

Die multifaktorielle Pathogenese von Gehstörungen, Stürzen und Hüftfrakturen im Alter

The multifactorial etiology of gait disorders, falls, and hip fractures in the elderly

Zusammenfassung Gehstörungen, Stürze und Hüftfrakturen des alten Menschen stehen in einem engen epidemiologischen und pathogenetischen Zusammenhang. Hüftfrakturen entstehen zu 90 % in der Altersgruppe 70+ und sind zu 90 % Folge eines Sturzes. Von den Überlebenden erreicht nur ein kleiner Teil wieder seine frühere lokomotorische Kompetenz. 80 % der Stürze im Alter sind Folge einer Balance- und Gehstörung, sie ereignen sich ohne Synkope und ohne überwältigende Schwerpunktverlagerung von

außen in einer Alltagssituation ohne besondere posturale Anforderungen. Auf jeder Stufe der Kaskade Gehstörung – Sturz – Hüftfraktur interagieren multiple Faktoren. Nosologische Kategorien sind nicht ausreichend zur Diagnostik dieser Situation, die als eigenständiges Problem eine eigene Isoressourcengruppe darstellt („altersassoziierte multifunktionelle Gehstörung“). Aus dem Verhältnis Knochenfragilität zu geometrischen und physikalischen Sturzdeterminanten ergibt sich das Hüftfrakturrisiko eines Sturzes.

Schlüsselwörter Stürze im Alter – proximale Femurfrakturen – Sturrisikofaktoren – multiple Pathogenese von Stürzen – physikalische Sturzdeterminanten

Summary Age, gait disorders, falls, and hip fractures are connected in a pathological cascade. 90 % of hip fractures happen at the age of 70 and older; 90 % are a consequence of a fall. Only a minority of these patients regain their

former level of locomotion. For many of them a hip fracture ends in dependence on personal help, placement in a nursing home, or even death. About 80 % of falls occur due to pathological balance and gait disorder and are not due to syncope or overwhelming external force. 5 % of all falls result in a fracture, including 1 % of all falls with hip fractures. What determines the fracture risk is the relation of bone fragility to geometrical and physical factors of the fall. Regarding the cascade gait disorder-fall-hip fracture, there are always multiple factors interacting. It is useful to give this distinct entity of multifactorial gait disorder with high risk of falling a new diagnostic label: We suggest “age-associated multifactorial gait disorder.” To identify individual risk factors and regard their interactions can be a basis for therapy and interventions to prevent falls.

Key words Falls in the elderly – gait disorder – hip fracture – risk factors – multifactorial etiology

Eingegangen: 15. Dezember 1996
Akzeptiert: 15. April 1997

Dr. M. Runge (✉)
Aerpath-Klinik Esslingen-Kennenburg
Kennenburger Straße 63
73732 Esslingen
E-mail: RungeEsslingen@t-online.de

Epidemiologie

Stürze sind häufige und folgenschwere Ereignisse für den älteren Menschen. Ca. 30 % aller Menschen im Alter von über 65 Jahren stürzen mindestens einmal im Jahr (53.3). Bei den

80-89jährigen steigt die jährliche Sturzquote auf 45 %, bei 90-99jährigen auf 56 % (5). In Krankenhäusern liegt sie zwischen 0,5-3,7 (Mittel 1,6) Stürzen pro Bett und Jahr und in Altenpflegeheimen zwischen 0,2-3,6 (Mittel 1,4) (53). In ungefähr 5 % der Stürze kommt es zu Frakturen, weitere 10-15 % haben schwere andere Verletzungen zur Folge. Ca.

1 %-2 % der Stürze führen zu proximalen Femurfrakturen (21, 53). Das Lebenszeitrisko, eine Hüftfraktur zu erleiden, wird für eine 50 jährige Frau auf 16 % geschätzt, das gleichaltriger Männer auf 5 % (11). In Deutschland (nur alte Bundesländer) wird die jährliche Inzidenz von hüftnahen Frakturen auf 70 000 geschätzt (8).

Die Hüftfrakturen (Schenkelhalsfrakturen und petrochantäre Frakturen) haben in Deutschland eine perioperative Letalität (90 Tage) von 11% (44), nach internationalen Angaben beträgt die 1-Jahres-Mortalität der Patienten mit Hüftfraktur ca. 22-24 Prozent (33, 61). Die Mehrzahl der Patienten erreicht nach einem Sturz mit Hüftfraktur nicht wieder die ursprüngliche lokomotorische Kompetenz. In einer prospektiven Untersuchung konnten vor der Fraktur noch 75 % der Patienten unabhängig und ohne Hilfsmittel gehen, 6 Monate nach der Fraktur waren nur noch 15 % dazu in der Lage. Mit Hilfsmitteln konnten vorher 96 % gehen, 6 Monate nachher nur noch 74 % (35). In den USA werden ca. 41% der Hüftfrakturpatienten aus dem Akutkrankenhaus in ein Pflegeheim entlassen, und 32-66 % dieser Patienten sind auch nach 1 Jahr noch dort (Übersicht in 61). Die sturzbedingten Hüftfrakturen gehören damit zu den wichtigsten Ursachen für den Verlust von Selbständigkeit und damit für Pflegebedürftigkeit im Alter.

Es brechen nicht nur Knochen, sondern oft auch das Selbstvertrauen. Neben den somatischen Verletzungsfolgen führen Stürze häufig zu einer selbstaufgelegten Restriktion der motorischen Aktivität und damit in einem circulus vitiosus zu weiterem lokomotorischem Abbau. Zwischen 40 bis 73 % der Älteren, die gefallen sind, berichten über Angst vor weiteren Stürzen, und zwischen 20-46 % derjenigen ohne Sturz geben an, Angst vor Stürzen zu haben. Ca. 40 % der Sturzpatienten reduzieren ihre körperliche Aktivität für mindestens mehrere Monate (29).

Alter, Gehstörungen, Stürze und Hüftfrakturen stehen in einem engen epidemiologischen und pathogenetischen Zusammenhang. Ca. 90 % der Hüftfrakturen ereignen sich in der Altersgruppe 70+ (61), und 90 % der Hüftfrakturen sind die Folge von Stürzen (20,40). Ca. 80 % der Stürze sind die Folge von lokomotorischen und posturalen Störungen („Gehstörungen“, s. u.). Es gibt eine altersassoziierte Kaskade, die von Geh- und Balancestörungen zu Stürzen und weiter zu sturzbedingten Frakturen führt.

Das Prinzip der multifaktoriellen Genese

Die Zusammenhänge zwischen Gehstörungen, Stürzen und Frakturen sind beherrscht vom Prinzip der multifaktoriellen Genese. Oft gibt es keine monokausale Linie, die von einer alleinigen oder dominierenden Ursache/Krankheit zum Sturz führt und weiter zur Fraktur. Multiple Faktoren interagieren auf allen Seiten der Kaskade als Wechselwirkungsgeflecht in

einer pathologischen Akkumulation. Sowohl für die posturale und lokomotorische Kompetenz (14) als auch für Stürze (58, 59, 5.50, 39) als auch für die Hüftfrakturen und andere Sturzverletzungen (12, 57) ist eine multifaktorielle Pathogenese belegt. Aus der Kombination mehrerer Defizite in verschiedenen posturalen und motorischen Teilbereichen entsteht eine Gehstörung mit erhöhter Sturzneigung, und daraus ergibt sich in Interaktion mit situativen und physikalischen Umgebungsfaktoren der Sturz, und aus dem Verhältnis von frakturbegünstigenden Merkmalen des Sturzherganges zur Knochenstruktur entsteht in 5 % der Stürze eine Fraktur. In den zitierten Untersuchungen stiegen Sturz- und Frakturhäufigkeit mit der Anzahl der sturzbegünstigenden Risikofaktoren.

Zur Analyse von Stürzen gehört in einem ersten Schritt die Unterscheidung von synkopalen bedingten zu nichtsynkopalen Stürzen. Synkopen wurden in methodisch akzeptablen Untersuchungen nur in maximal 9 % der Fälle als Sturzursache festgestellt (3, 41, 4). Auch „Schwindel“ findet sich in maßgeblichen Untersuchungen nur bei 2-8 % in der Sturzsituation (3, 41). Postural überwältigende, schwerpunktverlagernde Krafterwirkungen von außen sind als Sturzursache im Alter eher die Ausnahme (in 58: 10/272 Stürzen). Der typische Sturz im Alter ist somit ein Mißlingen der Lokomotion ohne Bewußtseinsverlust in einer Situation ohne besondere Anforderungen an das posturale System, also in einer Situation, in der jemand mit ungestörtem Bewegungs- und Balancevermögen nicht gestürzt wäre. Als Sturz soll hier jedes Ereignis verstanden werden, bei dem ein Mensch unfreiwillig und unkontrolliert unter dem Einfluß der Schwerkraft auf eine tiefere Ebene fällt.

Von den 4 12 Stürzen, die vom 1. 1. bis 30. 6. 1996 in unserer geriatrischen Rehabilitationsklinik (167 Betten) nach einem prospektiven Design registriert wurden, waren ganze 3 (!) mit einem Bewußtseinsverlust verbunden, und nur bei 20 (5 %) wurde „Schwindel“ oder irgendeine zerebrale Mißempfehlung von den Patienten angegeben. Bei fast allen Stürzenden fanden sich anamnestiche oder klinische Hinweise auf eine vorbestehende Minderung der posturalen Leistungen (unveröffentlichte eigene Daten). Aus diesen Überlegungen ergibt sich folgende Einteilung von Stürzen im Alter:

1. synkopale Stürze (inkl. drop attacks und zerebrale Krampfanfälle),
2. nichtsynkopale extrinsische Stürze,
3. nichtsynkopale lokomotorische Stürze.

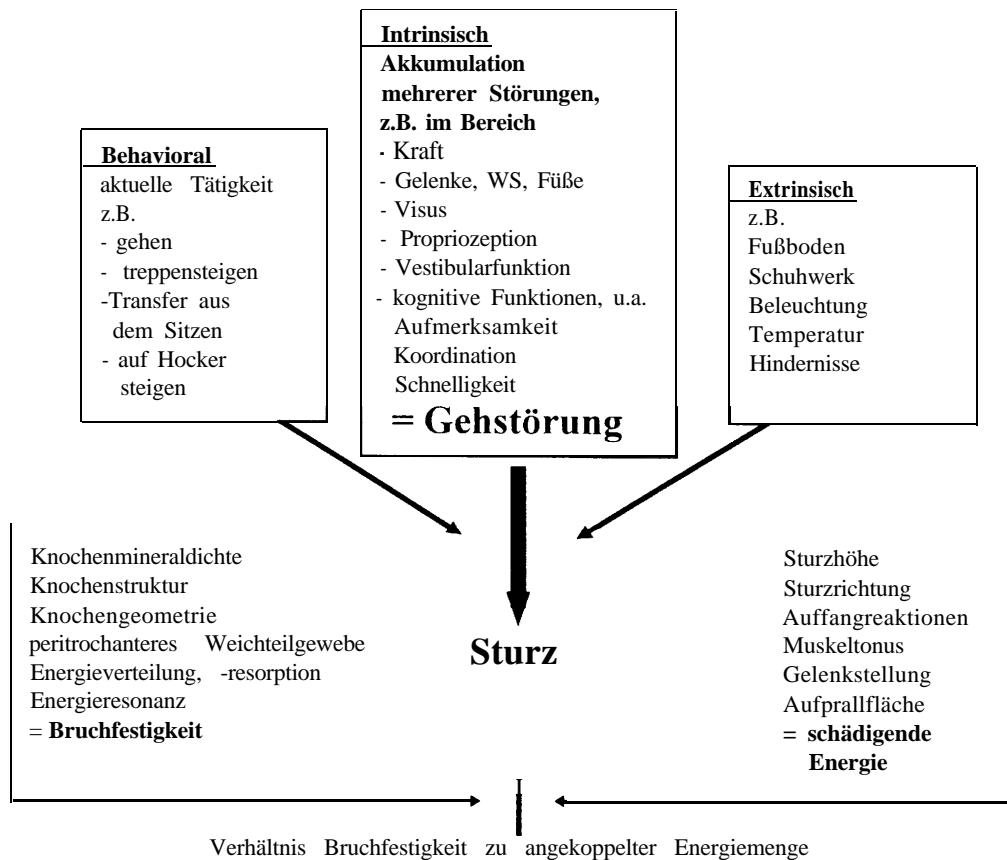
Synkopale Stürze sind durch einen paroxysmalen Bewußtseinsverlust verursacht. Extrinsische Stürze sind durch hinreichende äußere Ursachen gekennzeichnet, die so überwältigend und schwerpunktverlagernd auf den Stürzenden einwirken, daß auch Personen ohne Defizite der Balance- und Gehfähigkeit gestürzt wären (z. B. Sturz durch Anrennelpeln, Autounfälle gegen Fußgänger etc.). Lokomotorische Stürze werden hier diejenigen genannt, die sich aus dem Bewegungsablauf durch Defizite der posturalen Reaktionen und der

Lokomotionsfähigkeit ergeben. Sie sind natürlich mitbestimmt durch äußere Faktoren, weil es keinen Sturz ohne Beteiligung von Schwerkraft und physikalischem Umfeld gibt. Äußere Faktoren reichen bei ihnen zur Sturzerklärung jedoch nicht aus. Im konkreten Einzelfall kann die Zuordnung zu einer dieser drei Gruppen zweifelhaft sein, die grundsätzliche Differenzierung in diese drei Gruppen ist aber notwendig, um diagnostische Abklärung und Gegenmaßnahmen zu steuern.

Um zu Sturzpathogenese Aussagen machen zu können, muß die Sturzsituation analysiert werden. Die beteiligten Faktoren können in drei Gruppen eingeteilt werden:

1. intrinsische Faktoren, die im aktuellen und chronischen Zustand des Patienten begründet sind,
2. extrinsische Faktoren = (physikalische) Umgebungsfaktoren,
3. situative Merkmale = aktuelle Tätigkeit, behaviorale Faktoren .

Abb. 1 Die Kaskade Gehstörung - Sturz - Hüftfraktur als multifaktorieller Prozeß



Physikalische Umgebungsfaktoren sind z. B. Beschaffenheit des Fußbodens, Schuhwerk, Beleuchtung, Temperatur, vorhandene Hilfsmittel. Situative Faktoren sind z. B.: im Bett liegen, den Transter ausführen, Treppe steigen, eine hochgelegene Schranktür aufmachen, Wechsel in eine neue Umgebung (vgl. Abb. 1).

Knochenfragilität und Sturzhergang

In vielen medizinischen Texten werden Hüftfrakturen bei Stürzen aus Standhöhe „atraumatisch“ oder „osteoporotisch“ genannt oder als „Minimaltrauma“ bezeichnet.

Zweifellos führt die Osteoporose zu einem erhöhten Risiko von Hüftfrakturen (40). Sie ist aber ein Faktor unter vielen. Man muß zuerst stürzen, um sich die Hüfte zu brechen (37). Dementsprechend bedeutsam ist die Rolle der sturzbegünsti-

genden Faktoren. Außerdem liegen die Knochendichtewerte von Frakturpatienten und entsprechend gematchten Sturzpatienten ohne Fraktur nur eine halbe Standardabweichung auseinander, überlappen sich also weitgehend (3 1).

Physikalische und geometrische Daten des Sturzherganges sind für die Frage, ob bei einem Sturz eine Hüftfraktur entsteht oder nicht, einflußreicher als die Osteoporose (19).

Bei einem Sturz aus Standhöhe entwickelt sich eine Geschwindigkeit zwischen 1,2-4,8 m/s und Kraftspitzen von schätzungsweise 5600 N (51). Bei Untersuchungen von Fernurknochen Verstorbener waren die Fernurknochen von älteren Verstorbenen (59-83 Jahre) nur halb so widerstandsfähig wie die einer jüngeren Gruppe (17-51 Jahre). Die physikalischen Kräfte, die bei einem Sturz aus Standhöhe auf die Trochanterregion entstehen, lagen bei den Knochen der jüngeren Gruppe ca. 20 % unter der Frakturgrenze (7200 \pm 1090 N), jedoch 50 % über der Frakturschwelle (3440 \pm 1330 N) in der älteren Gruppe (9). Der Femur eines 70jährigen Menschen bricht also auch ohne Osteoporose bei einem ungeschützten Sturz aus dem Stand auf die Trochanterregion.

Die Krafteinwirkung auf den Femur und die anderen Körperstrukturen kann physikalisch als mehrfacher Wechsel zwischen elastischem und unelastischem Stoß gesehen werden. Für die Frakturentstehung ist entscheidend, wie die eingekoppelte Energie im Femur weitergeleitet, reflektiert und resorbiert wird. Bei der Verteilung der Energiwellen spielt die Geometrie und das Resonanzverhalten eine entscheidende Rolle, und wohl auch das Dämpfungsverhalten des Hüftgelenkknorpels und des Beckens (A. Gorzalek, persönliche Mitteilung). Die Odds Ratio für Hüftfraktur bei einem Sturz betrug für einen Seitwärtssturz 5,6 (CI 2,5-12,8) verglichen mit einer OR von 2,4 (CI 1,5-3,9) für die Reduktion der Knochenmineraldichte um eine Standardabweichung (19). In entsprechend konzipierten Untersuchungen wurde festgestellt, daß ca. zwei Drittel der Hüftfrakturpatienten seitwärts gefallen sind (26). Der Aufprall auf die Hüfte war in einer Untersuchung bei älteren Pflegeheimpatienten mit einem ca. 20fachen Hüftfrakturrisiko verbunden (23). Bei angespannter Muskulatur sind die auf den Femur einwirkenden Kräfte wesentlich höher (51), ebenso kann eine Veränderung des Aufprallwinkels die einwirkende Energiemenge um 24 % variieren (46). Frauen mit einem höheren Body Mass Index (BMI) haben eine geringere Frakturfrequenz als Frauen mit niedrigerem BMI. Diese Korrelation ist unabhängig von der Knochendichte. Diese Daten könnten mit einem dickeren Weichteilmantel der Hüftregion zusammenhängen, der im Durchschnitt 16 % der Aufprallenergie auffangen kann (9). Die Geometrie des Femur spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Entstehung von Hüftfrakturen. Die Länge der Hüftgelenkachse ist ein von der Knochenmineraldichte unabhängiger Risikofaktor für Hüftfrakturen (15). Die Inzidenz von Radiusfrakturen steigt nach der Menopause bei Frauen an und erreicht mit 65 Jahren ein Plateau. Die Inzidenz von Hüftfrak-

turen steigt hingegen nach dem 70. Lebensjahr exponentiell an (49). Dies legt nahe, daß die aktiven Schutzmechanismen mit Arm und Hand mit zunehmendem Alter weniger oft und gut funktionieren. Es gibt Befunde, daß Sturz- und Frakturhäufigkeit mit abnehmender Reaktionszeit assoziiert sind (7, 1). Außer der Knochenstruktur bzw. Knochenmineraldichte sind also noch eine Fülle anderer Faktoren beteiligt, die erklären können, warum es nur bei 5 % der Stürze zu einer Fraktur kommt, bei welchen Patienten es dazu kommt und wie die Frakturlokalisation ist (Abb. 1).

Lokomotion und posturaler Regelkreis

Gelungene Lokomotion erfordert ein komplexes System aus vielen Subsystemen. Der vielfach partitionierte, vielgelenkige menschliche Körper ist unter statischen Gesichtspunkten eine labile Konstruktion. Im Verhältnis zu Größe und Gewicht und der Lage seines Schwerpunktes (0,58 x Körpergröße über dem Boden) ist die Unterstützungsfläche sehr klein. Selbst beim ruhigen Stehen sind ständige Korrekturen erforderlich, um aufrecht zu bleiben, bereits die Atemexkursionen verschieben den Schwerpunkt. Die Fähigkeit, eine aufrechte Position einzunehmen und während des Gehens unter den ständigen Störfaktoren der Umwelt beizubehalten, ist von komplexen Regelkreisen abhängig (42). Auf der Inputseite sind drei Gruppen von Afferenzen zu unterscheiden: der visuelle, vestibuläre und propriozeptive Kanal. Die Afferenzen müssen zentral verarbeitet werden (ZNS) und zu einer zeitgerechten, koordinierten und kräftigen Antwort des neuromuskuloskeletalen Systems führen. Im Alter läßt die Leistungsfähigkeit vieler posturaler Einzelkomponenten nach. Im klinischen Zusammenhang ist es nicht so wichtig, ob die einzelnen Defizite durch physiologisches Altern, Krankheiten oder ungünstige Lebensweise („disuse“) entstehen oder durch eine Kombination dieser Ätiologien. Entscheidend ist vielmehr, ob und welche Komponenten zu beeinflussen sind. Gezielte Intervention hat zur Voraussetzung, die im Einzelfall funktionell führenden Determinanten auszumachen.

Risikofaktoren für Stürze

Die Literatur bietet eine kaum zu überschauende Fülle von Patientenmerkmalen, die mit Gehstörungen, Stürzen und Hüftfrakturen assoziiert sind (Übersicht in 2 und 38). Zu vielen Faktoren gibt es widersprüchliche Befunde. Unter den Leitfragen „Was ist relativ gesichert?“, „Was ist funktionell bedeutsam?“, „Was ist diagnostisch praktikabel?“ und „Was ist therapeutisch relevant?“ bietet Abbildung 2 als Grundlage für eine klinische Untersuchung eine Auswahl aus sturzrelevanten Merkmalen an. Eine ganze Reihe der Merkmale kann prinzipiell positiv beeinflusst werden (z. B. Kraft, Visus,

Abb. 2 Sturzassozierte Merkmale - Parameter für Instabilität und Stürze im Alter (PISA)

Allgemeine Sturzprädictoren aus der Anamnese

- =>Positive Sturzanamnese: 2 und mehr lokomotorische Stürze im letzten Jahr, vor allem mit Verletzungsfolgen und der Unfähigkeit, ohne Hilfe aufzustehen
- =>Progrediente Reduktion des lokomotorischen Aktionsradius
- =>Sedierende Medikamente, Medikamentenzahl insgesamt >4
- =>Subjektiv Probleme mit Gehen, Lokomotion und unteren Extremitäten
- =>Einschränkung in Basis-ADL

Nosologische und syndromale Ebene

(nicht als unabhängige Risikofaktoren, sondern nur als heuristischer Hinweis, um funktionell relevante Folgen auf der Impairmentebene zu suchen)

Parkinson	Amputation
Z.n. Apoplex	Polyneuropathien
Demenzen	vestibuläre Erkrankungen
Myelopathien (B 12, Folsäure, WS)	deformierende und dolente Arthrosen
Kleinhirnerkrankungen	orthostatische Hypotension
Normaldruckhydrocephalus	infektiöse Erkrankungen
M. Binswanger	Hyper- und Hypothyreosen
Hirntumore	Vit. D-Mangelzustände
hypoxische Himläsionen	symptomatische chron.-obstr. Lungenerkrankungen
traumat. Himmläsionen	symptomatische Herzerkrankungen
metabol. Encephalopathien	Depressionen, Angstsyndrome
orthostatische Dysregulation	AVK
Elektrolytstörungen, unkompenzierte Anämien, Myopathien, Schmerzsyndrome untere Extremitäten.	

Impairmentebene

Visusminderung	Hörminderung	propriozeptive Minderung
Minderung der allgemeinen Kraft	kognitive Verlangsamung	Aufmerksamkeitsstörungen
Hemineglect- und Pusher-Syndrom	ernsthafte Fußprobleme	Palmomentarreflex
Ataxie	Paresen	Amputationen
massive Gelenkveränderungen	RR-Abfall im Stehen, v.a. auch postprandial	

Direkte Beobachtung von Gang, Stand und übriger Lokomotion

(einzelne Merkmale nicht als unabhängige Risikofaktoren, sondern nur als Elemente eines Gesamtbildes)
Zusammenfassendes klinisches Urteil aus:

Häufiges Stolpern und Straucheln, Hangeln und Greifen. Notwendigkeit von Gehhilfen. Klinisch sichtbare Probleme bei Aufstehen aus Sitzen, starke Verlangsamung beim Gehen, Kleinschrittigkeit, erhöhte sequentielle Schrittvariabilität, verlängerte Doppelstandphase, Breitbasigkeit, verminderte Schritthöhe. Aufsetzen und Abrollen auffällig. Schrittsymmetrie, sehr hoher Body Sway im Stehen/ Gehen/ bei der Wende. Verlust der lokomotorischen Automation, Unfähigkeit zur Gangbeschleunigung. Unregelmäßige Normabweichungen im Gegensatz zu regelmäßigen. Auffälligkeiten von Kopf- und Rumpfhaltung, vermindertes Bewegungsausmaß in den großen Gelenken. Vermindertes Mitschwingen der Arme (ab 0,75 m/Sek. gültig), veränderte Beckenbewegungen. Ataxie. Kontrollverlust in Gelenken (Durchschlagen, Einsacken). Propulsion, Festination. Relevante unkontrollierte Fehlbewegungen.

Lokomotorische und neuromuskuläre Untersuchungsverfahren

up&go-Test	10m-Gehen (frei gewählte Geschwindigkeit)
Romberg, Semitandern- u. Tandem-Stand	Tandemgehen (8 Schritte)
5x Aufstehen aus Sitzen ohne Armeinsatz	Einbeinstand
Rückwärtsneigen	Esslinger Transferskala
Kognitives Minimalscreenin; (KMS) oder Mini Mental-Test n. Folstein.	
Linealreaktionstest, Aufmerksamkeitstest, Hörtest, Sehtest, Palmomentarreflex.	
Gewicht und Größe (für BMI), RR nach 1 und 3 Min. Stehen.	
Alter, Geschlecht, Rasse, Gewicht, Größe, Handkraft. Dokumentation der Gehhilfen.	

Balance, Medikation, physikalisches Umfeld. (vgl. 16, 17,62, 26, 32, 56). Ein nur lückenhaft gelöstes Problem liegt in der Interaktion und wechselseitigen Abhängigkeit der einzelnen Faktoren. Die Sturzrisikofaktoren wurden jeweils in unterschiedlichen Gruppen und auch nicht komplett auf ihre wech-

selseitige Abhängigkeit untersucht. Zudem haben die Untersucher einzelne Merkmale unterschiedlich definiert und operationalisiert. Gesichert ist jedoch die Tatsache, daß viele der Merkmale eine akkumulative Wirkung auf die Sturz- und Frakturgefahr haben und daß diese Merkmale nur in wenigen

Tab. 1 Pathogenese der altersassoziierten multifunktionalen Gehstörung. gegliedert nach dem ICDH-Konzept der WHO

	disablement (umbrella term) Behinderung (umfassender Begriff)		
dt sease Krankheit und andere Atiologien	impairment Schädigung Organebene	disability Fähigkeitsstörung personale Ebene	handicap soziale Beeinträchtigung Interaktionen mit ll. Anpassung an Umgebung
z. B. in wechselnden Kombinationen:			
Apoplexie Parkinson Amputation PNP Myelopathie Arthrosen Demenz + andere ZNS-Erkrank. metabolische Erkrankungen	spast. Parese allg. Kraft- minderung Koordinations- störungen Gelenk- veränderungen Fußbeschwerden kognitive Minderungen Visusminderung Propriozeption gestört Vestibuläre Störungen	Balance vermindert Gehen gestört Transfer, Treppensteigen Anziehen Toilettengang Jeweils nicht allein möglich	Pflegebedürftigkeit Rollstuhlgebunden Keine selbständige Beschäftigung möglich Verlust der sozialen Rolle
Altersprozesse Lebensstil (z. B. Inaktivität bestimmte Medikamente)			

Fällen bestimmten nosologischen Kategorien zugeordnet werden können.

Das ICDH-Schema als Gliederungshilfe für sturzassoziierte Merkmale

Um die Wechselwirkungen zu verstehen, die zur Lokomotionsstörung mit Sturz führen, muß die Komplexleistung Lokomotion in Subsysteme aufgegliedert werden. Es ist hilfreich, dabei 3 Ebenen zu unterscheiden:

1. eine ätiologische Ebene: Krankheiten, Alterungsprozesse, Lebensstil, deren
2. Auswirkungen auf einzelne Organe/posturale Teilsysteme und die
3. Integration der Subsysteme in die lokomotorische Gesamtkompetenz der einzelnen Person.

Als konzeptioneller Rahmen für diese Analyse ist das ICDH-Schema der WHO geeignet, nicht in seiner konkreten Ausprägung, sondern in seiner grundsätzlichen Struktur. Die ICDH (International Classification of Impairments, Disabilities and Handicaps) ist weltweit akzeptiert als Bezugsrahmen zur Kategorisierung von Krankheitsfolgen (63) und kann insgesamt einen geeigneten konzeptionellen Rahmen für das geriatrische Assessment bilden (5.5). Das Schema kann helfen, Wechselwirkungen zwischen sturzassoziierten Merkmalen zu interpretieren, um Ansatzpunkte zur Therapie zu finden (Tab. 1).

Grundlage jeder rationalen Intervention ist die Bildung von Isoressourcengruppen („Gruppen gleichartiger Behandlung“). Diagnosegruppen sind Isoressourcengruppen, die die Aufgabe haben, einheitliche Behandlungen auf geeignete Patientengruppen zu beziehen. Das charakteristische Zustandsbild der durch multiple gestörte Einzelfunktionen verminderten Lokomotionsfähigkeit des älteren Menschen ist bisher nicht mit einer eigenen Bezeichnung versehen worden. Auch für den multifaktoriell bedingten und aus einer vorbestehenden Lokomotionsstörung resultierenden Sturz des älteren Menschen gibt es keine eigene diagnostische Kategorie. Dies verleitet dazu, das Zustandsbild als distinkte Entität praktisch und theoretisch zu vernachlässigen. Der Ausdruck „altersassoziierte multifunktionelle Gehstörung“ wird hier vorgeschlagen. Er erscheint geeignet, das dargestellte Konzept der multifaktoriell gestörten Lokomotion mit erhöhter Sturzneigung im Sinne einer eigenen Isoressourcengruppe zu bezeichnen.

Das PISA-Projekt

Zur Zeit führt unsere Arbeitsgruppe ein Projekt zur Operationalisierung der „multifunktionalen Gehstörung“ und zur Vorhersage von Stürzen im Alter durch, dessen Untersuchungsschema in Abbildung 2 aufgeführt ist (PISA = Parameter für Instabilität und Stürze im Alter). Die einzelnen Merkmale finden sich in wechselnden Kombinationen bei den Sturz-Frak-

tur-Patienten der geriatrischen Rehabilitation. Wir nehmen dann eine multifunktionelle Genese an, wenn bei einer Gehstörung bzw. einem lokomotorischen Sturz auf der Impairment-Ebene mindestens zwei Risikofaktoren in klinisch relevanter Ausprägung vorliegen. Im ersten Diagnoseschritt muß natürlich eine „Gehstörung“ diagnostiziert werden. Bei den regelmäßig vorhandenen Veränderungen des Gangbildes im Alter ist es nicht selbstverständlich, wo die Grenze zwischen altersentsprechendem und pathologischem Gehen zu ziehen ist. Wir gehen von einer Gehstörung aus, wenn eine der folgenden Bedingungen vorliegt:

- Gehgeschwindigkeit unter 0,5 m/s (18, 43, 24) oder
 - „up & go-Test“ (36,47) nicht durchführbar oder nur mit einem Zeitbedarf von mehr als 20 s oder
 - Einschränkung in der Massachusetts General Hospital Functional Ambulation Classification (25), d. h., in der geringsten Ausprägung sind Treppen oder Steigungen oder unebenes Gelände nicht sicher ohne fremde Hilfe zu bewältigen, oder
 - Einschränkungen in einem lokomotorischen Item des Barthel-Index (34) oder
 - Stufe HI oder höher in der Esslinger Transferskala (54) oder
 - deutliche Auffälligkeiten bei der klinischen Prüfung von Gang und Stand bzw. bei der posturalen Testung (pathologische Befunde bei Semitandernstand, Tandemstand, Tandemgehen oder Aufstehetest (22)) oder
 - mehr als ein lokomotorischer Sturz im letzten Jahr.
- Einzelheiten zu den Operationalisierungen können beim Verfasser angefordert werden.

Therapeutische Konsequenzen

Multiple Störungen bieten auch multiple Chancen. Aus detaillierten Diagnostik der multifaktoriellen Genese ergeben sich Therapieansätze. In einigen Interventionsstudien ist es gelungen, Sturzhäufigkeit oder Sturzfolgen signifikant zu verbessern (56,48,62, 6, 30). Seit einigen Jahren werden Bemühungen unternommen, Hüftfrakturen durch protektive Kleidung zu verhindern („hip padding“, 52, 30). Der Hüftprotektor SafeHip®, der seit 1996 in Deutschland angeboten wird, besteht aus einer Polypropylen-Schale, die in eine fest sitzende Baumwollhose eingenäht ist. Der korrekte Sitz über dem Trochanter ist wesentlich. Der Hüftprotektor verteilt die Sturzenergie auf das hüftumgebende Weichteilgewebe und hat seine Effektivität in einer prospektiven, kontrollierten dänischen Studie an Pflegeheimbewohnern bewiesen. Der Hüftprotektor verminderte die Zahl der Hüftfrakturen um 54 %, obwohl nur bei 24 % der Patienten Compliance festzustellen war (30).

Eine weitere verheißungsvolle Intervention ist die Besserung der Muskelkraft durch Widerstandstraining. Muskuläre Schwäche hat sich in vielen Untersuchungen als wichtiger Risikofaktor für Stürze erwiesen. Auch bei hochaltrigen Pflegeheimbewohnern konnte noch ein erheblicher Kraftzuwachs erzielt werden (16, 17).

Untersuchungen zum Vitamin-D-Stoffwechsel haben eine altersassoziierte Tendenz zur Verminderung aktiver Vitamin-D-Metaboliten gefunden (60). Eine französische Untersuchung mit Calcium- und Vitamin-D-Substitution hat die Rate der Frakturen deutlich senken können (6). Die von 1-25 Dihydroxyvitamin D3 vermuteten Wirkungen auf die neuromuskuläre Leistungsfähigkeit (13) bieten vielleicht eine Chance, Stürze durch Substitution mit aktivierten Vitamin-D-Metaboliten (Alfacalcidol) zu verhindern. Weitere Versuche hierzu sind erforderlich.

Literatur

1. Adelsberg S, Pitman M, Alexander H (1989) Lower extremity fractures: Relationship to reaction time and Coordination time. Arch Phys Med Rehabil 70:737-739
2. Alexander NB (1996) Gait disorders older adults. JAGS 44:434-45 1
3. 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 17:365-72
4. Campbell AJ, Reinken J, Allan BC, Martinez GS (1981) Falls in old age: A study of frequency and related clinical factors. Age Ageing 10:264-270
5. Campbell AJ, Bon-je MJ, Spears GF (1989) Risk factors for falls in a community-based prospective study of People 70 years and older. J Gerontol 44:M 112-17
6. Chapuy MC, Arlot ME, Duboeuf F, Brun J, Crouzet B, Arnaud S, Delmas PD, Meunier PJ (1992) Vitamin D3 and calcium to prevent hip fractures in elderly women. N Engl J Med 327: 1637-42
7. Chen HC, Schultz AB, Ashton-Miller JA, Giordani B, Alexander NB, Guire KE (1996) Stepping over obstacles: dividing attention impairs Performance of old more than young adults. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 51:M 116-22
8. Cöster A, Haberkamp M, Alolio B (1994) Soz Präventivmed 39:287-292
9. Courtney AC, Wachtel EF, Myers ER, Hayes WC (1995) Age-related reductions in the strength of the femur tested in a fall-loading configuration. J Bone Joint Surg 77:387-395
10. Cumming RG, Miller JP, Kelsey JL, Davis P, Arfken CL, Birge SJ, Peck WA (1991) Medications and multiple falls in elderly people: the St Louis OASIS study. Age Ageing 20:455-6 1
11. Cummings SR, Black DM, Rubin SM (1989) Lifetime risks of hip, Colles', or vertebral fracture and coronary heart disease among white postmenopausal women Arch Intern Med 149:2445-8
12. Cummings SR, Nevitt MC, Browner WS, Stone K, Fox KM, Ensrud KE, Cauley J, Black D, Vogt TM, for the Study of Osteoporotic Fractures Research Group (1995) Risk factors for hip fracture in white women. N Engl J Med 332:767-773
13. Dambacher MA, Schacht E (1996) Osteoporose und aktive Vitamin-D-Metabolite Eular Basel. S 40-42
14. Duncan PW, Chandler J, Studenski S,