurden präsentiert)	hand dynamometer - Mittelwert der rechten und linken Hand	Text und Zahlen widersprechen sich. Im Text wird erwähnt, dass HGS für Frakturen des dist. Unterarms signifikant ist, nicht aber für prox. Humerus. 1b: keine Konfidenzintervalle der Ergebnisse 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Angabe zu Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,b,c: nur teilweise Angabe der Charakteristika/Eigenschaften, nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Tabelle 7: Frakturen

HGS: Handkraftstärke; BMD: Bone mineral density (Knochendichte); ADL: Aktivitäten des täglichen Lebens; BMI: Body Mass Index
HR: Hazard Ratio; RR: Risk Ratio; SD: Standardabweichung; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; p: Signifikanzwert; kg: Kilogramm; kPa: kiloPascal

4.6 Tabelle 8: Einschränkungen in der Selbstversorgung

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Sugiura et al. 2013 Takatsuki City, Japan: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie Baseline n=562; 5-6/2007 Follow-Up: n=406; 4 Jahre; 5-6/2011	Einschluss: 11 oder mehr Punkte im TMIG-IC zu Studienbeginn, unabhängig in BADL	127 (31,3%) Männer Non-decline: Alter (Jahre): 72.3 SD 4.9 HGS (kg): 34.9 SD 6.0 Decline: Alter (Jahre): 75.7 SD 7.2 HGS (kg): 30.6 SD 5.5 279 (68,7%) Frauen Non-decline: Alter (Jahre): 72.2 SD 5.3 HGS (kg): 21.9 SD 3.9 Decline: Alter (Jahre): 75.5 SD 6.7 HGS (kg): 19.2 SD 3.3	Kompetenzverlust nach TMIG-IC (13 Fragen in den Bereichen instrumental self-maintenance, intellectual activity und social role) max. 13 Punkte, >=11 unabhängig, <11 abhängig Univariate deskriptive Analysen: HGS bei Männern und Frauen in der Gruppe Non-Decline signifikant höher als in der Decline-Gruppe. Logistische Regression : <u>OR (95%CI) pro 1kg mehr HGS für non-decline in higher-level competence</u> Männer: OR 1.19 (1.04-1.36) Frauen: OR 1.14 (1.03-1.26) adjustiert für BMI und Alter	grip strength dynamometer Takei Scientific Instruments - stehend - Arm gerade herabhängend - Ergebnis der besseren Hand - in kg	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,b,c: keine unadjustierten Ergebnisse, keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken
Hirsch et al. 2012 CHS (Cardiovascular health study) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=4182 (1998/1999)	Einschluss: Populationbasiert, 65 und älter, in Studienjahr 11 noch am Leben, Ausschluss: hatten weniger als 3 Messungen in den Jahren 5-11	2616 (62,6%) Frauen Alter (Jahre): 79.3 SD 4.8 HGS (kg): 20.42 SD 5.24 1566 (37,4%) Männer : Alter (Jahre):	Einschränkungen in ADL (min 1 von zu Hause rumlaufen, aus dem Bett kommen, Essen, Anziehen, Baden, auf Toilette gehen) Selbstberichtete Schwierigkeiten der oberen Extremität (Schwierigkeiten 4,5kg zu heben, zu erreichen oder zu greifen); Selbstberichtete Probleme in der Mobilität (Schwierigkeiten eine halbe Meile=0,8km zu gehen) HGS (kg) absolut in Quintilen: Q1: 34.2-60.7; Q2: 26.4-34.2; Q3: 21.8-26.5; Q4: 18.0-21.4; Q5: 4.5-18.0	Jamar Dynamometer - bester Versuch von dreien - in kg	1a: kein Studiendesign im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
N= 3609 für HGS Rekrutierung: 1989 Baseline dieser Analyse: 1998/1999 Follow-Up: bis 2005/2006		79.5 SD 4.7 HGS (kg): 34.18 SD 7.73	Änderungsrate HGS (kg/Jahr) in Quintilen: $\Delta Q1: -0.24-1.39$; $\Delta Q2: -0.43 - -0.24$; $\Delta Q3: -0.59 - 0.43$; $\Delta Q4: -0.81 - -0.59$; $\Delta Q5: -2.5 - -0.81$ Poisson log-linear models: Im Abstract: <u>RR (95%CI) für HGS-Änderung</u> Einschränkungen in ADL: $\Delta Q5$ vs. $\Delta Q1$: RR 1.35 (1.13-1.62) Keine weiteren Zahlen und p-Werte angegeben, nur Abbildungen und Fließtext: „Verglichen mit dem ersten (stärksten) Quintil sagte das höchste (schwächste) Quintil der HGS im 11. Studienjahr unabhängig die Einschränkungen in Jahr 18 in allen drei Kategorien voraus“ Adjustiert für Alter, ethnische Herkunft, Geschlecht und Anzahl der Jahre, in denen die Einschränkung vorhanden ist.		13a,b,c: nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a, b,c: keine Zahlen, nur Abbildungen und Text keine Angabe absoluter Risiken
Seidel et al. 2011 SHARE (Survey of Health, Aging and retirement in Europe) Dänemark, Schweden, Österreich, Belgien, Frankreich, Deutschland, Niederlande, Schweiz, Griechenland, Spanien, Italien: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=6841; 5/2004-10/2004 Follow-Up: 2 Jahre; 2006/2007	Einschluss: 65 oder älter, keine Schwierigkeiten in Kochen, Einkaufen, Hausarbeit, nicht-institutionalisiert, sprechen die Landessprache Ausschluss: Keine Daten über Einschränkungen nach zwei Jahren	3271 (47.8%) Männer 3570 (52.2%) Frauen Alter (Jahre): 72 SD 6	Einschränkung in IADL (Kochen, Einkaufen, Hausarbeit) HGS-Tertiale: T1: ≤ 25 kg (ebenso missing-data); T2: 26-36kg; T3: ≥ 37 kg Poisson regression: <u>RR (95%CI) nach 2 Jahren:</u> a) T2 vs. T3: 1.4 (1.1-1.7) T1 vs. T3: 2.5 (2.1-3.1) b) T2 vs. T3: 1.2 (1.0-1.7) T1 vs. T3: 1.8 (1.4-2.4) a) nicht adjustiert b) adjustiert für Alter, Geschlecht, Bildungslevel, kognitive Funktion, chronische Erkrankungen	- besseres Ergebnis aus zwei Versuchen je Hand	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13b,c: nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts für Geschlecht adjustiert, aber Tertiale nicht nach Geschlechtern getrennt
Xue et al. 2011	Einschluss: 70-79jährige Frauen	Nur Frauen	ADL und IADL	JAMAR hand dynamometer	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Daten aus WHAS (Women's Health and Aging Study) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=352; 1994 Median Follow-Up: 9 Jahre (1.5-13.3); 1994-2008		Alter (Jahre): 74 (70-79) HGS (kg): 26.5 (Alter: 70) mit jährlicher Verlustrate von 1.08 kg/y bis zum 75. Lebensjahr und dann 0.52 kg/y.	Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI).</u> <u>Pro 0.5SD weniger HGS (1.9kg) im Alter von 70:</u> a) Einschränkung in ADL: HR 1.11 (0.89-1.4) <i>nicht signifikant</i> Einschränkung in IADL: HR 1.35 (1.14-1.6) b) Einschränkung in ADL: HR 1.14 (0.91-1.43) <i>nicht signifikant</i> Einschränkung in IADL: HR 1.35 (1.13-1.61) <u>Pro 0.5SD größere Änderung in jährlichem HGS-Verlust (0.07kg/y):</u> a) Einschränkung in ADL: HR 1.39 (0.94-1.56) <i>nicht signifikant</i> Einschränkung in IADL: HR 1.32 (1.13-1.54) b) Einschränkung in ADL: HR 1.37 (0.93-2) <i>nicht signifikant</i> Einschränkung in IADL: HR 1.31 (1.11-1.54) a) Minimal adjustiert (Alter, Ethnie, Bildung, BMI) b) Voll adjustiert (Alter, Ethnie, Bildung, BMI, Anzahl Krankheiten, Rauchstatus, Depressive Symptome, körperliche Aktivität, Albuminlevel, Interleukin-6-Level)	- bestes Ergebnis von drei Versuchen der nicht dominanten Hand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 7: keine ausführliche Beschreibung Outcomes 8: keine genaue Messung der abhängigen Variablen und HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 16c: keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Limitationen der Studie 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie
Onder et al. 2005 WHAS I (Women's Health and Aging Study) USA: Community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=884 Follow-Up: 3,5 Jahre	Einschluss: Leichte bis moderate Schwierigkeiten in 2 oder mehr von 4: Mobilität und Training, Funktion der oberen Extremität, Selbstversorgung, höhere Aufgaben des unabhängigen Lebens), MMSE>=17 Ausschluss: Große Schwierigkeit in ADL oder Unfähigkeit	Nur Frauen Alter (Jahre): 78.7 SD 8 HGS (kg): 19.9 SD 5.9	1) Einschränkung in ADL (Baden, Anziehen, Stuhltransfer, Toilette benutzen, Essen): Große Schwierigkeit/Unfähigkeit 2) Unfähigkeit durch den Raum zu gehen 3) Unfähigkeit 4,5 lb zu heben a) progressive: vorherige Testung: leichte bis moderate Schwierigkeit b) katastrophal: vorherige Testung: keine Schwierigkeit Cox proportional hazards: <u>RR (95%CI) pro SD mehr HGS (5.9kg)</u> 1. a) RR 0.84 (0.69-1.02) <i>nicht signifikant</i> b) RR 0.94 (0.73-1.20) <i>nicht signifikant</i> 2. a) RR 0.90 (0.71-1.15) <i>nicht signifikant</i> b) RR 0.87 (0.68-1.11) <i>nicht signifikant</i> 3. a) RR 0.67 (0.54-0.84) b) RR 0.85 (0.89-1.06) <i>nicht signifikant</i> adjustiert für Alter und Ethnie	Jamar dynamometer - dominante Hand - bestes Ergebnis aus drei Versuchen	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: teilweise anderswo beschrieben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: teilweise anderswo beschrieben 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Klepin et al. 2010	Einschluss: Community-dwelling,	36.1% Frauen	2-Jahres-Verschlechterung (braucht jetzt ein Hilfsmittel, wie z.B. Gehstock, kann nicht mehr	Hand-held dynamometer	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>Health ABC (Health, Aging and Body Composition Study)</p> <p>USA: Krebspatienten</p> <p>Prosp. Kohortenstudie</p> <p>Studienbeginn: 3/97-7/98; n = 369</p> <p>Median Follow-Up: 3.8 Jahre (alle 6 Monate)</p>	<p>70-79jährig, keine Schwierigkeiten in ADL, eine Viertelmeile gehen, 10 Stufen ohne Pause gehen, kein Gebrauch von Hilfsmitteln wie Gehstock, keine Krebstherapie in den letzten drei Jahren, keine lebensgefährliche Erkrankung, kein Vorhaben aus der Region in den nächsten drei Jahren wegzuziehen</p>	<p>Alter (Jahre) bei Diagnose: 77.2 SD 3.3</p> <p>HGS (kg): 33.4 SD 11.9</p>	<p>eine Viertelmeile gehen, kann nicht mehr 10 Stufen ohne Pause steigen, braucht Hilfe bei den ADL)</p> <p>Logistische Regression: <u>OR (95%CI) pro 10kg HGS</u> nicht-metastatische Gruppe: a) OR 0.90 (0.71-1.13) <i>nicht signifikant</i> b) OR 0.83 (0.56-1.25) <i>nicht signifikant</i> metastatische Gruppe: a) OR 0.86 (0.64-1.17) <i>nicht signifikant</i> b) OR 0.85 (0.47-1.52) <i>nicht signifikant</i></p> <p>a) nicht adjustiert b) adjustiert für demografische Daten (Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung), COPD, kardiovaskuläre Erkrankung, Diabetes mellitus, modifizierter MMSE, Raucherstatus, Krebstyp</p>	<p>(JAMAR)</p> <p>- zwei Versuche für jede Hand - Durchschnittswert der stärkeren Hand genutzt</p>	<p>8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13: keine Angaben zur Teilnehmerzahl jeder Stufe, Gründe fürs Ausscheiden und Flussdiagramm</p>
<p>Taekema et al. 2010</p> <p>Leiden 85+-Studie</p> <p>Niederlanden: community-dwelling + Pflegeheimbewohner</p> <p>prosp. Kohortenstudie</p> <p>n=555 für HGS; 1997-1999</p>	<p>Einschluss: Bewohner Leidens, die 85 Jahre alt sind</p> <p>Ausschluss: Kein (die messende Person entschied ob die HGS-Messung verlässlich ist; sonst Ausschluss)</p>	<p>194 (35%) Männer 361 (65%) Frauen</p> <p>Alter (Jahre): 85</p>	<p>IADL und ADL nach Groningen Activity Restriction Scale (9-36 Punkte; je mehr desto schlechter) HGS ins Tertialen: Frauen: T1: 1-16kg; T2: 17-20kg; T3: 21-32kg Männer: T1: 10-27kg; T2: 28-33kg; T3: 34-54kg</p> <p>Querschnittsanalysen: „Geringere HGS war signifikant mit allen schlechteren Gesundheitsitemscores korreliert (p<0.03)“</p> <p>ADL-Einschränkung Mittelwert (SE) T3: 10.2 (0.2) T2: 11.1 (0.2) T1: 14.1 (0.5); p<0.001</p> <p>IADL-Einschränkung Mittelwert (SE) T3: 21.8 (0.8) T2: 18.3 (0.5) T1: 23.6 (0.7); p<0.001</p> <p><u>Linear mixed model: Estimate (SE) pro kg mehr HGS:</u> Einschränkung in ADL: -0.27 (0.04) Einschränkung in IADL: -0.46 (0.05)</p> <p>Prospektive Analysen: <u>Linear mixed models: Estimate (SE) pro kg mehr HGS:</u></p>	<p>Jamar hand dynamometer</p> <p>- stehend, Arm parallel zum Körper ohne Randrücken an den Körper - bestes Ergebnis aus drei Versuchen der dominanten Hand - in kg</p>	<p>1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Angabe der Follow-Up-Zeit 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: Anzahl Teilnehmer jeder Stufe anderswo beschrieben, Gründe fürs Ausscheiden anderswo beschrieben, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,c: Ergebnisse ohne Konfidenzintervall, nur mit p-Wert; keine Angabe absoluter Risiken</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Jährliche Änderung ADL-Punkte -0.02 (0.01) p<0.001 Jährliche Änderung IADL-Punkte 0.01 (0.01) p=0.385, <i>nicht signifikant</i> Linear mixed models: adjustiert für Geschlecht, Größe, Gewicht, Einkommen und Multimorbidität		
Gill et al. 2009 PEP (Precipitating Events Project) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=722; 3/1998-10/1999 Follow-Up: 90 Monate	Einschluss: Community-living, 70 oder älter, englisch sprechend, unabhängig in Baden, Anziehen, Transfer vom Stuhl, Gehen Ausschluss: Plan in den nächsten 12 Monaten aus New Haven wegzuziehen, terminale Krankheit mit einer Lebenserwartung von <=12 Monaten, signifikante kognitive Einschränkung, Infos für weniger als 12 Monate pro 18-Monatsintervall, Tod in den ersten 12 Monaten	471 (65.2%) Frauen 251 (34.8%) Männer Alter (Jahre): 78.4 SD 5.2	5 Subtypen von Einschränkungen (Baden, Anziehen, Gehen, Stuhl-/Betttransfer): - Vorübergehend (1 Episode max. 1 Monat anhaltend) - Kurzzeitig (1 Episode 2-5 Monate anhaltend) - Langzeitig (min. 1 Episode über 6 Monate anhaltend) - Wiederkehrend (2 Episoden, keine mehr als 6 Monate anhaltend) - Instabil (3 oder mehr Episoden, keine mehr als 6 Monate anhaltend) Multivariate Analyse (adjustiert): <u>HR (95%CI) für niedrige HGS (nach Fried et al)</u> Vorübergehende Einschränkung HR 1.42 (1.03–1.95) Kurzzeitige Einschränkung HR 1.43 (0.88–2.31) <i>nicht signifikant</i> Langzeitige Einschränkung HR 1.53 (0.98–2.38) <i>nicht signifikant</i> Wiederkehrende Einschränkung HR 1.80 (1.04–3.12) Instabile Einschränkung HR 1.67 (1.01–2.74)	Keine Angabe	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: Ort/Setting anderswo beschrieben 6: Auswahlkriterien anderswo beschrieben 8: keine genaue Beschreibung der Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12: keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: Anzahl Teilnehmer jeder Stufe anderswo beschrieben, Gründe fürs Ausscheiden anderswo beschrieben, Flussdiagramm anderswo beschrieben 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken
Rothman et al. 2008 PEP (Precipitating Events Project) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie n=754; 3/1998-10/1999	Einschluss: Zu Studienbeginn nicht unfähig in 4 BADL (Baden, Anziehen, sich in der Wohnung bewegen, Stuhltransfer), community-dwelling, 70 Jahre und älter, Ausschluss: Krankheit im Endstadium mit weniger als 12 Monaten	487 (64.6%) Frauen Alter (Jahre): 78.4 SD 5.3 Muskelschwäche: 407 (54%) (geschlechts- und alters-spezifische cut-off-points	Chronische Einschränkung in ADL (Baden, Anziehen, Gehen, Stuhl-/Betttransfer) Weakness-Werte nach Fried et al: Männer: BMI <= 24 HGS: <=29; BMI 24.1–26 HGS: <=30; BMI 26.1–28 HGS: <=30; BMI >28 HGS: <=32 Frauen: BMI <= 23 HGS: <=17; BMI 23.1–26 HGS: <=17.3; BMI 26.1–29 HGS: <=18; BMI >29 HGS: <=21 Cox proportional Hazards:	Hand-held Dynamometer - durchschnittlicher Wert von drei Messungen	4: keine frühe Erläuterung der Schlüsselemente des Studiendesigns 8: keine genaue Beschreibung der HGS-Messung 9: keine Angabe zum Umgang mit Bias 10: keine Erklärung/Rechnung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 14b,c: keine Angabe Anzahl fehlender Variablen, keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: Outcome nur in Prozent 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Follow-Up: 7.5 Jahre	Überlebenswahrscheinlichkeit, Vorhaben aus der Region wegzuziehen innerhalb der nächsten 12 Monate, signifikante Hörprobleme, signifikante kognitive Einschränkungen	nach Fried et al.)	<u>HR (95% CI) schwach nach Fried et al. vs. Nicht schwach</u> a) 1.5 (1.2-1.8) b) 1.1 (0.9-1.4) nicht signifikant a) Model1: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung und chronische Erkrankungen b) Model2: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung, chronische Erkrankungen und die anderen 6 Frailty-Kriterien (langsame Gehgeschwindigkeit, wenig körperliche Aktivität, Gewichtsverlust, Erschöpfung, kognitive Einschränkung und depressive Symptome)		
Giuliani et al. 2008 CS-LTC (Collaborative Studies of Long-Term Care) USA: RC/AL residential care and assisted living Prosp. Kohortenstudie HGS n=1776; 10/97-11/98 Follow-Up: 1 Jahr 1999	Einschluss: 65 und älter, RC/AL facility	75.6% Frauen; 24.4% Männer Alter (Jahre): 84 SD 7.8 HGS (kg): 13.97 SD 6.85	ADL Cut-points: 14kg (mittel); 10 kg (kleinstes Quartil) 1. HGS \geq 14kg vs. <14kg 2. HGS \geq 10kg vs. <10kg Bivariate Analyse: <u>OR (95%CI)</u> Unabhängigkeit in ADL: 1. OR 2.97 (2.38-3.70) $p < 0.001$; 2. OR 3.61 (2.83-4.62) $p < 0.001$ Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI)</u> a) unadjustiert b) adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Familienstand, kognitive Einschränkung, 7 ADL, Depression, Komorbiditäten Funktionsverlust (mittlerer Verlust in ADL pro 100 Tage): 1.a) 0.63 (95%CI:0.50–0.76) $p < 0.05$ b) 0.62 (95%CI:0.49–0.76) $p < 0.001$ 2.a) 0.76 (95%CI:0.64–0.87) nicht signifikant b) 0.74 (95%CI:0.62–0.85) nicht signifikant	- dominante Hand - sitzend - bester Versuch von Zweien - in kg	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: keine Anzahl Outcome 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Carriere et al. 2005 Daten aus einem der fünf französischen EPIDOS (Epidémiologie de l'Ostéoporose)	Einschluss: 75 und älter, Frauen, unabhängig in IADL zu Studienbeginn und nach einem Jahr (in leichte bis schwere Hausarbeit	nur Frauen Alter (Jahre): Median 79 IQR (76-81)	Einschränkung in einem der IADL (leichte bis schwere Hausarbeit, Wäsche waschen, Kochen, Einkaufen, Telefonieren, ÖPNV benutzen, Geldangelegenheiten verwalten, Medikamente einnehmen) Univariate Analyse:	Keine Angabe	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: Daten teilweise anderswo angegeben 6: teilweise Einschlusskriterien beschrieben, teilweise

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Zentren Frankreich: community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=545; 1992-1994 Follow-Up: 7 Jahre	durchführen, Wäsche waschen, Einkaufen von Lebensmitteln, Kochen, Telefonieren, ÖPNV nutzen, Geldangelegenheiten verwalten, Medikamente einnehmen) Berichtet anderswo: Ausschluss: missing-data, bilateraler Hüftersatz, Z.n. Hüftfraktur, kann nicht alleine gehen		<u>OR (95%CI)</u> HGS <47 kPa vs. >=61 OR 2.81 (1.43-5.52) HGS 47-61 kPa vs. >=61 OR 1.36 (0.77-2.40) nicht signifikant Multivariates Modell: <u>OR (95%CI) in HGS <47kPa vs. >=47kPa</u> OR 1.78 (1.07-2.95) adjustiert für Zeit in Jahren seit Studienbeginn, Lebensjahre über 74*Zeit in Jahren seit Studienbeginn, Gehgeschwindigkeit, 5TSTS, selbstberichtete Gesundheit, Sturzangst, Balance, BMI>=27.6kg/m ² ; körperliche Aktivität, Bildungsniveau		anderswo 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Person Jahren 15: Outcome nur in Prozent 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Al Snih et al. 2004 HEPESE (Hispanic Established Population for the Epidemiologic Study of the Elderly) USA: Community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=2493; 1993/1994 Follow-Up: 7 Jahre; 2000/2001	Einschluss: 65 und älter, in der Gegend lebend, Community-dwelling Ausschluss: Einschränkungen schon zu Studienbeginn	1443 (57.9%) Frauen Alter (Jahre): 72.3 SD 6.2 HGS (kg): 18.5 SD 6.2 1050 (42.1%) Männer Alter (Jahre): 72.5 SD 6.2 HGS (kg): 28.7 SD 9.4	Funktionelle Einschränkung in modifizierten ADL (In einem kleinen Raum gehen, Baden, Putzen, Anziehen, Essen, Transfer Bett->Stuhl, Toilettengang) HGS in Quartilen: Männer: Q1: <22kg, Q2: 22.01-30, Q3: 30.01-35, Q4: >=35.01 Frauen: Q1: <14kg, Q2: 14.01-18.2, Q3: 18.21-22.5, Q4: >=22.514 Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI)</u> adjustiert für Alter, Familienstand, Medikamente, starke depressive Symptome, MMSE, BMI Männer: Q1 vs. Q4: HR 1.90 (1.14-3.17) Q2 vs. Q4: HR 1.83 (1.12-2.98) Q3 vs. Q4: HR 1.25 (0.75-2.11) nicht signifikant Frauen: Q1 vs. Q4: HR 2.28 (1.59-3.27) Q2 vs. Q4: HR 1.72 (1.21-2.45) Q3 vs. Q4: HR 1.41 (1.00-2.02) <u>Als kontinuierliche Variable pro 1kg mehr HGS:</u> Männer: HR 0.97 (0.96-0.99) Frauen: HR 0.95 (0.93-0.97)	Isometrisches Dynamometer - bestes Ergebnis aus drei Messungen je Hand	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: Auswahlkriterien teilweise anderswo beschrieben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13a,b: nur teilweise Teilnehmer jeder Stufe, nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Person Jahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Shinkai et al. 2003 TMIG-LISA (Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging) Japan: community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=601; 1992 Follow-Up: 6 Jahre; 1998	Einschluss: 65 und älter, in Nangai village lebend, unabhängig in allen BADL und IADL Ausschluss: Institutionalisiert, bettlägerig, langfristig abwesend	56.1% Frauen Alter (Jahre): 70.9 SD 4.9 (65-89) HGS (kg): 24.5 SD 7.9 (8-48)	BADL: Einschränkung in min. 1 Item BADL (Baden, Anziehen, Gehen, Essen, Kontinenz) oder Institutionalisierung oder Tod IADL: Einschränkung in min. 1 Item IADL (öffentlichen Transport nutzen, Einkaufen, Essen zubereiten, Rechnungen zahlen, Bankangelegenheiten ausführen) ohne BADL-Abhängigkeit Cox proportional Hazards: <u>HR (95%CI) pro Quartil HGS-Verlust</u> BADL: HR 1.22 (1.07-1.39) IADL: HR 1.33 (1.17-1.52) adjustiert für Alter, Geschlecht, chron. Erkrankungen (Schlaganfall, Herzkrankung, Hypertension, Diabetes mellitus)	mechanisches Dynamometer - dominante Hand - besseres Ergebnis aus zwei Versuchen	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: Rekrutierung described elsewhere?? 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Angabe zum Umgang mit lost-to-Follow-up, keine Sensitivitätsanalysen 13b,c: nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine absoluten Gruppengrenzen, keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Limitationen der Studie 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Shinkai et al. 2000 TMIG-LISA (Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging) Japan: community-dwelling Prosp. Kohortenstudie N=711 für HGS; 1992 Follow-Up: 6 Jahre	Einschluss: 65 und älter, in Nangai village lebend, unabhängig in allen 5 ADL Ausschluss: Institutionalisiert, bettlägerig, langfristig abwesend	285 Männer 426 Frauen 513 65-74jährige 198 >=75jährige	Eintreten einer Abhängigkeit in einem der ADL (Baden, Anziehen, Gehen, Essen, Kontinenz) oder Tod Quartile der HGS (kg): Männer, 65-74 Jahre: Q1: <= 27; Q2: 28-32; Q3: 33-36; Q4: >=37 Männer, >75 Jahre: Q1: <= 20; Q2: 21-25; Q3: 26-29; Q4: >=30 Frauen, 65-74 Jahre: Q1: <= 16; Q2: 17-19; Q3: 20-21; Q4: >=22 Frauen, >75 Jahre: Q1: <= 12; Q2: 13-15; Q3: 16-19; Q4: >=20 Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI)</u> - 65-74jährige: Q1 vs. Q4: HR 2.51 (1.50-4.20) Q2 vs. Q4: HR 1.50 (0.87-2.61) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4: HR 1.18 (0.67-2.08) <i>nicht signifikant</i> - >=75jährige: Q1 vs. Q4: HR 2.21 (1.23-3.97) Q2 vs. Q4: HR 1.31 (0.73-2.37) <i>nicht signifikant</i>	mechanisches Dynamometer - dominante Hand, - besseres Ergebnis von zwei Versuchen	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data und Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c:nur teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,b,c: keine ausreichende Gruppenbeschreibung,nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten, keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Q3 vs. Q4: HR 0.89 (0.48-1.65) <i>nicht signifikant</i> Adjustiert für Alter, Geschlecht, Anzahl chronischer Erkrankungen (Schlaganfall, Herzerkrankung, Diabetes und Arthritis)		
Ishizaki et al. 2000 TMIG-LISA (Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Japan: community-dwelling prosp Kohortenstudie N= 583; 07-08/1992 Follow-Up: 3 Jahre; 1995; n=509	Einschluss: 65 und älter, „ambulatory“ (kann aus dem Haus gehen oder öffentlichen Transport nutzen), unabhängig in BADL und IADL zu Beginn der Studie Ausschluss: Starben während Follow-Up; missing-data, Lost-to-Follow-Up	44.1 % Männer 55.9% Frauen Alter (Jahre): 70.9 SD 4.9 (65-89) HGS (kg): 24.5 SD 7.9 (8-48)	Einschränkung in einem Item von: - BADL (Gehen, Essen, Kontinenz, Baden, Anziehen) - IADL (öffentlichen Transport nutzen, Einkaufen, Essen zubereiten, Rechnungen zahlen, Bankangelegenheiten ausführen) Multivariable Analyse: <u>OR (95%CI) pro 1kg HGS</u> Für Einschränkung in IADL: OR 0.90 (0.85-0.96) Für Einschränkung in BADL: OR 0.91 (0.84-0.97)	hand-held Dynamometer - bestes Ergebnis aus zwei Versuchen - dominante Hand	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12e: keine Sensitivitätsanalysen 13b,c: nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Sarkisian et al. 2000 SOF (Study of Osteoporotic Fractures) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N= 6632; 1986-1990 Follow-Up: 4 Jahre; 1992-1994	Einschluss: 65 und älter, community-dwelling Ausschluss: farbige Frauen, nicht fähig ohne Hilfe zu laufen, bilateraler Hüft-Ersatz, in der Follow-Up-Zeit gestorben, Lost-to-Follow-Up, missing-data	nur Frauen Alter (Jahre): 73 SD 4.9	Multivariable Analyse: <u>OR (95%CI) niedrigstes Quintil vs. Alle restlichen Quintile:</u> Einschränkung in min. 1 der „stärkere Aktivitäten“ (Hausarbeit (Staubsaugen, Wischen, etc.), starke Hausarbeit (Fenster putzen, Schrubben), Lebensmittel einkaufen, 10 Stufen ohne Pause steigen, 2-3 Blocks gehen): OR 1.21 (0.99-1.49) <i>nicht signifikant</i> Einschränkung in min. 1 der „Grundaktivitäten“ (Ins Bett gehen, Wasserhahn an und aus machen, Ins Auto steigen oder aussteigen, Anziehen, den ganzen Körper waschen, sich bücken um etwas aufzuheben, Essen zubereiten, Eine volle Tasse an den Mund heben) <i>nicht signifikant:</i> hier keine Zahlen adjustiert für fixe Faktoren (Alter, Bildungslevel, Komorbiditäten,	Preston grip Dynamometer - in beiden Händen - Mittelwert	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 13b,c: keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			kognitive Funktion, Wirbelsäulenbruch, Rauchstatus und Studienort; P<0.1 als Signifikanzniveau Sensitivitätsanalysen ergaben die HGS betreffend keine abweichenden Ergebnisse.		
Ensrud et al. 1994 SOF (Study of Osteoporotic Fractures) USA: community-dwelling Querschnittsanalyse N=9704 09/1986-10/1988	Einschluss: Frauen, 65 Jahre und älter, Ausschluss: Dunkelhäutige, Unfähigkeit ohne Hilfe zu Gehen, bilateraler Hüftersatz, Osteoporose	Nur Frauen Alter (Jahre): 71,7 SD 5.3 HGS (kg): 20.6 SD 5.0	Probleme in min. drei von 6 ADL: 2-3 Blocks Gehen, 10 Stufen stiegen, 10 Stufen hinabsteigen, Mahlzeiten zubereiten, schwere Hausarbeit, Einkaufen gehen Univariate Analyse (altersadjustiert): <u>OR (95%CI) pro 5kg (1SD) HGS:</u> 1.52 (1.42-1.62) Multivariate logistic regression model: <u>OR (95%CI) pro 5kg (1SD) HGS:</u> 1.10 (1.01-1.21)	Preston grip dynamometer - dominante Hand	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: keine Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Beschreibung der Stichprobenstrategie, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personen-jahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Rantanen et al. 2002 NORA75 (Nordic Research on Aging study) Dänemark, Schweden, Finnland: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=567; 1989-1990	Einschluss: 75 Jahre alt, Baseline und Follow-Up-Daten vorliegend Ausschluss: Brauchen zu Studienbeginn Hilfe in ADL, Tod während des Studienzeitraums	340 Frauen HGS (N): Abhängig in ADL: 234 SD 69 Unabhängig in ADL: 255 SD 67 227 Männer HGS (N): Abhängig in	Einschränkung in ADL (in min. 1 wird Hilfe benötigt: Ankleiden, Toilette benutzen, Waschen, sich drinnen bewegen, Transfer vom Stuhl/Bett) HGS in Tertialen: Männer: T1<=392N, T2 392-<=476N, T3 >476N Frauen: T1<=225N, T2 225-<=275N, T3 >275N Logistische Regression: <u>OR (95%CI) für</u> T1 vs. T3: OR 2.30 (1.04-5.07) T2 vs. T3: OR 1.29 (0.58-2.87) <i>nicht signifikant</i>	Dynamometer - dominante Seite - aufrecht sitzend, - bestes Ergebnis aus drei Messungen	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: unvollständig Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, unvollständige Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,b,c: Eigenschaften nur in Subgruppen, nicht für jede

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Follow-Up: 5 Jahre; 1994/1995		ADL: 408 SD 73 Unabhängig in ADL: 452 SD 173 Alter (Jahre): 75	adjustiert für Körpergröße, Gewicht, Ort der Datenerhebung, Geschlecht		Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Limitationen der Studie 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Avlund et al. 1994 NORA (Nordic Research on Aging study) Dänemark: community-dwelling Querschnittsstudie N=405	Einschluss: 75 Jahre alt, im westlichen Teil von Kopenhagen County lebend Ausschluss: Keine Angabe	196 Männer 209 Frauen Alter (Jahre): 75 HGS (N/kg) Männer: 5.8 SD 1.2 Frauen: 4.0 SD 1.0	12 Items: Frage ob man nach der Tätigkeit müde/erschöpft ist und Frage, ob man die Tätigkeit alleine ausführen kann: 1. Müdigkeitserscheinung nach Anstrengung in Mobilität (Probleme in Transfer, Nach draußen gehen, drinnen gehen, draußen bei gutem Wetter gehen, Stufen steigen, Draußen bei schlechtem Wetter gehen) 2. Müdigkeitserscheinung nach Anstrengung der unteren Extremität (zur Toilette gehen, waschen und anziehen des Unterkörpers, Schuhe an und ausziehen, Zehennägel schneiden), 3. Müdigkeitserscheinung nach Anstrengung der oberen Extremität (Haare kämmen, Waschen und Anziehen des Oberkörpers, Haare waschen), 4. Abhängigkeit in Mobilität (Probleme in Transfer, Nach draußen gehen, drinnen gehen, draußen bei gutem Wetter gehen, Stufen steigen, Draußen bei schlechtem Wetter gehen), 5. ADL-Abhängigkeit (zur Toilette gehen, waschen und anziehen des Unterkörpers, Schuhe an und ausziehen, Zehennägel schneiden, Haare kämmen, Waschen und Anziehen des Oberkörpers, Haare wasche) Deskriptive Analysen: <u>HGS in N/kg : min. 1 Item „schlecht“ vs. Alle Items „gut“</u> - Männer: 1. 5.7 vs. 6.0 p<0.05 2. 5.2 vs. 6.1 p<0.001 3. 5.1 vs. 5.9 p<0.01 4. 5.3 vs. 5.9 p<0.05 5. 5.1 vs. 6.0 p<0.001 - Frauen: 1. 3.9 vs. 4.3 p<0.05 2. 3.8 vs. 4.3 p<0.01	adjustierbarer Dynamometer-Stuhl - dominante Seite - in N/kg	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Grenzen der Studie 22: keine Angabe zu möglichen Interessenkonflikten

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			<p>3. 3.8 vs. 4.1 <i>nicht signifikant</i> 4. 3.7 vs. 4.1 <i>nicht signifikant</i> 5. 3.8 vs. 4.2 $p < 0.01$</p> <p>Logistische Regressionsanalyse: OR (95%CI) für min. 1 Item „schlecht“ vs. alle Items „gut“: - Männer: 1. a) und b) <i>nicht signifikant</i> 2. a) 1.6 (1.1-2.3) b) 1.5 (1.0-2.1) 3. a) und b) <i>nicht signifikant</i> 4. a) und b) <i>nicht signifikant</i> 5. a) 1.6 (1.1-2.4) b) <i>nicht signifikant</i> - Frauen: a und b) Keine Ergebnisse gezeigt; <i>nicht signifikant</i></p> <p>a) adjustiert für Armbeugekraft, Kniestreckerkraft, Körperstreckerkraft und Körperbeugerkraft b) zusätzlich adjustiert für körperliche Aktivität, 40cm-Stufe-steigen können und 1.4m/s schnell gehen können</p>		
<p>Judge et al. 1996</p> <p>FICSIT-Studie (Frailty and Injury: Cooperative Studies of Intervention Trials)</p> <p>USA: community-dwelling</p> <p>Metaanalyse aus Querschnittsdaten von sechs Orten</p> <p>N=2190</p>	<p>Einschluss: abhängig von Studienort: min. 65 Jahre alt, community-dwelling, gehfähig</p> <p>Ausschluss: Pflegeheimbewohner, M. Parkinson, missing data, weitere Ein- und Ausschlusskriterien ortsspezifisch</p>	<p>2190 58% Frauen</p> <p>Alter (Jahre): 74.7 SD 6.3</p> <p>HGS (kg): 26.9 SD 9.8</p>	<p>IADL: Anzahl von acht IADL, die nicht oder nur mit Hilfe erledigt werden können: Reisen (außerhalb fußläufiger Reichweite); Einkaufen, Mahlzeiten zubereiten, Haushalt führen, Kleidung waschen, Telefon benutzen, Medikamente nehmen, Geld verwalten</p> <p>Linear regression Slope (95%CI) und SE Metaanalyse: -0.016 (-0.028 - -0.004); SE 0.006</p> <p>Einzel: Portland: -0.008; SE 0.004; $p=0.04$ New Haven: -0.061; SE 0.02; $p=0.0005$ Seattle: -0.015; SE 0.01; $p=0.105$ <i>nicht signifikant</i> Atlanta: -0.019; SE 0.01; $p=0.095$ <i>nicht signifikant</i> Iowa: -0.018; SE 0.03; $p=0.592$ <i>nicht signifikant</i> Farmington: -0.008; SE 0.01; $p=0.419$ <i>nicht signifikant</i></p> <p>Adjustiert für Alter, Geschlecht, MMSE, Falls efficacy score,</p>	<p>Jamar Dynamometer</p> <ul style="list-style-type: none"> - rechte Hand - sitzend - Dynamometer adjustiert bis PIP joints 90° gebeugt waren - Ellbogen gestreckt, während der Kontraktion leicht beugend - drei Versuche, eine Minute Pause, - in kg - In New Haven nur ein Versuch 	<p>1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben, d.e.? 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien, eventuell anderswo 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Stichprobenstrategie, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm d.e.? 16a,c: keine OR/RR und CI, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Bildungsjahre Multivariable Assoziation: Linear Regression <u>Slope (95%CI) und SE</u> Metaanalyse: -0.010 (-0.020 - -0.00); SE 0.005 Einzel: Portland: -0.005; SE 0.004; p=0.216 <i>nicht signifikant</i> New Haven: -0.050; SE 0.02; p=0.003 Seattle: -0.021; SE 0.01; p=0.117 <i>nicht signifikant</i> Atlanta: -0.009; SE 0.01; p=0.405 <i>nicht signifikant</i> Iowa: -0.006; SE 0.04; p=0.862 <i>nicht signifikant</i> Farmington: -0.004; SE 0.01; p=0.651 <i>nicht signifikant</i> Adjustiert für Alter, Geschlecht, MMSE, Falls efficacy score, Bildungsjahre, Gehgeschwindigkeit, Balance Score		

Tabelle 8: Einschränkungen in der Selbstversorgung

HGS: Handkraftstärke; COPD: chronischer Lungenerkrankung; ADL: Aktivitäten des täglichen Lebens; IADL: instrumentalisierte Aktivitäten des täglichen Lebens;

BADL: grundlegende Tätigkeiten des täglichen Lebens; RC/AL: residential care / assisted living; ÖPNV: öffentlicher Personen-Nahverkehr

HR: Hazard Ratio; OR: Odds Ratio; RR: Risk Ratio; SD: Standardabweichung; SE: Standardfehler; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; p: Signifikanzwert; N: Newton; kg:

Kilogramm; kPA: kiloPascal; lb: Pfund; IQR: Interquartil Range; Δ: Delta=Unterschied; y: year

BMI: Body mass Index, MMSE: Mini-Mental-State-Examination; 5TSTS: 5-times-stand-to-sit-test; TMIG-IC: the Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence

4.7 Tabelle 9: Institutionalisierung

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Isaia et al. 2013 Turin, Italien: akute geriatrische Abteilung (Krankenhauspatienten) Prosp. Kohortenstudie N=201; 11/2010-5/2011 Follow-Up: 3 Monate	Einschluss: Alle Patienten, die zwischen 11/2010 und 05/2011 eingeliefert wurden, 65 und älter Ausschluss: Nicht fähig Fragen zu beantworten oder Aufforderungen zu folgen, APACHE-Score >20, Karnofsky <70, kognitive Einschränkung (SPMSQ>3Fehler), Osteoarthritis der Hand	76 (37.8%) Männer 125 (62.2%) Frauen Alter (Jahre): 81.79 SD 7.4	Hospitalisierungsdauer HGS in Quartilen: Q1:<=12kg; Q2: 13-16kg; Q3: 17-21kg; Q4:>=22kg Deskriptive Analyse: HGS bei Einlieferung war <i>nicht signifikant</i> mit der Hospitalisierungsdauer oder Tod assoziiert Eine Reduzierung der HGS während des Krankenhausaufenthaltes war signifikant mit - der Hospitalisierungsdauer assoziiert (p<0.001) - Rehospitalisierung innerhalb von 3 Monaten assoziiert.	hydraulic dynamometer - dominante Seite - Sitzend, Arm 90° gebeugt, Schultern adduziert und neutral rotiert, Ellenbogen 90° gebeugt, Unterarm und Handgelenk in neutraler Position - Zusätzlich zwischen 0-30° Handgelenks-extension und 0-15° Ulnardeviation - Aufforderung maximal zu drücken - bester Versuch aus dreien	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: nur teilweise Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: keine Angabe der absoluten Outcomezahlen 16a,c: keine vollständigen Ergebniszahlen, keine Angabe absoluter Risiken
Gnjidic et al. 2012 CHAMP-Studie Sydney, Australien: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=1705; 2005-1007 Follow-Up: 6.58 Jahre, (alle 4 Monate Telefoninterview)	Einschluss: community-dwelling, Männer, >=70 Jahre, leben in Local Government Areas of Burwood, Canada Bay and Strathfield Ausschluss: Leben in RACF (residential aged care facilities)	Nur Männer Alter (Jahre): 76.9 SD 5.5	Institutionalisierung/Eintritt ins Pflegeheim: HGS in Quartile geteilt; niedrigstes als Referenz Univariate deskriptive Analyse: In der institutionalisierten Gruppe signifikant mehr Personen mit HGS im niedrigsten Quartil. Cox proportional hazard <u>HR (95%CI) Q1 vs. Q2-Q4:</u> HR für Institutionalisiert nach 0.0-3.4 Jahren: HR 2.19 (1.46-4.66) HR für Institutionalisiert nach 3.4-6.8 Jahren: HR 1.95 (1.14-5.13)	Jamar dynamometer - dominante Hand - bester Versuch von Zweien - in kg	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; nur teilweise Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: nur teilweise Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Quartilgrenzen 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13b,c: keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
					14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken
Giuliani et al. 2008 CS-LTC (Collaborative Studies of Long-Term Care) USA: RC/AL Prosp. Kohortenstudie HGS n=1776; 10/97-11/98 Follow-Up: 1 Jahr 1999	Einschluss: 65 und älter, RC/AL	75.6% Frauen; 24.4% Männer Alter (Jahre): 84 SD 7.8 HGS (kg): 13.97 SD 6.85	Einzug in ein Pflegeheim Cut-points: 14kg (mittel); 10 kg (kleinstes Quartil) 1. HGS >=14kg vs. <14kg 2. HGS >=10kg vs. <10kg Cox proportional hazards: HR (95%CI) 1.a) 0.69 (95%CI:0.53–0.90) p<0.01; b) 0.75 (95%CI: 0.55–1.04) nicht signifikant 2. a) 0.71 (95%CI:0.55–0.92) p<0.01; b) 0.87 (95%CI: 0.65–1.17) nicht signifikant a) unadjustiert b) adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie Familienstand, kognitive Einschränkung, 7 ADL, Depression, Komorbiditäten	- dominante Hand - sitzend - bester Versuch von Zweien - in kg	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: keine Anzahl Outcome 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Rothman et al. 2008 PEP (Precipitating Events Project) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie n=754; 3/1998-10/1999 Follow-Up: 7.5 Jahre	Einschluss: Zu Studienbeginn nicht unfähig in 4 BADL (Baden, Anziehen, sich in der Wohnung bewegen, Stuhltransfer), community-dwelling, 70 Jahre und älter Ausschluss: Krankheit im Endstadium mit weniger als 12 Monaten Überlebenswahrscheinlichkeit, Vorhaben aus der Region wegzuziehen	487 (64.6%) Frauen Alter (Jahre): 78.4 SD 5.3 Muskelschwäche: 407 (54%) (geschlechts- und altersspezifische cut-off-points nach Fried et al.)	Einzug in ein Pflegeheim Weakness-Werte nach Fried et al: Männer: BMI <= 24 HGS: <=29; BMI 24.1–26 HGS: <=30; BMI 26.1–28 HGS: <=30; BMI >28 HGS: <=32 Frauen: BMI <= 23 HGS: <=17; BMI 23.1–26 HGS:<=17.3; BMI 26.1–29 HGS: <=18; BMI >29 HGS: <=21 Cox proportional Hazards: HR (95% CI) schwach nach Fried et al. vs. nicht schwach a) 1.7 (1.1-2.7) b) 1.0 (0.6-1.6) nicht signifikant a) Modell: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung und chronische Erkrankungen	Hand-held Dynamometer - durchschnittlicher Wert von drei Messungen	4: keine frühe Erläuterung der Schlüsselemente des Studiendesigns 8: keine genaue Beschreibung der HGS-Messung 9: keine Angabe zum Umgang mit Bias 10: keine Erklärung/Rechnung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 14b,c: keine Angabe Anzahl fehlender Variablen, keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: Outcome nur in Prozent 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort: Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
	innerhalb der nächsten 12 Monate, signifikante Hörprobleme, signifikante kognitive Einschränkungen		b) Model2: adjustiert für Alter, Geschlecht, Ethnie, Bildung, chronische Erkrankungen und die anderen 6 Frailty-Kriterien (langsame Gehgeschwindigkeit, wenig körperliche Aktivität, Gewichtsverlust, Erschöpfung, kognitive Einschränkung und depressive Symptome)		
Nikolaus et al. 1996 Deutschland: ambulante und stationär geriatrische Patienten Prosp. Kohortenstudie N=279 Follow-Up: 18 Monate	Einschluss: - stationär: von zu Hause aus eingeliefert, befähigt die Tests durchzuführen - ambulant: 70 und älter, befähigt die Tests durchzuführen	193 (69%) Frauen 86 (31%) Männer Alter (Jahre): 79.6 SD 5.6 (66-95)	Univariate Analysen: HGS der Community-dwelling: 58.9kg SD 17.4 HGS der Pflegeheimenzug: 44.6kg SD 15.9; p=0.0048 HGS der Hospitalisierten: 50.4kg SD 18.4 HGS der Nicht-hospitalisierten: 54.8kg SD 17.2; p=0.0903 nicht signifikant Multivariate Analyse: HGS nur signifikant für Pflegeheimenzug: β -2.04 SE 0.89 p=0.029 (andere Faktoren in dieser Analyse signifikant: Barthel Index, Timed Test of Money Counting, Williams Board, Timed Up and Go)	Vigorimeter - dominante Hand - Mittel aus drei Versuchen	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,c: keine Konfidenzintervalle, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Tabelle 9: Institutionalisierung

HGS: Handkraftstärke; ADL: Aktivitäten des täglichen Lebens; BADL: grundlegende Tätigkeiten des täglichen Lebens; RC/AL: residential care / assisted living; RACF: residential aged care facilities

HR: Hazard Ratio; SD: Standardabweichung; SE: Standardfehler; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; p: Signifikanzwert; kg: Kilogramm; β : y-Achsenabschnitt / Steigung

BMI: Body mass Index, SPMSQ: The Short Portable Mental Questionnaire; APACHE: Acute Physiology And Chronic Health Evaluation

4.8 Tabelle 10: Kognitive Einschränkungen

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
Auyeung et al. 2011 Hong-Kong, China: Community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=2737; 08/01-12/03 Follow-Up: 4 Jahre	Einschluss: 65 Jahre und älter, ethnisch Chinesen, Ausschluss: Unfähigkeit ohne Hilfe zu gehen, bilateraler Hüftersatz, konnten informed consent nicht zustimmen, Prognose (krankheitsbedingt) das Ende der Studie nicht zu überleben, CSI-D (Community Screening Instrument of Dementia) >=28.4 Punkte, Tod vor Studienende	1514 Männer Alter (Jahre): 71.6 SD 4.58 HGS (kg): 32.0 SD 6.14 1223 Frauen Alter (Jahre): 71.5 SD 4.85 HGS (kg): 20.7 SD 4.12 je 33% in den Altersgruppen 65-69, 70-74, 75 und älter	Demenz: Mini Mental State Examination Multiple linear regression: <u>MMSE-Differenz nach vier Jahren (95% CI) pro SD HGS (Männer=6.14kg; Frauen=4.12kg)</u> Männer: a) 0.448 (0.301-0.596); p<0.001 b) 0.223 (0.086-0.375); p<0.01 Frauen: a) 0.358 (0.185-0.535); p<0.001 b) 0.197 (0.037-0.354); p<0.05 a) nicht adjustiert b) adjustiert für Alter, Bildungsjahre, MMSE zu Studienbeginn Deskriptiver Vergleich: <u>Studienteilnehmer(n=2737) vs. Verstorbene/Ausgeschiedene (n=657) HGS (kg) zu Studienbeginn</u> 26.9 SD 7.74 vs. 25.2 SD 7.41; p<0-001	Jamar Hand Dynamometer 5030 - durchschnittliche HGS beider Hände - in kg	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Follow-Up-Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,: teilweise Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, teilweise Gründe fürs Ausscheiden 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: keine Angabe Veränderung MMSE allgemein 16c:keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Taekema et al. 2010 Leiden 85+-Studie Niederlanden: community-dwelling + Pflegeheimbewohner prosp. Kohortenstudie n=555 für HGS; 1997-1999	Einschluss: Bewohner Leidens, die 85 Jahre alt sind Ausschluss: Kein (die messende Person entschied ob die HGS-Messung verlässlich ist; sonst Ausschluss)	194 (35%) Männer 361 (65%) Frauen Alter (Jahre): 85	Kognition (MMSE) HGS in Tertialen: Frauen: T1: 1-16kg; T2: 17-20kg; T3: 21-32kg Männer: T1: 10-27kg; T2: 28-33kg; T3: 34-54kg Querschnittsanalysen: T1: 26.3 (0.3) T2: 25.4 (0.3) T3: 22.3 (0.5); p<0.001 Linear mixed models: Änderungsraten in den Outcomes (adjustiert für Geschlecht, Größe, Gewicht, Einkommen und Multimorbidität) <u>Estimate (SE)</u> a) 0.25 (0.04); b) -0.75 (0.04) p<0.001; c) 0.01 (0.004) p=0.001 a) Baseline difference (pro kg increase in HGS (SD)); alle p<0.001	Jamar hand dynamometer - dominante Hand - stehend, Arm parallel zum Körper ohne Randrücken an den Körper - bestes Ergebnis aus drei Versuchen - in kg	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Angabe der Follow-Up-Zeit 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: Anzahl Teilnehmer jeder Stufe anderswo beschrieben, Gründe fürs Ausscheiden anderswo beschrieben, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,c: Ergebnisse ohne Konfidenzintervall, nur mit p-

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			(Querschnittsanalyse) b) Annual Change (für diejenigen mit mittlerer HGS (SD)); keine prädiktive Aussage: Nur Änderung der Outcomes c) Accelerated Decline (pro kg HGS Änderung (SD))		Wert; keine Angabe absoluter Risiken
Giuliani et al. 2008 CS-LTC (Collaborative Studies of Long-Term Care) USA: RC/AL Prosp. Kohortenstudie HGS n=1776; 10/97-11/98 Follow-Up: 1 Jahr 1999	Einschluss: 65 und älter, RC/AL	75.6% Frauen; 24.4% Männer Alter (Jahre): 84 SD 7.8 HGS (kg): 13.97 SD 6.85	Kognition: MDS-COGS 9-10 (Scala von 0-10, je höher, desto schlechter) Cut-points: 14kg (mittel); 10 kg (kleinstes Quartil) 1. HGS \geq 14kg vs. <14kg 2. HGS \geq 10kg vs. <10kg Bivariate Analyse: <u>OR (95%CI)</u> 1. OR 0.10 (0.04-0.23) $p < 0.001$; 2. OR 0.06 (0.03-0.12) $p < 0.001$	- dominante Hand - sitzend - bester Versuch von Zweien - in kg	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenzahlen 15: keine Anzahl Outcome 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Alfaro-Acha et al. 2006 HEPESE (Hispanic Established Population for the Epidemiologic Study of the Elderly) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=1303; 1993-1994 Follow-Up: 7 Jahre	Ausschluss: Inkomplette Daten, missing-data in MMSE, MMSE < 21 zu Studienbeginn	N=2160 1242 (57.5%) Frauen HGS (kg): 18.9 SD 6.2 918 (42.5%) Männer HGS (kg): 29.2 SD 9.3 Alter (Jahre): 71.9 SD 5.9	Mini Mental State Examination HGS in Quartilen: Männer: Q1: <22kg, Q2: 22.01-30kg, Q3: 30.01-35kg, Q4: \geq 35.01kg Frauen: Q1: <14kg, Q2: 14.01-18.20kg, Q3: 18.21-22.5kg, Q4: \geq 22.51kg General linear mixed model <u>β (SE) von MMSE als Funktion von HGS zu Studienbeginn</u> 1.) Q1 vs. Q4: β (SE): -1.28 (0.16); $p < 0.0001$ Q2 vs. Q4: β (SE): -0.68 (0.15); $p < 0.0001$ Q3 vs. Q4: β (SE): -0.29 (0.15); <i>nicht signifikant</i> 2.): Änderung von MMSE als Funktion von HGS zu Studienbeginn Q1 vs. Q4: β (SE): -1.13 (0.16); $p < 0.0001$ Q2 vs. Q4: β (SE): -0.51 (0.16); $p < 0.001$ Q3 vs. Q4: β (SE): -0.22 (0.15); <i>nicht signifikant</i>	handheld dynamometer (Jaymar Hydraulic Dynamometer) - zwei Versuche - besserer Versuch in Analyse - in kg	1a,b: nur teilweise Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: keine genaue Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12: keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten;

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			<p>3.) Änderung von MMSE als Funktion von HGS zu Studienbeginn Q1 vs. Q4: β (SE): -1.01 (0.16); $p < 0.0001$ Q2 vs. Q4: β (SE): -0.46 (0.16); $p < 0.001$ Q3 vs. Q4: β (SE): -0.21 (0.15); <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>β (SE) von MMSE als Funktion zu HGS-Veränderung pro Jahr</u> 2.) Q1 vs. Q4: β (SE): -0.26 (0.07); $p < 0.001$ Q2 vs. Q4: β (SE): -0.28 (0.06); $p < 0.0001$ Q3 vs. Q4: β (SE): -0.11 (0.06); <i>nicht signifikant</i></p> <p>3.) Q1 vs. Q4: β (SE): -0.18 (0.06); $p < 0.001$ Q2 vs. Q4: β (SE): -0.21 (0.06); $p < 0.001$ Q3 vs. Q4: β (SE): -0.09 (0.05); <i>nicht signifikant</i></p> <p><u>HGS als kontinuierliche Variable</u> 1.) MMSE für HGS zu Studienbeginn 0.07 (0.01); $p < 0.0001$ 3.) MMSE für HGS-Veränderung 0.01 (0.003); $p = 0.01$</p> <p><u>Vorhersage des MMSE nach sieben Jahren für jedes HGS-Quartil:</u> Q1: 20.60 Q2: 20.92 Q3: 22.01 Q4: 22.87</p> <p>1.) Model 1: adjustiert für Zeit, Alter, Geschlecht, Familienstand, Bildungsjahre, BMI, HGS 2.) Model 2: zusätzlich adjustiert für HGS*Zeit 3.) Model 3: zusätzlich adjustiert für Schlaganfall, Myokardinfarkt, Hypertension, Diabetes, depressive Symptomatik, Sehstörungen in der Nähe und in der Ferne</p>		keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Wang et al. 2006 ACT (Adult Changes in Thought Study) USA:	Einschluss: 65Jahre oder älter Ausschluss: Demenz, Pflegeheimbewohner, Studienteilnehmer	1365 Frauen 923 Männer Alter (Jahre): Demenzfrei: 73.5 SD 5.2	Demenz (Cognitive Ability Screening Instrument score (CASI) <86) HGS in Quartilen (kg): Männer: Q0= nicht messfähig; Q1= ≤ 25 ; Q2= 25-30; Q3=30-40; Q4> ≥ 40 Frauen:	Isometric Dynamometer - dominante Hand - Mittelwert aus drei Versuchen	4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=2288; 1994-1996 Follow-Up: 5.9 Jahre	anderer Studien, nicht-gültige Daten, Lost-to-Follow-Up	Dement: 78.7 SD 6.1 Gestorben: 77.4 SD 6.8 Teilnahme zurückgezogen: 75.8 SD 6.1	Q0= nicht messfähig; Q1=<15; Q2= 15-20; Q3=20-25; Q4>=25 Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI) pro schlechteres HGS-Quartil</u> b) HR 0.19 (0.12-0.26) Punkte CASI pro Jahr weniger <u>HR (95%CI) pro höheres Quartil:</u> Inzidenz Demenz unter den Gestorbenen oder Ausgeschiedenen: HR 0.86 (0.77-0.96) <u>HR (95% CI) pro höheres Quartil</u> Demenz a) 0.85 (0.75-0.96) p<0.01 b) 0.87 (0.77-0.99) p<0.05 Alzheimer: a) 0.84 (0.73-0.98) p<0.05 b) 0.86 (0.74-1.00) p<0.05 <u>HR' (95% CI) für Inzidenz der Demenz pro höheres HGS-Quartil:</u> Keine kognitive Einschränkung (CASI Score>90 zu Studienbeginn) (n = 1740) a) 0.96 (0.81-1.13) nicht signifikant b) 1.01 (0.86-1.19) nicht signifikant Milde kognitive Einschränkung (CASI Score<=90 zu Studienbeginn) (n = 548) a) 0.79 (0.67-0.94) p<0.01 b) 0.78 (0.65-0.94) p<0.01 a) Alters und Geschlechtsadjustiert b) Alter, Geschlecht, Bildungsjahre, APOE E4 Allel, Familienanamnese für Alzheimer, CASI zu Studienbeginn, Center for Epidemiologic Studies Depression Scale score, KHK, Kardiovaskuläre Erkrankung	- Aufforderung möglichst stark zu drücken - in kg	11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 13b,c: nur teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14a,c: kein; Mittelwert HGS, keine Gesamttabelle der Eigenschaften; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Gruppengrenzen, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Tabelle 10: Kognitive Einschränkungen

HGS: Handkraftstärke; APOE4: Apolipoprotein E4; RC/AL: residential care / assisted living; KHK: Koronare Herzkrankheit; CVD: cerebrovascular disease

OR: Odds Ratio; SD: Standardabweichung; SE: Standardfehler; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; β : y-Achsenabschnitt / Steigung; p: Signifikanzwert; kg: Kilogramm;

BMI: Body mass Index, MMSE: Mini-Mental-State-Examination; CSI-D: Community Screening instrument of Dementia; MDS-COGS: Minimum Data Set – Cognition Scale;

CASI: Cognitive Ability Screening Instrument score

4.9 Tabelle 11: Knochendichte

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>Cauley et al. 2005</p> <p>MrOS (Osteoporotic Fractures in Men)</p> <p>China; USA, Schweden: community-dwelling</p> <p>Querschnittsstudie</p> <p>N=5995; 3/2002-4/2002</p>	<p>Einschluss: Männer, 65 und älter</p> <p>Ausschluss: Bilateraler Hüftersatz, nicht fähig ohne Hilfe zu gehen, haben schonmal Osteoporose-Medikamente bekommen, haben Osteoporose</p>	<p>nur Männer</p> <p>Alter (Jahre): 73.3 SD 5.9</p> <p>HGS (kg): 38.6 SD 8.2</p>	<p>Knochendichte (bone mineral density) der lumbalen Wirbelsäule und des prox. Femurs</p> <p>Bivariate Analyse: <u>% (95%CI) BMD pro SD (8.2kg) in HGS:</u> 1. a) 1.75% (1.3-2.2) mehr BMD im Schenkelhals b) 0.73% (0.3-1.2) mehr BMD im Schenkelhals 2. a) 1.74 % (1.3-2.2) mehr BMD in der lumbalen WS b) 1.05% (0.6-1.5) mehr BMD in der lumbalen WS</p> <p>a) adjustiert für Alter b) adjustiert für Alter und Gewicht</p> <p>Multivariable Analyse: 0.52% (0.1-1.0) mehr BMD im Schenkelhals 0.79 % (0.3-1.3) mehr BMD in der lumbalen WS</p> <p>Adjustiert für Alter, Studienzentrum, Ethnie, Gewicht, Größe, Größenverlust seit dem 25. Lebensjahr, Raucherstatus, täglicher Koffeinkonsum, durchschnittlicher Alkoholgenuss pro Woche, PASE score, tägl. Kalziumeinnahme, nicht-traumatische Fraktur nach dem 50. Lebensjahr, mütterliche und väterliche Frakturen, Diabetes, Gastrektomie, Hypertension, COPD, Parkinson, Schlaganfall, Osteoarthritis, Prostata-CA, Nierensteine, COX-II-Inhibitoren, Thiazide, Betablocker, Statine, SSRI, Steroide, selbstberichteter Gesundheitsstatus, Fähigkeit ohne Hilfe der Arme zu stehen</p>	<p>hand held dynamometer (Jamar)</p> <p>- zweimal je Hand - in kg - Durchschnittswert</p>	<p>1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Rekrutierung angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Beschreibung der Einkalkulierung der Stichproben-Strategie, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p>
<p>Orwoll et al. 1996</p> <p>SOF (Study of Osteoporotic Fractures)</p> <p>USA: community-dwelling</p> <p>Querschnittsanalyse N=7963 (Wirbelsäule)</p>	<p>Einschluss: Frauen, 65 Jahre und älter</p> <p>Ausschluss: Dunkelhäutige, Unfähigkeit ohne Hilfe zu Gehen, bilateraler Hüftersatz, Osteoporose</p>	<p>Nur Frauen</p> <p>Alter (Jahre): 73.8 SD 5.3</p> <p>HGS (kg): 18.7 SD 4.7</p>	<p>Knochendichte (Bone mineral density) der Wirbelsäule und des Oberschenkelhalses</p> <p>Bivariate Analyse: <u>Prozentuale Veränderung der BMD der Wirbelsäule (95%CI) pro 5kg HGS:</u> Altersadjustiert: 2.5 (2.0-2.9) Alters- und gewichtsadjustiert: 0.9 (0.5-1.4)</p> <p>Prozentuale Veränderung der BMD des Oberschenkelhalses (95%CI)</p>	<p>Preston dynamometer</p> <p>- Mittelwert zweier Versuche</p>	<p>1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert keine Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
N= 7664 (Oberschenkel) Datenerhebung: 2 Jahre nach Studienbeginn 09/1986-10/1988			<u>pro 5kg HGS:</u> Altersadjustiert: 2.7 (2.3-3.1) Alters- und gewichtsadjustiert: 1.3 (1.0-1.7) Keine Daten zur multiplen Regressionsanalyse (n=5405), da vermutlich <i>kein signifikantes</i> Ergebnis (laut Appendix in Analyse berücksichtigt, aber nur signifikante Ergebnisse präsentiert)		13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Bauer et al. 1993 SOF (Study of Osteoporotic Fractures) USA: community-dwelling Querschnittsstudie n=4852 für univariate Analysen n=5430 für multivariate Analysen 09/1986-10/1988	Einschluss: Frauen, 65 Jahre und älter Ausschluss: Farbige Frauen, bilateraler Hüftersatz, Unfähigkeit alleine zu gehen	nur Frauen 71.1 Jahre alt HGS (kg): 20.9 SD 4.3	Knochenmasse (distaler Radius, Radiuschaft, Calcaneus) Univariate Analyse <u>Pro 5kg HGS Veränderung adjustiert für Alter</u> 4,9% (95%CI: 4.1-5.6) Veränderung in der Knochenmasse Multivariate Analyse: <u>Pro 5kg HGS Veränderung</u> 3,5% (95%CI: 2.8-4.3) Veränderung in der Knochenmasse Außerdem im Model: Alter, Gewicht, Körpergröße, HGS, Taille-Hüft-Verhältnis, Menopausenalter, operative Menopause, Schwangerschaft, Fraktur der Mutter nach dem 50. Lebensjahr, nicht-insulinabhängiger Diabetes, Magen-OP, rheumatoide Arthritis, Kalziumeinnahme, Raucherstatus, Koffein, sportliche Aktivität, Medikamente: Östrogene, Thiazide, Steroide	Hand-held isometric dynamometer - rechte und linke Hand - der Durchschnitt zweier Versuche	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: keine Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Erklärung des Umgangs mit quantitativen/numerischen Variablen in Analysen, Gruppenbildung mit Grenzen und Gründen 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Stichprobenstrategie, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts
Kritz-Silverstein et Barrett-Connor 1994 Studie über Osteoporose USA: community-dwelling Querschnittsstudie	Einschluss: Frauen, 65 und älter, können ohne Hilfe gehen Ausschluss: Z.n. Schlaganfall, beidhändig, missing data, schwacher Arm	nur Frauen Alter (Jahre): Mittelwert: 76.6 HGS (lb): Dominante Hand: 19.7 (3-34)	Knochendichte (Bone mineral density) Multiple logistische Regression: <u>β= Veränderung der BMD pro Pfund HGS-Steigerung</u> Dominante Hand: Handgelenk-BMD-Änderung: $\beta=0.002$ F=7.4 p<0.01 Radius-BMD-Änderung: $\beta=0.002$ F=3.64 p<0.06 <i>nicht signifikant</i> Wirbelsäulen-BMD-Änderung: $\beta=0.003$ F=3.83 p<0.05 Hüft-BMD-Änderung: $\beta=0.002$ F=4.35 p<0.05	Therapeutic Instruments Hand Dynamometer - beide Hände - Ellbogen 90° gebeugt - Unterarm parallel zum Fußboden - Aufforderung stark	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 11: keine Gruppengrenzen und Gründe 12d,e: keine Erklärung der Stichprobenstrategie, keine Sensitivitätsanalysen

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
N=649; 02/1988-04/1991		Nicht-dominante Hand: 18.1 (3-33)	<p>Nicht-Dominante Hand: Handgelenk-BMD-Änderung: $\beta=0.002$ F=8.31 $p<0.01$ Radius-BMD-Änderung: $\beta=0.003$ F=10.92 $p<0.001$ Wirbelsäulen-BMD-Änderung: $\beta=0.004$ F=6.86 $p<0.01$ Hüft-BMD-Änderung: $\beta=0.003$ F=9.40 $p<0.01$</p> <p>Subanalyse: körperlich Aktive: Dominante Hand: Handgelenk-BMD-Änderung: $\beta=0.001$ F=0.9 <i>nicht signifikant</i> Radius-BMD-Änderung: $\beta=0.001$ F=0.24 <i>nicht signifikant</i> Wirbelsäulen-BMD-Änderung: $\beta=0.001$ F=0.15 <i>nicht signifikant</i> Hüft-BMD-Änderung: $\beta=0.001$ F=0.55 <i>nicht signifikant</i> Nicht-Dominante Hand: Handgelenk-BMD-Änderung: $\beta=0.001$ F=1.59 <i>nicht signifikant</i> Radius-BMD-Änderung: $\beta=0.002$ F=2.91 <i>nicht signifikant</i> Wirbelsäulen-BMD-Änderung: $\beta=0.003$ F=1.19 <i>nicht signifikant</i> Hüft-BMD-Änderung: $\beta=0.001$ F=0.76 <i>nicht signifikant</i></p> <p>Subanalyse: körperlich nicht aktive Dominante Hand: Handgelenk-BMD-Änderung: $\beta=0.003$ F=11.74 $p<0.001$ Radius-BMD-Änderung: $\beta=0.003$ F=6.69 $p<0.01$ Wirbelsäulen-BMD-Änderung: $\beta=0.005$ F=5.62 $p<0.05$ Hüft-BMD-Änderung: $\beta=0.004$ F=7.30 $p<0.01$ Nicht-Dominante Hand: Handgelenk-BMD-Änderung: $\beta=0.002$ F=7.17 $p<0.01$ Radius-BMD-Änderung: $\beta=0.003$ F=8.47 $p<0.01$ Wirbelsäulen-BMD-Änderung: $\beta=0.005$ F=5.77 $p<0.01$ Hüft-BMD-Änderung: $\beta=0.005$ F=12.17 $p<0.001$</p> <p>Adjustiert für Alter, BMI, Thiazidgebrauch, Raucherstatus, regelmäßige körperliche Aktivität, Arthritis, Jahre der Menopause, Östrogengebrauch</p>	zu drücken und dabei den Arm zu senken - in lb	13a,b,c: teilweise Teilnehmer jeder Stufe, teilweise Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Grenzen keine Angabe absoluter Risiken 19: keine Diskussion der Limitationen der Studie 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts

Tabelle 11: Knochendichte

HGS: Handkraftstärke; COPD: chronisch obstruktive Lungenerkrankung; WS: Wirbelsäule; PASE: physical activity summary scale for the elderly
SD: Standardabweichung; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; p: Signifikanzwert; kg: Kilogramm; lb: Pfund; β : y-Achsenabschnitt / Steigung; F: F-Wert/Maß der F-Verteilung
BMI: Body mass Index, BMD: Bone mineral density (Knochendichte); SSRI: Selektive Serotonin-Wiederaufnahme-Hemmer

4.10 Tabelle 12: Andere Outcomes

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>Savino et al. 2013</p> <p>Italien: 4 verschiedene Krankenhäuser</p> <p>prosp. Kohortenstudie</p> <p>n= 504; 3/2008-2/2009</p> <p>Follow-Up: 1 Jahr (3,6,12 Monate Telefoninterview)</p>	<p>Einschluss: 70 und älter, wegen fragiler Hüft-Fraktur eingewiesen, konnte vor der OP laufen</p> <p>Ausschluss: Fraktur sekundärer Genese, Fraktur nach großem Trauma, vormalige Fraktur der gleichen Hüftseite, keine Durchführung der OP, nicht fähig alleine zu gehen vor Auftreten der Fraktur, keine HGS-Messung, alle Teilnehmer aus dem Krankenhaus in Parma</p>	<p>76.1% Frauen 124 Männer</p> <p>Alter (Jahre): 85.3 SD 5.5 (70-99)</p>	<p>Wiedererlangen der Gehfähigkeit HGS in Tertialen (kg): Frauen: T1:0.5-9; T2:10-15, T3:16-28 Männer: T1:0.5-14, T2:15-22, T3:23-40</p> <p>Univariate deskriptive Analysen: Signifikante Assoziation geringe HGS mit: schlechtere kognitiver Funktion, schlechtere ADL, niedrigerer Vit D-Level, weniger Zeit vor OP, höherem Alter, depressiven Symptomen, Komorbiditäten und Caregiver assistance</p> <p>Multivariable logistische Regression: <u>OR (95%CI) für Inzidenz</u> Model 1: T2 vs. T1: OR 2.48 (1.75-3.52) T3 vs. T1: OR 4.58 (3.02-6.97) Model 2: T2 vs. T1: OR 1.74 (1.19-2.55) T3 vs. T1: OR 2.45 (1.53-3.89) Model 3: T2 vs. T1: OR 1.79 (1.19-2.71) T3 vs. T1: OR 2.79 (1.69-4.60) Model 3*: T2 vs. T1: OR 1.86 (1.25-2.78) T3 vs. T1: OR 2.84 (1.76-4.59)</p> <p>Als kontinuierliche Variable: Model 1: OR 1.09 (1.06-1.12) Model 2: OR 1.04 (1.01-1.07) Model 3: OR 1.05 (1.02-1.08) Model 3*: OR 1.05 (1.02-1.08)</p> <p><u>OR (95%CI) für Persistenz des Wiedererlangens der Gehfähigkeit:</u> Model 1: T2 vs. T1: OR 2.83 (1.64-4.90) T3 vs. T1: OR 4.07 (2.11-7.85) Model 2: T2 vs. T1: OR 2.12 (1.16-3.87) T3 vs. T1: OR 2.09 (1.00-4.37) Model 3: T2 vs. T1: OR 2.40 (1.24-4.62) T3 vs. T1: OR 2.46 (1.11-5.44) Model 3*: T2 vs. T1: OR 2.33 (1.25-4.34) T3 vs. T1: OR 2.79 (1.35-5.79)</p>	<p>JAMAR hand dynamometer</p> <p>- dominante Hand - Rückenlage - bester Versuch von dreien</p>	<p>4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmer-eigenschaften	Ergebnis	Handkraft-messung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			<p>Als kontinuierliche Variable: Model 1: OR 1.09 (1.04-1.13) Model 2: OR 1.04 (0.99-1.08) <i>nicht signifikant</i> Model 3: OR 1.05 (1.00-1.01) Model 3*: OR 1.06 (1.01-1.10)</p> <p>Model 1: adjustiert für Alter, Geschlecht, Zentrum Model 2: +BADL vor Einlieferung, kognitive Einschränkung, depressive Symptome Model 3: +Charlson Index, Hilfe durch Pflegepersonal, Zeit vor OP, Früh-Reha, Vitamin D-Level Model 3*: unnötige Variablen wieder entfernt (p<0.1)</p>		
<p>Moriya et al. 2013 Hokkaido, Japan: community-dwelling prosp. Kohortenstudie</p> <p>Baseline n= 882 7/2004 in Tomamae und 8-9/2005 in Iwancei Follow-Up: n=784; 5 Jahre</p>	<p>Einschluss: Über 65 Jahre, hat sich auf Anzeige gemeldet, lebt zu Hause Ausschluss: Über 85 Jahre, lebten in Institutionen, waren bereits für die Versicherung zugelassen, hatten missing-data, verstorben, Demenz</p>	<p>454 (57,9%) Frauen Alter (Jahre): 72.9 SD 5.2</p> <p>330 (42,1%) Männer Alter (Jahre): 72.8 SD 4.9</p>	<p>Qualifizierung für das japanische Langzeit-Pflege-Versicherungs-Programm</p> <p>HGS in Quartilen (kg): Männer: Q1: 14-29.9, Q2: 30-34.4, Q3: 34.5-37.9, Q4: 38-51 Frauen: Q1: 6-19.9, Q2: 20-22.4, Q3: 22.5-24.9, Q4: 25-32</p> <p>Cox proportional hazards HR (95%CI): Nicht-adjustiert: Frauen: Q1 vs. Q4 HR 3.7 (1.7-7.9) Q2 vs. Q4 HR 2.0 (0.9-4.4) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4 HR 1.7 (0.7-4.2) <i>nicht signifikant</i> Männer: Q1 vs. Q4 HR 7.6 (2.3-25.7) Q2 vs. Q4 HR 1.5 (0.4-6.2) <i>nicht signifikant</i> Q3 vs. Q4 HR 1.0 (0.2-5.1) <i>nicht signifikant</i></p> <p>Adjustiert (für Alter, Haushaltstyp, Arbeitsstatus, Bildung, Krankheiten, Anzahl natürlicher Zähne) alle nicht signifikant: Frauen: Q1 vs. Q4 HR 1.4 (95%CI: 0.6-3.1) Q2 vs. Q4 HR 1.1 (95%CI: 0.5-2.6) Q3 vs. Q4 HR 1.4 (95%CI: 0.5-3.5) Männer:</p>	<p>Hand Dynamometer</p> <ul style="list-style-type: none"> - stehend - Messung beider Hände - besseres Ergebnis genutzt 	<p>1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 7: nur teilweise Beschreibung der Diagnostikkriterien, Definition von Prädiktoren und Outcomes 8: nur teilweise Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13c: kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Person Jahren 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			Q1 vs. Q4 HR 3.4 (95%CI: 0.8-13.7) Q2 vs. Q4 HR 0.8 (95%CI: 0.2-3.8) Q3 vs. Q4 HR 0.6 (95%CI: 0.1-3.1)		
Doba et al. 2012 Health research volunteer study innerhalb des „New elderly Citizen Movement“-Programmes Tokyo, Japan: community-dwelling Pilot study N=407 Follow-Up: 5 Jahre (2011)	Einschluss: Daten für 5-Jahres-Follow-Up beigesteuert, Score 1-3 zu Studienbeginn in CHSA-CFS, stabiles Gewicht 6 Monate vor Studienbeginn, 70 Jahre oder älter, gut eingestellte Komorbiditäten, unabhängig in IADL, aktive soziale Verbindungen Ausschluss: Aktivierte chronische Erkrankung (Entzündungen, Neoplasie), Lost-to-Follow-Up	184 (45.2%) Männer 223 (54.8%) Frauen Alter (Jahre): 78 SD 4	Frailty nach CSHA-CFS (canadian Study for Health and Aging Clinical Frailty Scale); 1-3 Punkte=nicht frail; >=4 Punkte=frail Univariate Analyse: Non-Frail: HGS 26kg SD 7 Frail: HGS 22kg SD 7 P=0.001 Keine signifikanten Ergebnisse in multivariater Analyse.	Grip D, T.K.K. 5401 - Einzelmessung der dominanten Hand - in kg	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Daten angegeben 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, teilweise Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16b,c: keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken
Xue et al. 2011 Daten aus WHAS (Women's Health and Aging Study) USA: community-dwelling prosp. Kohortenstudie N=352; 1994 Median Follow-Up: 9 Jahre (1.5-13.3); 1994-2008	Einschluss: 70-79jährige Frauen	Nur Frauen Alter (Jahre): 74 (70-79) HGS (kg): 26.5 (Alter: 70) mit jährlicher Verlustrate von 1.08kg/y bis zum 75.Lebensjahr und dann 0.52kg/y.	1. Frailty 2. Gehgeschwindigkeit <0.4m/s Cox proportional hazards: <u>HR (95%CI)</u> <u>Pro 0.5SD Verlust (1.9kg) im Alter von 70</u> 1.a) HR 1.47 (1.22-1.77) b) HR 1.48 (1.22-1.8) 2.a) HR 1.21 (0.94-1.56) nicht signifikant b) HR 1.21 (0.93-1.57) nicht signifikant <u>Pro 0.5SD größere Änderung in jährlichem HGS-Verlust (0.07kg/y)</u> 1. a) HR 1.36 (1.11-1.67) b) HR 1.25 (1.05-1.49) 2. a) HR 1.41 (1.09-1.83) b) HR 1.38 (1.05-1.82)	JAMAR hand dynamometer - nicht dominante Hand - bestes Ergebnis von drei Versuchen	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 7: keine ausführliche Beschreibung Outcomes 8: keine genaue Messung der abhängigen Variablen und HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-To-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 16c: keine Angabe absoluter Risiken

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
			a) Minimal adjustierte (Alter, Ethnie, Bildung, BMI) b) Voll adjustiert (Alter, Ethnie, Bildung, BMI, Anzahl Krankheiten, Rauchstatus, Depressive Symptome, körperliche Aktivität, Albuminlevel, Interleukin-6-Level)		19: keine Diskussion der Limitationen der Studie 21: keine Diskussion der Generalisierbarkeit der Studie
Taekema et al. 2010 Leiden 85+-Studie Niederlanden: community-dwelling + Pflegeheimbewohner prosp. Kohortenstudie n=555 für HGS; 1997-1999	Einschluss: Bewohner Leidens, die 85 Jahre alt sind Ausschluss: Kein (die messende Person entschied ob die HGS-Messung verlässlich ist; sonst Ausschluss)	194 (35%) Männer 361 (65%) Frauen Alter (Jahre): 85	HGS in Tertialen (kg): Frauen: T1: 1-16; T2: 17-20; T3: 21-32 Männer: T1: 10-27; T2: 28-33; T3: 34-54 Querschnittsanalysen: „Geringere HGS war signifikant mit allen schlechteren Gesundheitsitemscores korreliert (p<0.03)“ Linear mixed models: Änderungsraten in den Outcomes (adjustiert für Geschlecht, Größe, Gewicht, Einkommen und Multimorbidität) Estimate (SE) Gehgeschwindigkeit: a) -0.5 (0.08); b) 0.35 (0.17) p=0.04; c) 0.01 (0.02) p=0.471, nicht signifikant Depression: a) -0.08 (0.02); b) 0.29 (0.03) p<0.001; c) 0.002 (0.003) p=0.626 nicht signifikant Time spending pattern: a) 0.4 (0.05); b) -1.38 (0.06) p<0.001; c) -0.004 (0.01) p=0.56 nicht signifikant Loneliness: a) -0.05 (0.02); b) 0.02 (0.02) p=0.252 nicht signifikant ; c) 0.001 (0.002) p=0.968 nicht signifikant a) Baseline difference (pro kg increase in HGS (SD)); alle p<0.001 (Querschnittsanalyse) b) Annual Change (für diejenigen mit mittlerer HGS (SD)); c) Accelerated Decline (pro kg HGS Änderung (SD))	Jamar hand dynamometer - dominante Hand - stehend, Arm parallel zum Körper ohne Randrücken an den Körper - bestes Ergebnis aus drei Versuchen - in kg	1b: keine Ergebnisse in Zahlen im Abstract 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 5: keine Angabe der Follow-Up-Zeit 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: Anzahl Teilnehmer jeder Stufe anderswo beschrieben, Gründe fürs Ausscheiden anderswo beschrieben, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 16a,c: Ergebnisse ohne Konfidenzintervall, nur mit p-Wert; keine Angabe absoluter Risiken
Giuliani et al. 2008 CS-LTC (Collaborative Studies of Long-Term	Einschluss: 65 und älter, RC/AL	75.6% Frauen; 24.4% Männer Alter (Jahre):	Depression Cut-points: 14kg (mittel); 10 kg (kleinstes Quartil) 1. HGS >=14kg vs. <14kg	- dominante Hand - sitzend - Bester Versuch von Zweien	1a,b: kein Studiendesign im Abstract; keine Ergebnisse in Zahlen und Konfidenzintervall 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>Care)</p> <p>Florida, Maryland, New Jersey und North Carolina, USA: RC/AL</p> <p>Prosp. Kohortenstudie</p> <p>HGS n=1776; 10/97-11/98 Follow-Up: 1 Jahr 1999</p>		<p>84 SD 7.8</p> <p>HGS (kg): 13.97 SD 6.85</p>	<p>2. HGS ≥ 10kg vs. < 10kg</p> <p>Bivariate Analyse: <u>OR (95%CI)</u> Depression: 1. OR 0.77 (0.58-1.03) $p < 0.1$ <i>nicht signifikant</i> 2. OR 0.62 (0.47-0.82) $p < 0.001$</p>	- in kg	<p>5: keine Daten angegeben 6: keine ausführliche Beschreibung der Auswahlkriterien 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12d,e: keine Angabe zum Umgang mit Lost-to-Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14c: keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personenjahren 15: keine Anzahl Outcome 16c: keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p>
<p>Olsson Möller et al. 2013</p> <p>Stichprobe aus SNAC (national, longitudinal multidisciplinary study involving four research centers); Daten aus der Substudie SNAC-B (County of Blekinge)</p> <p>Südöstliches Schweden: community-dwelling</p> <p>Prosp. Kohortenstudie</p> <p>n=1402 insgesamt, 2001-2003</p> <p>n=429 für Stürze und 80+ n=561 für Schwindel und 80+</p> <p>Follow-Up: 3 und 6 Jahre</p>	<p>Einschluss: 60+, in County of Blekinge lebend Ausschluss: Kein</p>	<p>Insgesamt 60-96 Jahre, Aufgeteilt in unter und über 80.</p> <p>=> nur Gruppe 80+ entspricht Einschlusskriterien der syst. Literaturrecherche</p>	<p>Schwindel</p> <p>Deskriptive Analyse: mittl. HGS (SD) Schwindel/kein Schwindel: nach drei Jahren: 191N (78N) / 222N (101N) $p=0.018$ nach sechs Jahren: 201N (89N) / 223N (103N); $p=0.200$ <i>nicht signifikant</i></p> <p>Multivariate logistische Regression: Für 80+ keine ORs für HGS, da <i>nicht signifikant</i> in allen bivariaten Analysen.</p>	<p>Grippit ®</p> <p>- Max. der rechten Hand - (keine Angabe wie viele Versuche) - in Newton</p>	<p>1b: keine Konfidenzintervalle 4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung der Studiengröße 12c,d: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, keine Angabe zum Umgang mit lost-to-follow-up 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm</p>

Publikation; Zeitpunkt Studie, Ort; Setting Studiendesign, Fallzahl; Zeitpunkt, Follow-Up; Zeitpunkt	Einschluss; Ausschluss	Teilnehmereigenschaften	Ergebnis	Handkraftmessung	Qualitätsbewertung nach STROBE (Mängel)
<p>Visser et al. 2000</p> <p>LASA (Longitudinal Aging Study Amsterdam)</p> <p>Amsterdam, Niederlande: community-dwelling</p> <p>Querschnittsanalyse</p> <p>N=449</p>	<p>Einschluss: 1930 oder früher geboren (65 Jahre und älter), community-dwelling, in LASA</p>	<p>216 Männer Alter (Jahre): 75.8 SD 6.4 HGS (kg): 35.5 SD 8.0</p> <p>233 Frauen Alter (Jahre): 75.0 SD 6.4 HGS (kg): 21.3 SD 4.8</p>	<p>Lower-extremity-performance: Score aus 3-m-Gehtest und Chair stand test (je Test max. vier Punkte, also acht insgesamt. „schlechte LEP“ bei ≤ 4 Punkten)</p> <p>Logistische Regression HGS als kontinuierliche Variable für LEP (95% CI)</p> <p>a) Männer: 0.107 (0.071-0.144) Frauen: 0.076 (0.018-0.135) b) keine Zahlen angegeben; „genauso signifikant“</p> <p>HGS in Quartilen (kg): Q1: Männer: <31 Frauen <19 Männer: Q2, Q3 und Q4 jeweils vs. Q1 signifikant, die anderen gegeneinander nicht signifikant Frauen: Q3 und Q4 vs. Q1 signifikant, Q2 vs. Q1 nicht signifikant</p> <p>Lineare Regressionsanalyse: c) Männer: β 0.079 SE 0.019 $p < 0.0001$ Frauen: β 0.046 SE 0.028 $p = 0.1$ nicht signifikant</p> <p>a) adjustiert für Alter und Körpergröße b) Adjustiert für Alter, Körpergröße und BMI c) Adjustiert für Alter, Körpergröße, BMI, Krankheiten, Kognition, depressive Symptome und körperliche Aktivität</p>	<p>Dynamometer (Takei)</p> <p>- dominante Hand - Maximum aus zwei Versuchen</p>	<p>4: Schlüsselemente des Studiendesigns werden in der Publikation nicht früh erläutert 8: keine genaue Messung der HGS 9: keine Beschreibung jeder Art sich mit potenziellen Quellen von Bias zu befassen 10: keine Rechnung/ Erklärung der Studiengröße 12c,d,e: keine Angabe zum Umgang mit missing-data, Follow-Up, keine Sensitivitätsanalysen 13a,b,c: keine Anzahl Teilnehmer jeder Stufe, keine Gründe fürs Ausscheiden, kein Flussdiagramm 14b,c: nicht für jede Variable Angabe der Anzahl fehlender Daten; keine Angabe der Follow-Up-Zeit in Personjahren 16a,b,c: keine OR/RR und CI; keine Angabe der Outcomeanzahl je Gruppe, keine Angabe absoluter Risiken 22: keine Angabe eines möglichen Interessenkonflikts</p>

Tabelle 12: Andere Outcomes

HGS: Handkraftstärke; ADL: Aktivitäten des täglichen Lebens; IADL: instrumentalisierte Aktivitäten des täglichen Lebens; BADL: grundlegende Aktivitäten des täglichen Lebens; OP: Operation; RC/AL: Residential Care / Assisted living
 HR: Hazard Ratio; OR: Odds Ratio; SD: Standardabweichung; SE: Standardfehler; 95% CI: 95%-Konfidenzintervall; β : y-Achsenabschnitt / Steigung; p: Signifikanzwert; N: Newton; kg: Kilogramm; y: year (Jahr); m/s: Meter pro Sekunde
 BMI: Body mass Index, LEP: Lower extremity Performance; CSHA-CFS: Canadian Study for Health and Aging Clinical Frailty Scale

5. Diskussion

Für diese Arbeit wurde eine systematische Literatursuche durchgeführt, die beantworten sollte, ob und in welcher Weise die Handkraftstärke mit negativen Outcomes und oder auch unerwünschten Ereignissen bei Patienten ab 65 Jahren assoziiert ist.

Aufgrund der niedrigen Anzahl von Studien über geriatrische Patienten wurden Studien mit Personen über 65 Jahren eingeschlossen, also zu Hause lebende Personen und jene in stationären Einrichtungen der Altenhilfe sowie Patienten in Krankenhäusern oder von ambulanten Einrichtungen. Insgesamt konnten 86 Publikationen eingeschlossen werden. Es wurden unterschiedliche Arten von Outcome und unerwünschten Ereignissen im Zusammenhang mit der Handkraftstärke untersucht.

Handkraftstärke und Mortalität

Die Mortalität ist als Outcome am häufigsten untersucht worden. Es konnten 30 Publikationen eingeschlossen werden, die unterschiedliche Aspekte beleuchteten.

Viele Studien behandelten Patientengruppen mit spezifischen Erkrankungen oder spezifischer Abteilungen.

Bei den eingeschlossenen Studien war die Handkraftänderung für geriatrische Patienten während des Krankenhausaufenthaltes signifikant mit dem Überleben assoziiert, die Handkraftstärke bei Einlieferung jedoch nicht (Isaia et al. 2013). In einer Publikation mit gemischt stationär und ambulant behandelten geriatrischen Patienten war die Handkraftstärke signifikant unterschiedlich zwischen den Outcomegruppen (überlebt/gestorben). In multivariaten Analysen gab es jedoch keine signifikanten Ergebnisse (Nikolaus et al. 1996). Für gynäkologisch-onkologische Patientinnen (Cesari et al. 2013) und für Patienten, die aufgrund einer Hüftfraktur ins Krankenhaus kamen (Savino et al. 2013), war die Handkraftstärke kein signifikanter Risikofaktor für Mortalität. Für kardiologische Patienten zeigte sich hingegen ein Trend für ein erhöhtes Risiko der Sechsmonatsmortalität bei geringerer Handkraftstärke (Purser et al. 2006).

Viele Studien, die nicht den Einschlusskriterien dieser Arbeit entsprachen (geringes Alter oder geringe Fallzahl), stützen diese Ergebnisse. So konnte für COPD-Patienten in zwei Studien ein Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Mortalität gezeigt werden (Coleta et al. 2008, Puhan et al. 2013). Auch bei Patienten mit einer Pneumonie konnte der Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Mortalität gezeigt werden (Vecchiarino et al. 2004, Bohannon et al. 2004).

Eine prospektive japanische Studie mit 148 männlichen Herzinsuffizienz-Patienten konnte ebenfalls eine signifikant erhöhte Mortalität in multivariaten Analysen für niedrigere Handkraftstärke zu Studienbeginn zeigen (Izawa et al. 2009), während für spanische Herzinsuffizienz-Patienten, die ins Krankenhaus eingeliefert wurden, die Handkraftstärke nur in univariaten Analysen signifikant mit dem Überleben assoziiert war. In multivariaten Cox proportional hazard-Modellen war diese Assoziation nicht mehr signifikant (Casas-Vara et al. 2012).

Auch in einer Studie mit 84 Leberzirrhosepatienten war die Assoziation von niedriger Handkraftstärke und Mortalität innerhalb von 13 Monaten in univariaten Analysen noch signifikant, in multivariaten Analysen jedoch nicht mehr (Huisman et al. 2011).

Bei schwedischen Dialysepatienten war die Handkraftstärke als Risikofaktor für Mortalität signifikant (Nascimento et al. 2004), und bei chinesischen Patienten, die die Peritonealdialyse brauchten, zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang der Handkraftstärke mit Mortalität und kardiovaskulärer Mortalität (Wang et al. 2005), während Patienten mit einer Niereninsuffizienz Grad II-IV keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke zu Studienbeginn und Mortalität nach drei Jahren Follow-Up-Zeitraum zeigten (Roshanravan et al. 2013).

Einige Studien mit Patienten, die unter verschiedenen malignen Erkrankungen (gastro-intestinale Tumoren, Ösophagus-CA und fortgeschrittene Malignome unterschiedlicher Entität) litten, konnten signifikante Ergebnisse für den Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke und Überleben zeigen (Chen et al. 2011, Kilgour et al. 2013, Kalfarentzos et al. 1989), während andere keine signifikanten Ergebnisse brachten (Klepin et al. 2013, Puts et al. 2011, Norman et al. 2010). Die Subanalyse der Health ABC-Studie, die zu Hause lebende Krebspatienten untersuchte, zeigte ebenso keinen signifikanten Zusammenhang für die Handkraftstärke und Mortalität (Klepin et al. 2010).

In einer Studie mit Sepsis-Patienten war die Handkraftstärke zu Studienbeginn signifikant unterschiedlich zwischen Patienten, die nach 28 Tagen gestorben waren und denjenigen, die überlebten (Suarez-Santamaria et al. 2010).

Bei Patienten, die sich einer gastrointestinalen OP unterziehen mussten (Leite et al. 1987) und bei Patienten, die während des Krankenhausaufenthaltes mindestens fünf Tage auf der Intensivstation beatmet werden mussten (Ali et al. 2008), war die Handkraftstärke zwischen Überlebenden/Gestorbenen signifikant unterschiedlich. Bei Patienten einer chirurgischen Intensivstation wurde dieser Zusammenhang hingegen nicht nachgewiesen (Kasotakis et al. 2012).

Zwei Publikationen lieferten Zahlen zu Patienten mit rheumatoider Arthritis. Dabei wurde die Handkraftstärke einmal nur in deskriptiven Analysen ausgewertet und zeigte dort signifikante Ergebnisse für einen Zusammenhang mit Mortalität (Callahan et al. 1997), und in einer anderen Arbeit war sie nur innerhalb eines Scores signifikant mit Mortalität assoziiert (Corbett et al. 1993).

Patienten, die einen arteriellen Koronarbypass erhielten, zeigten einen signifikanten Zusammenhang der Handkraftstärke mit dem 3-Monats-Überleben (Cook et al. 2011). Für Patienten, die eine große Gefäß-OP bekamen, fand sich hingegen keinen signifikanten Zusammenhang (Griffith et al. 1989).

Für ALS-Patienten (Amyotrophe Lateralsklerose) konnte die Handkraft-Änderungsrate (mehr Verlust) signifikant das Überleben vorhersagen (Armon et al. 2000), während die absolute Handkraftstärke einmal signifikant (Armon und Brandstater 1999) und einmal nicht signifikant mit dem Überleben assoziiert war (Traynor et al. 2004).

Einige Studien untersuchten Mortalität unterschiedlicher Ursachen, wie durch Infektionen, kardiovaskuläre Erkrankungen oder maligne Entartungen bedingte Todesfälle.

Bei Männern, die im Veteranenheim lebten, war der Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Mortalität durch Infektion in nahezu allen Subanalysen signifikant, für kardiovaskuläre Mortalität und Mortalität durch Krebserkrankungen jedoch nicht. In den Analysen für Gesamtmortalität zeigten sich ein Trend, jedoch nicht immer signifikante Ergebnisse (Chen et al. 2012). Zwei Publikationen von Takata et al. unterschieden ebenfalls nach Ursachen. Nach vier Jahren Nachbeobachtung gab es keine signifikanten Ergebnisse in den Cox proportional hazards für Handkraftstärke und Gesamtmortalität, kardiovaskulär bedingte Mortalität, respiratorisch bedingte Mortalität und Krebsmortalität 80jähriger Studienteilnehmer (Takata et al. 2007). In einer Nachbeobachtung von zehn Jahren erwies sich die Handkraftstärke ebenfalls ohne signifikanten Zusammenhang mit Krebsmortalität bei 70jährigen Teilnehmern. Für die Gesamtmortalität waren die Ergebnisse der Subanalysen unterschiedlich, signifikante Ergebnisse erzielten vor allem die nicht adjustierten Analysen. Eine weitere Unterteilung nach Ursachen wurde nicht vorgenommen (Takata et al. 2012a). Eine weitere Studie zeigte für Gesamtmortalität signifikante Ergebnisse, für kardiovaskuläre und respiratorisch bedingte Mortalität mindestens einen Trend, für Krebsmortalität jedoch keinen Zusammenhang mit der Handkraftstärke (Rantanen et al. 2003). Unter besonders alten Studienteilnehmern (85 Jahre und älter) war die niedrige Handkraftstärke und die Handkraftänderung (größerer Verlust der Handkraftstärke) über vier Jahre in den meisten

Subanalysen signifikant mit dem Tod assoziiert, zeigte zumindest immer einen Trend. In dieser Studie konnten für spezifische Ursachen jedoch keine signifikanten Ergebnisse erzielt werden (Ling et al. 2010). Die Studie mit der längsten Nachbeobachtungszeit (24 Jahre) konnte einen signifikanten Zusammenhang zwischen geringer Handkraftstärke und Mortalität verschiedener Ursachen (Gesamt mortalität, kardiovaskulär bedingte Mortalität, Krebs mortalität) und Trends für den Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und respiratorisch bedingter Mortalität für Männer zeigen. Für Frauen gab es in dieser Studie keine Zusammenhänge (Gale et al. 2007).

Es wurde auch untersucht, ob die Handkraftstärke zu Studienbeginn, die Handkraftänderung im Laufe der Zeit und das Ausmaß der Handkraftänderung einen Zusammenhang mit Mortalität haben.

Eine signifikante Assoziation der niedrigeren Handkraftstärke zu Studienbeginn sowie auch der Handkraftänderung (größerer Verlust) mit Mortalität konnte bei zu Hause lebenden Teilnehmern gezeigt werden (Hirsch et al. 2012). Die Änderung der Handkraftstärke innerhalb von zwei Jahren zeigte in einer anderen Studie kein erhöhtes Risiko für Mortalität (Amador et al. 2006). Und eine dritte Studie zeigte nur für die Handkraftstärke zu Beginn der Studie, jedoch nicht für die Handkraftänderung in zwei Jahren einen Zusammenhang mit Mortalität (Anstey et al. 2001).

Für 1071 Männer in den USA war die Handkraftstärke in wenig adjustierten Analysen ein signifikanter Prädiktor für Mortalität in 40 Jahren, in der voll adjustierten Analyse jedoch nicht mehr. Die Änderungsrate (Abnahme der Handkraftstärke) war für alle Analysen signifikant. In Subanalysen für die Altersgruppen <60 Jahren und >60 Jahren zeigte sich die absolute Handkraftstärke zu Studienbeginn nur für die ältere Gruppe signifikant, während die Änderungsrate (Abnahme der Handkraftstärke) innerhalb von 25 Jahren nur für die jüngere Gruppe ein signifikanter Prädiktor für Mortalität war (Metter et al. 2002).

In einer schwedischen Studie mit 579 Zwillingen im Alter zwischen 79 und 96 Jahren zu Studienbeginn wurde unter anderem die Handkraftstärke in Abhängigkeit von Alter, Größe und Gewicht in zweijährigen Abständen untersucht (diese Studie wurde hier nicht eingeschlossen, da die Handkraftstärke als abhängige Variable untersucht wurde). Die gesamte Follow-Up-Zeit betrug acht Jahre. Dabei war unter den verstorbenen Frauen die Zeit bis zum Tode ab Studienbeginn mit geringerer jährlicher Änderungsrate der Handkraftstärke assoziiert (diejenigen, die länger lebten, hatten weniger Verlust ihrer Handkraftstärke), bei den Männern mit der initialen Handkraftstärke und mit der jährlichen Änderungsrate (Proctor et

al. 2006). In einer speziellen Analyse (Latent growth curve modelling) wurde unter sehr alten Dänen (zu Studienbeginn 93 Jahre alt) der Verlauf der Handkraftstärke nach Geschlecht getrennt untersucht. Dabei starteten die Männer auf einem höheren Level, verloren absolut gesehen aber auch mehr Handkraftstärke mit der Zeit (Follow-Up bis zu sieben Jahren). Unter den Studienteilnehmern war die initiale Handkraftstärke (mit 93 Jahren) stärker mit dem Überleben assoziiert als die Veränderung der Handkraftstärke (vom 94. bis zum 101. Lebensjahr). Die Assoziationen waren unter Männern und Frauen gleichstark ausgeprägt (Oksuzyan et al. 2010).

Signifikante Ergebnisse, bzw. Trends bei der Analyse der niedrigeren Handkraftstärke als Risikofaktor für Mortalität zu Hause lebender Teilnehmer zeigten weitere Studien, die beide Geschlechter untersuchten (Hamer et al. 2010, Berges et al. 2009, Cesari et al. 2008, Rothman et al. 2008, Portegijs et al. 2007, Sasaki et al. 2007, Newman et al. 2006, Al Snih et al. 2002, Laukkanen et al. 1995). Dieses wird gestützt durch Studien, die nicht den Einschlusskriterien dieser Arbeit entsprachen, aber auch einen signifikanten Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Mortalität bei zu Hause lebenden Studienteilnehmern ermittelten (Koopman et al. 2014, Milne et Maule 1984, Takata et al. 2012b). Studien, welche nur Frauen untersuchten (Swindell et al. 2010, Xue et al. 2010), bzw. welche, die nur Männer untersuchten (De Buyser et al. 2013, Rantanen et al. 2012) zeigten ebenfalls einen signifikanten Zusammenhang. In einer Studie unter 2313 Costa Ricanern, die beide Geschlechter untersuchte, konnte jedoch nur für Frauen ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke und Mortalität festgestellt werden. Für Männer war der Zusammenhang nicht signifikant (Rosero-Bixby et Dow 2012). Bei 6259 Japanern erwies sich die Handkraftstärke nur für Männer mit Mortalität assoziiert, für Frauen jedoch nicht (Fujita et al. 1995).

In einer kanadischen Studie war die Handkraftstärke in voll adjustierten Analysen nicht signifikant mit der Mortalität nach 13 Jahren assoziiert, nur in einigen nicht adjustierten Analysen bei den Männern (Katzmarzyk et Craig 2002).

In einer speziellen Analyse (Cox Regression with a genetic Algorithm) konnte die Handkraftstärke als ein wichtiger Risikofaktor von mehreren Risikofaktoren (insgesamt 460 getestete Variablen) für Mortalität nach 15 Jahren ermittelt werden. Dabei wurde die Handkraftstärke in verschiedener Weise gemessen und mit unterschiedlichen anderen Variablen in einem Risikoprofil kombiniert (Ahmad et Bath 2005). In einer Subanalyse, in der nur die gesündesten Teilnehmer (keine Erkrankung zu Studienbeginn) untersucht wurden, war

der Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Mortalität für französische Studienteilnehmer nicht mehr nachzuweisen, nachdem er in der Gesamtanalyse noch vorhanden war (Rolland et al. 2006). Eine Studie brachte keine signifikanten Ergebnisse oder Trends unter Japanern (Shibata et al. 1992).

Unter Menschen, die an einem RC/AL-Programm teilnahmen, war die niedrigere Handkraftstärke kein Risikofaktor für Mortalität innerhalb eines Jahres (Giuliani et al. 2008) und unter Japanern, die in das Long-Term-Insurance-Programm eingebunden waren, konnte ebenfalls keine signifikante Assoziation in logistischer Regression zwischen Handkraftstärke und Zwei-Jahres-Mortalität gefunden werden (Kitamura et al. 2010). In einer chilenischen Studie mit 306 Personen (231 Frauen und 75 Männer) im Alter von 61-91 Jahren war die Handkraftstärke in multivariaten Analysen nicht signifikant mit der Mortalität nach 7,2 Jahren assoziiert. In univariaten Analysen war lediglich die Handkraftstärke der rechten Hand bei den Männern (32.3 SD 7.0kg) mit der Mortalität assoziiert (Bites et al. 2013).

Handkraftstärke und Selbstversorgung

Ein weiteres wichtiges negatives Outcome älterer Personen ist die Unfähigkeit sich im Alltag selbst zu versorgen. Es konnten 20 Publikationen eingeschlossen werden, die dieses Outcome untersuchten. Die Messung dieser Fähigkeiten wurde unterschiedlich objektiviert. Am häufigsten wurden dafür die ADL („activities of daily living“) herangezogen. Diese können weiter unterteilt werden in BADL („basic activities of daily living“) und IADL („instrumental activities of daily living“). Hier wiederum unterscheiden sich je nach Autor auch die untersuchten Kategorien (z.B. Aufstehen, Essen, Toilettengang, Anziehen, Baden in den BADL; Hausarbeit, Einkaufen, Kochen, Geldangelegenheiten regeln in den IADL), bzw. die Einstufungen. Einige Autoren benutzen auch andere Kategorien.

In den Studien wurden fast nur zu Hause lebende Studienteilnehmer untersucht, zwei Studien untersuchten auch Pflegeheimbewohner bzw. Bewohner einer RC/AL-Einrichtung und eine Studie zu Hause lebende Krebspatienten. Für die Krebspatienten war die Handkraftstärke kein Risikofaktor für Verschlechterung in der Selbstversorgung innerhalb von zwei Jahren (Klepin et al. 2010). Für die Studie mit den Pflegeheimbewohnern wurde ein signifikanter Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und ADL, aber nicht für IADL gefunden (Taekema et al. 2010), und für die RC/AL-Bewohner konnte die niedrige Handkraftstärke ebenfalls als Risikofaktor für Verschlechterung in den ADL nachgewiesen werden (Giuliani et al. 2008).

Mehrere Studien zeigten einen signifikanten Zusammenhang oder einen Trend zwischen

niedriger Handkraftstärke und Verschlechterung, bzw. Problemen in der Selbstversorgung in prospektiven Analysen (Al Snih et al. 2004, Carriere et al. 2005, Hirsch et al. 2012, Rantanen et al. 2002, Rothman et al. 2008, Seidel et al. 2011, Sugiura et al. 2013).

Es gab außerdem eine Metaanalyse aus Querschnittsdaten von sechs Orten. Zweimal zeigten sich signifikante Ergebnisse und viermal nicht signifikante, wenn die sechs eingeschlossenen Studienorte einzeln untersucht wurden. Zusammen gerechnet zeigte sich ebenfalls ein signifikanter Zusammenhang von niedriger Handkraftstärke und IADL. Diese Analyse war eine lineare Regressionsanalyse (Judge et al. 1996).

In einer Publikation des finnischen EVERGREEN-Projektes (welches auch mit zwei Publikationen eingeschlossen wurde), in der weniger als 200 Personen mit Handkraftmessung untersucht wurden, war die Handkraftstärke ebenfalls in Querschnittsanalysen signifikant mit PADL („physical activities of daily living“) und IADL assoziiert (Laukkanen et al. 1994). In einer anderen Studie mit 110 gesunden Teilnehmern war geringere Handkraftstärke (nur unter den Frauen getestet), im Gegensatz dazu, nach sechs, zwölf und 18 Monaten nicht signifikant mit dem Beginn von Schwierigkeiten in ADL assoziiert (Wennie Huang et al. 2010).

Die TMIG-LISA zeigte in zwei Publikationen, in denen es darum ging in mindestens einem BADL oder IADL eingeschränkt zu sein, signifikante Zusammenhänge mit niedriger Handkraftstärke (Ishizaki et al. 2000, Shinkai et al. 2003). In einer weiteren Publikation war das Outcome „Abhängigkeit in einem der ADL entwickeln oder versterben“. Es fand sich nur im Vergleich niedrigstes gegen höchstes Quartil der Handkraftstärke ein signifikant erhöhtes Risiko (Shinkai et al. 2000).

Studien, die nur Frauen untersuchten, zeigten nur einmal signifikante Zusammenhänge der niedrigeren Handkraftstärke mit Einschränkungen in den IADL, aber nicht mit Einschränkungen in den ADL (Xue et al. 2011), ansonsten keine signifikanten Zusammenhänge für niedrige Handkraftstärke mit Einschränkungen in den ADL (Onder et al. 2005) und ebenso keine signifikanten Zusammenhänge mit Einschränkungen in den BADL und IADL in der SOF („Study of osteoporotic fractures“) (Sarkisian et al. 2000). In der Querschnittsanalyse der SOF waren hingegen noch signifikante Zusammenhänge gezeigt worden (Ensrud et al. 1994). Eine weitere Querschnittsstudie, die Frauen und Männer untersuchte und in der viele Subanalysen durchgeführt wurden, zeigte vor allem für Frauen keine signifikanten Zusammenhänge zwischen niedriger Handkraftstärke und der Selbstversorgung, für Männer konnten einige signifikante Ergebnisse erzielt werden (Avlund et al. 1994).

Auch die HOS (Hawaii Osteoporosis Study), die hier aufgrund des Alterskriteriums nicht

eingeschlossen wurde und nur Frauen untersuchte, zeigte höhere Handkraftstärke in univariaten Querschnittsanalysen signifikant mit besserem Ergebnis in vielen Tests assoziiert. Die Tests beinhalteten den „Get Up and Go-Test“, Gehgeschwindigkeit, Aufstehen vom Stuhl, funktionelles Erreichen/Greifen, Reaktionszeit der Hand, sowie alle ADL Funktionen (2-3 Blöcke gehen, schwere Hausarbeit verrichten, ins Auto ein- und aussteigen, einen leichten Gegenstand heben und bewegen, 10 Stufen steigen, Essen machen, Essen und Anziehen, Einkaufen). In multivariaten Analysen war die Handkraftstärke dann nicht mehr signifikant mit der normalen Gehgeschwindigkeit, der Reaktionszeit der Hand, sowie dem Zubereiten von Essen assoziiert (Davis et al. 1998).

In einer italienischen Subgruppe der FINE-Studie („Finland, Italy, Netherlands Elderly“), die 140 nicht funktionell eingeschränkte Männern untersuchte, war niedrige Handkraftstärke signifikanter Prädiktor für das Auftreten von Einschränkungen in ADL, IADL oder Mobilität nach vier Jahren. In Subanalysen, aufgeteilt in die Altersgruppen <77 Jahren und ≥77 Jahren, war das Ergebnis der multiplen logistischen Regressionsanalyse nur noch für die ältere Gruppe signifikant. In der Querschnittsanalyse unter allen 427 Probanden der Studie war die Handkraftstärke zwischen den Subgruppen (eingeschränkt in ADL/ eingeschränkt in IADL und oder Mobilität/ nicht eingeschränkt) signifikant unterschiedlich (Giampaoli et al. 1999). Die Studie von Gill et al. interessierte sich vor allem für die Dauer der Probleme und zeigte für vorübergehende Einschränkungen, wiederkehrende Einschränkungen und instabile Einschränkungen signifikante Zusammenhänge zu niedriger Handkraftstärke, aber nicht für kurzzeitige und langzeitige Einschränkungen (Gill et al. 2009).

Weitere Studien, die hier nicht eingeschlossen wurden, haben die Einschränkung in der Selbstversorgung häufig noch anders gemessen. So war in einer Studie mit Personen, die eine Hüft-Operation bekamen, die Handkraftstärke 7-10 Tage postoperativ mit dem FIM („Functional Independence Measure“) nach sechs Monaten untersucht worden und zeigte einen Zusammenhang (Beloosesky et al. 2010). In einer Studie mit 3218 japanischen Männern im Alter von 45-68 Jahren, war niedrige Handkraftstärke nach 25 Jahren Follow-Up in voll adjustierten Analysen signifikant mit funktionellen Einschränkungen verknüpft (Gehgeschwindigkeit $\leq 0,4$ m/s, Unfähigkeit von einem Stuhl aufzustehen, Heben von 4,5kg, schwere Hausarbeit erledigen, Anziehen und Baden). Für selbstberichtete Schwierigkeiten in den Kategorien 800m Gehen, 10 Stufen steigen, Essen und Toilette benutzen wurde keine signifikante Assoziation gefunden (Rantanen et al. 1999a). Unter Personen, die bereits in einer Einrichtung mit mittlerem Pflegeaufwand wohnten, wurde die Handkraftstärke in der Gruppe der Personen, die einen höheren Pflegeaufwand nach zwei Jahren benötigten, niedriger

gemessen als in der Gruppe der Personen, die auf dem mittleren Level blieben. Der Unterschied der Handkraftstärke war allerdings nicht signifikant (Williams et Hornberger 1984). In einer kanadischen Studie, die 335 Patienten einer geriatrischen Tagesklinik untersuchte, war die Handkraftstärke nicht signifikant mit einer erfolgreichen Verbesserung in mindestens drei von sechs Tests assoziiert (ADL: Barthel 5 Punkte mehr, IADL: Older American Resources and Services 1 Punkt oder mehr, Timed-Up-And-Go 3sek kürzer, Gehgeschwindigkeit 0,2 m/s schneller, 6-minutes-walking-test 30m mehr und Berg Balance Scale 3 Punkte mehr). Hierzu wurden keine Zahlen präsentiert, während zu anderen, vor allem signifikanten Tests, Zahlen geliefert wurden (Pereira et al. 2010). Die Handkraftstärke bei Aufnahme konnte in einer Studie unter 223 Krankenhauspatienten bei den männlichen Patienten 30-Punkte Reduktion im Barthel-Index bei Entlassung vorhersagen (adjustiert und nicht adjustiert). Für die weiblichen Patienten waren die Ergebnisse aber in keiner Analyse signifikant (Garcia-Pena et al. 2013). In einer Studie mit 158 ambulanten Patienten war die Handkraftstärke ebenfalls kein signifikanter Prädiktor für die Höhe des Gait and Balance Scores (Raj et al. 2009).

Es wurden außerdem mehrere Querschnittsstudien durchgeführt, die vorwiegend signifikante Ergebnisse zeigten. In Chile war die Handkraftstärke unter 50 hospitalisierten Patienten bei Patienten mit niedrigerem Karnofsky-Index signifikant niedriger als bei den übrigen (Humphreys et al. 2002), und unter 201 kognitiv eingeschränkten Japanern war die Handkraftstärke signifikant mit der Ausprägung der benötigten Hilfe innerhalb des japanischen Langzeit-Pflege-Versicherungs-Systems („longterm-care-insurance“) assoziiert (Takechi et al. 2012). In der amerikanischen FICSIT-Studie (The Frailty and Injuries: Cooperative Studies of Intervention Techniques) mit 200 Pflegeheimbewohnern und 417 zu Hause lebenden Teilnehmern war die Handkraftstärke in univariaten Analysen mit der körperlichen Funktion insgesamt und in den drei verschiedenen Subtypen (Gehen mit/ohne Gehhilfe, Mobilität innerhalb und außerhalb des Hauses, Körperbewegung und -balance) signifikant assoziiert. Einzige Ausnahme war der Subtyp Gehen mit und ohne Gehhilfe, der für die Pflegeheimbewohner nicht signifikant mit der Handkraftstärke assoziiert war. In multivariaten Analysen blieb die Handkraftstärke nur mit der körperlichen Funktion insgesamt bei den zu Hause lebenden Teilnehmern signifikant assoziiert (Cress et al. 1995). Und unter Tagesklinik-Patienten war die Handkraftstärke signifikant mit der motorischen Fähigkeit der Hände assoziiert, aber nicht mit dem Barthel-Index, einem kognitiven Test, Stürzen und Medikamenteneinnahme (Hyatt et al. 1990). Unter 53 Frauen war die

Handkraftstärke in deskriptiven Analysen für die drei Frailty-Index Tertiale sowohl für die dominante als auch die nicht-dominante Hand signifikant unterschiedlich (Theou et al. 2011). Und auch in der italienischen InChianti-Studie mit 1030 Personen im Alter von 20-102 war die Handkraftstärke signifikant mit einer Geschwindigkeit von $<0,8\text{m/s}$ im 4m-Gehgeschwindigkeitstest und der Unfähigkeit einen Kilometer zu gehen assoziiert (Lauretani et al. 2003). Außerdem zeigte eine spezielle Analyse (LISREL=Linear Structural Relationships), die untersuchte, wie motorische Einschränkungen, körperliche Aktivität und Muskelkraft (Handkraftstärke und Beinkraft) miteinander interagieren, dass körperliche Aktivität und motorische Schwierigkeiten invers miteinander korrelieren. Es wurden Querschnittsdaten der WHAS von 1002 motorisch eingeschränkten Frauen im Alter über 65 Jahren ausgewertet. Die Muskelkraft war bei den aktiveren Frauen größer und die motorischen Schwierigkeiten bei weniger Muskelkraft größer (Rantanen et al. 1999b).

Handkraftstärke und Stürze

In 16 Publikationen wurde der Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke und Stürzen untersucht. Hierbei gab es sehr unterschiedliche Ergebnisse. Die meisten Studien konnten keinen Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Stürzen zeigen. Es gab jedoch viele unterschiedliche Subanalysen, die bestimmte Aspekte (Verletzungen nach Stürzen, wiederholtes Stürzen, spezielle Stürze, nur Frauen oder nur Männer, rechte/linke Hand, Handkraftstärke zu Studienbeginn/Handkraftänderung) beleuchteten. Diese kann man darum kaum miteinander vergleichen.

Einige prospektive Studien zeigten keinen signifikanten Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke und Stürzen bei zu Hause lebenden Studienteilnehmern (Olsson Möller et al. 2013, Woo et al. 2009, Chu et al. 2005), zum Teil war aber ein Trend erkennbar (Shimada et al. 2009, Rothman et al. 2008). Auch für Bewohner australischer RACF war in prospektiven Analysen die Handkraftstärke kein signifikanter Risikofaktor für Stürze (Wilson et al. 2011). Studien, die aufgrund der kleinen Fallzahl hier nicht eingeschlossen wurden, die aber geriatrische Patienten beinhalteten, konnten ebenso keinen Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Stürzen zeigen (Aoyama et al. 2011, Bischoff et al. 2001).

Die Studie von Campbell et al., die sowohl zu Hause lebende als auch Pflegeheimbewohner über 12 Monate beobachtete, konnte aber für Frauen einen Trend und für Männer in deskriptiven Analysen einen signifikanten Unterschied der Handkraftstärke zwischen den Stürzern und Nicht-Stürzern zeigen (Campbell et al. 1989). Weitere Studien zeigten für niedrige Handkraftstärke ein erhöhtes Sturzrisiko in prospektiven Analysen (Stalenhoef et al.

2002) und einen Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Stürzen retrospektiv betrachtet (Wickham et al. 1989a), bzw. in Querschnittsanalysen (Blake et al. 1988).

Unterstützt werden diese Ergebnisse von einer hier nicht eingeschlossenen prospektiven Studie (Delbaere et al. 2006) und einer Querschnittsstudie (Gomes et al. 2013).

Die WHAS-Studie untersuchte nur Frauen. Es konnte auch hier kein signifikanter Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Stürzen gefunden werden. Allerdings war die höhere Handkraftänderungsrate signifikant mit Stürzen assoziiert (Xue et al. 2011).

Die MrOS untersuchte den Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke und Stürzen mit oder ohne Fraktur nur unter Männern. In der Querschnittsanalyse war die Handkraftstärke signifikant niedriger unter den gestürzten Männern als unter den nicht gestürzten und nochmal niedriger unter den Gestürzten, die auch eine Fraktur erlitten haben. In den logistischen Regressionsanalysen waren die Unterschiede auch meist signifikant oder zeigten zumindest einen Trend (Rosengren et al. 2012). In weiteren Subanalysen war sowohl die Handkraftstärke der linken als auch der rechten Hand in den Outcomegruppen Sturz/kein Sturz signifikant unterschiedlich in allen Altersgruppen außer der 65-69jährigen. Auch in den logistischen Analysen konnte dieses Ergebnis weitestgehend abgebildet werden. Lediglich für die Ergebnisse der MrOS Hongkong waren die Ergebnisse nicht signifikant und für MrOS USA die der rechten Hand nicht (Rosengren et al. 2011).

Mehrere Publikationen zur LASA-Studie ergaben in prospektiven Analysen einen signifikanten Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und wiederholten Stürzen, aber keinen Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und sturzbedingten Frakturen (Plujim et al. 2006) nach drei Jahren Follow-Up-Zeit. Nach einem Jahr Follow-Up-Zeit war die Handkraftstärke nicht signifikant mit wiederholten Stürzen in multivariaten Analysen assoziiert, zeigte aber einen Trend (Stel et al. 2003). In einer früheren LASA-Stichprobe konnte für Frauen ein Trend und für Männer ein signifikant erhöhtes Risiko für ein oder mehr Stürze pro 10kg reduzierter Handkraftstärke ermittelt werden (Tromp et al. 2001).

In weiteren Publikationen, die den Einschlusskriterien nicht entsprachen, war die Handkraftstärke der nicht betroffenen Seite mit Stürzen innerhalb von 6 Monaten bei Schlaganfallpatienten signifikant assoziiert (Baetens et al. 2011), während die Handkraftstärke kognitiv eingeschränkter Personen nicht mit Stürzen assoziiert war (Kikuchi et al. 2009). Querschnittsstudien zeigten, dass die Handkraftstärke nur für Männer (Sayer et al. 2006) und für Japaner, jedoch nicht für Brasilianer (Sampaio et al. 2013) mit Stürzen assoziiert war. Eine Fall-Kontroll-Studie konnte nur für die rechte Hand eine signifikante

Assoziation mit Stürzen zeigen (Chu et al. 1999). In der australischen SHIP-Studie („Sarcopenia and Hip Fracture“) war die Handkraftstärke in univariaten Analysen signifikant mit wiederholten Stürzen und Stürzen mit Verletzungen assoziiert, nicht jedoch mit sturzassoziierten Frakturen. In den multivariaten Analysen gab es jedoch keine signifikanten Unterschiede mehr (Lloyd et al. 2009).

In einer prospektiven Studie mit 325 Personen, die im vorherigen Jahr gestürzt waren, war die Handkraftstärke nicht signifikant mit Stürzen assoziiert. Allerdings war die Handkraftstärke mit kleineren Verletzungen durch Stürze signifikant assoziiert (Nevitt et al. 1991). Eine weitere Publikation zu dieser Kohorte wiederum gab an, dass zwar ein signifikanter Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke und einem Sturz besteht, aber nach Adjustierungen kein Unterschied mehr zwischen der Handkraftstärke und zwei oder mehr Stürzen (Nevitt et al. 1989).

Handkraftstärke und Knochendichte

Osteoporose ist ein wichtiges gesundheitliches Thema bei älteren Menschen. Vor allem postmenopausale Frauen sind von dieser Krankheit betroffen. Osteoporotische Knochen mit weniger Knochenmasse sind fragiler als gesunde Knochen und können schneller zu Frakturen führen (Johnell et Kanis 2006, Häussler et al. 2007). Die Frage ist, ob die Handkraftstärke mit Osteoporose verknüpft ist.

Den Zusammenhang von Handkraftstärke und Knochendichte untersuchten vier Studien, die zum Teil signifikante Ergebnisse brachten. Alle Studien waren Querschnittsstudien, es kann also bei diesen kein Rückschluss auf Kausalität gezogen werden. Es wurde die Knochendichte verschiedener Knochen gemessen. Einen signifikanten Zusammenhang mit niedriger Handkraftstärke zeigte die Knochendichte der lumbalen Wirbelsäule und des Schenkelhalses (Cauley et al. 2005, Orwoll et al. 1996) sowie ein kombinierter Score der Knochenmasse von distalem Radius, Radiuschaft und Calcaneus (Bauer et al. 1993). In einer Studie wurden Subanalysen in den Gruppen „körperlich aktiv“ und „körperlich nicht aktiv“ durchgeführt. Hier zeigte sich nur für letztere Gruppe ein signifikanter Zusammenhang zwischen höherer Handkraftstärke und größerer Knochendichtezunahme (Kritz-Silverstein et Barrett-Connor 1994).

Hier nicht eingeschlossene Studien unterstützen den Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Knochendichte postmenopausaler Frauen in den USA (Sandler et al 1989, Zimmermann et al. 1990). Eine Studie fand auch einen Zusammenhang niedriger Handkraftstärke mit der Veränderung der Querschnittsfläche des Radius, aber nicht mit der

Knochendichte nach drei Jahren Follow-Up (Sandler et al. 1989).

Handkraftstärke und Frakturen

Die sieben Publikationen dieser Arbeit, die einen Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Frakturen untersuchten, stammen alle aus prospektiven Kohortenstudien. Dabei überschneiden sich in zwei Publikationen die Studienpopulationen (MrOS: Cawthon et al. 2008, Lewis et al. 2007), die nur Männer beinhalteten. Die Ergebnisse in diesen Publikationen waren nicht in allen Analysen signifikant, zeigten aber immer einen Trend für den Zusammenhang von niedriger Handkraftstärke mit Frakturen. Eine weitere Studie, die Männer von 30-89 Jahren einschloss, unterstützt diese Ergebnisse, da sie einen signifikanten Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Frakturen nach 11 Jahren zeigte (Gärdsell et al. 1990).

Zwei Osteoporose-Studien (Lee et al. 2002, Kelsey et al. 1992), die sich nur mit Frauen beschäftigten, konnten hingegen nur zum Teil und nur in nicht adjustierten Analysen signifikante Ergebnisse für diesen Zusammenhang zeigen. In den adjustierten Analysen war die Handkraftstärke nicht berücksichtigt. In einer der beiden Studien wurde nach Frakturen des proximalen Humerus und des distalen Unterarms unterteilt (Kelsey et al. 1992). Für letztere Frakturen zeigten die Publikationen auch in nicht adjustierten Analysen keine signifikanten Assoziationen. Diese Ergebnisse werden auch von hier nicht eingeschlossenen Studien unterstützt. In einer australischen Querschnittsanalyse wurden ebenfalls keine signifikanten Ergebnisse erzielt (Tan et al. 2008), und in einer britischen Studie war die niedrige Handkraftstärke nur in unadjustierten Analysen mit dem Auftreten von vertebrealen Frakturen nach 10 Jahren, jedoch nicht mit anderen Frakturen und auch nicht in adjustierten Analysen mit vertebrealen Frakturen assoziiert (Finigan et al. 2008). Eine prospektive saudi-arabische Studie und eine koreanische Querschnittsstudie hingegen, die ebenfalls nur Frauen beobachteten, zeigten einen signifikanten Zusammenhang zwischen geringerer Handkraftstärke und Frakturen (Rouzi et al. 2012, Kim et al. 2012). Die finnische OSTPRE-Studie („Osteoporosis Riskfactor and Prevention“) unterscheidet Frauen im Alter von 48-59,5 Jahren noch nach prämenopausal, perimenopausal und postmenopausal. Hier konnte nur für die perimenopausalen Frauen ein signifikanter Zusammenhang zwischen größerer Handkraftänderungsrate in 10 Jahren und Knochenmassenverlust sowie frakturfreiem Überleben gezeigt werden (Sirola et al. 2006). Bei weiteren Subanalysen dieser Daten zeigte sich nur für Frauen mit einem T-Score von bis zu -1 ein signifikanter Zusammenhang von Handkraftstärke und low-trauma Frakturen, für osteopore (T-Score zwischen -2 und -1) und

osteoporotische Frauen (T-Score \leq -2) war der Zusammenhang hingegen nicht signifikant (Sirola et al. 2008). Die OFELY-Studie („Os des femmes de Lyon“) konnte signifikante Ergebnisse für den Zusammenhang von niedriger Handkraftstärke der linken Hand und Frakturen postmenopausaler Frauen aus Lyon zeigen, für die rechte Hand sind keine Zahlen angegeben (Albrand et al. 2003).

Die restlichen drei Studien, die hier eingeschlossen wurden, untersuchten Frauen und Männer. Dabei zeigte eine Studie signifikante Assoziationen nur bei den Frauen (Piirtola et al. 2008). Eine Studie zeigte signifikante Zusammenhänge außer für die Adjustierung nach allen Risikofaktoren (Stel et al. 2004), und eine zeigte signifikante Zusammenhänge, bzw einen Trend von geringer Handkraftstärke und Frakturen nach verschiedenen Cut-Points (Giuliani et al 2008). Den Zusammenhang zwischen geringer Handkraftstärke und Frakturen bekräftigt die hier nicht eingeschlossene Hong Kong Osteoporose-Studie, die für Frauen und Männer sowohl in Querschnitts- als auch in prospektiven Analysen einen signifikanten Zusammenhang zeigte (Cheung et al. 2012). Die EPOS („European Prospective Osteoporosis Study“), die Männer und Frauen über 50 Jahren beobachtet hat, zeigte die Handkraftstärke, eingeteilt in drei Tertiale, nur bei den Frauen signifikant assoziiert mit der Knochendichte von Wirbelkörpern, Schenkelhals und Trochanter, sowie mit dem Auftreten von Wirbelkörperfrakturen in multivariater Analyse. In univariaten Analysen für die Prävalenz einer Wirbelkörperfraktur und in allen Analysen bei den Männern zeigte sie keine signifikanten Assoziationen. Für Männer und Frauen gab es allerdings die gleichen Tertialgrenzen, was dazu führte, dass 88,5% der Männer in die beste Gruppe fielen (Dixon et al. 2005).

Die letzte der eingeschlossenen Studien untersuchte nur Hüftfrakturen und konnte dort zumindest einen Trend für den Zusammenhang von geringer Handkraftstärke und dem Auftreten der Frakturen zeigen (Cawthon et al. 2008). Dies wird unterstützt von weiteren Publikationen, die hier nicht den Einschlusskriterien entsprachen. Sie untersuchten ebenfalls den Zusammenhang zwischen niedriger Handkraftstärke und Hüftfrakturen und lieferten sehr unterschiedliche Ergebnisse. So konnte eine Fall-Kontroll-Studie keinen signifikanten Zusammenhang zeigen (Wickham et al. 1989b), während eine andere signifikante Ergebnisse erzielte (Bean et al. 1995). Nach Subanalysen zeigte eine Studie mehr signifikante Zusammenhänge für niedrige Handkraftstärke und Hüftfrakturen bei Frauen als bei Männern (Cooper et al. 1988). Eine norwegische Publikation konnte einen signifikanten Unterschied der Prävalenz von Hüftfrakturen nur im Vergleich des höchsten mit dem niedrigsten Quartil der Handkraftstärke zeigen (Meyer et al. 1995).

Handkraftstärke und Kognition

Fünf Studien konnten den Zusammenhang von niedriger Handkraftstärke und kognitiven Einschränkungen im überwiegenden Teil signifikant zeigen. Es waren alles prospektive Kohortenstudien mit großen Fallzahlen und Teilnehmern, die zu Hause oder im Pflegeheim wohnten. Lediglich in einer Subanalyse unter zu Studienbeginn gesunden Personen (Wang et al. 2006) und in einer Subanalyse nur im Vergleich vom dritten und vierten Quartil der Handkraftstärke (Alfaro-Acha et al. 2006) waren keine signifikanten Zusammenhänge zu finden.

Eine chinesische Querschnittsstudie, eine prospektive kanadische Studie und eine prospektive amerikanische Studie, die den Alterskriterien dieser Arbeit nicht entsprachen, zeigten signifikante Assoziationen geringer Handkraftstärke mit kognitiven Einschränkungen, z.B. durch Morbus Alzheimer (Auyeung et al. 2008, Buchman et al. 2007, MacDonald et al. 2011). Zwei detailliertere Analysen wurden von Christensen et al. 1999 und 2000 veröffentlicht. Dabei wurde in der ersten Studie die Kognition in Unterkategorien geteilt und mit Spezialanalysen (hierarchical regression analyses) untersucht. Die Handkraftstärke war hier nur mit Veränderungen der Gedächtnisleistung, jedoch nicht mit kristalliner Intelligenz und Reaktionszeit assoziiert (Christensen et al. 1999). In der anderen Analyse war initial niedrige Handkraftstärke nicht mit der Gedächtnisleistung assoziiert, aber die Veränderung der Handkraftstärke über die Zeit schon (Christensen et al. 2000).

Handkraftstärke und Hospitalisierung

Fünf Studien untersuchten den Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Hospitalisierung, bzw. Institutionalisierung (Pflegeheimeinzug). Diese Studien waren sehr heterogen.

Unter geriatrischen Patienten (akut stationär im Krankenhaus) war niedrige Handkraftstärke bei Einlieferung nicht signifikant mit der Aufenthaltsdauer und dem Risiko der Wiedereinlieferung assoziiert, während die Reduktion der Handkraftstärke während des Aufenthaltes (Vergleich bei Aufnahme und Entlassung) signifikante Assoziationen aufwies (Isaia et al. 2013). Es wurde allerdings nur ein dreimonatiges Follow-Up in die Analyse einbezogen. Eine zweite Studie mit ambulanten und stationären geriatrischen Patienten fand keinen signifikanten Unterschied der Handkraftstärke zwischen Patienten, die innerhalb von 18 Monaten erneut in ein Krankenhaus eingeliefert wurden und Patienten, die nicht eingeliefert wurden. Es zeigte sich aber ein Trend (Nikolaus et al. 1996). Auch unter 110

kanadischen Krebspatienten bestand kein signifikanter Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Hospitalisierung sowie Einlieferung in eine Notaufnahme (Puts et al. 2010). Bei Patienten, die eine neue Hüft- oder Knieprothese bekamen, war geringere Handkraftstärke mit der Aufenthaltsdauer im Krankenhaus assoziiert (Shyam Kumar et al. 2013). In einer weiteren Studie mit jüngeren Teilnehmern (55-79 Jahre) war in deskriptiven Analysen die Handkraftstärke bei hospitalisierten Patienten signifikant geringer, in logistischen Regressionsanalysen jedoch nicht (Bouillon et al. 2013).

Für Pflegeheimenzug zeigten zwei Studien signifikante Assoziationen zu niedriger Handkraftstärke bei zu Hause lebenden Teilnehmern (Gnjidic et al. 2012, Rothman et al. 2008), wobei die Ergebnisse in der einen Studie nur für die nicht-adjustierten Analysen signifikant waren (Rothman et al. 2008). In einer Studie, die Teilnehmer eines RC/AL-Programmes (Wohngruppen, Hilfe bei nicht-medizinischen Dingen) untersuchte, konnte kein signifikanter Zusammenhang zwischen Pflegeheimenzug und niedriger Handkraftstärke gezeigt werden (Giuliani et al. 2008), während die Handkraftstärke geriatrischer Patienten, die innerhalb von 18 Monaten in ein Pflegeheim eingezogen waren, signifikant geringer war als von den Patienten, die zu Hause bleiben konnten (Nikolaus et al. 1996).

Weitere Outcomes

Acht weitere Publikationen mit weiteren unerwünschten Outcomes konnten eingeschlossen werden.

Niedrige Handkraftstärke war signifikant mit dem Wiedererlangen der Gehfähigkeit innerhalb eines Jahres nach einer Hüft-Operation assoziiert (Savino et al. 2013).

Unter japanischen Personen, die zu Hause lebten, war die Handkraftstärke nicht signifikant unterschiedlich zwischen Personen, die innerhalb von fünf Jahren Anspruch auf eine Leistung der Pflegeversicherung erlangten, und Personen, die weiterhin selbstständig blieben (Moriya et al. 2013). Ebenso gab es keinen signifikanten Zusammenhang von niedriger Handkraftstärke und Frailty („Gebrechlichkeit“) als Outcome in einer japanischen Studie (Doba et al. 2012). Aber in der WHAS unterschied sich die Handkraftänderung (Verlust) und das Ausmaß der Handkraftänderung zwischen Frauen, die nach 9 Jahren gebrechlich („frail“) wurden und denjenigen, die es nicht wurden (Xue et al. 2011).

Ebenso erwiesen sich die Handkraftänderung und deren Ausmaß als Risikofaktor für Veränderungen bei der Gehgeschwindigkeit (Xue et al. 2011). Auch in der LASA war geringere Handkraftstärke in der logistischen Regressionsanalyse mit dem Ergebnis des „Lower-extremity-performance-Test“, d.h. der Funktion der unteren Extremität signifikant

assoziiert. Die lineare Regressionsanalyse ergab allerdings nur für die Männer einen signifikanten Zusammenhang, nicht jedoch für die Frauen (Visser et al. 2000).

Niedrige Handkraftstärke war auch in einer weiteren Studie mit der Gehgeschwindigkeit assoziiert. In dieser Studie konnte außerdem eine Assoziation von geringerer Handkraftstärke mit Veränderungen in einem Test für Depression, „Time spending pattern“ (Arten des Zeitvertreibs) und Einsamkeit gezeigt werden (Taekema et al. 2010). Für RC/AL („residential care and assisted living“)-Bewohner war geringere Handkraftstärke ebenfalls mit Depressionen assoziiert, abhängig vom Grenzwert auch signifikant (Giuliani et al. 2008). In einer Untersuchung aus Schweden, war die Handkraftstärke in der Gruppe der über 80jährigen Studienteilnehmer nicht signifikant mit dem Auftreten von Schwindel assoziiert (Olsson Möller et al. 2013).

Einige Studien, die entweder dem Alterskriterium nicht entsprachen oder aufgrund zu geringer Teilnehmerzahl ausgeschlossen wurden, untersuchten den Zusammenhang zwischen der Handkraftstärke und dem Auftreten von postoperativen Komplikationen. Nach gastrointestinalen Operationen in Brasilien war niedrige Handkraftstärke mit Mortalität, infektiösen und nicht-infektiösen Komplikationen, aber nicht mit der Dauer des Krankenhausaufenthaltes assoziiert (Bragagnolo et al. 2011). In den Niederlanden war geringere Handkraftstärke nach onkologischen abdominalchirurgischen Operationen ebenfalls mit Mortalität, aber nicht mit der Aufenthaltsdauer assoziiert (Dronkers et al. 2013). Nach einer Lebertransplantation war niedrige Handkraftstärke präoperativ signifikant mit der erhöhten Inzidenz von Komplikationen und Krankenhaustagen assoziiert. Es zeigte sich aber kein signifikanter Zusammenhang zwischen Handkraftstärke und Aufenthaltsdauer auf der Intensivstation und postoperativer Beatmungsdauer (Le Cornu et al. 2000). In univariaten Analysen in den USA konnte die Handkraftstärke die Aufenthaltsdauer und Komplikationen nach Operationen vorhersagen (Hunt et al. 1985), ebenso für Patienten, die eine kolorektale Operation wegen Malignomen in Norwegen bekamen (Ronning et al. 2014) und für Patienten, die sich einer Operationen wegen oraler oder maxillofacialer Malignome in China unterziehen mussten (Guo et al. 1996). Auch bei Patienten nach Hüft-Operation war niedrige Handkraftstärke mit dem Auftreten von Komplikationen verbunden (Davies et al. 1984). In einer schwedischen Studie mit bemerkenswerter Fallzahl (1145467 Männer im Alter von 16 bis 25 Jahren) war geringe Handkraftstärke in einem Follow-Up-Zeitraum von 24,4 Jahren signifikant mit dem Auftreten einer koronaren Herzerkrankung assoziiert. In drei von vier Modellen war sie auch mit dem Auftreten von Schlaganfällen verknüpft. Lediglich im vierten,

voll adjustierten Modell, war die Assoziation nicht mehr signifikant (Silventoinen et al. 2009).

Auf biochemischer Ebene gab es auch einige interessante Ergebnisse. So waren hohe CRP-Werte (Taaffe et al. 2000) und auch erhöhte nüchtern Insulinspiegel mit geringerer Handkraftstärke assoziiert (Lazarus et al. 1997). Keine Assoziation konnte in zwei Studien zwischen der Handkraftstärke und dem Serumspiegel von 25-Hydroxy-Vitamin-D gezeigt werden (Nakamura et al. 2007, Petchey et al. 2011).

Einige weitere interessante Zusammenhänge zeigten weitere Studien. So war niedrige Handkraftstärke mit Druckulcera nach Hüft-Operation (Gumiero et al. 2012), mit dem Plaque Score (Zahnhygiene) (Felder et al. 1994), mit dem Fahrerstatus (Autofahrer/ehemaliger Autofahrer) (Carr et al. 2006), mit Schulterschmerz, Fitness, Fatigue, Stimmung und der Funktion des autonomen Nervensystems unter Brustkrebspatientinnen (Cantarero-Villanueva et al. 2012) assoziiert.

Erklärungsansatz

Ob die Messung der Handkraftstärke unerwünschte Ereignisse vorhersagen kann, ist nicht eindeutig zu beantworten. Die Handkraftstärke wird häufig als ein Marker für die Gesamtmuskelkraft gemessen. Dabei korreliert sie nicht unbedingt mit der Kraft anderer Muskelgruppen. Sie kann aber durchaus eine Näherung sein (Bohannon 2008b).

Muskelkraft ist notwendig, um bestimmte Bewegungen durchzuführen wie z.B. für die Selbstversorgung, die eigene Mobilität, um zu Gehen, sich aufrecht zu halten und nicht zu stürzen. Wenn Muskulatur weniger wird, dann wird es schwieriger die Herausforderungen zu bewältigen und das Risiko zu stürzen oder z.B. Hausarbeiten nicht mehr durchführen zu können steigt, und damit auch das Risiko auf Hilfe angewiesen zu sein. Gleichzeitig ist die Muskulatur eingebunden in den Stoffwechsel des menschlichen Körpers. Die Muskulatur ist Umbauprozessen unterworfen, die einerseits durch Beanspruchung gefördert werden (Egan et Zierath 2013), aber andererseits auch durch eingeschränkte Möglichkeiten (nicht genügend Nährstoffe, kranker Zellstoffwechsel) begrenzt werden (Sandi 2008). Somit wirken sich Prozesse, z.B. Krankheiten, aber auch das Altern, auf die Muskulatur aus (Hebuterne et al. 2001).

Diese Wechselwirkungen werden seit längerem unter dem Begriff „Sarkopenie“ diskutiert. Sarkopenie bedeutet vom griechischen Ursprung her „Fleischverlust“. Gemeint ist damit vor allem der Verlust von Muskelmasse, aber auch von Muskelfunktion und -stärke (Rosenberg

1997). Im „normalen Alterungsprozess“ findet dieser Verlust bis zu einem gewissen Grad statt (Sieber 2014). Dabei beginnt sich die Muskelmasse physiologisch ab dem 30. Lebensjahr zu vermindern, und ab dem 50. Lebensjahr ist ein Verlust von 1-2% der Muskelmasse pro Jahr zu verzeichnen. Dieses ist auf eine multifaktorielle Genese zurückzuführen, in der z.B. altersbedingte Faktoren Einflüsse haben (größerer Muskelumbau durch mehr katabole Stimuli und weniger anabole Stimuli, geringere Anzahl an Muskelzellen durch Myostatin und vermehrte Apoptose, hormonelles Herunterregeln von Testosteron, Östrogen, Vitamin D sowie Wachstumshormonen und Heraufregeln von Schilddrüsenhormon und erhöhter Insulinresistenz), neuromuskuläre Veränderungen (weniger Alpha-Motorneuronen und geringere Aktivität der Feuerrate der motorischen Einheiten) sowie die mitochondriale Dysfunktion, die den peripheren Blutfluss verringert (Cruz-Jentoft et al 2010b). Um Sarkopenie zu messen, bedient man sich der Muskelmassenmessung durch DXA (dual energy X-ray absorptiometry), oder der bioelektrischen Impedanzmessung (Cruz-Jentoft et al. 2010b, Sieber 2014). Die Handkraftmessung oder auch der sogenannte „Chair-Stand-Test“ sind praktikable Screeningverfahren. Sarkopenie unterliegt wiederum einer multifaktorielle Genese und ist mit einer Vielzahl negativer Auswirkungen, wie Gebrechlichkeit (Frailty), Mobilitäts-einschränkungen, Stürzen, funktionellem Abbau, Behinderungen, Verlust der Unabhängigkeit, Aufnahme ins Pflegeheim, geringere Lebensqualität und erhöhter Sterblichkeit verknüpft (Cruz-Jentoft et al. 2010b). Interventionen dagegen gründen auf Steigerung körperlicher Aktivität und Erhöhung der Eiweißzufuhr, z.B. durch entsprechende Supplemente (Sieber 2014).

Qualität der Studien

In epidemiologischen Untersuchungen unterscheidet man vor allem drei Studientypen: die prospektive Kohortenstudie, die Fall-Kontroll-Studie und die Querschnittsstudie (Ressing et al. 2010). In prospektiven Kohortenstudien wird eine Gruppe von Personen über mehrere Jahre beobachtet und untersucht, ob bestimmte Faktoren, die zu Studienbeginn gemessen werden, einen Einfluss auf die Häufigkeit verschiedener auch Jahre später auftretender Ereignisse haben. Um solche Assoziationen aufzudecken, bedarf es meist sehr großer Teilnehmerzahlen, da auch das Ereignis mit einer bestimmten Häufigkeit auftreten muss. In Fall-Kontroll-Studien, wird eine Gruppe, in der das Ereignis aufgetreten ist, mit einer Gruppe, in der das Ergebnis nicht aufgetreten ist, retrospektiv bezüglich des zu untersuchenden Risikofaktors untersucht. Hier reichen kleinere Teilnehmerzahlen aus, da das Ereignis schon aufgetreten ist und lediglich eine ähnlich große Kontrollgruppe benötigt wird. Prospektive

Kohortenstudien und Fall-Kontroll-Studien können Kausalitäten aufdecken, da über eine bestimmte Zeitspanne untersucht wird und somit gezeigt werden kann, dass ein Risikofaktor vor dem Auftreten eines Ereignisses vorhanden war. Je länger dabei die Beobachtungszeit ist, umso höher ist die Wahrscheinlichkeit die Zusammenhänge zu finden, da bestimmte Ereignisse erst nach einer bestimmten Zeit auftreten. Häufig werden Fall-Kontroll-Studien in Kohortenstudien eingebettet. Außerdem gibt es Studien, in denen erst nach Auftreten der Ereignisse ein Risikofaktor gemessen wurde. In dieser Arbeit betrifft es zwei Studien (Rosengren et al 2011, Wickham et al 1989a). Die Handkraftstärke wurde gemessen und untersucht, ob eine Assoziation zu zurückliegenden Stürzen besteht. Hier war also kein Rückschluss dahingehend möglich, ob erniedrigte Handkraft ein Indikator für Stürze ist. Querschnittsstudien untersuchen Indikator/Risikofaktor und Ereignis zum gleichen Zeitpunkt, es kann also untersucht werden, ob Risikofaktor bzw. Indikator und Ereignis gleichzeitig vorhanden sind, aber kein Rückschluss auf Kausalität gezogen werden (Ressing et al. 2010). Von Bedeutung für die Studienqualität ist eine ausreichende Fallzahl (Röhrig et al. 2010). Diese beeinflusst Signifikanzniveau und die sogenannte Power. Aber auch die Inzidenz des Outcomes spielt vor allem bei prospektiven Kohortenstudien eine Rolle. Ebenfalls Einfluss auf die Fallzahl hat die zu erwartende Ausfallrate („Lost-to-Follow-Up“, „Drop-out“). Die notwendige Fallzahl sollte vor Durchführung einer Studie bestimmt und auch in Veröffentlichungen von Studien berichtet werden. Die Berichterstattung der hier eingeschlossenen Studien beinhaltete meistens keine Angaben zur Planung der Fallzahl, was eine Qualitätseinbuße darstellt. Grob ist zu sagen, je höher die Fallzahl, umso hochwertiger ist die Studie (Hammer et al. 2010). Doch große Fallzahlen haben u.U. kritische Aspekte, sind ethisch nicht vertretbar (das betrifft vor allem Interventionsstudien) oder auch zu kostspielig (Röhrig et al. 2010).

Je mehr Studien zu einer Fragestellung durchgeführt werden und je mehr hiervon den vermuteten Zusammenhang zeigen, umso wahrscheinlicher ist dieser Zusammenhang (Konsistenz), vor allem, wenn er in unterschiedlichen Populationen zu gleichen Ergebnissen führt oder in heterogenen Gruppen untersucht wurde (hier vor allem „Community-dwelling“).

Die Tabelle 13 zeigt eine Übersicht der eingeschlossenen Publikationen.

Die Studien waren verschieden ausführlich beschrieben (S. Tabellen im Ergebnis-Teil). Die STROBE-Merkmale beziehen sich dabei vor allem auf die Art und Weise wie die Publikationen geschrieben wurden, aber nicht zwangsläufig darauf ob die Studie sinnvolle und brauchbare Messwerte liefert (Vandenbroucke et al. 2007).

Outcome	Anzahl Publikationen	Studiendesign	Teilnehmer; Geschlecht	Teilnehmeranzahl; Follow-Up-Zeit	Ergebnis
Mortalität	30 Publikationen davon - 3 HEPESSE - 2 WHAS /WHAS II - 2 Health ABC-Studie - 2 Evergreen-Projekt (25 Studien)	alle prospektive Kohortenstudien	23 mal community-dwelling 2 mal geriatrisch (ambulant und gemischt ambulant/stationär) 1 mal onkologisch-gynäkologisch 1 mal kardiologisch 1 mal Hüft-Fraktur-Patienten. 1 mal Pflegeheimbewohner 1 mal Veteranenheimbewohner 23 mal Männer und Frauen 5 mal nur Frauen, 2 mal nur Männer	n=200 bis n=7155 3 Monate bis 24 Jahre	7 mal nur signifikante Ergebnisse 5 mal nicht signifikante Ergebnisse 18 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung 5 Studien untersuchten Mortalität bestimmter Ursachen; ebenfalls unterschiedliche Ergebnisse
Probleme bei der Alltagsbewältigung (ADL) („disability“)	20 Publikationen davon - 2 PEP - 3 TMIG-LISA - 2 SOF - 2 NORA/NORA75 (15 Studien)	17 prospektive Kohortenstudien 2 Querschnittsstudien 1 Metaanalyse aus sechs Querschnittsanalysen	17 mal community-dwelling 1 mal zu Hause und Pflegeheim 1 mal Pflegeheim 1 mal zu Hause lebende Krebspatienten 15 mal Männer und Frauen 5 mal nur Frauen	n=352 bis n=9704 1 Jahr bis 9 Jahre	5 mal signifikante Ergebnisse 2 mal nicht signifikante Ergebnisse 13 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Sturz mit und ohne Fraktur; einmal/rezidivierend	16 Publikationen davon - 2 MrOS - 3 LASA (13 Studien)	12 prospektive Kohortenstudien 2 Querschnittsstudien 2 retrospektive Studien	14 mal community-dwelling 1 mal Pflegeheimbewohner 1 mal gemischt zu Hause/Pflegeheimbewohner 13 mal Männer und Frauen 2 mal nur Männer, 1 mal nur Frauen	n=278 bis n=10998 3 Jahre bis 9 Jahre	3 mal signifikante Ergebnisse 5 mal keine signifikanten Ergebnisse 8 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Frakturen (verschiedener Lokalisation)	7 Publikationen davon 2 MrOS (6 Studien)	Alle prospektive Kohortenstudien	6 mal community-dwelling 1 mal betreutes Wohnen 3 mal Männer und Frauen 2 mal nur Frauen, 2 mal nur Männer	n=1177 bis n=9704 1 Jahr bis 12 Jahre	7 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Pflegeheimenzug/ Krankenhauseinlieferung/ Hospitalisierungsdauer	5 Publikationen / Studien	Alle prospektive Kohortenstudien	2 mal community-dwelling 1 mal akut geriatrisch stationär 1 mal Pflegeheim 1 mal geriatrisch ambulant/stationär 4 mal Männer und Frauen 1 mal nur Männer	n=201 bis n=1776 1 Jahr bis 7,5 Jahre	1 mal nur signifikante Assoziation HGS → Institutionalisierung 4 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung

Kognitive Einschränkung	5 Publikationen / Studien	Alle prospektive Kohortenstudien	3 mal community-dwelling 1 mal betreutes Wohnen 1 mal betreuten Wohnen+community-dwelling 4 mal Männer und Frauen	n=1303 bis n=2737 1 Jahr bis 7 Jahre	Nur 1 Subanalyse nicht signifikant
Knochendichte	4 Publikationen - davon 2 SOF (3 Studien)	Alle Querschnittsstudien	4 mal community-dwelling 3 mal nur Frauen, 1 mal nur Männer	n=649 und n=7963	2 mal signifikante Ergebnisse 2 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Wiedererlangen der Gehfähigkeit nach Hüft-OP	1 Publikation / Studie	Prospektive Kohortenstudie	Krankenhauspatienten nur Männer	n=504 1 Jahre	Fast alle Subanalysen signifikant
Qualifizierung für das japanische Lang-Zeit-Pflege-Versicherungsprogramm	1 Publikation / Studie	Prospektive Kohortenstudie	community-dwelling Männer und Frauen	n=748 5 Jahre	gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Frailty	2 Publikationen / Studien	Beide prospektive Kohortenstudien	2 mal community-dwelling 1 mal nur Frauen 1 mal Männer und Frauen	n=352 und n=407 5 Jahre und 9 Jahre	1 mal signifikante Ergebnisse 1 mal nicht signifikante Ergebnisse
Gehgeschwindigkeit	2 Publikationen / Studien	Beide prospektive Kohortenstudien	1 mal community-dwelling 1 mal community-dwelling +Pflegeheimbewohner 1 mal nur Frauen 1 mal Männer und Frauen	n=352 und n=555 2 Jahre und 9 Jahre	2 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Soziale Gesundheit (Einsamkeit und soziale Aktivität)	1 Publikation / Studie	Prospektive Kohortenstudie	community-dwelling +Pflegeheimbewohner Männer und Frauen	n=555 2 Jahre	gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Depression	2 Publikationen / Studien	Beide prospektive Kohortenstudien	1 mal community-dwelling +Pflegeheimbewohner 1 mal betreutes Wohnen Beide Männer und Frauen	n=555 und n=1776 1 Jahr und 2 Jahre	2 mal gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung
Schwindel	1 Publikation / Studie	Prospektive Kohortenstudie	Community-dwelling Männer und Frauen	n=561 3 und 6 Jahre	Unterschiedliche Ergebnisse je nach Follow-Up-Zeit
Funktion untere Extremität	1 Publikation / Studie	Querschnittsstudie	Community-dwelling Männer und Frauen	n=449	gemischte Ergebnisse je nach Subanalyse/Adjustierung

Tabelle 13: Übersicht der eingeschlossenen Publikationen/Studien

n: Fallzahl; Für Studienabkürzungen siehe Abkürzungsverzeichnis

Grenzen dieser Arbeit

Diese systematische Literaturrecherche wurde von einer einzigen Person durchgeführt. Die Einschätzung der Qualität der Studien und die Einschätzung der Ein- und Ausschlusskriterien sind so objektiv und sorgfältig wie möglich durchgeführt worden. Dennoch ist nicht auszuschließen, dass Irrtümer durch menschliche Fehler aufgetreten sind. Beim Überprüfen der Abstracts statt der Volltextartikel, bleibt die Möglichkeit, dass Ein- oder Ausschlusskriterien nicht erwähnt wurden, auch dass beispielsweise die Handkraftstärke nicht explizit als Risikofaktor genannt, aber in der Studie mit untersucht wurde. So könnten Studien durch die Überprüfung der Ein- und Ausschlusskriterien aussortiert worden sein, die hätten eingeschlossen werden müssen. In einem Fall ist dies geschehen. Eine Studie (Lee et al. 2002) hat im Abstract nicht von der Handkraftmessung berichtet, wurde also ausgeschlossen. Erst, als diese Studie in einer anderen erwähnt wurde, wurde klar, dass die Handkraftstärke doch als Risikofaktor gemessen und ausgewertet wurde. Daraufhin erfolgte dann der Einschluss. Es wurden nur zwei Datenbanken (Medline und Embase) durchsucht. Medline enthält 24,7% der medizinischen Fachzeitschriften und Embase 22,5%. und beide Datenbanken überschneiden zu 71,9% (Obst 2001).

Des Weiteren wurden nur deutsch- und englischsprachige Publikationen berücksichtigt, welches ein Selektionsbias verursacht.

Häufig werden nur positive Ergebnisse in der Literatur veröffentlicht (Publikations-Bias). Demnach könnten Studien, die keinen Zusammenhang von Handkraftstärke und unerwünschten Outcomes nachweisen konnten, durch Nicht-Veröffentlichung unterrepräsentiert sein. Bei Studien, die sehr weite Einschlusskriterien hatten, könnten zu wenige unerwünschte Events aufgetreten sein, um verlässliche Ergebnisse zu bekommen. Auch könnten Studien, die enge Einschlusskriterien hatten (z.B. nur Patienten mit bestimmten Erkrankungen) durch Selektions-Bias beeinflusst sein.

Die Handkraftstärke wurde auf unterschiedliche Art und Weise analysiert, entweder als Absolutwert zu einem bestimmten Zeitpunkt oder als Veränderung (Zu- oder Abnahme der Handkraftstärke) in einer bestimmten Zeit. Andererseits wurde die Handkraftstärke in der statistischen Auswertung zum Teil als lineare Veränderung ausgewertet, zum Teil die Messwerte in Tertiale, Quartile oder Quintile unterteilt. Gerade bei letzterem erhöht sich die Anzahl der Analysen, womit sich auch das Signifikanzniveau (p-Wert), nach der Bonferroni-Methode, verändern sollte. Das bedeutet also auch, dass in einem Teil der Studien die Analysen so durchgeführt wurden, als ob sich die Handkraftstärke linear zum Outcome

verhält („je geringer die HGS, desto höher das Risiko“) und ein anderer Teil so, als ob es einen Grenzwert der Handkraftstärke gibt, ab dessen Unterschreitung ein erhöhtes Risiko auftritt. Die dritte Möglichkeit wäre eine Mischform, in der ein bestimmter Grenzwert unterschritten werden muss, um mit erhöhtem Risiko einherzugehen und sich das Risiko mit Abnahme der Handkraftstärke dann linear oder sogar exponentiell erhöht.

In dieser Arbeit sind in den Ergebnistabellen diejenigen Ergebnisse als signifikant angegeben, die auf einem 5%-Signifikanzniveau unterschiedliche Werte geliefert haben. Man kann keine Rückschlüsse ziehen, ob die Ergebnisse wirklich relevante Aussagen machen, da z.B. bei Analysen mit Quartilen nur im niedrigsten Quartil ein Grenzwert unterschritten sein könnte und damit ein signifikant erhöhtes Risiko bestünde, bei den anderen Quartilen im Vergleich zueinander jedoch nicht.

Generalisierbarkeit

Die Studien waren sehr heterogen. Zum Teil wurden sehr spezifische Patientengruppen (z.B. onkologische Patienten) untersucht, zum Teil sehr universelle Gruppen (wenig Ein- und Ausschlusskriterien). In dieser Arbeit wurden Studien mit Teilnehmern ab 65 Jahren eingeschlossen. Die Ergebnisse gelten also lediglich für diese Altersgruppe. Außerdem wurden die Studien in unterschiedlichen Ländern mit unterschiedlichen Ethnien, die wiederum unterschiedlichen sozioökonomischen und gesundheitlichen Umständen unterworfen sind, durchgeführt. Sowohl die Prävalenz vieler Krankheiten, sowie das Auftreten von Risikofaktoren ist nicht für alle Länder und damit auch Studienteilnehmer gleich. Auch Normwerte der Handkraftstärke unter gesunden Menschen sind in verschiedenen Ländern unterschiedlich (Dodds et al. 2016). Aufgrund der bereits beschriebenen Heterogenität müssen die Ergebnisse mit Vorsicht betrachtet werden und können nicht unbedingt verallgemeinert werden.

Fazit

Die Handkraftmessung und auch die Veränderung (Verlust) der Handkraftstärke über die Zeit, kann einen Hinweis auf eine ungünstige Entwicklung der Gesundheit und unerwünschte Ereignisse bei Patienten über 65 Jahren liefern. Hierbei ist aber nicht vorauszusehen, um welche Art von unerwünschtem Ereignis es sich handelt. Die Handkraftstärke kann nicht isoliert betrachtet werden. Vielmehr geht es darum den ganzen Patienten im Blick zu haben. Erhöhte Aufmerksamkeit für die Patienten mit geringer Handkraftstärke könnte jedoch

veranlassen die Gesamtsituation detaillierter zu durchleuchten und ggf. spezifische und individuelle Hilfe anzubieten. Dies beinhaltet z.B. die Teilnahme an Trainingsgruppen zum Kraft- und Balancetraining oder frühzeitiger Physiotherapie. Man könnte die Handkrafttestung also als Screening benutzen, um diejenigen Personen zu detektieren, die in naher Zukunft Probleme bekommen könnten, um rechtzeitig eingreifen zu können. Die Handkraftmessung ist ein kostengünstiges und einfach durchzuführendes, nicht-invasives Verfahren (Hank et al. 2009). Auch bettlägerige Patienten können an diesem Test teilnehmen. Die Messergebnisse sollten ggf. über einen längeren Verlauf, anhand geeigneter alters- und geschlechtsspezifischer Referenzwerte und vor allem im Zusammenhang einer Gesamtbetrachtung der untersuchten Person, interpretiert werden.

Es gibt sehr viele unterschiedliche Messweisen und -instrumente (Roberts et al. 2011, Innes 1999), was ebenfalls bei der Interpretation zu beachten ist.

Mittlerweile liegen Empfehlungen zur Diagnostik der Sarkopenie vor, die als Screening die standardisierte Handkraftmessung enthalten (Cruz-Jentoft et al. 2019).

Zukünftig sollte geprüft werden, ob Patienten einen Vorteil haben, wenn ihre Handkraftstärke gemessen wird, wie sich die Handkraftstärke nach geeigneten Interventionen verändert und schließlich, ob sich die Inzidenzen unerwünschter Ereignisse nach Interventionen verringern und ob die Handkraftstärke als Verlaufsparemeter genutzt werden könnte.

6.1 Zusammenfassung

Diese Arbeit hatte zum Ziel, zu untersuchen, ob geringe Handkraftstärke ungünstiges Outcome oder unerwünschte Ereignisse bei über 65jährigen Personen anzuzeigen in der Lage ist.

Hierfür wurde im Mai 2014 eine systematische Literaturrecherche in Medline und Embase durchgeführt. Von insgesamt 1084 Treffern konnten 86 Publikationen eingeschlossen werden. Hiervon waren neun eigene systematische Reviews. Als unerwünschte Ereignisse wurden Mortalität, Stürze, Frakturen, Schwierigkeiten in der Selbstversorgung, verminderte Knochendichte, kognitive Einschränkungen, Einlieferung in ein Krankenhaus oder Pflegeheimzugang und andere Ereignisse berücksichtigt.

Mortalität war das am häufigsten untersuchte Outcome. Insgesamt 30 prospektive Kohortenstudien zeigten, dass niedrige Handkraftstärke mit Mortalität assoziiert ist. Dabei wurden sowohl Patientengruppen als auch gesunde, bzw. nicht in akuter Behandlung befindliche Personen untersucht. Für Stürze (16 Studien) und Frakturen (7 Studien) gab es weniger starke Assoziationen zur Handkraftstärke, aber einige signifikante Ergebnisse. Als weiteres Outcome zeigte der Verlust von Selbstständigkeit im Alltag, meist gemessen als „activities of daily living“ (ADL) in 20 Studien ein häufigeres Vorkommen bei Personen mit niedrigerer Handkraftstärke. Für kognitive Einschränkungen zeigten die fünf eingeschlossenen prospektiven Kohortenstudien signifikante Ergebnisse für den Zusammenhang mit niedriger Handkraftstärke. In fünf Studien wurde Institutionalisierung, d.h. Hospitalisierung oder Einzug in ein Pflegeheim untersucht. In Querschnittsstudien war die Handkraftstärke mit der Knochendichte (vier Studien).

Aufgrund der Heterogenität der eingeschlossenen Studien ist eine Zusammenfassung und v.a. Generalisierung der Ergebnisse nicht möglich. Es wurden verschiedene Personengruppen (Patienten, zu Hause lebende Personen, nur Männer/Frauen) untersucht. Die Methode der Handkraftmessung war unterschiedlich, ebenso die Studiendesigns und die Analysemethoden. Es gibt aber viele Hinweise, dass die Handkraftstärke ein geeigneter Parameter zur Erkennung von ungünstiger gesundheitlicher Entwicklung und ggf. unerwünschter Ereignisse ist.

Niedrige Handkraftstärke kann Ausdruck von Sarkopenie und damit von Frailty bei älteren Personen sein. Der Frailty-Prozess ist jedoch als Syndrom mit dem Auftreten unerwünschter Ereignisse sowie erhöhter Mortalität assoziiert.

In weiteren Studien sollte eruiert werden, welche therapeutischen Konsequenzen gezogen werden können.

6.2 Summary

The objective was to whether grip strength is of predictive value to indicate negative outcomes or adverse outcomes in people 65 years or older.

Therefore a systematic review was done using Medline and Embase in May 2014. There were 1084 citations of which 86 could be included. Nine of these were systematic reviews. The adverse outcomes considered were mortality, falls, fractures, functional decline, loss in bone mineral density, hospitalisation and institutionalisation in nursing home and other events.

Mortality was outcome most frequently analysed. Its association with reduced grip strength was shown in 30 prospective cohort studies in community-dwelling persons and patients. The associations between grip strength and falls (16 studies) or fractures (7 studies) were less strong but there were significant results. Further outcomes were functional decline and disability measured by activities of daily living (ADL). In 20 studies low grip strength was associated with disability. Decline in cognitive function was associated with grip strength in five prospective studies. Five studies analysed institutionalisation or hospitalisation and low grip strength was associated with a higher risk. In cross-sectional analyses low grip strength was associated with bone mineral density (four studies) and lower extremity performance (one study).

Because of the heterogeneity of the studies included it is not possible to summarise or generalise the results. Various populations were analysed (community-dwelling, patients, men and women only) and there were different measurements of grip strength, different analytic methods and different types of studies. However there is a lot of evidence showing grip strength as an appropriate indicator for risk of adverse health outcomes in persons 65 years and older. Low grip strength is an indicator of sarcopenia and therefore, of frailty. And the frailty process is associated with adverse outcomes and mortality. Further studies should investigate consequences for appropriate therapeutic interventions.

7. Abkürzungs- und Fremdwörterverzeichnis

ADL	Tätigkeiten des täglichen Lebens („Activities of daily living“)		Frailty und Verletzungen
ALAT	Alanin-Aminotransferase	Follow-Up	Nachbeobachtungszeit
ALS	Amyotrophe Lateralsklerose	Frailty	Gebrechlichkeit
APACHE	„Acute Physiology And Clinical Health Evaluation“ = Evaluation der Physiologie und klinischen Gesundheit	F	Frauen
APOE 4	Apolipoprotein E4	F	F-Wert / Maß der F-Verteilung
β	Intercept und slope“ = y-Achsenabschnitt und Steigung	FIM	„Functional Independence Measure“ = Maß der funktionellen Unabhängigkeit
BADL	„Basic activities of daily living“ = Grundlegende Tätigkeiten des täglichen Lebens	FINE-Study	„Finland, Italy, Netherlands Elderly“ = Finnland, Italien, Niederlandens Ältere
BMD	„Bone Mineral Density“ = Knochendichte	GDS	„Geriatric Depression Scale“ = Geriatrische Depressionsskala
BMI	Body mass Index in kg/m ²	HDL	High density Lipoprotein
Bzw.	beziehungsweise	Health ABC	„The Health, Aging and Body Composition Study“ = Die Gesundheits- Alterungs- und Körperzustandsstudie
Ca.	Circa	HEPESE	„Hispanic Established Populations for the Epidemiologic Study of the Elderly“ = Epidemiologische Studie der hispanischen älteren Populationen
CASI	„Cognitive Ability Screening Instrument“ = Screening kognitiver Fähigkeiten	HGS	„Hand grip strength“ = Handkraftstärke
Chron.	chronisch	HOS	„Hawaii Osteoporosis Study“ = Hawaianische Osteoporose-Studie
Community-dwelling	Zu Hause lebend	HR	Hazard Ratio
Con-founding	Einflussfaktoren in der Analyse	IADL	„Instrumental activities of daily living“ = Instrumentalisierte Tätigkeiten des täglichen Lebens
COPD	„Chronic obstructiv pulmonary disease“ = chronisch obstruktive Lungenerkrankung	IL	Illinois
CRP	C-reaktives Protein	IL-6	Interleukin-6 (Laborwert)
CSHA-CFS	„Canadian study for Health and Aging Clinical Frailty Score“ = Frailty-Score der kanadischen Studie für Gesundheit und Altern	IQR	Interquartile range
CSI-D	„Community-Screening Instrument of Dementia“ = Screening Instrument für Demenz	IRR	Incident Rate Ratio
CVD	„Cerebrovascular Disease“ = cerebrovaskuläre Erkrankung	kg	Kilogramm
Δ	Delta = Unterschied	KHK	Koronare Herzerkrankung
Dist.	distal	LASA	„The Longitudinal Aging Study Amsterdam“ = Die longitudinale Alterungsstudie von Amsterdam
DXA	Dual Energy X-ray Absorptiometry	lb	Pfund
EPOS	„European prospective Osteoporosis Study“ = Europäische prospektive Osteoporose-Studie	LCA	„Left coronar artery“ = linke Herzkranzarterie
Etc.	Et cetera	LEP	„Lower extremity performance“ = Funktion der unteren Extremität
FICSIT	„The Frailty and Injuries Cooperative Studies of Intervention Techniques“ = Studie über Interventionstechniken bei	LISREL	„Linear structural Relationship“ = lineare Strukturgleichungsmodelle
		M	Männer
		m	Meter

m ²	Quadratmeter	RACF	„Residential aged care facility“ = Pflegeheim
m/s	Meter pro Sekunde	RR	Risk Ratio
MDS-COGS	„Minimum Data Set – Cognition Scale“ = Minimum-Data-Set Kognitionsskala	SCL	Symptom Checkliste bei psychischen Störungen
Mean	Im Mittel	Score	Zusammenfassung von mehreren Ergebnissen zu einem Gesamtergebnis
Min.	mindestens	SD	„Standard Deviation“ = Standardabweichung
mittl	Mittlere/mittlerer/mittleres	SE	Standardfehler
mmHg	Millimeter Quecksilbersäule	sek	Sekunde
MMSE	„Mini Mental State Examination“ = Test für Demenz	sem	Standardfehler
MOOSE	„Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology“ = Metaanalysen von epidemiologischen Beobachtungsstudien	SHARE / SOEP	„Survey of Health, Ageing and Retirement in Europe“ = Untersuchung von Gesundheit, Altern und Ruhestand in Europa / „Sozio-oekonomisches Panel“
MrOS	„The Osteoporotic fractures in men“ = Osteoporotische Frakturen bei Männern	SHIP	„Sarcopenia and Hipfractures“ = Sarkopenie und Hüftfrakturen
n	Fallzahl	SPMSQ	„The Short Portable Mental Questionnaire“ = Fragebogen für Gedächtnis
N	Newton	SPPB	„Short physical performance battery“ = Score für körperliche Performance
NORA / NORA75	„Nordic Research on Aging study“ = Nordische Untersuchung über Alterungsstudie	SSRI	Selektive Serotonin Wiederaufnahme Hemmer
OA	Osteoarthritis	STROBE	„Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology“ = Verbesserung der Beschreibung epidemiologischer Beobachtungsstudien
OFELY	„Os des Femmes de Lyon“ = Knochen der Frauen von Lyon	USA	„United States of America“ = Vereinigte Staaten von Amerika
OP	Operation	TMIG-IC	„The Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Index of Competence“ = Index für Fähigkeit in der Selbstversorgung
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr	TMIG-LISA	„Tokyo Metropolitan Institute of Gerontology Longitudinal Interdisciplinary Study on Aging“ = Longitudinale interdisziplinäre Alterungsstudie des Tokyo Metropolitan Institut der Gerontologie
OR	Odds Ratio	T-Score	Maß für Knochendichte
OSTPRE	„Osteoporosis Riskfactor and Prevention“ = Osteoporose Risikofaktoren und Vorbeugung	vs.	versus
Outcome	Unerwünschtes Ereignis / abhängige Variable	WHAS / WHAS II	„Women’s Health and Aging Study“ = Gesundheits- und Alterungsstudie von Frauen
p	P-Wert = Signifikanzwert	WS	Wirbelsäule
Pa / kPa	Pascal / KiloPascal	y	„Year“ = Jahr
PADL	„physical activities of daily living“ = körperliche Aktivitäten des täglichen Lebens		
PASE	„Physical activity summary Scale for the elderly“ = Skala für körperliche Aktivität Älterer		
PEP	„Precipitating Events Project-Study“ = Studie über auslösende Ereignisse		
Prox.	proximal		
range	Bereich		
RC/AL	„residential care and assisted living“ = Wohneinrichtung für Personen mit nicht-medizinischem Hilfe-Bedarf		

z.B.	Zum Beispiel	95%CI	95%-Konfidenzintervall
Z.n.	Zustand nach	<; >	Kleiner als; größer als
5TSTS	„5 times sit to stand test“ = 5 mal Aufstehen und Hinsetzen-Test	*	Multiplikationszeichen
		/	Divisionszeichen

8. Literaturverzeichnis

- Ahmad R, Bath PA (2005) Identification of Risk Factors for 15-Year Mortality Among Community-dwelling Older People Using Cox Regression and a Genetic Algorithm. *J Gerontol Med Sci* 60A(8):1052-1058.
- Alfaro-Acha A, Al Snih S, Raji MA, Kuo Y-F, Markides KS, Ottenbacher KJ (2006) Handgrip strength and Cognitive Decline in Older Mexican Americans. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 61A (8): 859-865.
- Albrand G, Munoz F, Sornay-Rendu E, DuBoeuf F, Delmas PD (2003) Independent predictors of all osteoporosis-related fractures in healthy postmenopausal women: the OFELY study. *Bone* 32:78-85.
- Ali NA, O'Brien JM Jr, Hoffmann SP, Phillips G, Garland A, Finley JC, Almoosa K, Hejal R, Wolf KM, Lemeshow S, Connors AF Jr, Marsh CB; Midwest Critical Care Consortium (2008) Acquired weakness, handgrip strength, and mortality in critically ill patients. *AM J Respir Crit Care Med* 178:261-268.
- Al Snih S, Markides KS, Ray L, Ostir GV, Goodwin JS (2002) Handgrip strength and mortality in older Mexican Americans. *J Am Geriatr Soc* 50:1250-1256.
- Al Snih S, Markides KS, Ottenbacher KJ, Raji MA (2004) Hand grip strength and incident ADL disability in elderly Mexican Americans over a sevenyear period. *Aging Clin Exp Res* 16:481-486.
- Amador LF, Al Snih S, Markides KS, Goodwin JS (2006) Weight change and mortality among older Mexican Americans. *Aging Clin Exp Res* 18:196-204.
- Ambrasat J, Schupp J (2011) Handgreifkraftmessung im Sozio-oekonomischen Panel (SOEP) 2006 und 2008. DIW 2011 Berlin.
- Anstey KJ, Luszcz MA, Giles LC, Andrews GR (2001) Demographic, health, cognitive, and sensory variables as predictors of mortality in very old adults. *Psychol Aging* 16:3-11.
- Aoyama M, Suzuki Y, Onishi J, Kuzuya M (2011) Physical and functional factors in activities of daily living that predict falls in community-dwelling older women. *Geriatr Gerontol Int* 11:348-357.
- Armon C, Brandstater ME (1999) Motor unit number estimate-based rates of progression of ALS predict patient survival. *Muscle Nerve* 22: 1571-1575.
- Armon C, Graves MC, Moses D, Forté DK, Sepulveda L, Darby SM, Smith RA (2000) Linear estimates of disease progression predict survival in patients with amyotrophic lateral sclerosis. *Muscle Nerve* 23: 874-882.
- Auyeung TW, Kwok T, Lee J, Leung PC, Leung J, Woo J (2008) Functional Decline in Cognitive Impairment - The Relationship between Physical and Cognitive Function. *Neuroepidemiology* 31:167-173.
- Auyeung TW, Lee JS, Kwok T, Woo J (2011) Physical frailty predicts future cognitive decline - a four-year prospective study in 2737 cognitively normal older adults. *J Nutr Health Aging* 15(8):690-694.
- Avlund K, Schroll M, Davidsen M, Lovborg B, Rantanen T (1994) Maximal isometric muscle strength and functional ability among 75-year-old men and women. *Scand J Med Sci Sport* 4:32-40.
- Baetens T, De Kegel A, Calders P, Vanderstraeten G, Cambier D (2011) Prediction of falling among stroke patients in rehabilitation. *J Rehabil Med* 43(10):876-83.
- Bauer DC, Browner WS, Cauley JA, Orwoll ES, Scott JC, Black DM, Tao JL, Cummings SR (1993) Factors Associated with Appendicular Bone Mass in Older Women. *Ann Intern Med* 118(9):657-665.
- Bean N, Bennett KM, Lehmann AB (1995) Habitus and hip fracture revisited: skeletal size, strength and cognition rather than thinness? *Age Ageing* 24:481-484.
- Beard JR, Araujo de Carvalho I, Sadana R, Pot AM, Michel J-P, Lloyd-Sherlock P, Epping-Jordan JE, Peeters GME, Mahanani WR, Thiyagarajan JA, Chatterji S (2016) The World report on ageing and health: a policy framework for healthy ageing. *Lancet* 387:2145-2154.
- Beloosesky Y, Weiss A, Manasian M, Salai M (2010) Handgrip strength of the elderly after hip fracture repair correlates with functional outcome. *Disabil Rehabil* 32:367-373.
- Berges IM, Graham JE, Ostir GV, Markides KS, Ottenbacher KJ (2009) Sex differences in mortality among older frail Mexican Americans. *J Womens Health* 18(10):1647-51.

- Bischoff HA, Conzelmann M, Lindemann D, Singer-Lindpaintner L, Stucki G, Vonthein R, Dick W, Theiler R, Stähelin HB (2001) Self-reported exercise before age 40: influence on quantitative skeletal ultrasound and fall risk in the elderly. *Arch Phys Med Rehabil* 82:801-806.
- Bites AC, Bunout D, Barrera G, Hirsch S, Leiva L, De La Maza MP (2013) Association between functional measures and mortality in older persons. *Intern J Gerontol* 7:17-21.
- Blake AJ, Morgan K, Bendall MJ, Dallosso H, Ebrahim SB, Arie TH, Fentem PH, Bassey EJ (1988) Falls by elderly people at home: prevalence and associated factors. *Age Ageing* 17:365-372.
- Bohannon RW (2001) Dynamometer measurements of hand-grip strength predict multiple outcomes. *Percept Mot Skills* 93:323-328.
- Bohannon RW, Bear-Lehman J, Desrosiers J, Massy-Westropp, Mathiowetz V (2007) Average Grip Strength: A Meta-Analysis of Data Obtained with a Jamar Dynamometer from Individuals 75 Years or More of Age. *J Geriatr Phys Ther* 30(1):28-30.
- Bohannon RW (2008a) Hand-grip dynamometry predicts future outcomes in aging adults. *J Geriatr Phys Ther* 31(1):3-10.
- Bohannon RW (2008b) Is it Legitimate to Characterize Muscle Strength Using a Limited Number of Measures? *J Strength Cond Res* 22 (1): 166-173.
- Böhm K (2013) Kapitel 8.1 Gesundheitszustand der Bevölkerung und Ressourcen der Gesundheitsversorgung. In: Datenreport 2013. Bpb/DeStatis/ WZB/SOEP (Hrg.) in der Reihe Zeitbilder, Bonn, 227-248.
- Bouillon K, Sabia S, Jokela M, Gale CR, Singh-Manoux A, Shipley MJ, Kivimäki M, Batty GD (2013) Validating a widely used measure of frailty: are all sub-components necessary? Evidence from the Whitehall II cohort study. *Age* 35:1457-1465.
- Bragagnolo R, Caporossi FS, Dock-Nascimento DB, Eduardo de Aguilar-Nascimento J (2011) Handgrip strength and adductor pollicis muscle thickness as predictors of postoperative complications after major operations of the gastrointestinal tract. *E-SPEN, the European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism* 6: e21-e26.
- Buchman AS, Wilson RS, Boyle PA, Bienias JL, Bennett DA (2007) Grip strength and the risk of incident Alzheimer's disease. *Neuroepidemiology* 29:66-73.
- Callahan LF, Pincus T, Huston JW, Brooks RH, Nuance EP Jr, Kaye JJ (1997) Measures of activity and damage in rheumatoid arthritis: depiction of changes and prediction of mortality over five years. *Arthritis Care Res* 10: 381-394.
- Campbell AJ, Borrie MJ, Spears GF (1989) Risk factors for falls in a community-based prospective study of people 70 years and older. *J Gerontol Med Sci* 44 (4) M112-117.
- Cantarero-Villanueva I, Fernández-Lao C, Díaz-Rodríguez L, Fernández-de-Las-Peñas C, Ruiz JR, Arroyo-Morales M.(2012) The handgrip strength test as a measure of function in breast cancer survivors: relationship to cancer-related symptoms and physical and physiologic parameters. *Am J Phys Med Rehabil.* 91; 774-782.
- Carr DB, Flood K, Steger-May K, Schechtman KB, Binder EF (2006) Carr DB, Flood K, Steger-May K, Schechtman KB, Binder EF. *J Am Geriatr Soc* 54:1125-1129.
- Carrière I, Colvez A, Favier F, Jeandel C, Blain H; EPIDOS study group (2005) Hierarchical components of physical frailty predicted incidence of dependency in a cohort of elderly women. *J Clin Epidemiol* 58:1180-1187.
- Casas-Vara A, Santolaria F, Fernández-Bereciartúa A, González-Reimers E, García-Ochoa A, Martínez-Riera A (2012) The obesity paradox in elderly patients with heart failure: analysis of nutritional status. *Nutrition* 28:616-622.
- Cauley JA, Fullman RL, Stone KL, Zmuda JM, Bauer DC, Barrett-Connor E, Ensrud K, Lau EMC, Orwoll ES (2005) Factors associated with the lumbar spine and proximal femur bone mineral density in older men. *Osteoporos Int* 16:1525-1537.
- Cawthon PM, Fullman RL, Marshall L, Mackey DC, Fink HA, Cauley JA, Cummings SR, Orwoll ES, Ensrud KE (2008) Physical performance and risk of hip fractures in older men. *J Bone Miner Res* 23:1037-1044.

- Cesari M, Onder G, Zamboni V, Manini T, Shorr RI, Russo A, Bernabei R, Pahor M, Landi F (2008) Physical function and self-rated health status as predictors of mortality: results from longitudinal analysis in the iSIRENTE study. *BMC Geriatr* 8 (34).
- Cesari M, Cerullo F, Zamboni V, Di Palma R, Scambia G, Balducci L, Antonelli Incalzi R, Vellas B, Gambassi G (2013) Functional status and mortality in older women with gynecological cancer. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 68(9):1129-1133.
- Chen CH, Ho-Chang, Huang YZ, Hung TT (2011) Hand-grip strength is a simple and effective outcome predictor in esophageal cancer following esophagectomy with reconstruction: a prospective study. *J Cardiothorac Surg* 6:98.
- Chen PJ, Lin MH, Peng LN, Liu CL, Chang CW, Lin YT, Chen LK (2012) Predicting cause-specific mortality of older men living in the Veterans home by handgrip strength and walking speed: a 3-year, prospective cohort study in Taiwan. *J Am Med Dir Assoc* 13:517-521.
- Cheung CL, Tan KCB, Bow CH, Soong CSS, Loong CHN, Kung AWC (2012) Low handgrip strength is a predictor of osteoporotic fractures: Cross-sectional and prospective evidence from the Hong Kong Osteoporosis Study. *AGE* 34:1239-1248.
- Christensen H, Mackinnon AJ, Korten AE, Jorm AF, Henderson AS, Jacomb P, Rodgers B (1999) An Analysis of Diversity in the Cognitive Performance of Elderly Community Dwellers: Individual Differences in Change Scores as a function of Age. *Psychol Aging* 14:365-379.
- Christensen H, Korten AE, Mackinnon AJ, Jorm AF, Henderson AS, Rodgers B (2000) Are changes in sensory disability, reaction time, and grip strength associated with changes in memory and crystallized Intelligence? A longitudinal analysis in an elderly community sample. *Gerontol* 2000; 46: 276–92.
- Chu LW, Pei CKW, Chiu A, Liu K, Chu MML, Wong S, Wong A (1999) Risk factors for Falls in Hospitalized Older Medical Patients. *J of Gerontol: Med Sci* 54A: M38-M45.
- Chu LW, Chi I, Chiu AY (2005) Incidence and predictors of falls in the chinese elderly. *Ann Acad Med Singapore* 34:60-72.
- Clegg A, Young J, Iliffe S, Olde Rikkert M, Rockwood K (2013) Frailty in elderly people. *Lancet* 381:752-762.
- Coleta KD, Silveira LV, Lima DF, Rampinelli EA, Godoy I, Godoy I (2008) Predictors of first-year survival in patients with advanced COPD treated using long-term oxygen therapy. *Respirat Med* 102: 512-518.
- Cook JW, Pierson LM, Herbert WG, Norton HJ, Fedor JM, Kiebzak GM, Ramp WK, Robicsek F (2001) The influence of patient strength, aerobic capacity and body composition upon outcomes after coronary artery bypass grafting. *Thorac Cardiovasc Surg* 49:89-93.
- Cooper C, Barker DJ, Wickham C (1988) Physical activity, muscle strength, and calcium intake in fracture of the proximal femur in Britain. *BMJ* 297:1443-1446.
- Cooper R, Kuh D, Hardy R; Mortality Review Group; FALCon and HALCyon Study Teams (2010) Objectively measured physical capability levels and mortality: systematic review and metaanalysis. *BMJ* 341:c4467.
- Cooper R, Kuh D, Cooper C, Gale C, Lawlor DA, Matthews F, Hardy R, The FALCon and HALCyon Study Teams (2011) Objective measures of physical capability and subsequent health: a systematic review. *Age Ageing* 40:14-23.
- Corbett M, Dalton S, Young A, Silman A, Shipley M (1993) Factors predicting death, survival and functional outcome in a prospective study of early rheumatoid disease over fifteen years. *Brit J Rheumatol* 32:717-723.
- Cress ME, Schechtman KB, Mulrow CD, Fiatarone MA, Gerety MB, Buchner DM (1995) Relationship between physical performance and self-perceived physical function. *J Am Geriatr Soc* 43:93-101.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, Martin FC, Michel J-P, Rolland Y, Schneider SM, Topinkova E, Vandewoude M, Zamboni M (2010a) Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 39:412-423
- Cruz-Jentoft AJ, Landi F, Topinkova E, Michel JP (2010b) Understanding sarcopenia as a geriatric syndrome. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 13:1-7.

- Cruz-Jentoft AJ, Bahat G, Bauer J, Boirie Y, Bruyere O, Cederholm, T, Cooper C, Landi F, Rolland Y, Sayer AA, Schneider SM, Sieber CC, Topincova E, Vandewoude M, Visser M, Zamboni M, Writing Group for the European Working Group on Sarcopenia in Older People 2 (EWGSOP2) (2019) GUIDELINES Sarcopenia: revised European consensus on definition and diagnosis. *Age Ageing* 48:16-31.
- Dapp U, Anders JA, von Renteln-Kruse W, Minder CE, Meier-Baumgartner HP, Swift CG, Gillmann G, Egger M, Stuck AE; PRO-AGE Study Group (2011) A randomized trial of effects of health risk appraisal combined with group sessions or home visits on preventive behaviors in older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 66A:591-598.
- Davies CWT, Jones DM, Shearer JR (1984) Hand grip - a simple test for morbidity after fracture of the neck of femur. *J R Soc Med* 77:833-6.
- Davis JW, Ross PD, Preston SD, Nevitt MC, Wasnich RD (1998) Strength, Physical Activity, and Body Mass Index: Relationship to Performance-Based Measures and Activities of Daily Living Among Older Japanese Women in Hawaii. *J Am Geriatr Soc* 46:274-279.
- De Buyser SL, Petrovic M, Taes YE, Toye KR, Kaufman JM, Goemaere S (2013) Physical function measurements predict mortality in ambulatory older men. *Eur J Clin Invest* 43:379-386.
- Delbaere K, Crombez G, Vanderstraeten G, Willems T, Cambier D (2006) The physical performance test as a predictor of frequent fallers: A prospective community-based cohort study. *Clinic Rehabil* 20:83-90.
- Dixon WG, Lunt M, Pye SR, Reeve J, Felsenberg D, Silman AJ, O'Neill TW (2005) Low grip strength is associated with bone mineral density and vertebral fracture in women. *Rheumatol* 44:642-646.
- Doba N., Tokuda Y., Goldstein N.E., Kushihiro T., Hinohara S (2012) A pilot trial to predict frailty syndrome: The Japanese Health Research Volunteer Study. *Exp Gerontol* 47:638-643.
- Dodds RM, Syddall HE, Cooper R, Kuh D, Cooper C, Saver AA (2016) Global variation in grip strength: a systematic review and meta-analysis of normative data. *Age Aging* 45: 209-216.
- Dronkers JJ, Chorus AM, van Meeteren NL, Hopman-Rock M (2013) The association of pre-operative physical fitness and physical activity with outcome after scheduled major abdominal surgery. *Anaesthesia* 68: 67-73.
- Egan B, Zierath JR (2013) Exercise metabolism and the molecular regulation of skeletal muscle adaptation. *Cell metab* 17(2):162-84.
- Ensrud KE, Nevitt MC, Yunis C, Cauley JA, Seeley DG, Fox KM, Cummings SR (1994) Correlates of Impaired Function in Older Women. *J Am Geriatr Soc* 42:481-489.
- Felder R, James K, Brown C, Lemon S, Reveal M (1994) Dexterity testing as a predictor of oral care ability. *J Am Geriatr Soc* 42:1081-1086.
- Finigan J, Greenfield DM, Blumsohn A, Hannon RA, Peel NF, Jiang G, Eastell R (2008) Risk factors for vertebral and nonvertebral fracture over 10 years: a population-based study in women. *J Bone Miner Res* 23:75-85.
- Fuchs J, Busch MA, Gößwald A, Hölling H, Kuhnert R, Scheidt-Nave C (2013) Körperliche und geistige Funktionsfähigkeit bei Personen im Alter von 65 bis 79 Jahren in Deutschland Ergebnisse der Studie zur Gesundheit Erwachsener in Deutschland (DEGS1). *Bundesgesundheitsbl* 56:723-732.
- Fujita Y, Nakamura Y, Hiraoka J, Kobayashi K, Sakata K, Nagai M (1995) Physical-strength tests and mortality among visitors to health-promotion centers in Japan. *J Clin Epidemiol* 48: 1349-1359.
- Gale CR, Martyn CN, Cooper C, Sayer AA (2007) Grip strength, body composition, and mortality. *Int J Epidemiol* 36:228-235.
- García-Peña C, García-Fabela LC, Gutiérrez-Robledo LM, García-González JJ, Arango-Lopera VE, Pérez-Zepeda MU (2013) Handgrip strength predicts functional decline at discharge in hospitalized male elderly: a hospital cohort study. *PLoS ONE* 8 (7):e69849.
- Gärdsell P, Johnell O, Nilsson BE (1990) The predictive value of forearm bone mineral content measurements in men. *Bone* 11:229-232.
- Giampaoli S, Ferrucci L, Cecchi F, Lo Noce C, Poce A, Dima F, Santaquilani A, Vescio MF, Menotti A (1999)

- Hand-grip strength predicts incident disability in non-disabled older men. *Age Ageing* 28:283-8.
- Gill TM, Murphy TE, Barry LC, Allore HG (2009) Risk factors for disability subtypes in older person. *J Am Geriatr Soc* 57:1850-1855.
- Giuliani CA, Gruber-Baldini AL, Park NS, Schrodtt LA, Rokoske F, Sloane PD, Zimmerman S (2008) Physical performance characteristics of assisted living residents and risk for adverse health. *Gerontologist* 48 (2):203-212.
- Gnjidic D, Stanaway FF, Cumming R, Waite L, Blyth F, Naganathan V, Handelsman DJ, Le Couteur DG (2012) Mild cognitive impairment predicts institutionalization among older men: a population-based cohort study. *PLoS One* 7(9).
- Gomes GA, Cintra FA, Batista FS, Neri AL, Guariento ME, Sousa Mda L, D'Elboux MJ (2013) Elderly outpatient profile and predictors of falls. *Sao Paulo Med J* 131(1):13-18.
- Griffith CD, Whyman M, Bassey EJ, Hopkinson BR, Makin GS (1989) Delayed recovery of hand grip strength predicts postoperative morbidity following major vascular surgery. *Br J Surg* 76:704-705.
- Grobecker C, Krack-Roberg E, Pöttsch O, Sommer B (2013) Kapitel 1.1: Bevölkerungsstand und Bevölkerungsentwicklung. In: Datenreport 2013. Bpb/DeStatis/ WZB/SOEP (Hrg.) in der Reihe Zeitbilder, Bonn, 11-25.
- Gumieiro DN, Rafacho BPM, Gradella LM, Azevedo PS, Gaspardo D, Zornoff LAM, Pereira GJC, Paiva SAR, Minicucci MF (2012) Handgrip strength predicts pressure ulcers in patients with hip fractures. *Nutrition* 28:874-878.
- Guo CB, Zhang W, Ma DQ, Zhang KH, Huang JQ (1996) Hand grip strength: an indicator of nutritional state and the mix of postoperative complications in patients with oral and maxillofacial cancers. *Brit J oral maxillofacial surg* 34:325-327.
- Hamer M, Bates CJ, Mishra GD (2010) Depression, physical function, and risk of mortality: National Diet and Nutrition Survey in adults older than 65 years. *Am J Geriatr Psychiatry* 19:72-78.
- Hammer GP, du Prel JB, Blettner M (2009) Vermeidung verzerrter Ergebnisse in Beobachtungsstudien Teil 8 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. *Dtsch Arztebl Int* 106(41): 664–8.
- Hank K, Jürges H, Schupp J, Wagner GG (2009) Isometrische Greifkraft und soziogerontologische Forschung. Ergebnisse und Analysepotentiale des SHARE und SOEP. *Z Gerontol Geriatr* 42:117-126.
- Häussler B, Gothe H, Göl D, Glaeske G, Pientka L, Felsenberg D (2007) Epidemiology, treatment and costs of osteoporosis in Germany—the BoneEVA Study. *Osteoporos Int* 18:77-84.
- Hébuterne X, Bermon S, Schneider SM (2001) Ageing and muscle: the effects of malnutrition, re-nutrition, and physical exercise. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 4(4):295-300.
- Hirsch CH, Buzková P, Robbins JA, Patel KV, Newman AB (2012) Predicting late-life disability and death by the rate of decline in physical performance measures. *Age Ageing* 41:155-161.
- Huisman EJ, Trip EJ, Siersema PD, van Hoek B, van Erpecum KJ. (2011) Protein energy malnutrition predicts complications in liver cirrhosis. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 23:982-989.
- Humphreys J, de la Maza P, Hirsch S, Barrera G, Gattas V, Bunout D. (2002) Muscle strength as a predictor of loss of functional status in hospitalized patients. *Nutrition* 18:616-620.
- Hunt DR, Rowlands BJ, Johnston D (1985) Hand grip strength – a simple prognostic indicator in surgical patients. *J parenteral enteral nutrition* 9:701-704.
- Hyatt RH, Whitelaw MN, Bhat A, Scott A, Maxwell JD (1990) Association of Muscle Strength with functional status of elderly people. *Age Ageing* 5:330-336.
- Innes E (1999) Handgrip strength testing: A review of the literature. *Aust Occup Ther J* 46: 120–14.
- Isaia G, Greppi F, Pastorino A, Bersano EM, Rrodhe S, Ricauda NA, Bo M, Roet KM, Zanocchi M (2013) Predictive effects of muscle strength after hospitalization in old patients. *Aging Clin Exp Res* 25:633-636.
- Ishizaki T, Watanabe S, Suzuki T, Shibata H, Haga H (2000) Predictors for functional decline among nondisabled older Japanese living in a community during a 3-year follow-up. *J Am Geriatr Soc* 48:1424-1429.

- Izawa KP, Watanabe S, Osada N, Kasahara Y, Yokoyama H, Hiraki K, Morio Y, Yoshioka S, Oka K, Omiya K. (2009) Handgrip strength as a predictor of prognosis in Japanese patients with congestive heart failure. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil* 16:21-27.
- Johnell O, Kanis JA (2006) An estimate of the worldwide prevalence and disability associated with osteoporotic fractures. *Osteoporos Int* 17:1726-1733.
- Judge JO, Schechtman K, Cress E and the FICSIT Group (1996) The relationship between physical performance measures and independence in instrumental activities of daily living. *J Am Geriatr Soc* 44:1332-1241.
- Kalfarentzos F, Spiliotis J, Velimezis G, Dougenis D, Androulakis J.(1989) Comparison of Forearm Muscle Dynamometry with Nutritional Prognostic Index, as a Preoperative Indicator in Cancer Patients. *J Parenteral Enteral Nutrition* 13:34-36.
- Kasotakis G, Schmidt U, Perry D, Grosse-Sundrup M, Benjamin J, Ryan C, Tully S, Hirschberg R, Waak K, Velmahos G, Bittner EA, Zafonte R, Cobb JP, Eikermann M (2012) The surgical intensive care unit optimal mobility score predicts mortality and length of stay. *Crit Care Med* 40:1122-1128.
- Katzmarzyk PT, Craig CL (2002) Musculoskeletal fitness and risk of mortality. *Med Sci Sports Exerc* 34:740-744.
- Kelsey JL, Browner WS, Seeley DG, Nevitt MC, Cummings SR (1992) Risk-factors for fractures of the distal forearm and proximal Humerus. *Am J Epidemiol* 135: 477-489.
- Kikuchi R, Kozaki K, Iwata A, Hasegawa H, Toba K. (2009) Evaluation of risk of falls in patients at a memory impairment outpatient clinic. *Geriatr Gerontol Int* 9:298-303.
- Kilgour RD, Vigano A, Trutschnigg B, Lucar E, Borod M, Morais JA. (2013) Handgrip strength predicts survival and is associated with markers of clinical and functional outcomes in advanced cancer patients. *Support Care Cancer* 21:3261-3270.
- Kim SW, Lee HA, Cho EH. (2012) Low handgrip strength is associated with low bone mineral density and fragility fractures in postmenopausal healthy Korean women. *J Korean Med Sci* 27:744-747.
- Kitamura K, Nakamura K, Nishiwaki T, Ueno K, Hasegawa M (2010) Low Body Mass Index and Low Serum Albumin Are Predictive Factors for Short-Term Mortality in Elderly Japanese Requiring Home Care. *Tohoku J Exp Med* 221:29-34.
- Klepin HD, Geiger AM, Tooze JA, Newman AB, Colbert LH, Bauer DC, Satterfield S, Pavon J, Kritchevsky SB; Health, Aging and Body Composition Study (2010) Physical performance and subsequent disability and survival in older adults with malignancy: results from the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 58: 76-82.
- Klepin HD, Geiger AM, Tooze JA, Kritchevsky SB, Williamson JD, Pardee TS, Ellis LR, Powell BL (2013) Geriatric assessment predicts survival for older adults receiving induction chemotherapy for acute myelogenous leukemia. *Blood* 121:4287-4294.
- Koopman JJE, van Bodegom D, van Heemst D, Westendorp RGJ (2014) Handgrip strength, ageing and mortality in rural africa. *Age Aging* 0:1-6.
- Krizt-Silverstein D, Barrett-Connor E (1994) Grip strength and bone mineral density in older women. *J Bone Miner Res* 9:45-51.
- Laukkanen P, Era P, Heikkinen R-L, Suutama T, Kauppinen M, Heikkinen E. (1994) Factors related to carrying out everyday activities among elderly people aged 80. *Aging, Clin Exp Res* 6:433-43.
- Laukkanen P, Heikkinen E, Kauppinen M (1995) Muscle strength and mobility as predictors of survival in 75-84-year-old people. *Age Ageing* 24:468-473.
- Lauretani F, Russo CR, Bandinelli S, Bartali B, Carazzini C, Di Iorio A, Corsi AM, Rantanen T, Guralnik JM, Ferrucci L (2003) Age-associated changes in skeletal muscles and their effect on mobility: an operational diagnosis of sarcopenia. *J Appl Physiol*. 95:1851-1860.
- Lazarus R, Sparrow D, Weiss ST (1997) Handgrip strength and insulin levels: cross-sectional and prospective associations in the Normative Aging Study. *Metabolism* 46:1266-69.

- Le Cornu KA, McKiernan FJ, Kapadia SA, Neuberger JM (2000) A prospective randomized study of preoperative nutritional supplementation in patients awaiting elective orthotopic liver transplantation. *Transplantation* 69: 1364-1369
- Lee SH, Dargent-Molina P, Breart G (2002) Risk factors for fractures of the proximal humerus: Results from the EPIDOS prospective study. *J Bone Miner Res* 17:817-825.
- Leite JF, Antunes CF, Monteiro JC, Pereira BT (1987) Value of nutritional parameters in the prediction of postoperative complications in elective gastrointestinal surgery. *Br J Surg* 74:426-429.
- Lewis CE, Ewing SK, Taylor BC, Shikany JM, Fink HA, Ensrud KE, Barrett-Connor E, Cummings SR, Orwoll E (2007) Predictors of Non-Spine Fracture in Elderly Men: The MrOS Study. *J Bone Miner Res* 22:211-219.
- Lilley JM, Arie T, Chilvers CED (1995) Special review: Accidents involving older people A review of the literature. *Age Aging* 24:346-365.
- Ling CH, Taekema D, de Craen AJ, Gussekloo J, Westendorp RG, Maier AB (2010) Handgrip strength and mortality in the oldest old population: the Leiden 85-plus study. *CMAJ* 182 (5): 429-435.
- Lloyd BD, Williamson DA, Singh NA, Hansen RD, Diamond TH, Finnegan TP, Allen BJ, Grady JN, Stavrinou TM, Smith EU, Diwan AD, Fiatarone Singh MA (2009) Recurrent and injurious falls in the year following hip fracture: a prospective study of incidence and risk factors from the Sarcopenia and Hip Fracture study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 64A:599-609.
- MacDonald SW, DeCarlo CA, Dixon RA (2011) Linking biological and cognitive aging: toward improving characterizations of developmental time. *J Gerontol Series B Psychol Sci Soc Sci* 66B (S1): i59-i70.
- Metter EJ, Talbot LA, Schrager M, Conwit R (2002) Skeletal muscle strength as a predictor of all-cause mortality in healthy men. *J Gerontology: Bio Sci* 57A; 10: B359-B365.
- Meyer HE, Henriksen C, Falch JA, Pedersen JI, Tverdal A (1995) Risk factors for hip fracture in a high incidence area: a case-control study from Oslo, Norway. *Osteoporos Int* 5:239-246.
- Milne JS, Maule MM (1984) A longitudinal study of handgrip and dementia in older people. *Age Aging* 13:42-48.
- Moreland JD, Richardson JA, Goldsmith CH, Clase CM (2004) Muscle weakness and falls in older adults: A systematic review and meta-analysis. *J Am Geriatr Soc* 52:1121-1129.
- Moriya S, Murata A, Kimura S, Inoue N, Miura H (2013) Predictors of eligibility for long-term care funding for older people in Japan. *Australas J Ageing* 32(2):79-85.
- Myers AH, Young Y, Langlois JA (1996) Prevention of Falls in the Elderly. *Bone* 18:87S-101S.
- Nakamura K, Nishiwaki T, Ueno K, Yamamoto M. (2007) Age-related decrease in serum 25-hydroxyvitamin D concentrations in the frail elderly: a longitudinal study. *J Bone Miner Metab* 25:232-236.
- Nascimento MM, Qureshi AR, Stenvinkel P, Pecoits-Filho R, Heimbürger O, Cederholm T, Lindholm B, Bárány P (2004) Malnutrition and inflammation are associated with impaired pulmonary function in patients with chronic kidney disease. *Nephrol Dial Transplant* 19:1823-1828.
- Nevitt MC, Cummings SR, Kidd S, Black D (1989) Risk factors for recurrent non-syncopal falls. A prospective study. *JAMA* 261:2663-2668.
- Nevitt MC, Cummings SR, Hudes ES. (1991) Risk factors for injurious falls: a prospective study. *J Gerontol* 46:M164-70.
- Newman AB, Kupelian V, Visser M, Simonsick EM, Goodpaster BH, Kritchevsky SB, Tylavsky FA, Rubin SM, Harris TB (2006) Strength, but not muscle mass, is associated with mortality in the health, aging and body composition study cohort. *J Gerontol Med Sci* 61A (1):72-77.
- Nikolaus T, Bach M, Oster P, Schlierf G (1996) Prospective value of self-report and performance-based tests of functional status for 18-month outcomes in elderly patients. *Aging Clin Exp Res* 8 (34):271-276.
- Norman K, Stobäus N, Zocher D, Bosy-Westphal A, Szramek A, Scheufele R, Smoliner C, Pirlich M (2010) Cutoff percentiles of bioelectrical phase angle predict functionality, quality of life, and mortality in patients with

cancer. *Am J Clin Nutr* 92:612-619.

Obst (2001) Die Grenzen der Literaturdatenbanken. *Cardio-News* 4(11): 22-24.

Onksuzyan A, Maier H, McGue M, Vaupel JW, Christensen K (2010) Sex differences in the level and rate of change of physical function and grip strength in the Danish 1905-cohort study. *J Aging Health* 22:589-610.

Olsson Möller U, Midlöv P, Kristensson J, Ekdahl C, Berglund J, Jakobsson U (2013) Prevalence and predictors of falls and dizziness in people younger and older than 80 years of age – A longitudinal cohort study. *Arch Gerontol Geriatr* 56:160-168.

Onder G, Penninx BW, Ferrucci L, Fried LP, Guralnik JM, Pahor M (2005) Measures of physical performance and risk for progressive and catastrophic disability: results from the Women's Health and Aging Study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 69: 74-79.

Orwoll ES, Bauer DC, Vogt TM, Fox KM (1996) Axial bone mass in older women. *Ann Int Med* 124 (2):187-196.

Pereira SRM, Chu W, Turner A, Chevalier S, Joseph L, Huang AR, Morais JA (2010) How can we improve targeting of frail elderly patients to a geriatric day-hospital rehabilitation program? *BMC Geriatrics* 10:82.

Petchey WG, Howden EJ, Johnson DW, Hawley CM, Marwick T, Isbel NM (2011) Cardiorespiratory fitness is independently associated with 25-hydroxyvitamin D in chronic kidney disease. *Clin J Am Soc Nephrol* 6:512-518.

Piirtola M, Vahlberg T, Isoaho R, Aarnio P, Kivela SL (2008) Predictors of fractures among the aged: a population-based study with 12-year follow-up in a Finnish municipality. *Aging Clin Exp Res* 20: 242-252.

Pluijm SM, Smit JH, Tromp EA, Stel VS, Deeg DJ, Bouter LM, Lips P (2006) A risk profile for identifying community-dwelling elderly with a high risk of recurrent falling: results of a 3-year prospective study. *Osteoporos Int* 171 (12):417-425.

Portegijs E, Rantanen T, Sipilä S, Laukkanen P, Heikkinen E (2007) Physical activity compensates for increased mortality risk among older people with poor muscle strength. *Scand J Med Sci Sports* 17:473-479.

Proctor DN, Fauth EB, Hoffman L, Hofer SM, McClearn GE, Berg S, Johansson B (2006) Longitudinal changes in physical functional performance among the oldest old: insight from a study of Swedish twins. *Aging Clin Exp Res* 18:517-530.

Puhan MA, Siebeling L, Zoller M, Muggensturm P, Riet GT (2013) Simple functional performance tests and mortality in COPD. *Eur Respir J* 42:956-963.

Purser JL, Kuchibhatla MN, Fillenbaum GG, Harding T, Peterson ED, Alexander KP (2006) Identifying frailty in hospitalized older adults with significant coronary artery disease. *J Am Geriatr Soc* 54: 1674-1681.

Puts MTE, Monette J, Girre V, Wolfson C, Monette M, Batist G, Bergman H (2010) Does frailty predict hospitalization, emergency department visits, and visits to the general practitioner in older newly-diagnosed cancer patients? Results of a prospective pilot study. *Crit Rev Oncol/Hematol* 76:142-151.

Puts MTE, Monette J, Girre V, Pepe C, Monette M, Assouline S, Panasci L, Basik M, Miller WH jr, Batist G, Wolfson C, Bergman H (2011) Are frailty markers useful for predicting treatment toxicity and mortality in older newly diagnosed cancer patients? Results from a prospective pilot study. *Critic Rev Oncol/Hematol* 78:138-149.

Raj R, Guerra D, Sehli S, Nipp R, Perdue N, Alalawi R, Jager L, Nugent K. (2009) One hundred-foot walk test for functional assessment of clinic patients. *Am J Med Sci* 338:361-367.

Rantanen T, Guralnik JM, Foley D, Masaki K, Leveille S, Curb JD, White L. (1999a) Midlife hand grip strength as a predictor of old age disability. *JAMA* 281:558-560.

Rantanen T, Guralnik JM, Sakari-Rantala R, Leveille S, Simonsick EM, Ling S, Fried LP. (1999b) Disability, physical activity, and muscle strength in older women: the Women's Health and Aging Study. *Arch Phys Med Rehabil* 80:130-135.

Rantanen T, Avlund K, Suominen H, Schroll M, Frändin K, Era P (2002) Muscle strength as a predictor of onset of ADL dependence in people aged 75 years. *Aging Clin Exp Res* 14:10-15.

- Rantanen T, Volpato S, Ferrucci L, Heikkinen E, Fried LP, Guralnik JM (2003) Handgrip strength and cause-specific and total mortality in older disabled women: exploring the mechanism. *J Am Geriatr Soc* 51:636-641.
- Rantanen T, Masaki K, He Q, Ross GW, Willcox BJ, White L (2012) Midlife muscle strength and human longevity up to age 100 years: a 44-year prospective study among a decedent cohort. *Age* 34:563-570.
- Resing M, Blettner M, Klug SJ (2010) Auswertung epidemiologischer Studien Teil 11 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. *Dtsch Arztebl Int* 107(11): 187-92.
- Roberts HC, Denison HJ, Martin HJ, Patel HP, Syddall H, Cooper C, Aihie Sayer A (2011) A review of the measurement of grip strength in clinical and epidemiological studies: towards a standardised approach. *Age Ageing* 40:423-429.
- Röhrig B, du Prel JB, Wachtlin D, Kwiecien R, Blettner M (2010) Fallzahlplanung in klinischen Studien Teil 13 der Serie zur Bewertung wissenschaftlicher Publikationen. *Dtsch Arztebl Int* 107(31-32): 552-6 .
- Rolland Y, Lauwers-Cances V, Cesari M, Vellas B, Pahor M, Grandjean H (2006) Physical performance measures as predictors of mortality in a cohort of community-dwelling older French women. *Eur J Epidemiol* 21:113-122.
- Ronning B., Wyller T.B., Jordhoy M.S., Nesbakken A., Bakka A., Seljeflot I., Kristjansson S.R. (2014) Frailty indicators and functional status in older patients after colorectal cancer surgery. *J of Geriatr Oncology* 5:26-32.
- Rosenberg IH (1997) Sarcopenia: Origins and Clinical Relevance. *J. Nutr* 137: 990S-991S.
- Rosengren BE, Ribom EL, Nilsson JÅ, Ljunggren O, Ohlsson C, Mellström D, Lorentzon M, Mallmin H, Stefanick M, Lapidus J, Leung PC, Kwok A, Barrett-Connor E, Orwoll E, Karlsson MK (2011) There is in elderly men a group difference between fallers and non-fallers in physical performance tests. *Age Ageing* 40: 744-749.
- Rosengren BE, Ribom EL, Nilsson JÅ, Mallmin H, Ljunggren O, Ohlsson C, Mellström D, Lorentzon M, Stefanick M, Lapidus J, Leung PC, Kwok A, Barrett-Connor E, Orwoll E, Karlsson MK (2012) Inferior physical performance test results of 10,998 men in the MrOS Study is associated with high fracture risk. *Age Aging* 41:339-344.
- Rosero-Bixby L, Dow WH (2012) Predicting mortality with biomarkers: a population-based prospective cohort study for elderly Costa Ricans. *Populat Health Metr* 10:11.
- Roshanravan B, Robinson-Cohen C, Patel KV, Ayers E, Littman AJ, de Boer IH, Ikizler TA, Himmelfarb J, Katz LI, Kestenbaum B, Seliger S (2013) Association between physical performance and all-cause mortality in CKD. *J AM Soc Nephrol* 24:822-830.
- Rothman MD, Leo-Summers L, Gill TM (2008) Prognostic Significance of Potential Frailty Criteria. *J Am Geriatr Soc* 56:2211-2216.
- Rouzi AA, Al-Sibiani SA, Al-Senani NS, Radaddi RM, Ardawi MS (2012) Independent predictors of all osteoporosis-related fractures among healthy Saudi postmenopausal women: the CEOR Study. *Bone* 50:713-722.
- Sampaio RAC, Sampaio PYS, Yamada M, Ogita M, Matsudo SMM, Raso V, Tsuboyama T, Arai H (2013) Factors associated with falls in active older adults in Japan and Brazil. *J of Clin Gerontol & Geriatr* 4:89-92.
- Sandi M (2008) Signaling in Muscle Atrophy and Hypertrophy. *Physiol* 23: 160-170.
- Sandler RB, Cauley JA, Sashin D, Scialabba MA, Kriska AM (1989) The effect of grip strength in radial bone in postmenopausal women. *J Orthop Res* 7:440-444.
- Sarkisian CA, Liu H, Gutierrez PR, Seeley DG, Cummings SR, Mangione CM (2000) Sarkisian CA, Liu H, Gutierrez PR, Seeley DG, Cummings SR, Mangione CM. *J Am Geriatr Soc* 48:170-178.
- Sasaki H, Kasagi F, Yamada M, Fujita S (2007) Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *Am J Med* 120:337-342.
- Savino E, Martini E, Lauretani F, Pioli G, Zagatti AM, Frondini C, Pellicciotti F, Giordano A, Ferrari A, Nardelli A, Davoli ML, Zurlo A, Lunardelli ML, Volpato S (2013) Handgrip strength predicts persistent walking recovery after hip fracture surgery. *Am J Med* 126:1068-1075.

- Sayer AA, Syddall HE, Martin HJ, Dennison EM, Anderson FH, Cooper C (2006) Falls, sarcopenia, and growth in early life: findings from the Hertfordshire cohort study. *Am J Epidemiol* 164:665–71.
- Sayer AA, Kirkwood TBL (2015) Grip strength and mortality: a biomarker of ageing? *Lancet* 386:226-227.
- Scholz R (2013) Kapitel 1.2 Demografischer Wandel: Sterblichkeit und Hochaltrigkeit In: Datenreport 2013. Bpb/DeStatis/ WZB/SOEP (Hrg.) in der Reihe Zeitbilder, Bonn, 26-33.
- Seidel D, Brayne C, Jagger C (2011) Limitations in physical functioning among older people as a predictor of subsequent disability in instrumental activities of daily living. *Age Ageing* 40:463-469.
- Shibata H, Haga H, Nagai H, Suyama Y, Yasumura S, Koyano W, Suzuki T (1992) Predictors of all-cause mortality between ages 70 and 80: The Koganei Study. *Arch Gerontol Geriatr* 14:283-297.
- Shimada H, Suzukawa M, Tiedemann A, Kobayashi K, Yoshida H, Suzuki T (2009) Which neuromuscular or cognitive test is the optimal screening tool to predict falls in frail community-dwelling older people? *Gerontol* 55:532-538.
- Shinkai S, Watanabe S, Kumagai S, Fujiwara Y, Amano H, Yoshida H, Ishizaki T, Yukawa H, Suzuki T, Shibata H (2000) Walking speed as a good predictor for the onset of functional dependence in a Japanese rural community population. *Age Ageing* 29: 441-446.
- Shinkai S, Kumagai S, Fujiwara Y, Amano H, Yoshida Y, Wanatabe S, Ishizaki T, Suzuki T, Shibata H (2003) Predictors for the onset of functional decline among initially non-disabled older people living in a community during a 6-year follow-up. *Geriatr Gerontol Int* 3:S31-S39.
- Shyam Kumar AJ, Beresford-Cleary N, Kumar P, Barai A, Vasukutty N, Yasin S, Sinha A (2013) Preoperative grip strength measurement and duration of hospital stay in patients undergoing total hip and knee arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 23:553-556.
- Sieber CC (2014) Sarkopenie. *Therapeutische Umschau* 71(3)171-176.
- Silventoinen K, Magnusson PK, Tynelius P, Batty GD, Rasmussen F. (2009) Association of body size and muscle strength with incidence of coronary heart disease and cerebrovascular diseases: a population-based cohort study of one million Swedish men. *Int J Epidemiol* 38: 110–8.
- Sirola J, Rikkinen T, Tuppurainen M, Jurvelin JS, Kroger H. (2006) Association of grip strength change with menopausal bone loss and related fractures: a population-based follow-up study. *Calcif Tissue Int* 78:218-26.
- Sirola J, Rikkinen T, Tuppurainen M, Jurvelin JS, Alhava E, Kröger H (2008) Grip Strength May Facilitate Fracture Prediction in Perimenopausal Women with Normal BMD: A 15-Year Population-Based Study. *Calcif Tissue Int* 83:93-100.
- Stalenhoef PA, Crebolder HDJM, Knottnerus JA, Van der Horst FGEM (1997) Incidence, risk factors and consequences of falls among elderly subjects living in the community. *Eur J Pub Health* 7 (3): 328-334.
- Stalenhoef PA, Diederiks JP, Knottnerus JA, Kester AD, Crebolder HF (2002) A risk model for the prediction of recurrent falls in community-dwelling elderly: a prospective cohort study. *J Clin Epidemiol* 55:1088-1094.
- Stel VS, Smit JH, Pluijm SM, Lips P (2003) Balance and mobility performance as treatable risk factors for recurrent falling in older persons. *J Clin Epidemiol* 56: 659-668.
- Stel VS, Pluijm SM, Deeg DJ, Smit JH, Bouter LM, Lips P (2004) Functional limitations and poor physical performance as independent risk factors for self-reported fractures in older Persons. *Osteoporos Int* 15:742-750.
- Stroup DF, Berlin JA, Morton SA, Olkin I, Williamson GD, Rennie D, Moher D, Becker BJ, Sipe TA, Thacker SB for the Meta-analysis Of Observational Studies in Epidemiology (MOOSE) Group (2000) Meta-analysis of Observational Studies in Epidemiology: A Proposal for Reporting. *JAMA* 283:2008-2012.
- Suarez-Santamaria M., Santolaria F., Perez-Ramirez A., Aleman-Valls M.-R., Martinez-Riera A., Gonzalez-Reimers E., De LaVega M.-J., Milena A (2010) Prognostic value of inflammatory markers (notably cytokines and procalcitonin), nutritional assessment, and organ function in patients with sepsis. *Eur Cytokine Netw* 21:19-26.
- Sugiura Y, Tanimoto Y, Watanabe M, Tsuda Y, Kimura M, Kusabiraki T, Kono K (2013) Handgrip strength as a predictor of higher-level competence decline among communitydwelling Japanese elderly in an urban area

during a 4-year follow-up. *Arch Gerontol Geriatr* 57:319-324.

Swindell WR, Ensrud KE, Cawthon PM, Cauley JA, Cummings SR, Miller RA; Study Of Osteoporotic Fractures Research Group (2010) Indicators of "healthy aging" in older women (65-69 years of age). A data-mining approach based on prediction of long-term survival. *BMC Geriatr* 10 (55).

Taaffe DR, Harris TB, Ferrucci L, Rowe J, Seeman TE (2000) Cross-sectional and prospective Relationships of Interleukin-6 and C-Reactive Protein with physical performance in elderly Persons: MacArthur Studies of Successful Aging. *J Gerontol: MED SCI* 55A(12):M709.M715.

Taekema DG, Gussekloo J, Maier AB, Westendorp RG, de Craen AJ (2010) Handgrip strength as a predictor of functional, psychological and social health. A prospective population-based study among the oldest old. *Age Aging* 39:331-337.

Takata Y, Ansai T, Akifusa S, Soh I, Yoshitake Y, Kimura Y, Sonoki K, Fujisawa K, Awano S, Kagiya S, Hamasaki T, Nakamichi I, Yoshida A, Takehara T (2007) Physical fitness and 4-year mortality in an 80-year-old population. *J Gerontol Med Sci* 62A (8):851-858.

Takata Y, Shimada M, Ansai T, Yoshitake Y, Nishimuta M, Nakagawa N, Ohashi M, Yoshihara A, Miyazaki H (2012a) Physical performance and 10-year mortality in a 70-year-old community-dwelling population. *Aging Clin Exp Res* 24:257-264.

Takata Y, Ansai T, Soh I, Awano S, Yoshitake Y, Kimura Y, Nakamichi I, Goto K, Fujisawa R, Sonoki K, Yoshida A, Toyoshima K, Nishihara T (2012b) Physical fitness and 6.5-year mortality in an 85-year-old community-dwelling population. *Arch Gerontol Geriatr* 54:28-33.

Takechi H, Sugihara Y, Kokuryu A, Nishida M, Yamada H, Arai H, Hamakawa Y (2012) Both conventional indices of cognitive function and frailty predict levels of care required in a long-term care insurance program for memory clinic patients in Japan. *Geriatr Gerontol Int* 12:630-636.

Tan BK, Price RI, Briffa NK, Dhaliwal SS, Day RE, Singer KP (2008) Assessment of osteoporotic fracture risk in community settings: a study of post-menopausal women in Australia. *Health Soc Care in Community* 16:621-628.

The LIFE Study Investigators (2006) Effects of a physical activity intervention on measures of physical performance: results of the Lifestyle Interventions and Independence for Elders Pilot (LIFE-P) Study. *J Gerontol Med Sci* 61A (11):1157-1165.

Theou O, Jones GR, Jakobi JM, Mitnitski A, Vandervoort AA (2011) A comparison of the relationship of 14 performance-based measures with frailty in older women. *Appl Physiol Nutr Metab* 36:928-938.

Traynor BJ, Zhang H, Shefner JM, Schoenfeld D, Cudkovicz ME; NEALS Consortium (2004) Functional outcome measures as clinical trial endpoints in ALS. *Neurology* 63:1933-1935.

Tromp AM, Pluijm SMF, Smit JH, Deeg DJH, Bouter LM, Lips P (2001) Fall-risk screening test: a prospective study on predictors for falls in community-dwelling elderly. *J Clin Epidemiol* 54:837-844.

Vandenbroucke JP, von Elm E, Altman DG, Gøtzsche PC, Mulrow CD (2007) Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and Elaboration. *PLoS Med* 4: 1628-1654.

Vecchiarino P, Bohannon RW, Ferullo J, Maljanian R (2004) Short-term outcomes and their predictors for patients hospitalized with community-acquired pneumonia. *Heart Lung* 33:301-307.

Vermeulen J, Neyens JC, van Rossum E, Spreeuwenberg MD, de Witte LP (2011) Predicting ADL disability in community-dwelling elderly people using physical frailty indicators: a systematic review. *BMC Geriatr* 11 (33).

Visser M, Deeg DJH, Lips P, Harris TB, Bouter LM (2000) Skeletal Muscle Mass and Muscle Strength in Relation to Lower-Extremity Performance in Older Men and Women. *J Am Geriatr Soc* 48:381-386.

Wang AYM, Sea MMM, Ho ZSY, Lui SF, Li PKT, Woo J (2005) Evaluation of handgrip strength as a nutritional marker and prognostic indicator in peritoneal dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 81:79-86.

Wang L, Larson EB, Bowen JD, van Belle G (2006) Performance-based physical function and future dementia in older people. *Arch Intern Med* 166:1115-1120.

Wennie Huang WN, Perera S, VanSwearingen J, Studenski S (2010) Performance measures predict onset of

activity of daily living difficulty in communitydwelling older adults. *J AM Geriatr Soc* 58:844-852.

Wickham C, Cooper C, Margetts BM, Barker DJ (1989a) Muscle strength, activity, housing and the risk of falls in elderly people. *Age Ageing* 18:47-51.

Wickham CAC, Walsh K, Cooper C, Barker DJP, Margetts BM, Morris J, Bruce SA. (1989b) Dietary calcium, physical activity, and risk of hip fracture: a prospective study. *Br Med J* 299:889-92

Williams ME, Hornberger JC (1984) A quantitative method of identifying older persons at risk for increasing long term care services. *J Chron Dis* 37:705-711.

Wilson N, Hilmer S, March L, Cameron I, Lord S, Mason R, Sambrook P (2011) Physical functioning measures and risk of falling in older people living in residential aged care facilities. *Ther Adv Musculoskelet Dis* 3 (1):9-15.

Woo J, Leung J, Wong S, Kwok T, Lee J, Lynn H (2009) Development of a simple scoring tool in the primary care setting for prediction of recurrent falls in men and women aged 65 years and over living in the community. *J Clin Nurs* 18:1038-1048.

Xue QL, Beamer BA, Chaves PH, Guralnik JM, Fried LP (2010) Heterogeneity in rate of decline in grip, hip, and knee strength and the risk of all-cause mortality: the Women's Health and Aging Study II. *J Am Geriatr Soc* 58:2076-2084.

Xue QL, Walston JD, Fried LP, Beamer BA (2011) Prediction of risk of falling, physical disability, and frailty by rate of decline in grip strength: the women's health and aging study. *Arch Intern Med* 171 (12): 1119-1121.

Zimmermann CL, Smidt GL, Brooks JS, Kinsey WJ, Eekhoff TL (1990) Relationship of extremity muscle torque and bone mineral density in postmenopausal women. *Phys Ther* 70(5):302-9.

9. Danksagung

Ich möchte Prof. von Renteln-Kruse für die Betreuung meiner Arbeit danken. Er hat sich zu jeder Zeit mit mir getroffen und mir bis zum Ende Mut zugesprochen, sodass diese Arbeit letztendlich fertig geworden ist.

Ich danke außerdem Dr. Jennifer Anders, die mir Tipps gegeben hat, wie man die Literatur auf Qualität untersucht, und wie man Tabellen aufbaut.

Ich danke der Staats- und Universitätsbibliothek Hamburg und all ihren Mitarbeitern, die gute Kurse zur Literatur-Recherche geben und mir damit geholfen haben selber eine gute Suchstrategie zu entwickeln.

Ich danke meiner Familie, die immer an mich geglaubt hat. Ich danke vor allem meiner Schwester Maria, die die Arbeit auf Rechtschreibfehler untersucht hat.

10. Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt.

11. Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Dissertation vom Dekanat der Medizinischen Fakultät mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

Unterschrift:.....