

Assessments für Sturzrisiko

Grenzwerte (Cut-off),
Sensitivität und Spezifität



Stefan Schädler

PTR-Tagung vom 18. September 2010

Universitätsspital Zürich

Ziel: nicht zu stürzen



Tests für Gleichgewicht und Gang

Functional Reach (FR)

Sturzrisiko/ Gleichgewicht

Tinetti-Test (POMA)

Gleichgewicht und Gang

Timed up and Go (TUG)

Aufstehen und Gehen

Berg Balance Scale (BBS)

Gleichgewicht

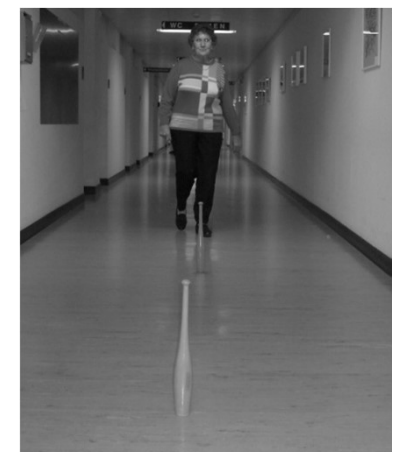
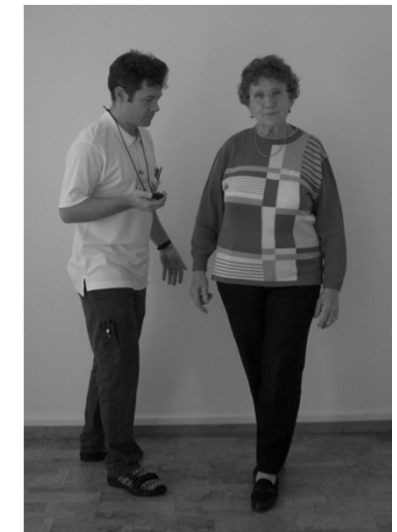
Dynamic Gait Index (DGI)

Dynamische Anpassung des Gehens

Fall Efficacy Scale

Sturzangst

Stefan Schädler 2010



Sensitivität und Spezifität

Sensitivität

Anteil der Test-positiven gemessen an der Gesamtzahl der erkrankten Personen.

Spezifität

Anteil der „Test-negativen“ gemessen an der Gesamtzahl der gesunden Personen

Berechnung von Sensitivität und Spezifität

Referenz- test \ Assessment	Referenztest positiv oder ‚Kranke‘	Referenztest negativ oder ‚Gesunde‘	
Assessment positiv	A richtig positiv	B falsch positiv	A + B
Assessment negativ	C falsch negativ	D richtig negativ	C + D
	A + C	B + D	

Sensitivität =
 $A / (A + C)$

Spezifität =
 $D / (B + D)$

Positiver und negativer prädiktiver Wert

Positiver prädiktiver Wert

Wahrscheinlichkeit, dass der positiv getestete Patient wirklich krank ist.

Negativer prädiktiver Wert

Wahrscheinlichkeit, dass ein negativ getesteter Patient wirklich gesund ist.

Häufigkeit des Problems hat einen Einfluss auf die prädiktiven Werte.

Berechnung des positiven und prädiktiven Werts

Assessment \ Referenz-test	Referenztest positiv oder ‚Kranke‘	Referenztest negativ oder ‚Gesunde‘	
Assessment positiv	A richtig positiv	B falsch positiv	A + B
Assessment negativ	C falsch negativ	D richtig negativ	C + D
	A + C	B + D	

Positiver prädiktiver Wert = $A / (A+B)$

Negativer prädiktiver Wert = $D / (C+D)$

Functional Reach (FR)

Functional Reach: Funktionelle Reichweite

Functional reach
Reichweite, (Duncan 1992)
(270 nicht-institutionalisierte Personen 70-104 J.)

Reichweite, Sturzrisiko

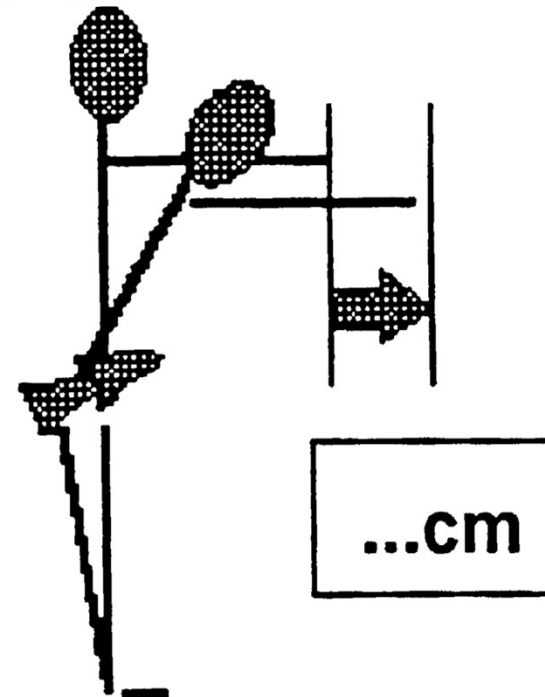


> 25 cm: 1 x

15-25 cm: 2 x

0-15 cm: 4 x

0 cm: 8 x



Functional Reach Validität

Verbesserung der Zuverlässigkeit mit
Probeversuch und 3 Testversuchen mit
Mittelwert der 3 Testversuche

(Duncan et al. 1990)

Die Functional Reach kann nicht zwischen
zwei Strategien unterscheiden

(Wallmann 2001, Clark et al. 2005)

Nicht geeignet, um Sturzrisiko bei Patienten
mit M. Parkinson zu erkennen

(Behrmann et al. 2002)

Functional Reach: Sensitivität und Spezifität

Grenzwert (Cut-Off) <25.4 cm resp. 18.5 cm

Sensitivität 30 – 75%

Spezifität 67 – 92%

Referenz	Patientengruppe	Studiendesign	N=	Cut-Off In cm	Sens.	Spez.
Behrman et al. (2002)	Personen mit M. Pakinson	Retrospektiv (Stürze in den letzten 6 Monaten)	58	<25.4	30%	92%
Lin et al. (2004)	Personen über 65 Jahre.	Prospektiv, 1 Jahr Follow Up			0.617 ¹⁾	
Thomas et al. (2005)	Tagesspital, 65 Jahre oder älter	Retrospektiv (Sturz- geschichte in letzten 12 Monate)	30	18.5	75%	67%

Tabelle 1: Sensitivität und Spezifität des Functional Reach

1) Nur AUC dokumentiert
Stefan Schädler 2010

Schlussfolgerungen FR

- Grenzwerte (Cut-off) sind unterschiedlich
- Mässige Sensitivität und Spezifität
- Nicht geeignet bei M. Parkinson
- Keine Analysemöglichkeiten:
 - kann nicht zwischen zwei Strategien unterscheiden
 - Untersucht nur eine Komponente des Gleichgewichts

Gehgeschwindigkeit

Bei einer Gehgeschwindigkeit < 34 m/ min ist das Sturzrisiko erhöht.

Referenz	Patientengruppe	N=	Cut-Off	Sens.	Spez.
Harada et al. (1995)	Altersresidenz	44	34m/min	80%	89%

Eine Kombination von Berg Balance Scale und Gehgeschwindigkeit bringt eine grössere Empfindlichkeit. (*Harada et al. 2995*)

Referenz	Patientengruppe	N=	Cut-Off	Sens.	Spez.
Harada et al. (1995)	Altersresidenz	43	48/ 34	91%	70%

Timed up and go (TUG)

Timed up and go

Einfacher Test mit Zeitmessung.

für das Aufstehen von einem Stuhl, eine Strecke von 3 Metern gehen, umdrehen, zurückgehen und wieder absitzen

Referenz	Patientengruppe	Studiendesign (retrospektiv, "case control" oder prospektiv)	N=	Cut-Off in s	Sens.	Spez.
Shumway-Cook et al. (2000)	Ältere Menschen mit und ohne Sturzgeschichte	wie oben	30	≥13.5	87%	100%
Shumway-Cook et al. (2000)	Ältere Menschen mit und ohne Sturzgeschichte, mit zusätzlichen manuellen Aufgaben	wie oben	30	≥14.5	87%	93%
Shumway-Cook et al. (2000)	Ältere Menschen mit und ohne Sturzgeschichte, mit zusätzlichen kognitiven Aufgaben	wie oben	30	≥15	80%	93%
Bischoff et al. (2003)	Frauen, wohnten in Gemeinde (Alter 73J)	nicht Stürze, sondern „normal mobility“. Transversale Studie (cross-sectional)	413	>12	0.969 ⁴⁾	
Bischoff et al. (2003)	Frauen in einer Altersinstitution (79J)	wie oben	78	>12		
Boulgarides et al. (2003)	Community		99	10-12		
Chiu et al. (2003)	Stürze in den letzten 6 Monaten Einmal-Stürzende vs. KG	Fall-Kontrollstudie	56 ⁵⁾	20.1	59%	88%
	Stürze in den letzten 6 Monaten Mehrfach-Stürzende vs. KG		61 ⁵⁾	24.7	77%	88%
	Stürze in den letzten 6 Monaten Einmal-Stürzende vs. Mehrfach-Stürzende		39 ⁵⁾	23.3	88%	81%
Lindsay et al. 2004	160 Patienten (105 Frauen). Mittleres Alter (81 Jahre, zwischen 65 bis 99 Jahren)	Retrospektive Analyse				

³⁾

TUG: Sensitivität und Spezifität

Grenzwert (Cut-off) 10 – 40 sec

Sensitivität:
20 – 98%

Spezifität:
10 – 100%

Referenz	Patientengruppe	Studiendesign (retrospektiv, "case control" oder prospektiv)	N=	Cut-Off in s	Sens.	Spez.
Whitney et al. (2004)	Vestibuläre Erkrankungen, selbstberichtete Stürze in den letzten 6 Monaten		103	>11.1 ⁶⁾	80%	56%
Whitney et al. (2004)	Vestibuläre Erkrankungen, selbstberichtete Stürze in den letzten 6 Monaten		103	>13.5	47%	81%
Lin et al. (2004)	Zu Hause lebende Personen über 65 Jahre.	Prospektiv, 1 Jahr Follow Up	1200		AUC 0.614	
Thomas et al. (2005)	Tagesklinik, 65 Jahre oder älter	12 Monate retrospektive Sturzgeschichte	30	32.6	75%	67%
Large et al. (2006)	Ältere Personen, die in eine „aged care unit“ eingeliefert wurden. Durchschnittliches Alter: 82 Jahre	Prospektive Kohortenstudie	2388	¹⁾		
Arnold & Faulkner (2007)	Hüftarthrose, Alter 74 Jahre, von 65 bis 88	retrospektiv (Test jetzt, Stürze in der Vergangenheit)	106	≥10	0.73	0.35
wie oben	wie oben	wie oben	106	≥11	0.67	0.55
wie oben	wie oben	wie oben	106	≥12	0.44	0.70
wie oben	wie oben	wie oben	106	≥13	0.33	0.74
wie oben	wie oben	wie oben	106	≥14	0.37	0.77
Kristensen et al. (2007)	Patienten mit Hüftfraktur (Median 10 Tage nach Operation, Range 3 bis 40 Tage), Median Alter: 80 Jahre, 19% jünger als 65 Jahre	Prospektive Kohortenstudie mit 6 Monaten Nachfolgeuntersuchung	79	≥20	95%	10%
wie oben	wie oben	wie oben	79	≥24	95%	35%
wie oben	wie oben	wie oben	79	≥30	84%	55%
wie oben	wie oben	wie oben	79	≥34	74%	65%
Thrane et al. (2007)	Personen aus der Bevölkerung	Retrospektive Analyse	974	>12	44%	58%
wie oben	wie oben	wie oben	974	>15	20%	82%
Nordin et al. (2008)	Personen, die in Alterswohnungen leben	Prospektive Analyse mit 6 Monate Nachfolgeuntersuchung	183	>12	98%	13%
wie oben	wie oben	wie oben	183	>15	96%	32%
wie oben	wie oben	wie oben	183	>25	62%	62%
wie oben	wie oben	wie oben	183	>40	26%	89%
Nilsagard et al. (2009)	Multiple Sklerose EDSS 3.5-6.0 TUG mit kognitiver Zusatzaufgabe	Prospektiv 3 Monate	76	≥13.6	73%	54%

Tabelle 1: Sensitivität und Spezifität des Timed up and go bei verschiedenen Cut-Off-Werten

- 1) Dichotomisiert, ob fähig oder nicht fähig
- 2) keine Sens. und Spez. angegeben, jedoch OR: 1.59 (95% CI: 1.09-2.32)
- 3) nur Logistische Regression
- 4) Fläche unter der Kurve:
- 5) Chiu: 17 Einmalstürzer, 22 Mehrfachstürzer, 39 Kontroll
- 6) zahlreiche verschiedene Cut-off's im Originalartikel. KG = Kontrollgruppe

Schlussfolgerungen TUG

- Grosse Varianz der Grenzwerte
- Tendenz, dass multimorbidere Patienten (Pflegeheimbewohner) höhere Grenzwerte zeigen
- Wenig Analysemöglichkeiten
- TUG ist geeignet, „gesunde“ (nicht sturzgefährdete) Personen auszuschliessen

Schlussfolgerungen TUG

The results suggest that the TUG is a sensitive and specific measure for identifying communitydwelling adults who are at risk for falls. The ability to predict falls is not enhanced by adding a secondary task when performing the TUG.

(Shumway-Cook et al. 2000)

Multiple Sklerose: „... the TUG test was not able to discriminate between faller and non-fallers in this population of patients. „

(Cattaneo et al. 2006).

Performance Oriented Mobility Assessment (POMA)

Performance Oriented Mobility Assessment (POMA)

- Mary E. Tinetti 1986 USA
- Entwickelt für Geriatrie als Teil eines gesamten Assessments
- Maximalpunktzahl 28 Punkte
- 9 Gleichgewichtskomponenten (16 Punkte)
- 8 Gangkomponenten (12 Punkte)
- Screeningtest (*Raiche et al. 2000*)
- Vorteile: geringer Zeitaufwand, testet Gang und Gleichgewicht

POMA: Reliabilität

Intratester-Reliabilität

ICC= 0.69 – 0.88 (*Kegelmeyer et al. 2005*)

Intertester-Reliabilität

ICC= 0.87 bzw. 0.89 (*Kegelmeyer et al. 2005*)

0.85 - 0.90 (*Tinetti 1986*)

85% für BPOMA (*Whitney 1998*)

0.6 - 1.0 BPOMA (*Cipriani 1997*)

POMA: Validität

Zuwenig empfindlich, um Veränderung des Ganges bei Patienten mit M. Parkinson zu erkennen

(Behrmann et al. 2002)

POMA: Sensitivität und Spezifität

Unterschiedliche
Skalen/ Subskalen
wurden untersucht

Grenzwerte (Cut-off)
sind sehr
unterschiedlich

Referenz	Patientengruppe	N=	Cut-Off	Sens.	Spez.
<i>Tinetti Balance Scale 0-40 Punkte</i>					
Raiche et al. (2000)	Ältere Menschen >75J	225	≤36	70%	52%
<i>Tinetti fall risk index (1986). Neun Risikofaktoren, Score 0 bis 9 bis und mit 3: tiefes Risiko, 4 bis 6 mittleres Risiko, 7 bis 9 hohes Risiko.</i>					
Vassallo et al. (2005)	Ältere Menschen	135	> 3	77%	31%
<i>Tinetti Subskala Gleichgewicht 0-16 Punkte</i>					
Harada et al. (1995)	Altersresidenz	43	14	68%	78%
<i>Tinetti Mobility Score TMS 0-24 Punkte</i>					
Chiu et al. (2003)	Stürze in den letzten 6 Monaten	56 ¹⁾	<21	82%	65%
	Einmal-Stürzende vs. Kontrollgruppe				
	Stürze in den letzten 6 Monaten	61 ¹⁾	<17	96%	96%
	Mehrfach-Stürzende vs. Kontrollgruppe				
	Stürze in den letzten 6 Monaten	39 ¹⁾	<17	82%	100%
	Einmal-Stürzende vs. Mehrfach-Stürzende				
Kegelmeyer et al. (2007)	Personen mit Parkinson (Klinikaufenthalt), Befragung: Stürze in der letzten Woche	149	<20 ²⁾	76%	66%
wie oben	wie oben	149	<23	85%	53%
wie oben	wie oben, Stürze in letzten 6 Monaten	149	<20	64%	73%
wie oben	wie oben	149	<23	72%	58%
<i>POMA-T</i>					
Faber et al. (2006)	Langzeit- und Pflegeheime (selbständige ältere Menschen mit Pflege nach Bedarf). 85 Jahre (SD 6.1)	72	19	64%	66%
<i>POMA-B</i>					
Faber et al. (2006)	Langzeit- und Pflegeheime (selbständige ältere Menschen mit Pflege nach Bedarf). 85 Jahre (SD 6.1)	72	10	64%	66%
Thomas et al. (2005)	Tagesspital. 65 Jahre oder älter, 12 Monate retrospektive Sturzgeschichte	30	≤11	83%	72%
<i>POMA-G</i>					
Faber et al. (2006)	Langzeit- und Pflegeheime (selbständige ältere Menschen mit Pflege nach Bedarf). 85 Jahre (SD 6.1)	72	9	64%	62%
<i>Tinetti balance</i>					
Lin et al. (2004)	Ältere Menschen ab 65, 59% Männer	1200		0.56 ³⁾	

Tabelle 3: Sensitivität und Spezifität der verschiedenen Versionen und Subskalen des POMA

1) Chiu: 17 Einmalstürzer, 22 Mehrfachstürzer, 39 Kontroll

2) mehrere Cut-off-Werte

3) AUC

Schlussfolgerungen POMA

- Viele unterschiedliche Skalen und Grenzwerte
- Mässige Sensitivität und Spezifität
- Screeningtest:
 - benötigt wenig Zeit
 - untersucht Gleichgewicht + Gang
 - Basis für weitere Tests

Risiko für wiederholte Stürze: Verlaufsmessung?

POMA: 14 Punkte +/- 6
(Tinetti *et al.* 1986) (Total Score: 28 Punkte)

Berg Balance Scale von 45 bis 30 Punkte
(Berg *et al.* 1992) (Total Score: 56 Punkte)

Intervention bringt eine Verbesserung der
Mobilität (POMA), aber keine Reduktion der
Stürze. (Rubenstein *et al.* 1990)

Decreased scores, however, did not predict
increased frequency of falls.

(Bogle Thorbahn and Newton 1996)

Verlaufsmessung/ Interpretation

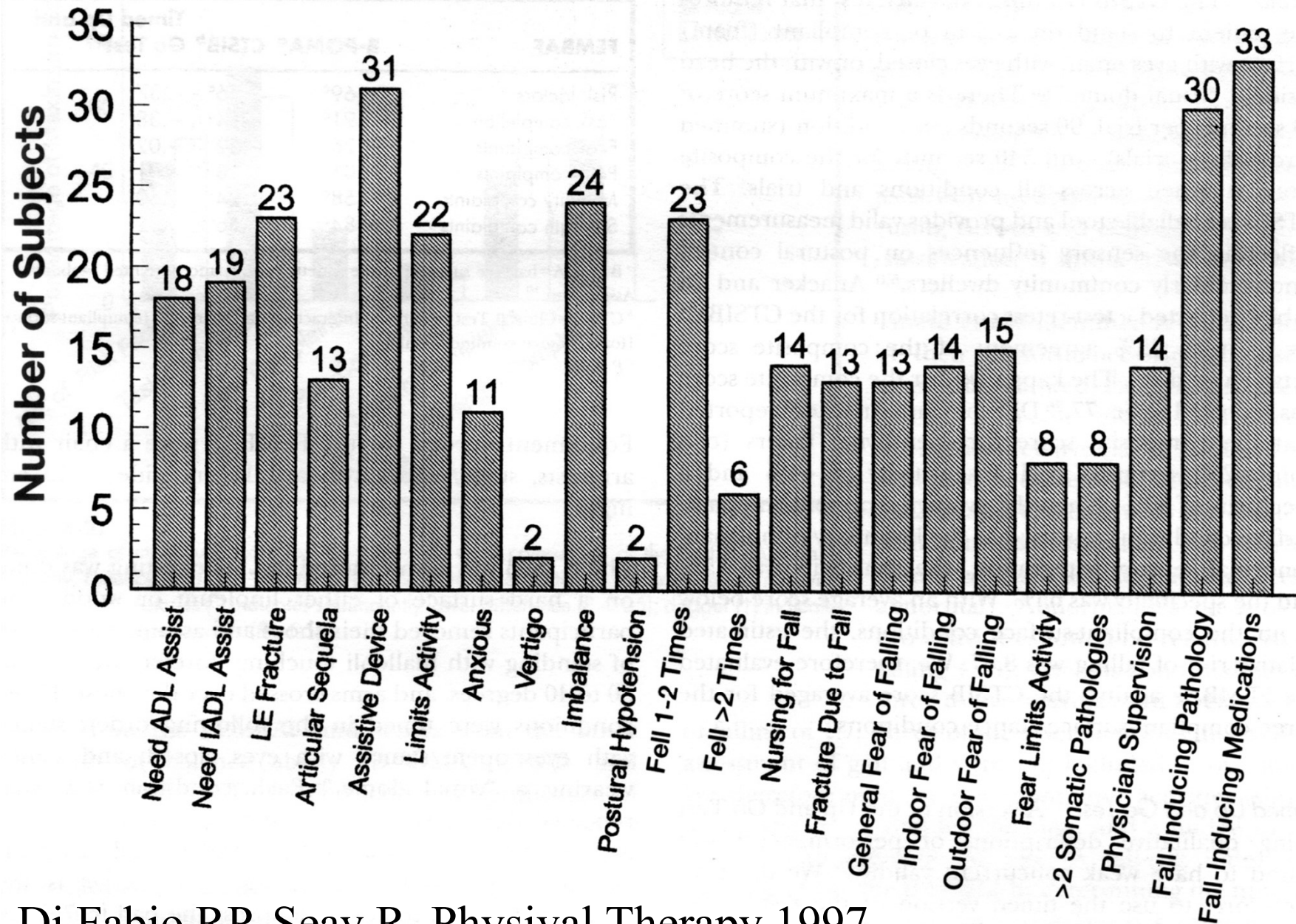
- Tests sind nicht für Verlaufsmessung von Sturzrisiko geeignet
- Werte müssen immer in Bezug auf aktuelle Mobilität interpretiert werden

Test und Risikofaktoren

<i>Risikofaktoren</i>	<i>Adjusted Odds Ratio</i>
Verwendung von Sedativa	28.3
Kognitive Beeinträchtigung	5.0
Behinderung der unteren Extr.	3.8
Fussohlenreflex	3.0
Fussprobleme	1.9
No. von Gleichgewichts- und Gang-Abnormalitäten (POMA)	
0-2	1.0
3-5	1.5
6-7	1.8

(Tinetti et. al. 1988)

Risk Factors



Tests und Risikofaktoren

Zusätzlich zu den Tests müssen immer auch die Risikofaktoren für Stürze erhoben werden.

(Tinetti et al. 1988, Berg et al. 1992, Raiche et al. 2000)

Patientenkleber

Sturzrisiko-Abklärung

Tinetti-Test	<i>Datum</i>	.....	.....	.....
Tinetti: Gleichgewicht		..... / 16	..... / 16	..... / 16
Tinetti: Gang		..... / 12	..... / 12	..... / 12
Tinetti-Test total Punktezahl		..... / 28	..... / 28	..... / 28

Risikofaktoren (* = durch Arzt auszufüllen)

unauffällig	auffällig	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alter über 80 Jahre
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mehrere Stürze
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	lange Liegezeit nach Sturz
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Umgebung zuhause
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Hilfsmittel (ungeeignet angepasst, defekt
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schwindel
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sensibilität
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muskelkraft-Reduktion
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reduzierte Mobilität
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ernährungszustand (Mangel-/Unterernährung, Adipositas)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Medikamente Anzahl:
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Inkontinenz
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Visus
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Gehör / Vestibulär
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Herz-Kreislauf (Orthostase, Synkope)
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Erkrankungen / Einschränkungen am Bewegungsapparat (z.B. Fuss, Hüfte, LWS, andere
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*ZNS-Erkrankungen (CVI, Parkinson, andere
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	*Mentaler Zustand (ev. Mini-Mental: / 30 Punkten)

Empfehlung der Physiotherapie

Hilfsmittel:

- A-Stöcke Böckli Orthese
 Hand-Stock Rollator Hüftprotektoren

Sturzrisiko

hoch
 mittel
 gering

Sturzrisiko-Abklärung

Abklärung der Sturz-Risikofaktoren für Stürze und Einschätzung des Sturzrisikos



Sturzrisiko-Abklärung

Risikofaktoren

	Nein	Ja	
Pflege	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Alter über 75 Jahre
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Mehrere Stürze: subj. Gründe:
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> lange Liegezeit nach Sturz (> 10 min), <input type="checkbox"/> selbständiges Aufstehen
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Inkontinenz , <input type="checkbox"/> Diarrhöe
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Verwirrtheit, Desorientiertheit , <input type="checkbox"/> geringes Urteilsvermögen
Ärztlicher Dienst	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Umgebung zuhause
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Nutrition / Hydratation
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Anamnestisch Hinweis auf Malnutrition/ Dehydratation
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Hautfalten abhebbar, <input type="checkbox"/> Halsvenenstauung, <input type="checkbox"/> Oedeme
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Polypharmazie <input type="checkbox"/> mehr als 5 Medikamente
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Medikamente
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Schlafmittel <input type="checkbox"/> Psychopharmaka <input type="checkbox"/> Starke Schmerzmittel (Opiate)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Visus <input type="checkbox"/> eingeschränkt
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Herz-Kreislauf <input type="checkbox"/> Orthostase <input type="checkbox"/> Synkope <input type="checkbox"/> Antihypertensiva <input type="checkbox"/> Diuretika
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Kognition <input type="checkbox"/> Uhrentest: ... <input type="checkbox"/> Mini-Mental: /30
Physiotherapie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Zusatzfaktoren
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Orale Antikoagulation
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Frakturrisiko / Osteoporose
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Frakturanamnese (akut oder seit Menopause größeres Trauma)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Abnahme der Körpergröße > 4 cm seit dem 25 Lebensjahr oder >2cm seit letzter Messung (V.a. Wirbelkörperfraktur)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Niedriges Körpergewicht (BMI <20) oder unabsichtliche Gewichtsabnahme >10% in jüngster Zeit
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Mehr als ein Sturz in den letzten 6 Monaten, der nicht extrinsisch bedingt ist (d.h., bei denen der Sturz nicht nachvollziehbar durch von außen einwirkende Kräfte verursacht wurde)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schuhe, Hilfsmittel (ungeeignet angepasst, defekt
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Postfall-Syndrom , Angst vor Sturz
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Reduzierte Mobilität vor Sturz
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Fehlende oder reduzierte protektive Reaktionen	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Schwindel (Subjektiv)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Sensorik (Vibrationssinn)	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Muskelkraft-Reduktion	
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Einschränkungen des Bewegungsapparates (Beweglichkeit, Schmerz)	

Sturzrisiko-Abklärung

Abklärung der Sturz-Risikofaktoren für Stürze und Einschätzung des Sturzrisikos

Überarbeitetes Abklärungsblatt

Tinetti-Test Datum/Vis. /

Tinetti: Gleichgewicht / 16 / 16 / 16

Tinetti: Gang / 12 / 12 / 12

Tinetti-Test Total-Punktezahl / 28 / 28 / 28

Empfehlung der Physiotherapie an Arzt/Pflege

Datum/Vis.:

Patient darf nur in Begleitung selbständig gehen

Sturzrisiko

- hoch
- mittel
- gering

.....

.....

.....

Interventionen zur Sturzprävention

Pflege	Dat.	Init
Individuelle Pflegediagnose erstellt		
Austrittsvorbereitungen		

Ärztlicher Dienst	Dat.	Init
Anpassung von Medikamenten _____		
Abklärung Kardiovaskuläres System (Synkope, Orthostase)		
Abklärung visuelles System		
Osteoporosetherapie, ggf. Röntgen, DEXA- Messung		
Abklärung Sensibilitätsstörungen		
Hausabklärung: Anmeldung an Ergotherapie		
Ernährungsberatung: Anmeldung an Ernährungsberatung		

Physiotherapie	Dat.	Init
Hilfsmittelabklärung _____		
Gleichgewicht		
Kraft		
Schwindel		
Bewegungsapparat		
Heimprogramm abgegeben		
Gangvariationen und Schutzschrte		
Aufstehen vom Boden		
Infobroschüre abgegeben		

Interventionen

Rückseite des Abklärungsblattes

Subjektive/ objektive Einschätzung

Subjektive Einschätzung der Pflege ist
offenbar gleich gut wie standardisierte Tests

(Eagle et al. 1999)

Berg Balance Scale (BBS)

Berg Balance Scale

Entwickelt von K. Berg (1989) bei geriatrischen Patienten

Untersucht wird die Balancefähigkeit

- Statisch
- Dynamisch
- Funktional
- Gleichgewichtssysteme

- Sturzrisiko

Enthält keine Beurteilung des Ganges

Berg Balance Scale

Praktikabilität (Anwendbarkeit)

Patientengruppe

Patienten in der Geriatrie, nach CVI oder anderen neurologischen Erkrankungen

Zeitaufwand

15 - 20 Minuten

Kosten/ Material

Stoppuhr, Massband, Schemel

Ausbildung

4 h Einführung, praktische Ausführung Eichung im Team anhand Patientenbeispiel

Berg Balance Scale

Reliabilität (Zuverlässigkeit)

Intratester-Reliabilität

sehr gut

0.98 (*Berg*)

0.88 (*Thorbahn 1996*)

Intertester-Reliabilität

sehr gut

0.98 (*Thorbahn 1996*)

0.96 (*Cronbach*)

Berg Balance Scale

Validität (Gültigkeit)

- Gute Korrelation mit Labormessungen auf Druckmessplatten.
- Gute bis sehr gute Korrelation mit Barthel-Index (0.80-0.94) sowie Fugl-Meyer bei 70 Patienten mit CVI.
- Sehr gute Korrelation zu Tinetti (0.90) und Timed Up and Go (0.76)
- Voraussagevalidität
- Prädisposition für wiederholte Stürze bei weniger als 45 Punkten.

Berg Balance Scale

Responsivität (Empfindlichkeit)

Unterschiede von mehr als 6 Punkten können als Veränderung betrachtet werden

(minimal feststellbare Veränderung basiert auf den Standardfehlern bei wiederholten Messungen, *Stevenson 2001*)

Anmerkungen des Referenten:

Für Verlaufsbeurteilung und Verlaufskontrolle auf die Veränderungen / Verbesserungen einzelner Items achten!

BBS: Sensitivität und Spezifität

Grenzwerte (Cut-off)
55 – 38 Punkte

Sensitivität:
25 – 96%

Spezifität:
31 – 100%

Referenz	Patientengruppe	Design	N=	Cut-Off	Sens.	Spez.
Harada et al. (1995)	Altersresidenz		43	48	84%	78%
Bogle Thorbahn et al. (1996b)	Bewohner life-care communities Initiale Stürzhäufigkeit		66	<45	53%	96%
Bogle et al. (1996b)	Bewohner life-care communities 6 Monate Follow-up	retrospektiv	66	<45	53%	92%
Shumway-Cook et al. (1997)	Ältere Menschen selbständig in der Gemeinde lebend ≥ 65 J.	retrospektiv	44	≤ 49	77%	86%
Cattaneo et al. (2006)	Multiple Sklerose		51	>44	40%	90%
Chiu et al. (2003b)	Stürze in den letzten 6 Monaten Einmal-Stürzende vs. Kontrollgruppe Stürze in den letzten 6 Monaten Mehrfach-Stürzende vs. Kontrollgruppe Stürze in den letzten 6 Monaten 1x-Stürzende vs. Mehrfach-Stürzende	Retrospektiv	56*	47	88%	77%
			61*	38	96%	96%
			39*	33	94%	91%
Lajoie et al. (2002)	40 mit Sturz in der Geschichte (Alter 75.5), 85 ohne Sturz in der Geschichte (Alter 73.8). Aus der Gemeinde und aus Pflegeheimen.	retrospektiv	125	<46	82.5%	93%
MacIntosh et al. (2006)	Patienten nach Schlaganfallrehabilitation Wird die BBS kombiniert mit der Frage nach einem Sturz in Spital oder der Reha erhöht sich Spezifität bei leichtem Verlust der Sensitivität	prospektiv (6 Monate)	55	<49	92%	65%
				<49*	83	91
Andersson et al. (2006)	Patienten nach Schlaganfall	prospektiv (12 Monate)	141	<45	63%	65%
Dibble et al. (2006)	Patienten mit Parkinson			46	41%	100
Dibble et al. (2006)	Patienten mit Parkinson			54	79%	74%
Harris et al. (2005)	Patienten nach Schlaganfall. In dieser Studie konnte die Berg nicht zwischen Stürzenden und Patienten ohne Stürze unterscheiden (es wurden aber keine Werte für Sensitivität und Spezifität angegeben).	retrospektiv	180			
Muir et al. (2008)	Ältere Menschen, die selbständig leben. Alter: 79.5, von 47 bis 90.	prospektiv (12 Monate)	187	≤ 45	25%	87%
				≤ 54	61%	53%
Ashburn et al. (2008)	Schlaganfallpatienten im Spital. Alter 21 bis 92 (mittleres Alter 70)	Prospektiv** (12 Monate)		≤ 48.5	85%	49%
Nilsagard et al. (2009)	Multiple Sklerose EDSS 3.5-6.0, selbstberichtete Stürze	Prospektiv (3 Monate)	67	≤ 55	94%	32%

Tabelle 1: Sensitivität und Spezifität der Berg Balance Scale bei verschiedenen Cut-Off-Werten

* und erlittenem Sturz im Spital oder Reha (per Interview erhoben)

** Vorhersage von Mehrfachstürzenden

Schlussfolgerungen BBS

- Unterschiedliche Grenzwerte
- Gute Werte für Sensitivität und Spezifität
- Genaue Testbeschreibungen
- Sehr gute Analysemöglichkeiten für GGW:
 - statisch/ dynamisch
 - Frontal-, Sagittal-, Transversalebene
 - Sensorische Systeme
 - Kraft
 - kleine/ grosse Unterstützungsfläche

Dynamic Gait Index (DG)

Dynamic Gait Index

Items und mögliche Alltagsrelevanz

1. Gehen auf ebener Gehstrecke 6 m

2. Gehen mit Tempowechsel

in einer Menschenmenge gehen

auf einem Bürgersteig gehen und anderen

Fussgängern ausweichen, Strasse überqueren

3. Gehen mit Kopfdrehung rechts/ links

Strasse überqueren

in einer Einkaufsstrasse gehen und nach einem

Fachgeschäft suchen

in einem Warenhaus gehen

Gehen und auf andere Fussgänger achten

Dynamic Gait Index

Items und mögliche Alltagsrelevanz

4. Gehen mit nach oben/ unten schauen

Gehen über Bürgersteigkanten

Gehen über Türschwellen, Teppichränder

Gehen auf unebenem Boden

5. Gehen und Drehung um 180°

anhalten, drehen und schauen, wenn nach mir gerufen wird

6. Gehen über Hindernisse

Gehen über Bürgersteigkante

Gehen über Türschwellen, Teppichränder

Dynamic Gait Index

Items und mögliche Alltagsrelevanz

7. Gehen um Hindernisse herum

Gehen über Bürgersteigkanten

8. Treppensteigen

Verschiedene Treppen im Gebäude und ausserhalb

Dynamic Gait Index

Patientengruppe/ benötigtes Material

Patientengruppen

- Geriatrie (*Shumway-Cook, Woollacott 1995*)
- Zentrale und periphere vestibuläre Dysfunktionen (*Whitney 2000 + 2003, Wrisley 2003*)
- Multiple Sklerose (*McConvey 2005*)

Benötigtes Material

- Abgemessene Gehstrecke
- 3 Schuhschachteln (Hindernisse)
- 3 Keulen

Dynamic Gait Index

Reliabilität und Validität

Intratester-Reliabilität

0.98 (*McConvey et al. 2005*)

Intertester-Reliabilität

0.96 (*Shumway-Cook et al 1997*)

0.64 (*Whitney et al. 2003*) (keine vorgängige Schulung)

0.98 (*McConvey et al. 2005*)

Dynamic Gait Index

Validität

- Identifikation von Vestibulären Dysfunktionen und Gleichgewichtsdysfunktionen
- Moderate Korrelation mit BBS von 0.71 ($p < 0.01$)
- Moderate Korrelation mit Schwindelfragebogen (DHI) von 0.69, aber besser als andere Gehtests

(Vereeck et al 2006)

DGI:

Sensitivität und Spezifität

Grenzwerte (Cut-off) 19 - 12 Punkte

Sensitivität 45 – 70%

Spezifität 51 – 80%

Referenz	Patientengruppe	N=	Cut-off	Sens.	Spez.
Shumway-Cook et al. (1997a)	Ältere Menschen ≥ 65 J.	44	≤ 19	59%	64%
Whitney et al. (2004)	Vestibuläre Erkrankungen, selbstberichtete Stürze in den letzten 6 Monaten	103	$\leq 18^*$	70%	51%
Cattaneo et al. (2006)	Multiple Sklerose	51	> 12	45%	80%
Landers et al. (2008)	Idiopathische M. Parkinson, retrospektiv	49	18.5	0.680	0.708

Tabelle 1: Sensitivität und Spezifität bei verschiedenen Cut-Off-Werten

*zahlreiche verschiedene Cut-off's im Originalartikel

Schlussfolgerungen DGI

- Grenzwerte sehr unterschiedlich
- Sensitivität und Spezifität weniger gut im Vergleich mit anderen Tests
- Sehr alltagsrelevanter Test
- Testet andere Eigenschaften von Gehen

Dizziness Handycap Inventory (DHI)

Dizziness Handycap Inventory (DHI)

- Fragebogen zu Schwindel
- Informationen über
 - Schwindelart bzw. Abhängigkeit von bestimmten Bewegungen
 - Beeinträchtigungen in Alltagsaktivitäten
 - Einfluss auf Lebensqualität
- Subskalen
- Deutsche Validierte Version von Annette Kurre (Uni ZH)

Dizziness Handycap Inventory (DHI): Sensitivität und Spezifität

Referenz	Patientengruppe	N=	Cut-Off	Sens.	Spez.
Cattaneo et al. (2006)	Multiple Sklerose	51	>59	50%	74%

Schlussfolgerungen DHI

- Laut Autoren nicht genug empfindlich, um sturzgefährdete Patienten mit MS zu erkennen

Schlussfolgerungen

Schlussfolgerungen

Vestibuläre Dysfunktion: The TUG and the DGI appear to be helpful in identifying fall risk in persons with vestibular dysfunction. Slower scores on the TUG (>11.1 seconds) and lower scores on the DGI (18) correlated with reports of falls in persons with vestibular dysfunction

(Whitney et al. 2004).

Multiple Sklerose: BBS, TUG, DI, DGI, ABC, DHI have acceptable concurrent validity. The scales have poor performance in discriminating between faller and non-faller

(Cattaneo et al. 2006).

Schlussfolgerungen

Grenzwerte (Cut-off) sind abhängig von vielen Faktoren:

- wird während Studie Sturzprävention betrieben?
- leben Bewohner zuhause/ in Institution?
- Sturzerhebung retrospektiv/ prospektiv?
- Erhebung der Stürze: Tagebuch, Beobachtung, Befragung
- Einmaliger Sturz oder Mehrfachstürzer?

Schlussfolgerungen

These findings indicate the feasibility of developing screening methods for referring community-dwelling elderly individuals for a detailed physical therapy evaluation based on established clinical assessment measures, with a combination of tests measuring balance and gait demonstrating the most promising results

(Harada et al. 1995).

Single fallers performed better than multiple fallers in all four functional tests but were worse than non-fallers in the BBS, TMS and TUG. The BBS demonstrated the best discriminating ability, with high sensitivity and specificity. The BBS item 'pick up an object from the floor' was the best at screening fallers.

(Chiu et al. 2003)

Diskussion

- Empfohlen wird eine eigene kleine Studie für die eigene Institution, um Grenzwerte für das eigene Klientel zu evaluieren.
- Metaanalyse der vorliegenden Daten ist notwendig
- Analyse/ Untersuchung aller Risikofaktoren für Sturz ist nötig

Take Home Message

- Vorsichtiger Umgang mit Grenzwerten
- Die Punktzahl muss immer in Abhängigkeit der aktuellen Mobilität beurteilt werden.
- Um das Sturzrisiko zu bestimmen, müssen immer auch weitere Risikofaktoren für Stürze erfasst werden.
- Die Assessments nicht geeignet als Verlaufsmessung für Sturzrisiko.
- Assessments als Hilffestellung für eigenes Gefühl einsetzen,

Referenz

Assessments in der Rehabilitation

Band 1: Neurologie

*(St. Schädler et al. 2009.
Hans Huber Bern)*

Homepage PTR:

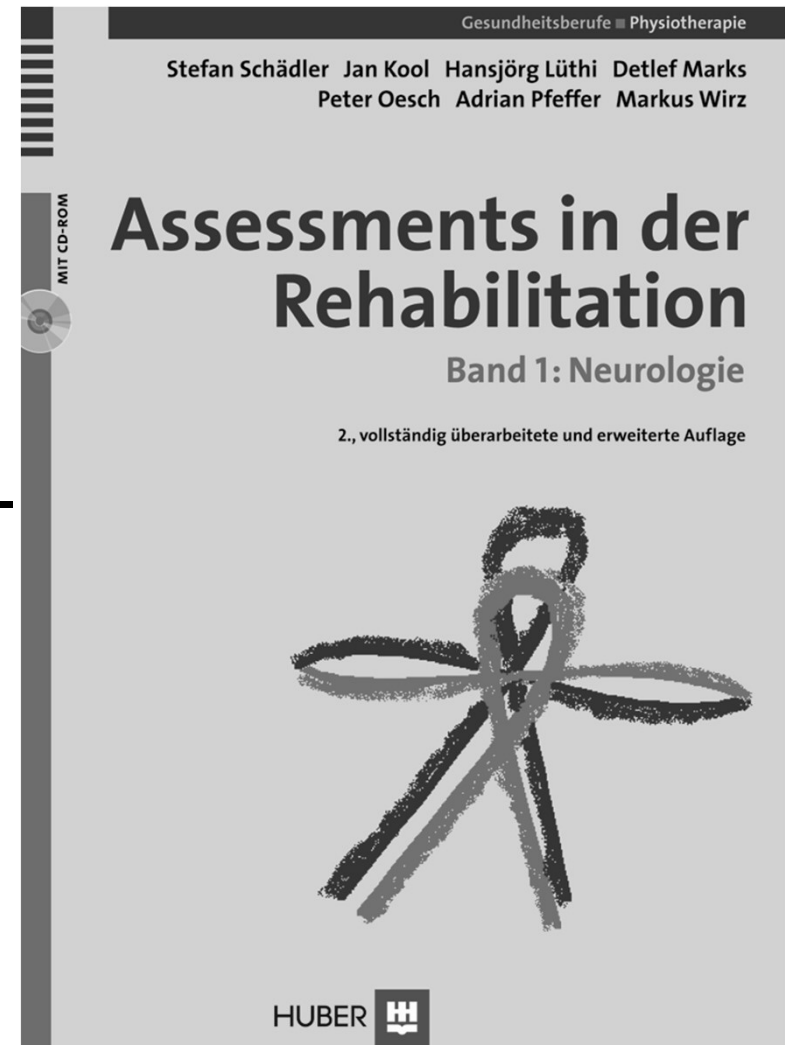
(Interessengemeinschaft Physio-
therapie in der Rehabilitation)

www.igptr.ch

→ Assessments

→ Band 1

Stefan Schädler 2009



Literatur I

- Berg K, Wood-Dauphinee S, Williams JI, Gayton D:
Measuring balance in the elderly: preliminary development
of an instrument. *Physiotherapy Canada* 1989; 41:304-311,
- Berg K, Wood-Dauphinee SL, Williams JI, Maki B. Measuring
balance in the elderly: validation of an instrument. *Can J
Public Health*. 1992 Jul-Aug. 83 Suppl 2: 7-11.
- Di Fabio et al.: Stance duration under sensory conflict
conditions in patients with hemiplegia. *Arch Phys Med
Rehabil* 191;72:292-5
- El-Kashlan HK, Shepard NT, Asher AM, Smith-Wheelock M,
Telian SA. Evaluation of clinical measures of equilibrium.
Laryngoscope. 1998 Mar;108(3):311-9.
- Herdman S. Assessment and treatment of balance disorders
in the vestibular-deficient patient. In Duncan P, ed. *Balance:
proceedings of the APTA Forum*. Alexandria, VA: APTA,
1989

Literatur II

Kantner RM, Rubin AM, Armstrong CW, Cummings V.
Stabilometry in balance assessment of dizzy and normal subjects. Am J Otolaryngol. 1991 Jul-Aug;12(4):196-204.

Knuchel S. Schädler St. Auf Nummer sicher gehen.
physiopraxis Heft 3, 2004; 30-33.

Schädler St, Kool J, Lüthi HJ, Marks D, Oesch P, Pfeffer A
Wirz M. Assessments in der Neurorehabilitation, Hans
Huber Verlag 2006.

Shumway-Cook A., Woollacott MH.: Motor Control, Theory
and Practical Applications. Baltimore, Md: , Williams
&Wilkins 1995
Whitney S. et al. Concurrent validity of the
Berg balance scale and the Dynamic gait Index in people
with vestibular dysfunction, Physiother Res Int. 2003; 8(4):
178-86

Raiche M, Hebert R, Prince F, Corriveau H. Screening older
adults at risk of falling with the Tinetti balance scale.
Lancet. 2000 Sep 16;356(9234):1001-2.

Literatur III

- Rubenstein LZ, Robbins AS, Josephson KR, Schulman BL, Osterweil D. The value of assessing falls in an elderly population. A randomized clinical trial. *Ann Intern Med.* 1990 Aug 15;113(4):308-16.
- Tinetti ME, Williams TF, Mayewski R. Fall risk index for elderly patients based on number of chronic disabilities. *Am J Med.* 1986b; Mar;80(3):429-34.
- Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med.* 1988; Dec 29;319(26):1701-7
- Wrisley DM, Walker ML, Echternach JL, Strasnick B.: Reliability of the dynamic gait index in people with vestibular disorders. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 Oct;84(10):1528-33.
- Wrisley DM, Marchetti GF, Kuharsky DK, Whitney SL. Reliability, internal consistency, and validity of data obtained with the functional gait assessment. *Phys Ther.* 2004 Oct;84(10):906-18.

Literatur IV

- Bogle Thorbahn LD, Newton RA. Use of the Berg Balance Test to predict falls in elderly persons. *Physical Therapy* 1996; 76 (6):576.
- Cattaneo D, Regola A, Meotti M. Validity of six balance disorders scales in persons with multiple sclerosis. *Disabil Rehabil* 2006; 28 (12):789-95.
- Chiu AYY, Au-Yeung SSY, Lo SK. A comparison of four functional tests in discriminating fallers from non-fallers in older people. *Disability & Rehabilitation* 2003; 25 (1):45-50.
- Harada N, Chiu V, Damron-Rodriguez J, Fowler E, Siu A, Reuben DB. Screening for balance and mobility impairment in elderly individuals living in residential care facilities. *Phys Ther* 1995; 75 (6):462-9.

Literatur V

- Shumway-Cook A, Baldwin M, Polissar NL, Gruber W. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults. *Physical Therapy* 1997; 77 (8):812.
- Shumway-Cook A, Brauer S, Woollacott M. Predicting the probability for falls in community-dwelling older adults using the Timed Up & Go Test. *Phys Ther* 2000; 80 (9):896-903.
- Whitney SL, Marchetti GF, Schade A, Wrisley DM. The sensitivity and specificity of the Timed "Up & Go" and the Dynamic Gait Index for self-reported falls in persons with vestibular disorders. *J Vestib Res* 2004; 14 (5):397-409.
-