

Documentation technique 2.104 du bpa

Edition mise à jour avec
de nouveaux exercices

Prévention des chutes: exercices d'entraînement



Auteurs:
Yves J. Gschwind, Barbara Pfenninger

2^e édition complétée, Berne 2016

Prévention des chutes: exercices d'entraînement

Manuel d'entraînement de la force et de l'équilibre pour prévenir les chutes
des personnes âgées

Auteurs:
Yves J. Gschwind, Barbara Pfenninger

2^e édition complétée, Berne 2016

Auteurs



Yves J. Gschwind

MSc; études en sciences sanitaires, du sport et du mouvement aux universités de Bâle et de Sydney; doctorat à l'hôpital universitaire de Bâle; postdoctorat chez Neuroscience Research en Australie; responsable d'essais cliniques dans le secteur pharmaceutique.



Barbara Pfenninger

Collaboratrice scientifique Sport, bpa, b.pfenninger@bpa.ch

MPH; enseignante d'éducation physique et de sport, université de Berne; responsable de formation; études de santé publique aux universités de Bâle, Berne et Zurich. Depuis 2009, collaboratrice scientifique au bpa; principaux domaines d'activité: prévention des chutes et entraînement physique des aînés.

Impressum

Editeur	bpa – Bureau de prévention des accidents Case postale CH-3001 Berne Tél. +41 31 390 22 22 Fax +41 31 390 22 30 info@bpa.ch www.bpa.ch Commande sur www.commander.bpa.ch , réf. 2.104
Auteurs	Yves J. Gschwind, Dr, scientifique, Bâle Barbara Pfenninger, collaboratrice scientifique Sport, bpa, Berne
Coauteurs	Wolfgang Kemmler, prof. Dr, université Friedrich Alexander, Erlangen-Nürnberg, Allemagne Hansjürg Thüler, responsable Sport, bpa, Berne
Mise à jour	Barbara Pfenninger, Urs Granacher, André Lacroix, Giannina Bianchi
Groupe d'experts	Urs Granacher, prof. Dr, université de Potsdam, Allemagne Wolfgang Kemmler, prof. Dr, université Friedrich Alexander, Erlangen-Nürnberg, Allemagne Reto W. Kressig, prof. Dr, responsable gériatrie universitaire, hôpital Felix Platter, Bâle Yves J. Gschwind, Dr, scientifique, Bâle Frank I. Michel, Dr, ex-collaborateur scientifique Recherche, bpa, Berne Petra Mommert-Jauch, Dr, université de Karlsruhe, Allemagne Hansjürg Thüler, responsable Sport, bpa, Berne Marielle Tschopp, physioswiss, Loèche-les-Bains Giannina Bianchi, ex-collaboratrice scientifique Recherche, bpa, Berne André Lacroix, M.A. en sciences du sport, doctorant, université de Potsdam, Allemagne
Rédaction	Regula Hartmann, lic. rer. pol., BSc en psychologie, responsable Formation / Entreprises / Sport, membre de la direction, bpa, Berne
Photos	Andrea Campiche, Schönbühl, www.bildlich.ch
Illustrations	Thomas Hirter, Berne, www.thomashirter.ch
Impression, tirage	Merkur Druck AG, Gewerkstrasse 56, CH-4901 Langenthal 2/400/2016, imprimé sur papier FSC
© bpa 2016	2 ^e édition revue et complétée Tous droits réservés; reproduction (photocopie, p. ex.), enregistrement et diffusion autorisés avec mention de la source (cf. proposition).
Proposition d'indication de la source	Gschwind YJ, Pfenninger B. <i>Prévention des chutes: exercices d'entraînement. Manuel d'entraînement de la force et de l'équilibre pour prévenir les chutes des personnes âgées</i> . Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2016. Documentation technique 2.104 du bpa ISBN 978-3-908192-84-8 (version imprimée) ISBN 978-3-908192-85-5 (PDF) Pour une meilleure lisibilité, seule la forme masculine est employée dans la présente documentation, étant entendu qu'elle comprend aussi les femmes. Nous vous remercions de votre compréhension. Traduit de l'allemand. En cas de divergences, la version allemande fait foi.

Avant-propos à la 2^e édition complétée

Les chutes sont un problème de santé publique mondial. En Suisse, elles représentent la moitié des quelque 600 000 accidents annuels dans l'habitat et pendant les loisirs (hors sport); 1500 personnes en meurent chaque année. Outre les souffrances des personnes directement concernées et de leurs proches, elles occasionnent des coûts de l'ordre de 3 milliards de francs l'an. Un bilan alarmant!

Nombre de ces 300 000 chutes pourraient être évitées si les aînés restaient actifs physiquement. Un entraînement physique ciblé, individuel ou en groupe, a un impact positif jusqu'à un âge avancé. Il améliore la motricité au quotidien et maintient de ce fait la capacité d'autodétermination des aînés. Associés au plaisir et aux contacts sociaux, des exercices variés induisent bien plus que des processus d'adaptation physiques, notamment une plus grande confiance en soi. C'est donc une mesure efficace!

Autant de raisons pour lesquelles le bpa – Bureau de prévention des accidents a élaboré en 2012 le programme d'entraînement décrit dans le présent manuel, de concert avec un groupe d'experts interdisciplinaire. Le programme d'entraînement de la force et de l'équilibre, dont l'efficacité a été vérifiée par l'université de Postdam, entend apporter une contribution substantielle à la prévention des chutes. Un engagement essentiel!

Le manuel est destiné aux spécialistes du domaine de la santé publique et de l'activité physique ainsi qu'aux formateurs au sein d'associations sportives ou d'institutions actives dans la pratique d'une activité physique. Il transmet l'état actuel des connaissances en matière d'entraînement de la force et de l'équilibre à des fins de prévention des chutes et aide les spécialistes à développer de nouveaux modules de formation ou à optimiser les offres existantes. Une base solide!

L'entraînement physique est une des composantes de la prévention des chutes. Il doit être complété par des mesures de prévention situationnelle, tout aussi importantes. Raison pour laquelle le bpa a lancé le programme prioritaire «Chutes» et equilibre-en-marche.ch, qui visent à ficeler un paquet de mesures globales, en partenariat avec des représentants de diverses professions et institutions. Une collaboration précieuse!

Le bpa tient à exprimer ses vifs remerciements au groupe d'experts pour les connaissances apportées lors de l'élaboration du manuel et l'engagement dont il a fait preuve. Sa reconnaissance va également aux lecteurs de cette documentation, pour leur soutien indéfectible dans la lutte contre les innombrables chutes. Vous trouverez plus d'informations et de mesures de prévention des chutes sur www.chutes.bpa.ch



Brigitte Buhmann
Directrice du bpa

Sommaire

I.	Introduction	9
1.	Manuel	9
1.1	Contenu et structure	9
1.2	Langage visuel	10
1.3	Conseils pratiques	10
1.4	Glossaire	10
1.5	Annexe	10
II.	Partie théorique: connaissances de base	11
1.	Prévention des chutes	11
1.1	Chute: définition	11
1.2	Epidémiologie des chutes: état des lieux	11
1.3	Facteurs de risque des chutes	12
1.4	Possibilités de prévention permettant de réduire les facteurs de risque	13
2.	Eléments d'une mesure de prévention des chutes	15
2.1	Assessment du risque de chute	15
3.	Programme d'entraînement	16
4.	Conception de l'entraînement	16
5.	Contenus de l'entraînement	17
5.1	Entraînement de la force	17
5.2	Entraînement de l'équilibre statique et dynamique	20
6.	Réalisation de l'entraînement	23
6.1	Composantes de la charge d'entraînement pour les exercices de prévention des chutes	24
6.2	Principe de progression: augmentation de la charge d'entraînement	24
6.3	Principe de variation	24
6.4	Explication des symboles de progression	25
7.	Contrôle de l'efficacité d'un programme d'entraînement	26
III.	Partie pratique	29
1.	Assessment du risque de chute	29
2.	Conseils d'ordre général pour la réalisation des tests	29
2.1	Test 1: équilibre	31
2.2	Test 2: Timed Up and Go	34
2.3	Test 3: vitesse de marche	36
2.4	Test 4: force des jambes (Chair Stand Test)	38

3.	Recueil d'exercices pour l'entraînement de la force et de l'équilibre en prévention des chutes	40
3.1	Force: extrémités inférieures	41
3.1.1	Exercice 1: flexion des genoux	41
3.1.2	Exercice 2: fente avant	42
3.1.3	Exercice 3: élévation de l'avant-pied	43
3.1.4	Exercice 4: extension des mollets	44
3.1.5	Exercice 5: abduction de jambe	45
3.2	Force: tronc	46
3.2.1	Exercice 6: gainage ventral	46
3.2.2	Exercice 7: gainage latéral	47
3.2.3	Exercice 8: levé de bassin	48
3.2.4	Exercice 9: abdominaux	49
3.2.5	Exercice 10: redressement du tronc	50
3.3	Equilibre statique: exercices en position debout	51
3.4	Equilibre dynamique: exercices en marchant	52
3.5	Exercices faisant intervenir les balance discs du bpa	54
3.6	S'entraîner à se relever du sol	56
IV.	Conseils pour la formation	58
V.	Glossaire	60
VI.	Annexe 1: Fiche pour les tests moteurs sportifs	68
	Annexe 2: Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre statique	69
	Exercice 11: «Lutte contre le vent»	69
	Exercice 12: «Passes de balle en comptant»	70
	Annexe 3: Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre dynamique	71
	Exercice 13: «Changement de démarche en rythme»	71
	Exercice 14: «Chaos chez les aiguilleurs du ciel»	72
	Annexe 4: Exemple de programme d'entraînement à domicile	73
	Annexe 5: Résumé du rapport n° 74 du bpa	84
	Sources	86
	Littérature	90
	Documentations du bpa	91

I. Introduction

1. Manuel

Ce manuel s'adresse aux spécialistes, aux formateurs ou à toute autre personne intéressée du domaine de la prévention des chutes ou de la promotion de la santé chez les aînés. Il doit servir de base aux formations destinées à prévenir les chutes grâce à un entraînement physique visant à améliorer la motricité des aînés au quotidien.

Par une sélection fondée de méthodes d'entraînement et d'exercices, il entend contribuer à maintenir l'autonomie et la capacité motrice des aînés au quotidien, ce jusqu'à un grand âge. En effet, il est établi scientifiquement qu'un entraînement ciblé permet d'éviter bien des chutes des personnes âgées.

Le manuel est un instrument théorique et pratique permettant d'élaborer des offres de prévention des chutes basées sur un entraînement physique. Il se fonde sur les dernières connaissances scientifiques en la matière et donne des conseils pratiques pour la réalisation.

Le contenu s'appuie sur le rapport consacré à la prévention des chutes et élaboré dans le cadre du projet intercantonal «Via – Bonnes pratiques de promotion de la santé des personnes âgées» [1], sur le chapitre dédié aux chutes dans le dossier de sécurité «Habitat et loisirs» du bpa [2, p. 112–162] ainsi que sur les connaissances rassemblées au cours de plusieurs ateliers réalisés avec le groupe d'experts «Prévention des chutes» (p. 3). La 2^e édition révisée est enrichie des enseignements tirés du travail pratique avec le manuel, des résultats

de l'évaluation qualitative de ce dernier au moyen de groupes de discussion (focus groups) et d'entretiens avec des experts ainsi que des conclusions de l'étude «Efficacité d'un programme d'entraînement destiné à prévenir les chutes» menée par l'Université de Potsdam [3].

1.1 Contenu et structure

Le manuel s'articule en deux parties: l'une théorique, l'autre pratique. La première traite des bases de la prévention des chutes et explique les contenus et méthodes d'entraînement. La seconde comporte des informations sur la réalisation de l'assessment du risque de chute et détaille les exercices d'entraînement.

Le programme de prévention des chutes relève de trois domaines:

- force
- équilibre statique
- équilibre dynamique

Pour chacun, le manuel donne des informations sur les différents exercices, sur les composantes et la progression de la charge d'entraînement. Les variantes des exercices sont importantes à cet égard: elles apportent de la variété à l'entraînement et permettent dès lors une prévention des chutes durable.

Le manuel est exclusivement consacré à l'entraînement (prévention comportementale). Il ne décrit aucune mesure liée à la prévention situationnelle ou à la réduction des autres facteurs de risque de chute.

1.2 Langage visuel

Les photos du manuel donnent une image positive de la vieillesse. Sachant que l'âge entraîne des restrictions physiques, elles montrent des aînés qui s'adonnent à leurs loisirs, jouent avec leurs petits-enfants ou effectuent des tâches quotidiennes, ce qui nécessite une bonne musculature et un bon équilibre, et donc de l'entraînement.

1.3 Conseils pratiques

Des conseils pratiques, précieux pour les formations, sont données après la partie du manuel qui décrit les exercices d'entraînement.

1.4 Glossaire

Le glossaire à la fin du manuel définit les termes rencontrés.

1.5 Annexe

L'annexe comporte une feuille (à photocopier) destinée à l'assessment du risque de chute, des exemples d'exercices d'entraînement de l'équilibre statique et dynamique, un exemple de programme d'entraînement (programme d'entraînement à domicile de l'étude menée par l'Université de Potsdam) [3] ainsi que le résumé du rapport 74 du bpa (Efficacité d'un programme d'entraînement destiné à prévenir les chutes) [4].



II. Partie théorique: connaissances de base

1. Prévention des chutes

«Human walking is a risky business. Without split-second timing man would fall flat on his face; in fact with each step he takes, he teeters on the edge of catastrophe.» [5] En d'autres termes: marcher n'est pas sans risques. Sans synchronisation ultraprécise, nous tomberions. A chaque pas, nous risquons la catastrophe. Cette phrase de John Napier date de 1967. Elle souligne combien marcher devient une gageure avec l'âge en particulier, du fait de processus biologiques dégénératifs. Les mécanismes à la base de cette activité nécessitent un entraînement physique ciblé pour les maintenir jusqu'à un âge avancé.

1.1 Chute: définition

Le réseau «Prevention of Falls Network Europe» (ProFaNE) définit la chute comme suit: événement inattendu suite auquel une personne tombe sur le sol ou sur une surface en contrebas [6].

1.2 Epidémiologie des chutes: état des lieux

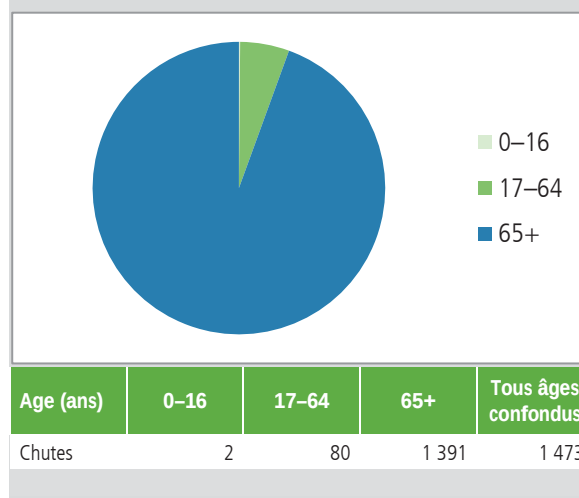
Les processus biologiques de vieillissement vont de pair avec une forte incidence des chutes. Les aînés chutent davantage car les facteurs de risque se multiplient avec l'âge et sont associés à l'état de santé ainsi qu'à des altérations liées à l'âge [7].

Le tiers environ des plus de 65 ans chute au moins une fois l'an [8] [9]. Ces chutes, contrairement à celles des personnes plus jeunes, provoquent dans

une large mesure des blessures [10]. Elles induisent des coûts importants pour la santé publique mais souvent aussi une perte de qualité de vie du fait d'une mobilité et d'une santé fonctionnelle moindres (p. ex. être autonome pour faire les courses). Un autre chiffre confirme l'importance du problème: dans l'habitat et durant les loisirs (hors sport), 82% des quelque 1800 accidents mortels annuels et 50% des blessures non létales sont liés à une chute. Parmi les cas de décès par suite d'une chute, 94% concernent des personnes de plus de 64 ans (illustration 1). Il en résulte souvent des fractures. Celle du col du fémur (fracture proximale du fémur) est la plus redoutée. De fait, jusqu'à 97% des fractures de ce type sont consécutives à une chute [11]. 22 à 29% des personnes ayant subi pareille fracture meurent en l'espace d'un an [12].

Ces chiffres attestent le rôle capital de la prévention des chutes chez les aînés. La mise en place de pro-

Illustration 1
Tués dans les chutes qui se sont produites dans l'habitat et durant les loisirs (hors sport), selon leur âge, Ø 2009–2013



grammes de prévention efficaces vise la préservation de leur santé ainsi que le maintien de leur mobilité et de leur autonomie.

Le tableau 1 donne des informations sur le déroulement des accidents et la gravité des blessures.

1.3 Facteurs de risque des chutes

Les chutes des aînés sont mis en relation avec différents facteurs de risque tant intrinsèques qu'extrinsèques.

Plus un facteur de risque est prononcé ou plus le nombre de facteurs de risque simultanés est important, plus une personne risque de chuter.

La prévention des chutes a deux dimensions. La pré-

vention comportementale tente d'influer sur les facteurs de risque intrinsèques c.-à-d. individuels (p. ex. faiblesse musculaire) en optimisant les habitudes, les attitudes et la façon d'agir des personnes. La prévention situationnelle, quant à elle, essaie d'influencer les facteurs de risque extrinsèques c.-à-d. liés à l'environnement (p. ex. mauvaises conditions de lumière) par des mesures visant à modifier l'infrastructure des espaces publics ou privés. Pour en savoir plus, consultez les publications du bpa «Examen de l'habitat à des fins de prévention des chutes dans les ménages privés» (2.250) et «Autonome jusqu'à un âge avancé» (3.159).

Tableau 1
Personnes âgées (65+ ans) blessées suite à une chute survenue dans l'habitat ou durant les loisirs (hors sport) selon le déroulement de l'accident, la gravité des blessures et le sexe, 2013

Déroulement de l'accident	Blessés légers ¹	Pers. ayant subi des blessures moyennement graves ²	Blessés graves, invalides ³	Total	Proportion de femmes parmi les blessés
Chute de plain-pied	51 010	6 570	5 970	63 550	77%
Chute dans les escaliers, sur une marche	9 740	3 210	940	13 890	80%
Chute d'une certaine hauteur	5 890	4 820	980	11 690	71%
Autres chutes	1 600	0	0	1 600	49%
Total	68 240	14 600	7 890	90 730	76%

Source: extrapolation du bpa

¹ Blessés légers: absence de moins de 1 mois

² Personnes ayant subi des blessures moyennement graves: absence de 1 à 3 mois

³ Blessés graves et invalides: absence de 3 mois et plus, ou rente d'invalidité

Ce manuel se concentre sur les possibilités de prévention destinées à réduire les facteurs de risque intrinsèques grâce à un entraînement physique.

Facteurs de risque intrinsèques

- chutes antérieures (syndrome post-chute)
- faiblesse musculaire
- multimédication (prise simultanée de plusieurs médicaments)
- troubles de la mobilité et de l'équilibre
- troubles auditifs et visuels
- troubles psychiques et cognitifs
- brève perte de connaissance (syncope)
- incontinence (donc visites plus fréquentes aux toilettes)

Facteurs de risque extrinsèques

- dangers de l'environnement (sources de faux pas: seuil, tapis flottant, etc.; mauvaises conditions de lumière; absence de main courante; revêtement de sol glissant; verglas, etc.)
- chaussures ou vêtements inappropriés
- lunettes mal adaptées
- aide à la marche mal adaptée

1.4 Possibilités de prévention permettant de réduire les facteurs de risque

Les exercices d'entraînement physique qui se concentrent sur les facteurs de risque intrinsèques et donc sur la prévention comportementale constituent un élément essentiel des programmes de prévention des chutes. Pareille intervention préventive devrait être axée en particulier sur la force et l'équilibre, et être complétée par des composantes de maintien de la mobilité et de la santé fonctionnelle [13]. Parmi ces dernières, on compte p. ex. les exercices d'amélioration de la mobilité, qui sont couverts dans ce manuel par l'entraînement de l'équilibre dynamique et de la force.

Les programmes d'entraînement à domicile, c.-à-d. non supervisés par un instructeur qualifié, peuvent également réduire de manière efficace le risque de chute [14]. Le programme néo-zélandais d'entraînement de la force et de l'équilibre «Otago Exercise Programme» en est un exemple: après une instruction initiale approfondie, les participants exécutent les exercices seuls chez eux [15]. D'autres programmes d'activité physique comme le taï chi [14, 16–18], les exercices multitâches basés sur de la musique (p. ex. rythmique Jaques-Dalcroze) [19,20], les programmes d'entraînement assistés par ordinateur (p. ex. exergaming) [21,22] ou encore la danse sont par ailleurs bénéfiques en termes de prévention des chutes [14]. De même, les promenades sont à même d'abaisser le risque de chute [23]. Certaines études leur attribuent même un potentiel supérieur à celui des programmes d'entraînement de l'équilibre [24]. En raison du risque accru de faux pas, ceci n'est toutefois valable que pour les personnes qui ne sont pas encore fragiles ou sujettes aux chutes. Idem pour le taï chi: il semble avoir une action préventive en particulier chez les personnes qui ne sont pas encore fortement exposées aux chutes [25,26].



2. Éléments d'une mesure de prévention des chutes

Une prévention des chutes efficace requiert un entraînement régulier et sans relâche, au contenu adapté et si possible personnalisé.

L'élaboration d'un programme de prévention qui répond aux besoins individuels des aînés nécessite au préalable une évaluation du risque personnel de chute au moyen d'un assessment. Sur la base des résultats de ces tests spécifiques, il est possible de:

- a) déduire le risque individuel de chute d'une personne;
- b) déterminer les éléments prédominants d'un entraînement personnalisé.

Les personnes concernées par le contenu de ce manuel sont les aînés qui vivent seuls à domicile et qui sont exposés aux chutes c.-à-d. ceux qui sont entraînés dans leurs capacités physiques à la suite d'une maladie, d'une hospitalisation ou du fait de processus biologiques de vieillissement et/ou qui ont déjà chuté à une ou plusieurs reprises.

2.1 Assessment du risque de chute

L'assessment du risque de chute vise à identifier les aînés exposés aux chutes au moyen de tests simples, qui permettent de se prononcer sur un potentiel risque de chute et d'en déduire des recommandations pour l'entraînement physique.

Les quatre tests suivants sont décrits en détail dans ce manuel (p. 31 à 39). Ils ont été choisis pour les critères scientifiques qu'ils remplissent (fiabilité et validité), pour le peu de matériel qu'ils nécessitent et pour leur capacité à être réalisés et interprétés par des personnes sans connaissances médicales ou thérapeutiques particulières, mais bien formées.

- Test de l'équilibre (test de Romberg modifié)
- Test de mobilité («Timed Up and Go»)
- Test de la vitesse de marche
- Test de la force des jambes (Chair Stand Test)

Il est recommandé de réaliser toujours les quatre tests pour évaluer le risque de chute qui découle de la mobilité, de la force musculaire des jambes et de l'équilibre dynamique. Les faiblesses individuelles identifiées grâce à l'assessment peuvent être prises en compte dans l'entraînement. Une personne qui présente p. ex. de nets déficits en termes de force des jambes, mais qui obtient de bons résultats pour l'équilibre statique peut, jusqu'aux prochains tests, insister davantage sur l'entraînement de la force que de l'équilibre.

La répétition des tests au fil d'un cours ou d'une unité d'entraînement permet de documenter l'évolution et sert de contrôle de l'entraînement. Un examen périodique des performances permet d'adapter et d'optimiser l'entraînement pour obtenir un effet préventif maximal.

3. Programme d'entraînement

La structure d'un entraînement en groupe n'est pas détaillée ici. Elle varie selon:

- la taille du groupe (10 à 13 participants au plus),
- les caractéristiques individuelles des participants,
- la formation et le niveau de connaissances de l'instructeur,
- la taille du local,
- la culture d'une association, d'une organisation ou d'un groupe.

Les paragraphes qui précèdent montrent la nécessité d'une division consciente des leçons en:

- périodes d'activités communes (échauffement, éléments ludiques, exercices d'ordre général, etc.),
- périodes d'entraînement personnalisé.

Les premières font aussi la part belle à l'aspect social, qui est souvent très important pour les participants et auquel il s'agit donc d'accorder la place adéquate. L'entraînement personnalisé est, quant à lui, réalisé suivant les différents niveaux de progression sur la base des résultats des assessments et adapté en permanence.

4. Conception de l'entraînement

Pour l'entraînement de la force et de l'équilibre à des fins de prévention des chutes, il est recommandé de prévoir:

- des cours en groupe dirigés par un instructeur qualifié au moins deux fois par semaine;
- un entraînement individuel à domicile au moins une fois par semaine;
- un point fort (force, équilibre statique ou dynamique) à chaque leçon, sans négliger les autres composantes;

Tableau 2

Planification des unités d'entraînement hebdomadaires en fonction du diagnostic livré par l'assessment du risque de chute

Planification relative à:

- un diagnostic défavorable en matière d'équilibre
- un diagnostic favorable en matière de force et d'équilibre (application de la répartition standard: 2/3 d'entraînement de l'équilibre, 1/3 d'entraînement de la force)

Unités d'entraînement au cours d'une semaine	Avec instructeur (en groupe ou individuel)	Sans instructeur	Point fort: force	Point fort: équilibre dynamique	Point fort: équilibre statique
1 ^{re} unité	x			x	
2 ^e unité		x	x		
3 ^e unité	x				x
Planification relative à un diagnostic défavorable en matière de force					
Unités d'entraînement au cours d'une semaine	Avec instructeur (en groupe ou individuel)	Sans instructeur	Point fort: force	Point fort: combinaison d'équilibre statique et dynamique	
1 ^{re} unité	x		x (tronc)		
2 ^e unité		x			x
3 ^e unité	x		x (extrémités inférieures)		

- un entraînement de l'équilibre précédant le travail de la force pour éviter la fatigue neuromusculaire et tirer profit de l'effet de séquençage;
- pendant la séance hebdomadaire à domicile, un entraînement individualisé de la composante déficitaire (force ou équilibre) identifiée par l'assessment;
- un entraînement régulier et continu pour obtenir un effet préventif durable.

5. Contenus de l'entraînement

Pour lutter contre la baisse de la force maximale (conséquence: p. ex. problèmes pour se lever ou monter des escaliers) et divers processus dégénératifs du système somatosensoriel et neuromusculaire (conséquence: p. ex. dégradation de la station debout et de la marche), il est recommandé de combiner l'entraînement de la force à celui de l'équilibre dynamique et statique. Pareil entraînement, qui agit contre un grand nombre de facteurs de risque, est essentiel pour les programmes de prévention des chutes.

Pour qu'un tel programme soit efficace, la pondération devrait être la suivante:

$\frac{2}{3}$ d'entraînement de l'équilibre (statique et dynamique)

$\frac{1}{3}$ d'entraînement de la force

Ceci ne vaut pas pour la répartition temporelle des exercices au sein d'une leçon, mais pour la planification de l'entraînement comme indiqué dans le tableau 2.

Cette pondération est à maintenir lorsque l'assessment du risque de chute (p. 29ss) livre un diagnostic problématique en matière de force. Le sens de l'équi-

libre est déterminé au moyen des tests 1 à 3 (test de Romberg modifié, Timed Up and Go, test de la vitesse de marche) p. 31ss.

Si le diagnostic est problématique en termes de force (résultats du Chair Stand Test, p. 39), les contenus seront adaptés au profit d'un double entraînement de la force (1x force du tronc, 1x force des extrémités inférieures), alors que l'équilibre ne constitue qu'une seule fois le point fort de l'entraînement.

5.1 Entraînement de la force

L'entraînement de la force provoque nombre de processus d'adaptation musculaires (p. ex. hypertrophie), neuronaux (p. ex. amélioration de la coordination intramusculaire et intermusculaire) ou métaboliques (p. ex. amélioration du métabolisme du glucose). Ces changements induisent une amélioration d'un grand nombre d'aspects déterminants pour la santé (p. ex. augmentation de la masse musculaire) et une meilleure capacité à affronter le quotidien (p. ex. amélioration de la motricité requise au quotidien) [27]. Du fait de la diminution de la masse musculaire avec l'âge (sarcopénie), la force musculaire gagne en importance. La baisse de force qui va de pair avec la sarcopénie entrave en effet l'exécution des activités et mouvements quotidiens même les plus simples, ce qui peut mener, au pire, à une perte de l'autonomie [28]. Une baisse de force conséquente, de la musculature des extrémités inférieures en particulier, se traduit de surcroît par des chutes et des blessures consécutives à celles-ci [29].

Ainsi, l'entraînement de la force portera sur les extrémités inférieures, mais aussi sur la musculature du tronc. Un tronc musclé est essentiel: il stabilise le bassin, soutient le contrôle différencié des mouvements et rend dès lors la marche et la station debout plus

assurées. Il a de fait un effet préventif direct: stabilité proximale (tronc) et mobilité distale (extrémités inférieures/supérieures).

Il est possible de varier les éléments d'entraînement de la force (tableau 3) par le biais des degrés de difficulté croissante, ce qui permet de déterminer la progression.

Exemple de variation de l'exercice de flexion des genoux:

- a) avec appui sur une chaise
- b) sans appui
- c) statique
- d) sur une surface instable
- e) en lançant et en rattrapant une balle

L'entraînement aux engins de musculation n'est pas abordé ici car il est généralement payant et n'est donc pas accessible à tous. Sur le fond, il est néanmoins également recommandé.

Les composantes de la charge d'entraînement de la force relèvent de deux domaines: la force maximale et la force-vitesse (en anglais: power).

La **force maximale** est la valeur de force la plus élevée sur la courbe temporelle de force pour une action musculaire volontaire. La **force-vitesse**, quant à elle, est la capacité à développer rapidement de grandes forces. Un indicateur de la force-vitesse est la force explosive, définie par le déploiement maximal de force par unité de temps (soit la plus grande augmentation sur la courbe temporelle de force) [30].

Du point de vue fonctionnel, la capacité à développer rapidement des forces, en particulier, est capitale pour maîtriser des situations critiques (p. ex. trébucher) sans chuter. Dans ces moments où il y a un risque de perte de l'équilibre, le développement de la force maximale dure trop longtemps. C'est pourquoi un entraînement des deux dimensions (force maximale et force-vitesse) est nécessaire. L'entraînement

Tableau 3 Force: aperçu des contenus d'entraînement		
Degré de difficulté	Régime d'action	
	statique/isométrique	dynamique
Facile Exercices monoarticulaires p. ex. élévation de l'avant-pied	Régime d'action musculaire durant lequel la longueur du muscle sollicité ne varie pas (travail isométrique)	Régime d'action musculaire durant lequel la longueur du muscle sollicité varie (allongement ou raccourcissement)
Moyen Exercices polyarticulaires p. ex. flexion des genoux		
Difficile Mouvements combinés des extrémités inférieures et supérieures Mouvements fonctionnels usuels tels que s'asseoir sur une chaise en tenant un verre plein		
Variation sensorimotrice		
Appui: les exercices sont effectués à l'aide de chaises, de tables, d'une paroi ou d'un partenaire		
Support: la surface sur laquelle sont prévus les exercices varie		
Engins: du matériel annexe (p. ex. haltères) est intégré à l'entraînement		
Organes sensoriels: la vue ou l'ouïe est «débranchée»		
Vitesse d'exécution du mouvement: elle est modifiée de manière ciblée		

de la force-vitesse mérite une attention particulière, car elle diminue de 3 à 4% par an à partir de 65 ans. La force maximale baisse, quant à elle, annuellement de 1 à 2% [31]. D'une manière générale, l'exécution d'un exercice devrait être techniquement quasi irréprochable en force maximale avant d'intégrer celui-ci dans le travail en force-vitesse. De même, pour les

avancés, l'intensité de l'entraînement en force maximale (tableau 4) requiert une exécution techniquement correcte de l'exercice.

Les composantes correspondantes de la charge d'entraînement figurent dans les tableaux 4 et 5.

Tableau 4
Composantes de la charge d'entraînement de la force maximale (effet: hypertrophie musculaire) basées sur la méta-analyse de Borde et al. [32]

Composante de la charge d'entraînement	Force maximale (effet: hypertrophie musculaire)
Intensité	Définie par le degré de difficulté et la fatigue, resp. par le nombre de répétitions: pour les débutants: 12–13 PSE (un peu difficile) pour les avancés: 14–18 PSE (jusqu'à très pénible)
Exécution	Exécution correcte du mouvement, d'une haute qualité technique Amplitude maximale du mouvement
Vitesse d'exécution du mouvement	Concentrique: 3 s; excentrique: 3 s (rapport 1:1)
Nombre d'exercices	Programme d'entraînement Force – extrémités inférieures et Force – tronc (p. 41–50)
Séries	2–3
Fréquence d'entraînement	2 fois par semaine en groupe + 1 fois par semaine individuellement à domicile (EE/EF en alternance ou en complément)
Répétitions	Pour les débutants: 10–15 (avec résistance moyenne jusqu'à la fatigue musculaire) Pour les avancés: 7–9 (avec forte résistance jusqu'à la fatigue musculaire)
Pauses	4 s de pause entre les répétitions 1 min de pause entre les séries

EE = entraînement de l'équilibre

EF = entraînement de la force

PSE = perception subjective de l'effort (d'après l'échelle de Borg)

Tableau 5
Composantes de la charge d'entraînement de la force-vitesse (effet: amélioration de la coordination intramusculaire et intermusculaire)

Composante de la charge d'entraînement	Force-vitesse (puissance)
Intensité	Définie par le degré de difficulté et la fatigue, resp. par le nombre de répétitions: 10–13 PSE (facile jusqu'à un peu difficile)
Exécution	Exécution correcte du mouvement, d'une haute qualité technique Amplitude maximale du mouvement
Vitesse d'exécution du mouvement	Aussi explosive que possible dans la phase concentrique Concentrique: env. 1 s; excentrique: env. 2 s (rapport 1:2)
Nombre d'exercices	Exercices de flexion des genoux, fentes avant, extension des mollets (p. 41, 42, 44)
Séries	2–3 (entraînement à domicile: 3 blocs)
Fréquence d'entraînement	2 fois par semaine en groupe + 1 fois par semaine individuellement à domicile (EE/EF en alternance ou en complément)
Répétitions	8–10
Pauses	2 min entre les séries

EE = entraînement de l'équilibre

EF = entraînement de la force

PSE = perception subjective de l'effort (d'après l'échelle de Borg)

5.2 Entraînement de l'équilibre statique et dynamique

D'après Shumway-Cook et Wollacott [33], l'équilibre est la capacité à contrôler le corps dans l'espace à des fins de régulation de l'équilibre et d'orientation. Dans des conditions statiques, la surface d'appui (pieds) ou le support sont immobiles, tandis que le centre de gravité corporel est en mouvement. Par contrôle postural on entend une position redressée en station assise ou debout. Dans des conditions dynamiques, la surface d'appui (pieds) et le centre de gravité corporel sont tous deux en mouvement [34]. Par équilibre dynamique on entend une position redressée pendant la marche.

L'entraînement de l'équilibre peut permettre d'améliorer l'équilibre tant statique que dynamique (compensation de stimuli perturbateurs pendant la marche) [35].

Les deux formes d'équilibre se détériorent avec l'âge du fait de processus dégénératifs des systèmes somatosensoriel et neuromusculaire, ce que révèlent notamment une plus grande instabilité posturale et des irrégularités de la marche, d'où un surrisque de chute qui devrait être prévenu [35].



L'exercice de base pour l'entraînement de l'équilibre statique est la station debout sur deux pieds. La progression de l'entraînement (tableau 6) se caractérise par:

- la réduction continue de l'input sensoriel (p. ex. fermer les yeux);
- la diminution de la surface d'appui (station debout sur deux jambes → en demi-tandem → en tandem → unipodale);
- l'incorporation d'exercices qui intègrent des tâches simples ou multiples. Si l'on complète un exercice d'entraînement de l'équilibre (tâche simple) par l'exécution de tâches motrices, cognitives ou motrices et cognitives, on parle d'entraînement de l'équilibre dans des conditions multitâches. On obtient une autre forme de progression en compliquant de surcroît le maintien de l'équilibre par l'application de stimuli pertur-

bateurs extérieurs (p. ex. par pression/contre-pression d'un partenaire sur la hanche/l'épaule, etc.).

La marche est l'exercice de base pour l'entraînement de l'équilibre dynamique (tableau 7). A l'instar de ce qui précède, la progression de l'entraînement de l'équilibre dynamique comprendra les éléments suivants (appliqués individuellement ou combinés):

- la réduction de l'input sensoriel et la diminution de la surface d'appui;
- des changements constants du rythme de marche;
- des changements de direction;
- la combinaison de la marche et d'autres tâches motrices, cognitives ou motrices et cognitives (conditions multitâches);
- l'application de stimuli perturbateurs au niveau de la hanche/de l'épaule.

Tableau 6
Equilibre statique: aperçu des contenus d'entraînement

Perception sensorielle et surface d'appui	Activité simple	Activités multiples		
		motrices	cognitives	motrices et cognitives
 Station sur deux jambes Degré de difficulté 1 Stable	Se tenir debout sans tâche annexe	Se tenir debout avec une tâche motrice annexe de difficulté croissante (p. ex. dessiner un 8 en l'air avec l'index de la main droite)	Se tenir debout avec une tâche cognitive annexe de difficulté croissante (p. ex. énumérer des noms d'animaux)	Se tenir debout avec deux tâches annexes motrice et cognitive combinées (Dual-Task) ou avec plusieurs tâches annexes (Multi-Task)
 Station en demi-tandem Degré de difficulté 2 Stable-labile				
 Station en tandem Degré de difficulté 3 Labile				
 Station unipodale Degré de difficulté 4 Labile				

Variation sensorimotrice

Appui: les exercices sont effectués à l'aide de chaises, de tables, d'une paroi ou d'un partenaire

Support: la surface sur laquelle sont prévus les exercices varie

Engins: du matériel annexe (p. ex. haltères) est intégré à l'entraînement

Organes sensoriels: la vue ou l'ouïe est «débranchée»

Vitesse d'exécution du mouvement: elle est modifiée de manière ciblée

Pour l'équilibre statique et dynamique, les exercices peuvent être compliqués de surcroît par l'ajout d'un **stimulus perturbateur**.

L'entraînement de l'équilibre est un moyen efficace permettant d'améliorer l'équilibre statique et dynamique [36]. Il s'appuie sur les indications de Mühlbauer et al. [37] ainsi que de Lesinski et al. [36], de même que sur les connaissances du groupe d'experts du bpa (tableaux 8 et 9). Les composantes de la charge d'entraînement ont été élaborées simultanément pour l'équilibre statique et dynamique. Elles ne diffèrent que marginalement. Dans leur méta-analyse de la relation dose-effet d'un entraînement de l'équilibre chez les personnes âgées saines

(65 ans et plus), Lesinski et al. [36] ont calculé qu'un entraînement efficace de l'équilibre se caractérise par les composantes de charge suivantes:

- durée de 11 à 12 semaines avec un total de 36 à 40 unités d'entraînement
- 3 unités d'entraînement/semaine
- durée optimale d'une unité d'entraînement: 30 à 45 minutes
- durée hebdomadaire optimale de l'entraînement: 90 à 120 minutes

Tableau 7 Equilibre dynamique: aperçu des contenus d'entraînement					
Perception sensorielle et surface d'appui	Activité simple	Changement de direction	Rythmisation	Activités multiples	
				motrices	cognitives motrices et cognitives
Démarche normale Degré de difficulté 1 	Marcher (en avant) en variant la position des pieds	Marcher avec des changements de direction	Marcher à différents rythmes	Voir équilibre statique (La combinaison d'une composante motrice et d'une composante cognitive durant la marche correspond à une triple tâche; si d'autres composantes s'ajoutent, on parle alors d'activités multiples.)	
Démarche serrée (aussi serrée que possible). Degré de difficulté 2 					
Démarche chevauchante Degré de difficulté 3 					
Démarche tandem (la pointe d'un pied touche le talon de l'autre) Degré de difficulté 4 					
Variation sensorimotrice					
Appui: les exercices sont effectués à l'aide de chaises, de tables, d'une paroi ou d'un partenaire					
Support: la surface sur laquelle sont prévus les exercices varie					
Engins: du matériel annexe (p. ex. haltères) est intégré à l'entraînement					
Organes sensoriels: la vue ou l'ouïe est entravée					
Vitesse d'exécution du mouvement: elle est modifiée de manière ciblée					
Pour l'équilibre statique et dynamique, les exercices peuvent être compliqués de surcroît par l'ajout d'un stimulus perturbateur .					

6. Réalisation de l'entraînement

Une unité d'entraînement de la force et de l'équilibre devrait durer 30 minutes, échauffement et phase de retour au calme (Cool Down) non compris. Le choix des éléments suivants est important pour la mise sur pied d'un entraînement personnalisé et varié:

- contenus de l'entraînement (p. 18, 21, 22)
- composantes de la charge d'entraînement (p. 19, 23)
- méthodes d'entraînement (p. 17, 18)

Tableau 8
Composantes de la charge d'entraînement de l'équilibre statique

Composante de la charge d'entraînement	Equilibre (statique)
Intensité	Définie par le degré de difficulté
Exécution	Exécution correcte du mouvement, d'une haute qualité technique
Nombre d'exercices	2–4 exercices d'entraînement de l'équilibre statique (p. 51)
Séries	4 séries de 20 s
Fréquence d'entraînement	2 fois par semaine en groupe + 1 fois par semaine individuellement à domicile (EE/EF en alternance ou en complément)
Pauses	Env. 30 s entre les séries; 2 min entre les exercices
EE = entraînement de l'équilibre EF = entraînement de la force	

Tableau 9
Composantes de la charge d'entraînement de l'équilibre dynamique

Composante de la charge d'entraînement	Equilibre (dynamique)
Intensité	Définie par le degré de difficulté et la vitesse d'exécution du mouvement
Exécution	Exécution correcte du mouvement, d'une haute qualité technique
Nombre d'exercices	2–4 exercices d'entraînement de l'équilibre dynamique (p. 52)
Séries	4 séries de 20 s au minimum à 60 s au maximum
Fréquence d'entraînement	2 fois par semaine en groupe + 1 fois par semaine individuellement à domicile (EE/EF en alternance ou en complément)
Pauses	Env. 30 s entre les séries; 2 min entre les exercices
EE = entraînement de l'équilibre EF = entraînement de la force	

6.1 Composantes de la charge d'entraînement pour les exercices de prévention des chutes

Les composantes de la charge d'entraînement pour le travail de la force (tableaux 4 et 5, p. 19) suivent les recommandations actuelles de la littérature scientifique [38]. Elles portent sur:

- le volume de stimuli c.-à-d. le nombre de séries et de répétitions,
- l'intensité des stimuli,
- la densité des stimuli,
- le nombre de pauses,
- la durée des pauses,
- la durée des stimuli,
- la vitesse d'exécution des mouvements,
- la fréquence d'entraînement,
- la durée de l'entraînement.

S'agissant de la fréquence d'entraînement, les composantes de la charge d'entraînement ont été adaptées en fonction de la pratique courante en Suisse chez les aînés (hebdomadairement, de 3 entraînements en groupe avec un instructeur à 2 et au moins 1 entraînement individuel à domicile).

6.2 Principe de progression: augmentation de la charge d'entraînement

Pour obtenir des progrès, la charge doit augmenter au fil de l'entraînement. De cette façon, les stimuli d'entraînement forcent l'organisme à continuer à s'adapter, d'où une hausse des performances.

Recommandations relatives à la mise en place d'une progression (au fil du temps):

1. augmentation de la fréquence et de la durée de l'entraînement (par le biais du nombre de séries et de répétitions);

2. augmentation de l'intensité des stimuli et/ou de leur densité.

L'augmentation de la charge d'entraînement peut se fonder sur un test de motricité sportive ou sur le jugement nécessairement subjectif de l'instructeur. Chez les aînés en particulier, la progression ne devrait pas être saccadée, mais au contraire lente et régulière. Il est conseillé de documenter la progression (p. ex. dans un journal d'entraînement) et de l'adapter aux conditions momentanées des individus et de l'entraînement. La progression peut être perçue comme une partie de la variation des exercices.

6.3 Principe de variation

L'application répétée des mêmes stimuli d'entraînement induit une accoutumance avec le temps, ce qui rend l'entraînement inefficace. Il faut dès lors impérativement varier les exercices et la composition de la charge d'entraînement suivant un plan pour qu'ils restent stimulants et motivants à long terme.

La variation désigne l'ensemble des possibilités de modification et d'aménagement des exercices d'entraînement. Le point de départ du principe de variation est l'exercice de base, soit l'exécution du mouvement sans soutien ni appareil auxiliaire. Il peut être:

- a) simplifié grâce à un soutien ou à une aide (p. ex. se tenir ou s'appuyer à une chaise, une table, un mur, etc.);
- b) compliqué en privant la personne de stimuli sensoriels (p. ex. yeux fermés), en ajoutant des poids (p. ex. manchettes), en changeant de support (p. ex. matelas en mousse) ou en perturbant l'équilibre de l'extérieur (p. ex. stimuli perturbateurs au niveau de la hanche).

Les possibilités de variation des exercices de prévention des chutes décrits ici sont indiquées par des pictogrammes expliqués dans le tableau 10, p. 26–27.

6.4 Explication des symboles de progression

Il est possible de rendre tous les exercices plus complexes en:

- entravant l'ouïe ou la vue;
- utilisant un support instable;
- réduisant la surface d'appui.

Selon le but poursuivi par l'exercice d'entraînement, il est conseillé de combiner différentes variantes, représentées à l'aide de pictogrammes. Les possibilités sont quasiment infinies.

Exemple

Un exercice d'entraînement de l'équilibre statique peut être exécuté en combinant la variante de complication n° 5 (surface d'appui instable, tableau 10) avec la simplification n° 1, 2 ou 3 (se tenir). Il est de surcroît possible de le rendre plus complexe au moyen de stimuli perturbateurs (complication n° 1).

Illustration 2
Possibilité de progression



7. Contrôle de l'efficacité d'un programme d'entraînement

Le groupe de travail «Trainings- und Bewegungswissenschaft» de l'Université de Potsdam a composé un programme d'entraînement concret à l'aide du recueil d'exercices qui figure dans la présente documentation (p. 41 à 52), puis a examiné son impact sur l'équilibre statique et dynamique ainsi que sur la force/force-vitesse des extrémités inférieures [4] (annexe 5, p. 84). Pour ce faire, il a soumis pendant 12 semaines des personnes âgées saines (>65 ans) à un entraînement combiné de la force et de l'équilibre, en comparant deux groupes de participants supervisés à un groupe non supervisé. Ce programme s'est révélé être une intervention sûre (aucune blessure liée à l'entraînement ou aux tests) pour le groupe cible en vue de la réduction d'importants facteurs de risque de chute intrinsèques. L'entraînement

supervisé deux fois par semaine a montré un plus grand impact que les autres formes d'entraînement. Etant donné que ce programme d'entraînement ne requiert que peu de matériel, il peut aisément être intégré dans la pratique clinique.

Tableau 10 Symboles de progression	
Symboles de progression supérieurs	
	Ralentissement/simplification du rythme (vitesse d'exécution du mouvement) Le rythme peut être donné par la musique, un sifflement, les mains, un tambourin, la voix, etc. Attention: le ralentissement du mouvement n'est pas forcément une simplification!
	Accélération/complication du rythme (vitesse d'exécution du mouvement) Le rythme peut être donné par la musique, un sifflement, les mains, un tambourin, la voix, etc. On peut varier la vitesse d'exécution du mouvement par phases.
Simplifications	
1	Se tenir à une chaise (soutien)  Aide possible pour l'exécution d'un exercice Placement devant, derrière, à gauche et/ou à droite ou autour de la personne Prudence: choisir une chaise stable!
2	Se tenir à/s'appuyer contre une paroi (soutien)  Se tenir ou s'appuyer avec le dos, les avant-bras ou la paume des mains
3	Aide d'un partenaire (soutien)  Un partenaire sert d'aide à l'exécution de l'exercice ou adapte la résistance au niveau de l'exécutant.

Tableau 10 (suite)
Symboles de progression

Complications		
1		Stimuli perturbateurs Chaque exercice d'entraînement de l'équilibre statique ou dynamique peut être compliqué par l'ajout d'un stimulus perturbateur. Perturbation légère: • Stimulus perturbateur à hauteur de hanches (frontal, latéral, dorsal) • Réaction avec la stratégie de la cheville («ankle strategy», rééquilibrage au niveau de la cheville) 1. Contact court, rapide et soudain (traction/pression) du partenaire 2. Contact lent, progressif du partenaire 3. Application d'un contact court ou plus long au partenaire 4. Suppression rapide et soudaine du contact 5. Suppression lente et délicate du contact Perturbation modérée: • Stimulus perturbateur à hauteur de hanches (frontal, latéral, dorsal) • Réaction avec la stratégie de la hanche («hip strategy», rééquilibrage au niveau des hanches) Possibilités, voir ci-dessus (1.–5.) Perturbation importante: • Stimulus perturbateur à hauteur de hanches (frontal, latéral, dorsal) • Réaction avec la stratégie du pas («step strategy», rééquilibrage avec un pas) Possibilités, voir ci-dessus (1.–5.)
2		Entrave à la vue et/ou à l'ouïe (organes sensoriels) • Fermer un œil ou les deux afin de compliquer la tâche (réduction des informations visuelles) • Se boucher une oreille ou les deux afin de compliquer la tâche (réduction des informations acoustiques, resp. vestibulaires)
3		Mouvements annexes des bras et/ou des jambes • Bras collés au corps, tendus au-dessus de la tête, repliés sur la poitrine, en appui sur les hanches, posés sur les cuisses ou effectuer un mouvement isolé, comme lever les genoux, se balancer • Soulever une jambe, faire des huit (mouvement initié au niveau des hanches), bouger la cheville, etc.
4		Réduction de la surface d'appui • Les pieds sont posés l'un à côté de l'autre, en demi-tandem, en tandem ou en fente avant (dans les axes longitudinaux ou transversaux) (tableau 6 p. 21). • La position du pied/du genou peut être variée en longueur ou en profondeur.
5		Surface d'appui instable (sol ou autre surface) Surface d'appui inégale, molle Dès que la surface d'appui est plus molle (pelouse, tapis, etc.) et/ou moins plate (inclinée à l'avant, à l'arrière, latéralement) que les surfaces habituelles dures et antidérapantes, l'exécution contrôlée d'un mouvement devient plus difficile. • En variant les surfaces d'appui des mains, des avant-bras, des pieds, des jambes, etc., les combinaisons possibles sont infinies. • Du matériel divers peut être utilisé: p. ex. balance discs du bpa (p. 54), chapeau mexicain, tapis, pads, planche d'équilibre, mini-trampoline, cale pour les pieds. Un linge de bain roulé fait aussi bien l'affaire. • La chaussure a aussi une influence sur la qualité de l'appui, et donc sur l'exécution du mouvement (pieds nus, avec des chaussettes antidérapantes, chaussures à tige haute ou basse, chaussures à semelle très ou peu profilée, etc.).
6		Engins auxiliaires L'intégration d'objets auxiliaires peut influencer la difficulté d'un exercice. • Des balles (de différentes grandeurs, poids, consistance, etc.), bandes élastiques (fixées aux chevilles, genoux, coudes ou poignets entre autres), linges, cordes, bâtons, etc., tenus, tirés, portés, maintenus en équilibre, soulevés avec les mains ou entre les genoux ou les chevilles permettent de compliquer les mouvements. • Des poids sous forme d'haltères, de bouteilles en PET remplies, de sacs de sable, de manchettes lestées (poignets, chevilles, torse), etc. sont ajoutés afin de rendre l'exécution du mouvement plus difficile.
7		Tâche cognitive annexe Une tâche cognitive est exécutée simultanément au mouvement. • Compter à rebours (p. ex. en soustrayant toujours 7); réciter une poésie; lire un texte; énumérer des animaux, villes, montagnes, marques de voitures, etc. qui commencent par une certaine lettre



III. Partie pratique

Elle s'articule elle-même en trois parties: les deux premières sont consacrées à l'assessment du risque de chute effectué à l'aide de quatre tests; la troisième décrit en détail les exercices d'entraînement de la force et de l'équilibre.

1. Assessment du risque de chute

L'assessment du risque de chute doit être le point de départ de toute mesure de prévention des chutes. Il permet d'identifier les aînés exposés aux chutes et de formuler des recommandations pour l'entraînement. La réalisation régulière de ces tests permet par ailleurs de vérifier et de documenter les effets de l'entraînement, ce qui améliore la motivation des participants (du moins en cas d'effets positifs) et sert de base décisionnelle à l'adaptation ou au maintien du plan d'entraînement par les instructeurs. Bien entendu, les aînés devraient s'entraîner même si l'assessment n'indique pas de risque de chute.

Pour garantir la précision et la reproductibilité des tests (critères: objectivité, validité, fiabilité), il faut impérativement respecter un certain nombre de conditions, en particulier celles dans lesquelles les tests sont réalisés, et de manières de procéder. Ces conditions devraient toujours être identiques ou, à défaut, comparables.

2. Conseils d'ordre général pour la réalisation des tests

1. La personne soumise aux tests est reposée lors de la réalisation de ceux-ci: elle n'a eu aucune activité fatigante et n'a suivi aucun entraînement sportif dans les 1 à 2 jours précédents.
2. Les tests sont repoussés si la personne est malade ou momentanément en petite forme.
3. Ils ont toujours lieu au même moment de la journée, si possible dans les mêmes locaux. Il est recommandé de les réaliser pendant les heures d'entraînement.
4. Ils sont, si possible, toujours dirigés par la même personne.
5. Ils sont toujours précédés des mêmes exercices d'échauffement.
6. La personne qui dirige les tests en fait toujours la même démonstration et les explique toujours de la même manière. Un participant du groupe l'aide à noter les résultats (cf. fiche résultats de l'annexe 1, p. 68).
7. Si les entraves physiques de la personne soumise à un test ne permettent pas de l'effectuer conformément aux instructions, il est envisageable de le simplifier (cf. description des tests). L'essentiel est de documenter la modification et de réaliser le test toujours à l'identique. Selon le degré de modification, il est toutefois possible que les valeurs normatives du risque de chute ne soient plus valables pour cette personne.
8. Tous les participants effectuent les tests une fois à titre d'essai (test de la force des jambes à écourter sensiblement) avant la réalisation effective de ceux-ci, dans l'ordre de passage réel.

9. Un test est réalisé pour l'ensemble des participants avant de passer au test suivant.
10. Tout au plus deux des quatre tests sont effectués pendant la même heure d'entraînement.
11. Ordre des tests: (1) test de l'équilibre, (2) test «Timed Up and Go»; unité d'entraînement suivante: (1) test de la vitesse de marche, (2) test de la force des jambes. Une pause d'une quinzaine de minutes sépare deux tests d'une même personne.
12. La personne qui dirige le test n'encourage pas (le groupe d'ailleurs non plus) la personne testée et ne lui donne pas d'informations directes sur le résultat pendant la réalisation du test ou immédiatement après, car ces encouragements ne peuvent pas être reproduits à l'identique d'une fois à l'autre.
13. On sait par expérience que tel ou tel test ne représente pas un défi pour certains membres du groupe, d'où un effet plafond (d'emblée «meilleure catégorie»). Pour que la motivation de ces participants reste intacte, il est possible d'augmenter la difficulté d'un test (p. ex. «Timed Up and Go» à réaliser avec un verre rempli d'eau). Dans ce cas, les valeurs normatives du risque de chute ne sont toutefois plus valables. L'essentiel est de ne pas s'écarter, au fil du temps, de la variante utilisée d'entrée de jeu.
14. La discussion des résultats individuels n'a pas lieu avec l'ensemble du groupe, mais séparément avec chaque participant. Dans le cas d'un groupe très hétérogène, il peut s'avérer nécessaire de réaliser les tests en sous-groupes constitués selon le niveau de capacités pour éviter des situations de stress aux participants les plus faibles en particulier.
15. Au début, les tests sont effectués trimestriellement, puis semestriellement par la suite.
16. Il est possible de réaliser les tests individuellement pour éliminer le stress dû à la configuration de groupe.

Matériel nécessaire:

- chronomètre,
- mètre ou mètre ruban,
- chaise avec des accoudoirs (hauteur de l'assise: env. 46 cm; hauteur des accoudoirs: 63 à 65 cm),
- marquages au sol (p. ex. petits plots).

2.1 Test 1: équilibre

Description

Le test de Romberg modifié (illustration 3, p. 32) évalue l'équilibre statique continu. Il comprend quatre degrés de difficulté. Étant donné que seule une infime partie des personnes testées ne maîtrise pas les premiers paliers, le test d'après Agrawal et al. [39] proposé ici se concentre sur le quatrième degré. Nous recommandons d'effectuer tous les paliers, même si l'évaluation se limite au palier 4.

Exécution

Le sujet effectue les quatre tâches successivement dans l'ordre donné (si cela est possible) sans chaussures.

Le temps durant lequel le sujet peut garder l'équilibre est mesuré au dixième près. Sont considérées comme des erreurs (interruption du test), une modification de la position des pieds, l'abaissement des bras, l'ouverture des yeux ou une intervention de l'examineur durant les 30 secondes.

Conseils pour la réalisation du test

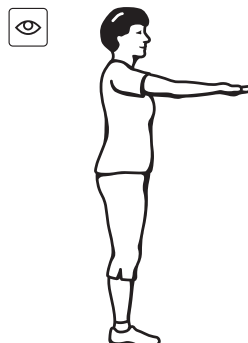
1. Les critères qui conduisent à l'interruption du test sont subjectifs; il est donc particulièrement important de les communiquer de manière claire et d'en faire une démonstration au sujet. De même, l'examineur veillera à appliquer toujours les mêmes critères et à les consigner si possible sur la fiche de test personnelle du sujet.
2. Il est particulièrement important d'utiliser toujours le même tapis. Selon les directives du test, les dimensions conseillées sont environ de 40 x 46 x 8 cm. Un tel tapis n'étant pas monnaie courante, l'examineur se servira toujours d'un tapis de même épaisseur (tapis de gymnastique classique). Il est bien sûr possible d'empiler plu-

sieurs tapis de manière à obtenir une hauteur de 8 cm environ (veiller à la sécurité!).

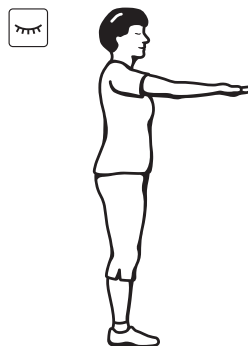
3. Le test sera si possible toujours effectué au même endroit du tapis (pour les tapis de gymnastique) et du local. On veillera aussi à ce que l'espace à disposition soit suffisant.
4. L'atmosphère doit être calme et détendue, sans stress, afin que le sujet puisse se concentrer de manière optimale sur la tâche à accomplir. Demander aux autres personnes présentes de respecter le silence.
5. Prévoir un chronomètre aux dixièmes de secondes.
6. En cas d'erreur/d'interruption du test avant la fin, le sujet peut faire une nouvelle tentative. S'il s'agit d'un problème évident ou d'une mauvaise compréhension des consignes, le test ou une partie de celui-ci peut être reconduit immédiatement. Si le test devait être une nouvelle fois invalide en raison d'un problème de compréhension, l'examineur le reportera à une prochaine séance.
7. L'examineur se placera derrière les personnes peu sûres ou faibles afin d'assurer leur sécurité.

Illustration 3
Tâches du test 1 «équilibre»

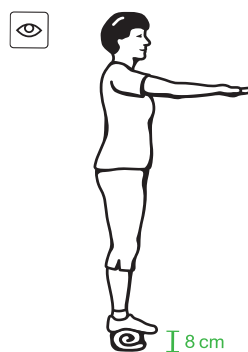
1. Le sujet est debout en position de base (pieds serrés) sur une surface stable. Les bras sont tendus vers l'avant, les paumes des mains tournées vers le haut. Dès que le sujet a stabilisé sa position, l'équilibre doit être maintenu durant 10 secondes.



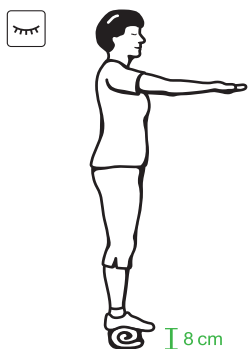
2. Comme la tâche 1, mais avec les yeux fermés.



3. Comme la tâche 1, mais en appui sur une surface instable (tapis mou de 8 cm d'épaisseur env.). Position des bras et exécution comme pour la tâche 1.



4. Comme la tâche 3, mais avec les yeux fermés et durant plus de 30 secondes.



Evaluation/interprétation

Le tableau 12 indique les valeurs de la tâche 4 pour différentes tranches d'âge. Statistiquement, le risque de chute est 3,4 fois plus élevé pour les temps inférieurs à 20 secondes (cette valeur n'est pas atteinte tant par des hommes que par des femmes entre 60 et 69 ans) que pour ceux de 30 secondes et plus.

La barre des 20 secondes est considérée comme une valeur critique.

De même, le risque est également au moins 3,4 fois plus grand si le test doit être interrompu avant la tâche 4 (à savoir durant les tâches 1 à 3).

Tableau 11
Valeurs pour la tâche partielle 4 (p. 32) du test de Romberg modifié d'après Agrawal et al [39]

Age	40–49 ans	50–59 ans	60–69 ans	70–79 ans	> 80 ans
Hommes	25,8 s	23,2 s	19,7 s	15,4 s	9,0 s
Femmes	27 s	22,9 s	18,3 s	13,2 s	9,1 s

2.2 Test 2: Timed Up and Go

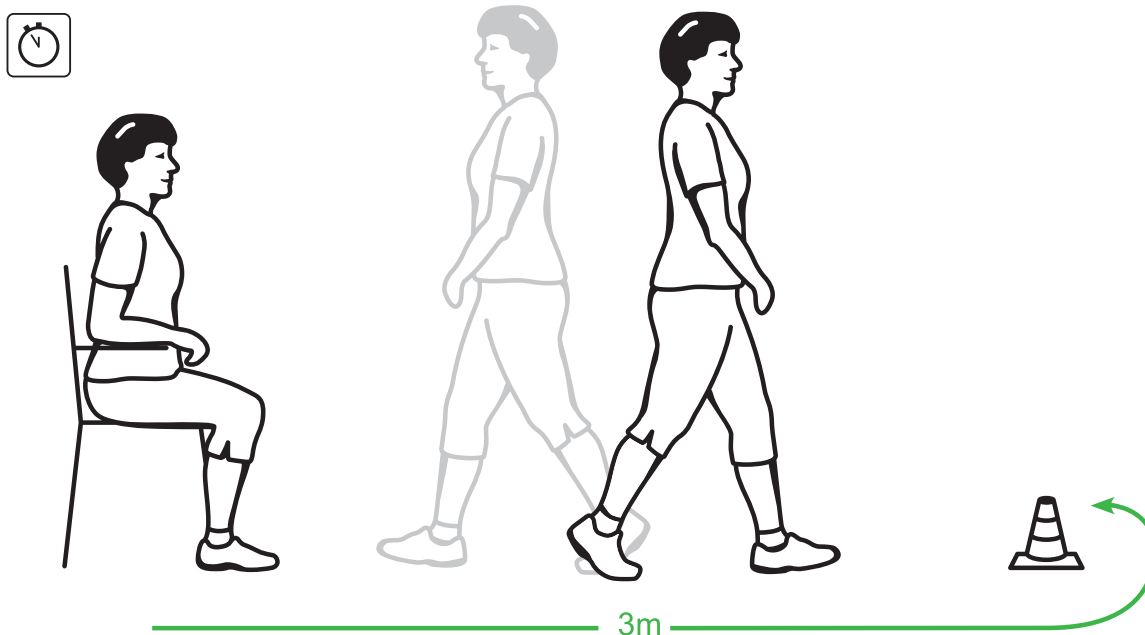
Description

Le test Timed Up and Go (test TUG) est un test reconnu scientifiquement aussi bien pour l'identification du risque de chute que pour l'évaluation de la mobilité des personnes d'un certain âge qui présentent des altérations fonctionnelles modérées. Testant l'équilibre anticipatoire, il se caractérise par la simplicité et la rapidité de sa réalisation, puisqu'il ne nécessite ni équipement particulier ni connaissances ou entraînement spécifiques.

Exécution

Se lever d'une chaise (hauteur de l'assise env. 46 cm) avec accoudoirs, le dos étant appuyé au départ contre le dossier et les bras reposant sur les accoudoirs (hauteur env. 63 à 65 cm). Au signal «go», la personne se lève. Elle marche 3 mètres, à la vitesse qu'elle ressent comme sûre et confortable pour elle (vitesse spontanée), fait demi-tour et revient s'asseoir. Elle porte pour cela ses chaussures habituelles et peut utiliser son aide à la marche. Par contre, elle ne dispose d'aucune aide physique [40].

Illustration 4
Tâche du test 2 «Timed Up and Go»



Conseils pour la réalisation du test

1. Employer toujours la même chaise, stable, sans roulettes, pour le test; fixer la chaise en l'appuyant p. ex. contre une paroi. L'idéal est de disposer d'une chaise réglable afin d'ajuster la hauteur du siège et de garantir ainsi pour chaque personne un angle de 90° au niveau des genoux. Si une telle chaise n'est pas disponible, ajuster la hauteur de la chaise en plaçant un support sous ses pieds (attention à la stabilité!).
2. Le sujet portera si possible toujours les mêmes chaussures ou du moins le même type de chaussures (chaussures montantes, sandales, etc.).
3. Le chronomètre est enclenché au moment où le dos de la personne quitte le dossier de la chaise («go») et il est stoppé lorsque ses fesses touchent de nouveau le siège au retour («stop»).
4. Utiliser un chronomètre aux dixièmes de secondes.
5. L'objectif est de mesurer la vitesse de marche habituelle, «au quotidien», du sujet; c'est pourquoi il faut éviter de donner un caractère compétitif au test. Les personnes testées seront soigneusement instruites dans ce sens.
6. Le test n'est effectué qu'une seule fois par personne. En cas de problème évident ou de mauvaise compréhension des consignes, il peut être reconduit immédiatement. Si le test devait être une nouvelle fois invalide, l'examineur le rapportera à une prochaine séance.
7. L'examineur accompagne (éventuellement un peu en retrait) les personnes peu sûres ou faibles afin d'assurer leur sécurité.

Evaluation/interprétation

- **≤ 10 s**: personnes âgées qui se déplacent librement et de manière autonome
- **> 10 à 20 s**: personnes âgées mobiles, mais avec quelques restrictions
- **> 20 à 30 s**: «zone grise» c.-à-d. personnes âgées avec différentes restrictions au niveau de l'équilibre, de la marche ainsi qu'au niveau fonctionnel
- **> 30 s**: personnes âgées qui ont impérativement besoin d'un soutien dans leur mobilité [37]

D'après Shumway-Cook et al., les personnes âgées qui mettent plus de 13,5 s (valeur limite) pour le test peuvent être classées comme «personnes qui chutent» avec une probabilité de 90% [41]. Si leur valeur est inférieure à cette limite mais qu'elles chutent tout de même, la mobilité n'est en général pas à l'origine de la chute. L'initiative fédérale allemande pour la prévention des chutes [42] considère les personnes avec un temps supérieur à 10 à 15 s comme exposées plus que la moyenne aux chutes.

2.3 Test 3: vitesse de marche

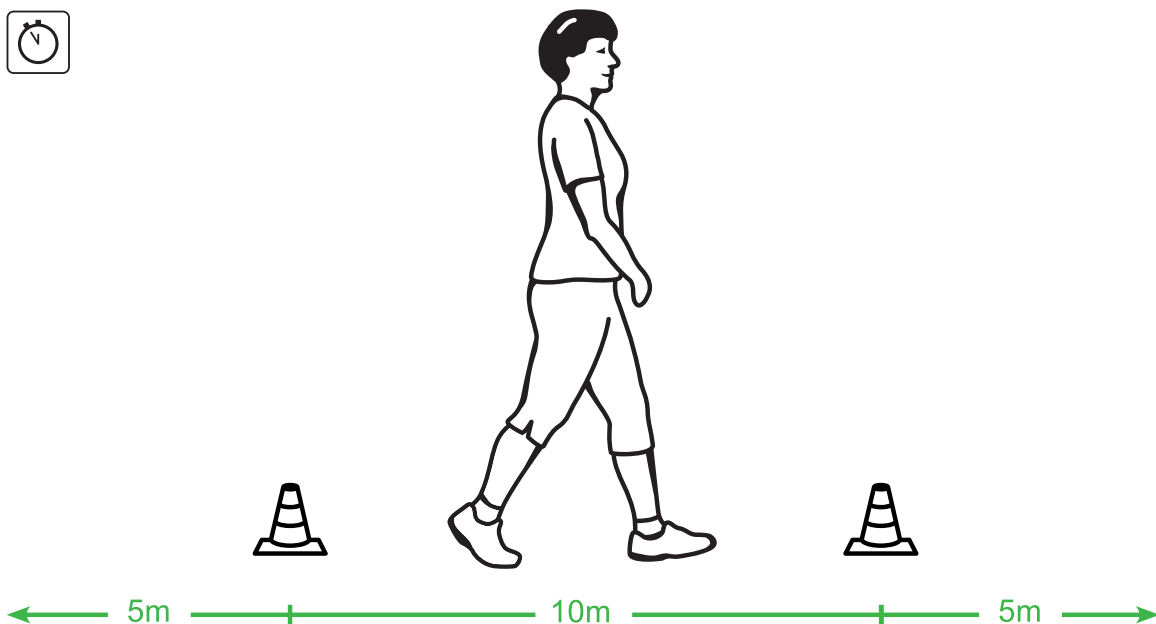
Description

La vitesse spontanée de marche est très bien corrélée avec l'état de santé général, le risque de chute, la santé fonctionnelle et l'équilibre dynamique continu.

Exécution

Le sujet marche à son rythme (vitesse spontanée) sur une distance de 20 m (y c. 5 m d'accélération et 5 m de décélération), ce qui permet de mesurer la vitesse de marche sur 10 m. Le chronomètre est enclenché lorsque le sujet (ou plus précisément son extrémité) passe la marque des 5 m et arrêté quand il croise la seconde marque placée à 15 m [43].

Illustration 5
Tâche du test 3 «vitesse de marche»



Conseils pour la réalisation du test

1. Effectuer toujours le test au même endroit du local. Veiller à disposer de suffisamment de place (au minimum 20 m de trajet en ligne droite).
2. Le sujet portera si possible toujours les mêmes chaussures pour le test.
3. Utiliser un chronomètre aux dixièmes de secondes.
4. L'objectif est ici encore de mesurer la vitesse de marche favorite, «au quotidien», du sujet; c'est pourquoi il faut éviter de donner un caractère compétitif au test. Les personnes testées seront soigneusement instruites dans ce sens.
5. Le test n'est effectué qu'une seule fois par personne. En cas de problème évident ou de mauvaise compréhension des consignes, il peut être reconduit immédiatement. Si le test devait se révéler une nouvelle fois invalide, l'examineur le reportera à une prochaine séance.
6. Conversion: la distance (10 m) en mètres divisée par le résultat du test en secondes = vitesse de marche en m/s («normal» = 10 m en 10 s).
7. L'examineur accompagne (éventuellement un peu en retrait) les personnes peu sûres afin d'assurer leur sécurité.

Evaluation/interprétation

La vitesse de marche mesurée (m/s) peut être interprétée selon le tableau 13. Ainsi, une vitesse de marche ≥ 1 m/s est considérée comme normale [43]. Le tableau montre encore d'autres interprétations des résultats du test: un temps de 10 s, à savoir une vitesse de 1,0 m/s ou plus, est fortement corrélé avec la capacité d'effectuer les activités du quotidien de manière autonome. A l'inverse, une vitesse < 1 m/s indique une perte de l'autonomie et la nécessité d'une institutionnalisation. Dans ce cas, des interventions spécifiques s'imposent. Pour des valeurs $< 0,8$ m/s, les personnes concernées sont limitées au quotidien. Le risque de chute est considérablement accru pour les vitesses de marche $\leq 0,4$ m/s.

Tableau 12
Interprétation de la vitesse de marche d'après Fritz et Lusardi (2009) [43] et Abellan van Kan et al. (2009) [44]

Vitesse de marche (m/s)	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4
Temps sur 10 m (s)	50	25	16,7	12,5	10	8,3	7,0
En très bonne condition physique							
Autonome pour les AVQ							
Population en bonne santé							
Risque d'institutionnalisation							
Risque accru de chute							
Dépendant pour les AVQ							
Très fragile, très peu performant							

2.4 Test 4: force des jambes (Chair Stand Test)

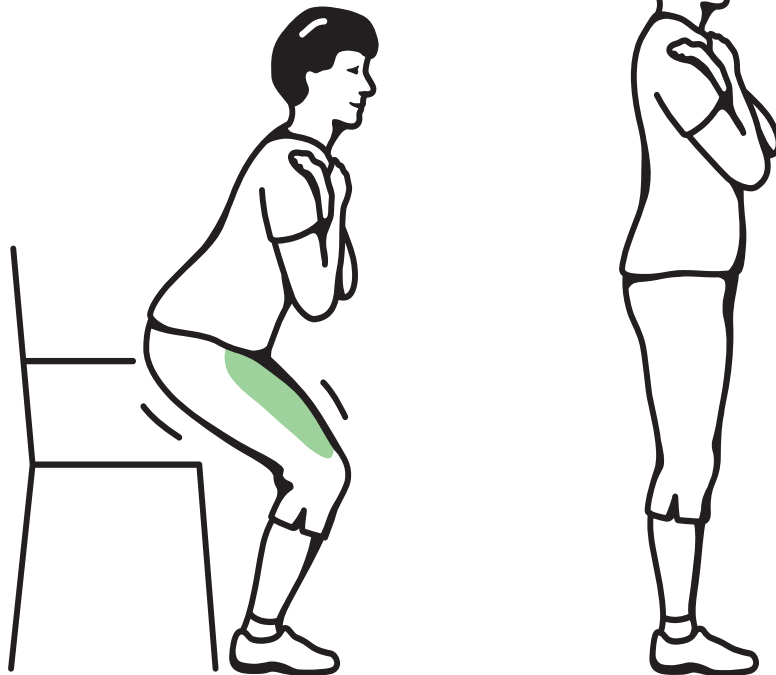
Description

Le Chair Stand Test faisait initialement partie d'une courte batterie de tests destinés à évaluer les capacités physiques des personnes testées. Il porte sur la force des jambes. Dans sa forme originale, il était réalisé par des amateurs directement chez les sujets à leur domicile. Le test demande peu de place et est réalisable en quelques minutes.

Exécution

Le sujet est assis sur une chaise (env. 46 cm de hauteur d'assise et 47,5 cm de profondeur), les bras croisés sur la poitrine. Consigne: «Je voudrais qu'au signal, vous vous leviez et asseyiez le plus vite possible 5 fois de suite.» Le chronomètre démarre au signal «go!». Il est stoppé lorsque les fesses touchent la chaise pour la 5^e fois. Le sujet est informé qu'il doit se lever complètement de la chaise (corps redressé), qu'il ne doit pas s'aider de ses bras et qu'il ne peut pas s'appuyer au dossier de la chaise durant tout l'exercice.

Illustration 6
Tâche du test 4 «force des jambes (Chair Stand Test)»



Conseils pour la réalisation du test

Important: afin de garantir la fiabilité des résultats, ce test doit présenter un grand degré de standardisation. Des résultats individuels $\geq 16,7$ s sont des valeurs associées au quart (quartile) le moins performant de la population (hommes et femmes > 71 ans). A partir de 11 à 15 s, le risque de chute est considérablement accru d'après l'initiative fédérale allemande pour la prévention des chutes [42].

1. Utiliser si possible la même chaise bien adaptée que pour le test «Timed Up and Go»; bien fixer la chaise (p. ex. en appuyant le dossier contre un mur). Ici aussi, il est souhaitable de disposer d'une chaise réglable en hauteur, afin de garantir un angle droit au niveau des genoux. Si une telle chaise n'est pas disponible, ajuster la hauteur de la chaise en plaçant un support sous ses pieds (attention à la stabilité!). Positionner les pieds du sujet de manière à ce que l'angle des genoux soit droit et que les fesses (et non pas les cuisses) soient en appui sur la chaise (consigner l'écart talon-chaise sur la fiche de test).
2. Le test est effectué de manière à ce que l'angle des genoux varie entre 90° et presque 180° (jambes dépliées). Seules les fesses s'appuient sur la chaise, et non pas les cuisses. Il faut veiller à une flexion correcte des genoux, à savoir

que le sujet s'assied en abaissant les fesses vers l'arrière, le haut du corps droit incliné en compensation vers l'avant et les genoux restant au-dessus de la pointe des pieds, c.-à-d. qu'ils ne se déplacent pas vers l'avant. On évite ainsi une flexion exagérée des genoux.

3. Utiliser un chronomètre aux dixièmes de secondes.
4. Un seul essai est effectué et documenté. Si l'examineur a l'impression que le test n'a pas été bien compris ou exécuté, ou si des erreurs l'ont faussé, il peut le refaire, après une pause suffisante (vers la fin de la séance).

Evaluation/interprétation

Les temps individuels mesurés sont classés dans l'une des quatre catégories du tableau 14 et peuvent ainsi être interprétés. P. ex., un temps $\leq 11,1$ s relève de la catégorie 4; il est corrélé avec des difficultés minimales pour les activités de la vie quotidienne (AVQ).

Tableau 13
Interprétation du «Chair Stand Test» pour les femmes et les hommes de plus de 71 ans d'après Guralnik et al. (1994) [45]

Temps chronométré lors du Chair Stand Test	Centile de la capacité de performance (quartile = quart*)	Difficultés à parcourir une distance de 800 m (en % des personnes âgées de plus de 71 ans)	Difficultés pour les AVQ (en % des personnes âgées de plus de 71 ans)
Test interrompu	–	73,6	25,9
$\geq 16,7$ s	≤ 25 (1 ^{er} quartile)	39,4	5,2
13,7–16,6 s	> 25 –50 (2 ^e quartile)	21,4	2,2
11,2–13,6 s	> 50 –75 (3 ^e quartile)	12,8	0,8
$\leq 11,1$ s	> 75 (4 ^e quartile)	10,7	0,6

* Le quartile (quart des personnes) avec la capacité de performance la plus faible (1^{er} quartile) commence à $\geq 16,7$ s; de façon analogue, le quartile avec la capacité de performance la plus élevée (4^e quartile) commence à $\leq 11,1$ s. Cela signifie que seuls 10,7% des plus de 71 ans éprouvent des difficultés à parcourir une distance de 800 m.

3. Recueil d'exercices pour l'entraînement de la force et de l'équilibre en prévention des chutes

Le recueil suivant contient 10 exercices spécifiques à l'entraînement de la force (illustrations 7 à 16, p. 41 à 50), auxquels s'ajoute un choix d'exercices d'entraînement de l'équilibre statique et dynamique (illustrations 17 et 18, pp. 51 et 52). Chaque exercice est décrit en fonction des points suivants et illustré graphiquement:

- principaux muscles sollicités,
- importance pour le quotidien,
- exécution de l'exercice de base (position de départ, déroulement du mouvement, position finale/de retour),
- points à observer/contrôler,
- variantes.

L'exercice de base forme la trame de la description du mouvement. Il est en principe exécuté en position debout. Cette option a été préférée à la posi-

tion assise ou couchée en raison d'une importance généralement plus grande en termes de mobilité, et donc pour le quotidien. Afin d'éviter de continuels changements de postures durant une séance, il est recommandé, pour l'entraînement de la force, de commencer par les exercices debout et de terminer par les exercices en position couchée.

Les exercices peuvent être adaptés et variés selon les caractéristiques individuelles des participants (âge, expérience, condition physique, etc.). Quelques possibilités de variation sont décrites dans l'illustration 2, p. 25. Elles sont applicables à nombre d'exercices et sont représentées à chaque fois par un pictogramme. Les variantes spécifiques à un exercice sont mentionnées directement dans la description de l'exercice lui-même. Au besoin, l'explication complète d'un pictogramme peut être consultée dans le tableau 10, pp. 26 et 27. L'instructeur adaptera les exercices en fonction des particularités individuelles.



3.1 Force: extrémités inférieures

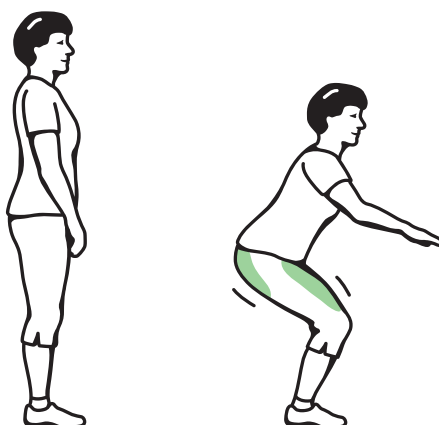
3.1.1 Exercice 1: flexion des genoux

Illustration 7

Description de l'exercice «flexion des genoux»

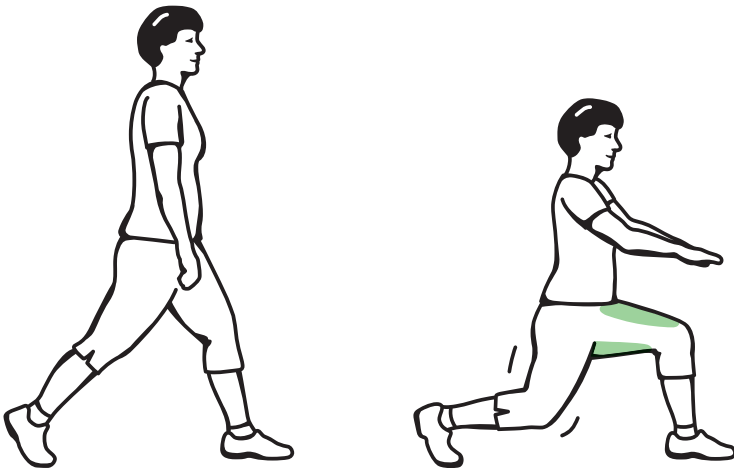
Principaux muscles sollicités	Muscles antérieurs et postérieurs de la cuisse, muscles fessiers
Importance pour le quotidien	Se lever, marcher, monter les escaliers, s'asseoir (chaise, banc, toilettes, tram, etc.)
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Debout, jambes écartées à largeur de hanches, tenue droite • Position des pieds: orteils légèrement vers l'extérieur
Déroulement du mouvement	• Fléchir lentement les genoux et les hanches • Déplacer les genoux verticalement au-dessus des pieds (dans l'axe des pieds) • Tendre de nouveau les genoux et les hanches • Contracter la musculature du tronc et du plancher pelvien pendant tout le mouvement
Position finale/de retour	• «Position assise», genoux fléchis à 90°, haut du corps droit
Points à observer/contrôler	• Pieds à plat sur le sol, orteils légèrement tournés vers l'extérieur • Les genoux ne dépassent pas la pointe des pieds (ligne verticale entre les genoux/la pointe des pieds) • Angle entre la cuisse et le bas de la jambe pas inférieur à 90° • Haut du corps (dos) droit, légèrement incliné vers l'avant • Tension au niveau du tronc/du bassin • Epaules relâchées • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant)
Variantes	Assis: • Utiliser une chaise avec des accoudoirs, ce qui permet de se servir des bras comme soutien • Se lever de la chaise (fesses en appui sur la moitié antérieure de la chaise; tenue droite) • Comme progression: effleurer seulement la chaise • Ne pas se lever complètement (env. $\frac{2}{3}$) et tenir cette position (statique) pendant quelques secondes     

Exercice de base



3.1.2 Exercice 2: fente avant

Illustration 8
Description de l'exercice «fente avant»

Principaux muscles sollicités	Muscles antérieurs et postérieurs des cuisses, muscles fessiers
Importance pour le quotidien	• Assurance lors de la marche, montée des escaliers, assurance lors de la phase d'appui unipodal • Fente avant pour retrouver l'équilibre
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Debout, jambes écartées à largeur de hanches, l'une placée devant l'autre, le poids du corps majoritairement placé sur la jambe avant • Haut du corps droit
Déroulement du mouvement	• Fléchir simultanément les deux genoux • Déplacer le genou avant verticalement au-dessus du pied (dans l'axe du pied) • Tendre de nouveau les genoux
Position finale/de retour	• Position en fente avant, les genoux fléchis à 90° environ, haut du corps droit
Points à observer/contrôler	• Pied avant posé à plat sur le sol, orteils dirigés vers l'avant • Appui sur l'extrémité avant du pied arrière, orteils dirigés vers l'avant • Le genou antérieur ne dépasse pas la pointe du pied (ligne verticale entre le genou/la pointe des orteils) • Jambes/genoux/chevilles stables durant l'exercice • Angle entre la cuisse et le bas de la jambe pas inférieur à 90° • Haut du corps (dos) droit • Tension au niveau du tronc/du bassin • Epaules relâchées • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant)
Variantes	     
Exercice de base	
	

3.1.3 Exercice 3: élévation de l'avant-pied

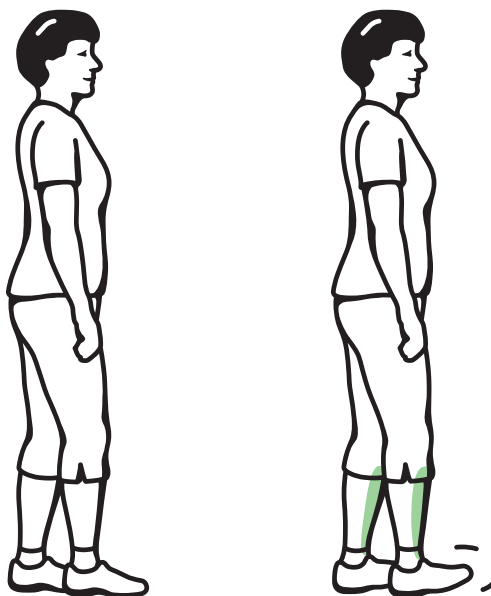
Illustration 9

Description de l'exercice «élévation de l'avant-pied»

Principaux muscles sollicités	Muscles du tibia, muscles élévateurs du pied
Importance pour le quotidien	• Mouvement de déroulé du pied lors de la marche • Soulever un pied/les orteils par-dessus des obstacles (par ex. trottoir, câble, racine) • Station debout sûre, stabilisation de la cheville
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Debout, pieds en position demi-tandem, de préférence avec les mains en appui • Haut du corps droit • Genoux légèrement fléchis
Déroulement du mouvement	• Soulever et abaisser l'avant des pieds (les talons restent au sol)
Position finale/de retour	• Avant du pied/orteils soulevés, talons au sol
Points à observer/contrôler	• Orteils dirigés vers l'avant • Genoux légèrement fléchis • Bras devant le corps, appui nécessaire/existant? • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant) • Tronc redressé, haut du corps droit • Prudence: éviter les pertes d'équilibre (chute vers l'arrière)!
Variantes	• Maintenir la position finale pendant quelques secondes • Progression: le même exercice en appui sur un pied



Exercice de base



3.1.4 Exercice 4: extension des mollets

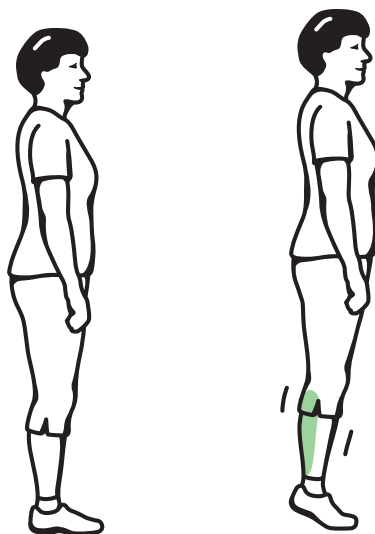
Illustration 10

Description de l'exercice «extension des mollets»

Principaux muscles sollicités	Muscles des mollets (extenseurs des pieds)
Importance pour le quotidien	• Extension du pied lors de la marche, conduite stable du pas • Station debout stable, stabilisation de la cheville
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Debout, jambes écartées à largeur de hanches, évent. avec les mains en appui • Haut du corps droit • Genoux légèrement fléchis
Déroulement du mouvement	• Soulever et abaisser les talons, en appui sur les orteils
Position finale/de retour	• Appui sur les orteils
Points à observer/contrôler	• Orteils dirigés vers l'avant • Genoux légèrement fléchis • Bras devant le corps, appui nécessaire/existant? • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant) • Tronc redressé, haut du corps droit • Prudence: éviter de perdre l'équilibre en appui sur les orteils!
Variantes	• Maintenir la position finale pendant quelques secondes • Progression: avant-pieds en appui sur une marche d'escalier, les talons dans le vide (augmente l'amplitude du mouvement) • Progression: le même exercice en appui sur un pied



Exercice de base



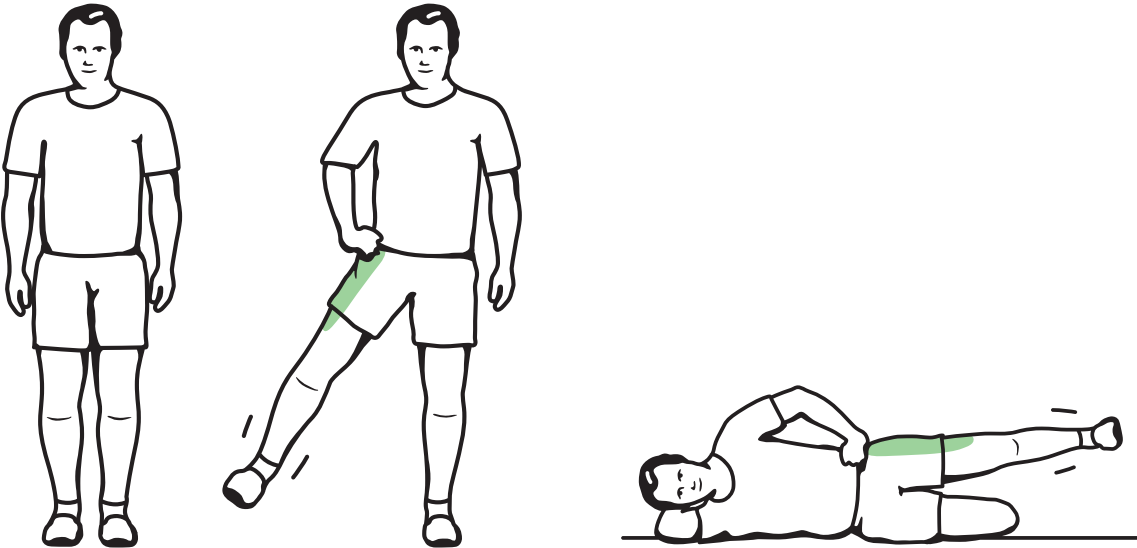
3.1.5 Exercice 5: abduction de jambe

Illustration 11

Description de l'exercice «abduction de jambe»

Principaux muscles sollicités	Muscles abducteurs des jambes et muscles stabilisateurs du bassin
Importance pour le quotidien	• Assurance lors de la marche; pouvoir faire un pas de côté • Stabilisation du bassin, marche et station debout sûres (dans la phase d'appui unipodal)
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Station debout, pieds écartés à largeur de hanches, de préférence avec les mains en appui • Haut du corps droit
Déroulement du mouvement	• Transférer le poids du corps sur une jambe • Ecarter latéralement la jambe libre puis la ramener
Position finale/de retour	• Debout sur une jambe, haut du corps droit, la jambe libre écartée latéralement
Points à observer/contrôler	• Bassin stable • Bras devant le corps, appui nécessaire/existant? • Orteils de la jambe libre toujours vers l'avant • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant) • Hanches en extension, haut du corps droit • Pied d'appui posé à plat sur le sol, orteils vers l'avant • Jambe d'appui légèrement fléchie • Epaules relâchées
Variantes	• Effectuer l'exercice avec une amplitude de mouvement réduite • Même exercice en position couchée: les orteils de la jambe soulevée dirigés vers l'avant et relevés

Exercice de base et variante en position couchée



3.2 Force: tronc

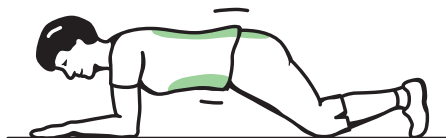
3.2.1 Exercice 6: gainage ventral

Illustration 12
Description de l'exercice «gainage ventral»

Principaux muscles sollicités	Musculature globale du tronc
Importance pour le quotidien	• Tenue droite et stabilité du tronc
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Couché sur le ventre (initiation éventuellement debout contre un mur) • En appui sur les avant-bras, avant-bras et partie supérieure du bras formant un angle droit • Avant-bras sur le sol, parallèles • Alternative: passer de la position à quatre pattes à l'appui sur les avant-bras
Déroulement du mouvement	• Contracter les muscles du tronc et du bassin • En appui sur les avant-bras, soulever le bassin pour que le haut du corps forme une ligne droite; maintenir la position (exercice statique)
Position finale/de retour	• Le corps forme une ligne droite, le tronc est stable; les points d'appui sont les avant-bras et les genoux (variante simple) ou les orteils (variante plus difficile).
Points à observer/contrôler	• Tronc et bassin stables (pas de dos creux!) • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé vers le sol) • Colonne vertébrale, articulations des hanches et des genoux alignés • Respiration régulière (surtout pour l'exécution statique)
Variantes	Debout (plus facile): • Debout contre un mur, en appui sur les avant-bras (distance du mur: 1–2 longueurs de pied); exécution statique, contracter les abdominaux Progression: • Ecarter légèrement les jambes en position de départ • Soulever les jambes en alternance d'une hauteur de pied Différenciation: • Plus simple: jambes pliées (faible levier), en appui sur les genoux (illustration de gauche) • Plus difficile: jambes tendues (grand levier), en appui sur les orteils
	



Exercice de base et variante en position debout



3.2.2 Exercice 7: gainage latéral

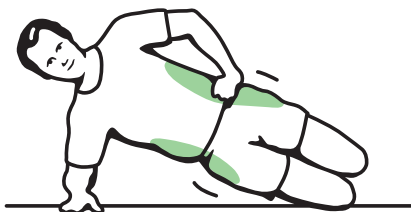
Illustration 13

Description de l'exercice «gainage latéral»

Principaux muscles sollicités	Muscles latéraux du tronc et muscles stabilisateurs du bassin (abducteurs compris)
Importance pour le quotidien	Tenue droite et stabilité du tronc
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Couché sur le côté • Appui latéral sur un avant-bras • Main du bras libre appuyée sur la hanche
Déroulement du mouvement	• Contracter les muscles du tronc et du bassin • En appui sur un avant-bras, soulever le bassin pour que le haut du corps forme une ligne droite, puis abaisser de nouveau le bassin (possibilité de tenir la position = exécution statique)
Position finale/de retour	Le corps forme une ligne droite, le tronc est stable; les points d'appui sont un avant-bras et le genou inférieur (variante simple) ou le côté extérieur d'un pied (variante plus difficile).
Points à observer/contrôler	• Tronc et bassin parfaitement stables • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant) • Colonne vertébrale, articulations des hanches et des genoux alignés et dans un même plan • Respiration régulière (surtout pour l'exécution statique)
Variantes	Debout (plus facile): • Debout contre un mur, en appui latéral sur un avant-bras, contracter les abdominaux latéraux Progression: • Soulever légèrement la jambe libre ou mimer un mouvement fluide de course dans l'air Différenciation: • Plus simple: replier les deux jambes ou seulement la jambe inférieure, en appui sur le genou • Plus difficile: jambes tendues et appui sur le côté extérieur d'un pied



Exercice de base et variante en position debout



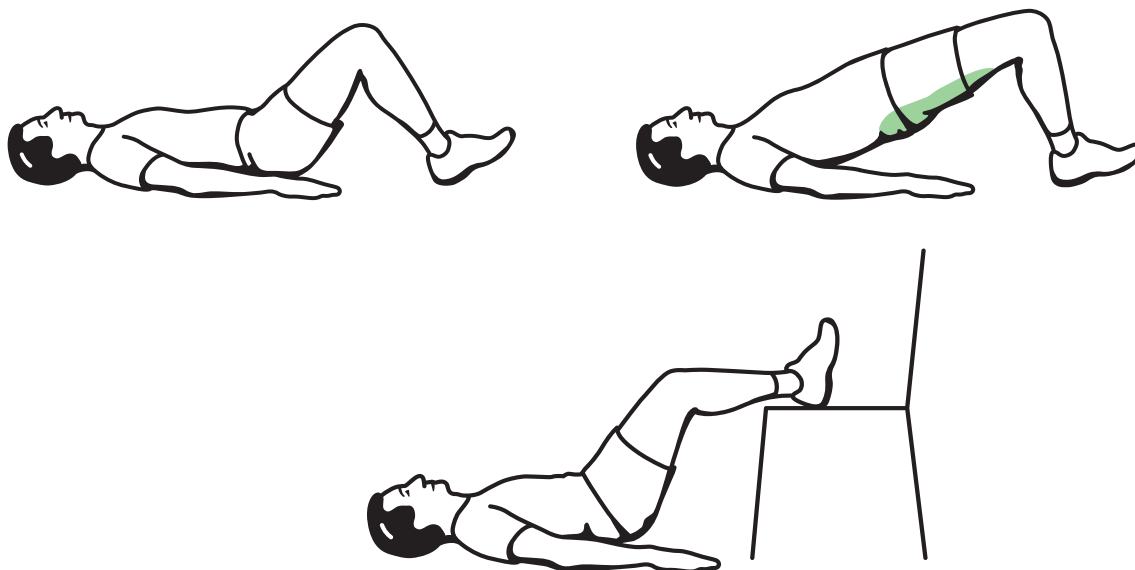
3.2.3 Exercice 8: levé de bassin

Illustration 14
Description de l'exercice «levé de bassin»

Principaux muscles sollicités	Muscles postérieurs de la cuisse, muscles fessiers, extenseurs inférieurs des lombaires
Importance pour le quotidien	• Tenue droite et stabilité du tronc • Stabilisation du bassin et de l'articulation du genou
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Couché sur le dos, les bras le long du corps • Genoux fléchis (env. 90°) • Talons posés sur le sol, orteils relevés
Déroulement du mouvement	• Contracter la musculature (bassin, fesses, tronc) • Soulever le bassin du sol jusqu'à l'extension complète des hanches (épaules – genoux = une ligne droite), puis abaisser de nouveau le bassin • Pousser le bassin vers le haut depuis le coccyx, ne pas le tirer vers le haut depuis le ventre
Position finale/de retour	Bassin soulevé jusqu'à l'extension complète des hanches
Points à observer/contrôler	• Articulation des hanches complètement tendue, en évitant l'hyperextension/le dos creux! • Muscles fessiers et du tronc contractés • Omoplates fixées
Variantes	Progression: • En appui sur une seule jambe, lever la jambe libre • Surélever la ou les jambes d'appui (p. ex. sur une chaise ou une caisse): soulever le bassin jusqu'à l'extension complète des hanches, puis l'abaisser de nouveau. Attention: veiller à un mouvement stable et contrôlé du bassin!



Exercice de base et variante avec les jambes surélevées



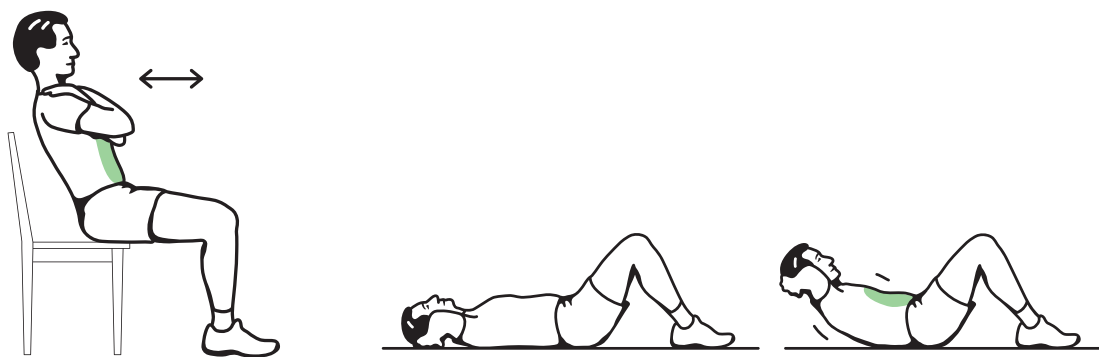
3.2.4 Exercice 9: abdominaux

Illustration 15
Description de l'exercice «abdominaux»

Principaux muscles sollicités	Muscles abdominaux droits et obliques
Importance pour le quotidien	• Tenue du corps et stabilité du tronc • Se lever du lit ou du canapé
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Couché sur le dos, muscles abdominaux contractés, jambes fléchies (pas de dos creux) • Les bras le long du corps sur le sol ou légèrement soulevés • Appui solide sur les talons
Déroulement du mouvement	• Soulever puis abaisser le haut du tronc ainsi que les omoplates • Rouler la tête et les vertèbres dorsales légèrement vers le haut (enrouler le haut du corps) • Tirer vers l'avant et vers le haut avec les bras le long des jambes
Position finale/de retour	Haut du tronc légèrement décollé du sol
Points à observer/contrôler	• Vertèbres lombaires en position neutre (rapprocher le nombril de la colonne sans que les lombaires décollent) • Tête dans le prolongement de la colonne vertébrale (nuque droite, le menton ne repose pas sur le sternum) • Tension de la région abdominale durant le mouvement • Respiration fluide: expirer lors de la montée
Variantes	• Soulever les pieds de manière à ce que l'articulation des hanches et celle des genoux forment un angle droit • Abdominaux obliques: flexions du tronc comme plus haut, le bras droit pointe vers l'avant en direction de la jambe gauche et inversement. Le haut du corps/tronc effectue ainsi une légère rotation. En position assise (plus facile): • Poser une (grande) balle sur les cuisses et la presser vers le bas avec les deux mains; déployer la force à partir des abdominaux droits et non pas des bras



Exercice de base et variante en position couchée



3.2.5 Exercice 10: redressement du tronc

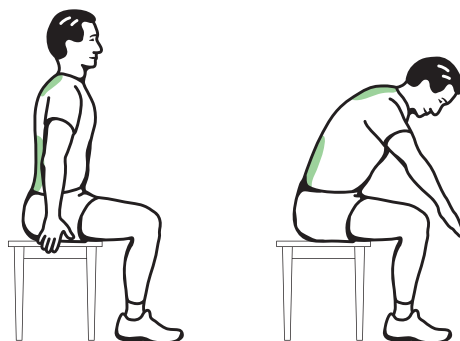
Illustration 16

Description de l'exercice «redressement du tronc»

Principaux muscles sollicités	Muscles extenseurs de la colonne vertébrale, muscles des cuisses/fessiers comme stabilisateurs
Importance pour le quotidien	• Tenue droite du corps et stabilité du tronc • Redressement de la colonne vertébrale de toutes les positions
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	• Assis à l'avant d'une chaise, les pieds bien en appui sur le sol • Définir l'angle du bassin en fonction de la charge souhaitée (bassin droit = résistance moindre, bassin basculé vers l'avant = résistance élevée) • Bras croisés sur la poitrine ou mains posées sur les hanches
Déroulement du mouvement	• Fléchir (enrouler) lentement la colonne lombaire et thoracique vers l'avant puis la redresser • Maintenir le bassin fixe durant l'exercice • Expirer lors du redressement
Position finale/de retour	• Haut du corps plus ou moins fléchi vers l'avant selon l'angle du bassin choisi; bassin, hanches et genoux toujours dans la même position qu'au départ
Points à observer/contrôler	• Angle des hanches et des genoux stable durant le mouvement • Angle du bassin judicieusement choisi? • Tête dans le prolongement de la colonne vertébrale (nuque droite, coincer une balle de tennis imaginaire entre le menton et le sternum) • Les omoplates se déplacent-elles en direction de la colonne vertébrale?
Variantes	• Ouvrir les bras vers le haut durant le mouvement de redressement. Debout (plus difficile): Même exercice en position debout; jambes écartées à largeur de hanches, pieds parallèles, fessiers contractés, bassin fixé. Couché (plus difficile): Attention: La fixation du bassin ainsi que le maintien de l'angle des hanches et des genoux durant l'exercice représentent un grand défi. L'exercice doit donc être enseigné minutieusement, contrôlé et répété durant plusieurs séances. En position ventrale, genoux pliés (à 90°), plante des pieds dirigée vers le plafond. Bras le long du corps, tête dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé vers le bas. Rassembler les omoplates et décoller légèrement du sol le haut du corps.



Exercice de base

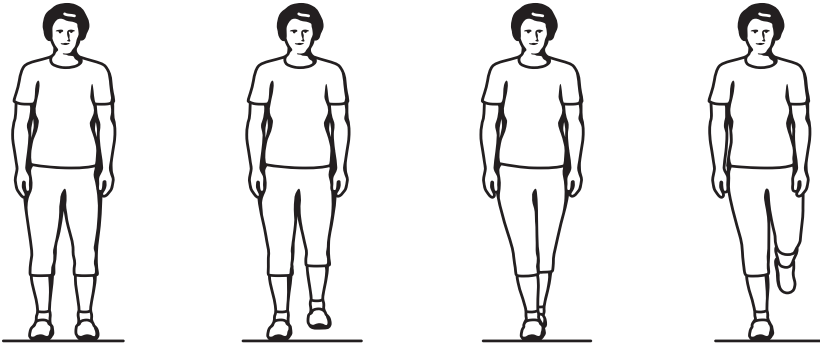


3.3 Équilibre statique: exercices en position debout

Autres exemples d'exercices dans l'annexe, pp. 69 et 70

Illustration 17

Description d'exercices d'entraînement de l'équilibre statique: exercices en position debout

Importance pour le quotidien	• L'équilibre est un prérequis à de nombreuses tâches motrices usuelles. • Stabilité posturale
Exercice de base: se tenir debout	
Points à observer	• Jambes écartées à largeur de hanches • Pieds à plat sur le sol, orteils légèrement tournés vers l'extérieur • Genoux légèrement fléchis • Pied-genou-hanche alignés • Bassin redressé
Variation (sensorimotrice)	• Transférer le poids du corps (vers l'avant, l'arrière, latéralement, le bas, le haut) • Sentir les points de pression (talon-partie médiane du pied-orteils) • Station sur les talons/les orteils • Station en pronation/supination • Mouvements avec le haut du corps (balancer, pivoter, étendre, fléchir)
Activités motrices multiples	• Effectuer des mouvements annexes avec les extrémités supérieures dans différents plans (écrire des mots en l'air, applaudir, dessiner un huit, mimer des mouvements de boxe, etc.) • Porter, tenir en équilibre, se lancer à soi-même des objets usuels, jongler avec ceux-ci • Tenir un bâton aux deux extrémités et lui appliquer des stimuli perturbateurs (par un partenaire)
Activités cognitives multiples	En augmentant le degré de difficulté: • Réciter l'alphabet • Enumérer des noms d'animaux • Quiz géographique (ville-pays-rivière) • Mémoriser une liste de courses • Résoudre des problèmes mathématiques • Répondre aux questions d'un partenaire • Lire un exercice écrit au tableau ou pendu au mur, et le résoudre
Activités motrices et cognitives multiples	Combinaison d'une composante motrice et d'une composante cognitive            
Exercice de base (voir tableau 6, p. 21)	
	

3.4 Equilibre dynamique: exercices en marchant

Autres exemples d'exercices dans l'annexe, pp.71 à 72

Illustration 18 Description d'exercices d'entraînement de l'équilibre dynamique: exercices en marchant	
Importance pour le quotidien	• L'équilibre est un prérequis à de nombreuses tâches motrices usuelles. • Stabilité posturale • Capacité de marcher
Exercice de base: marcher	
Points à observer	• Largeur du pas plus ou moins égale à la largeur de hanches • Centre de gravité régulé • Axe pied-genou-hanche stable • Cheville mobile • Haut du corps redressé • Epaules relâchées • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant)
Variation (sensorimotrice)	• Transférer le poids du corps (vers l'avant, l'arrière, latéralement, le bas, le haut) • Sentir les points de pression (talon-partie médiane du pied-orteils) • Modifier la position des pieds durant la marche (marcher sur les talons, les orteils, l'extérieur du pied, etc.) • Effectuer des changements de direction, virer • Modifier la démarche (démarrer et s'arrêter brusquement, marcher comme un robot, lever les genoux plus haut que la normale, etc.) • Accentuer le pas gauche ou droit (en alternance, en rythme) • Marcher sur une corde, une perche, un rebord, une ligne, etc. • Marcher au rythme de la musique ou de différents rythmes (p. ex. «off-beat»), synchroniser les combinaisons avec les pas
Activités motrices multiples	• Fixer des repères avec le regard (p. ex. une personne à proximité immédiate, le prochain objet d'une certaine couleur) • Effectuer des mouvements annexes avec les extrémités supérieures dans différents plans (écrire des mots en l'air, applaudir, dessiner un huit, mimer des mouvements de boxe, etc.) • Porter, tenir en équilibre, se lancer à soi-même des objets usuels (p. ex. plateau avec un verre) ou d'autres objets (balle, ballon, linge, etc.), ou jongler avec ceux-ci • Combinaison de pas (éventuellement avec mouvement des extrémités supérieures) • Avec un partenaire (suivre un partenaire, s'échanger une balle, etc.) • Tenir un bâton aux deux extrémités et lui appliquer des stimuli perturbateurs (par un partenaire)
Activités cognitives multiples	En augmentant le degré de difficulté (réciter l'alphabet, énumérer des noms d'animaux, mémoriser une liste de courses, résoudre des problèmes mathématiques, etc.)
Activités motrices et cognitives multiples	Combinaison d'une composante motrice et d'une composante cognitive (p. ex. placer des obstacles sur le chemin)              Exercice de base (voir tableau 7, p. 22)



3.5 Exercices faisant intervenir les balance discs du bpa

Les exercices pourvus du symbole 5  (cf. description dans le tableau 10, p. 27) peuvent être compliqués au moyen de différentes surfaces instables, comme un tapis de gymnastique roulé ou les balance discs du bpa, spécialement conçus à cet effet.

Les balance discs sont de petits auxiliaires simples mais efficaces destinés à l'entraînement quotidien à domicile, au bureau ou durant les vacances. Ils peuvent être commandés sur www.bpa.ch.

Vous trouverez ici, à titre d'exemple, un exercice d'entraînement de la force, un dédié à l'équilibre statique, et un autre à l'équilibre dynamique.

Exécution de l'exercice «flexion des genoux»: les pieds écartés à largeur de hanches, la partie antérieure des pieds en appui sur les balance discs; les talons ne doivent pas toucher le sol. Fléchir puis tendre lentement les genoux comme dans l'exercice 1, p. 41.

Exécution de l'exercice «dessiner en l'air»: debout en position redressée, les pieds l'un derrière l'autre sur les balance discs. Ecrire en l'air, à deux mains, un nom ou tout autre mot en décrivant d'amples mouvements de gauche à droite.

Exécution de l'exercice «parcours d'équilibre»: progresser en équilibre sur un parcours de balance discs placés sur le sol; les talons et les orteils ne doivent pas toucher le sol.

Illustration 19

Force: flexion des genoux en appui sur les balance discs

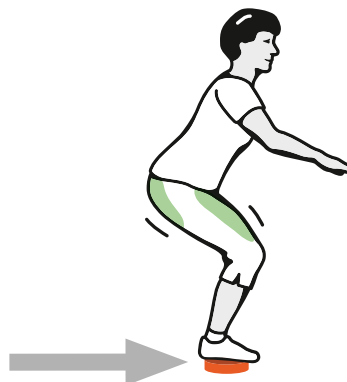


Illustration 20

Equilibre statique: dessiner en l'air en appui sur les balance discs



Illustration 21

Equilibre dynamique: parcours d'équilibre

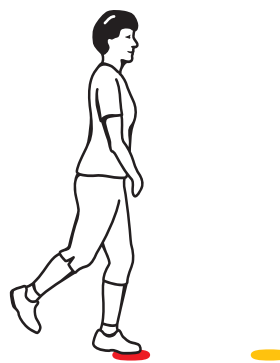


Illustration 22

Exemples d'exercices à réaliser sur des balance discs (autres exercices disponibles sur www.equilibre-en-marche.ch)



Station en tandem



Station unipodale



Fente arrière: position de départ



Fente arrière: position finale

3.6 S'entraîner à se relever du sol [46]

Les personnes âgées rechignent à s'asseoir ou à se coucher sur le sol, de peur notamment de ne plus pouvoir se relever. C'est pourquoi il est important qu'elles s'exercent régulièrement à s'asseoir et/ou à se coucher ainsi qu'à se relever pour prendre confiance en leurs propres capacités. Il leur faudra peut-être surmonter leurs craintes au départ, mais leurs efforts seront récompensés!

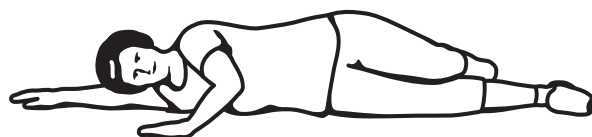
Les illustrations qui suivent montrent un enchaînement de mouvements qui peuvent être exercés en groupe, avec un thérapeute ou seul à domicile.

De la position couchée à la station debout à l'aide d'une chaise et d'une surface tendre (tapis de gymnastique)

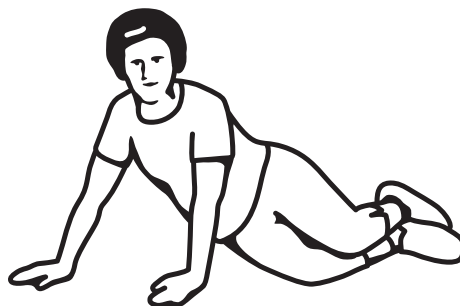
1. En position couchée sur le dos, tendre un bras au-dessus de la tête et plier le genou opposé.



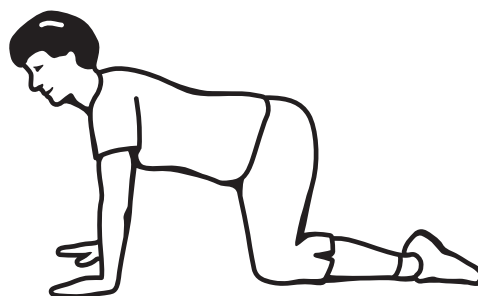
2. Le genou plié initie le mouvement de rotation sur le côté du bras tendu.



3. Se repousser du sol à l'aide des mains pour adopter une position semi-assise.



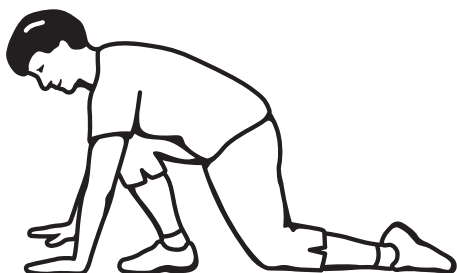
4. Faire pivoter le corps pour se mettre à quatre pattes. Dans cette position, se déplacer vers une chaise (si nécessaire).



5a. S'appuyer à la chaise à l'aide des deux mains et poser sur le sol le pied le plus fort. Se redresser en poussant avec les mains (variante simple).



5b. Poser le pied le plus fort sur le sol, se mettre en appui sur celui-ci à l'aide des mains puis se lever aussitôt (nécessite une bonne mobilité des hanches et de la force dans les jambes).



6. Station debout



Les variantes 5a. (simple) et 5b. (plus difficile) décrivent deux niveaux de difficulté. La seconde requiert de la force dans les jambes et une bonne flexibilité des hanches. L'enchaînement de mouvements peut être effectué dans l'ordre station debout → station couchée, ou inversement. Il devrait être intégré à toute unité d'entraînement.

IV. Conseils pour la formation

Lors de l'élaboration d'offres de formation sur le thème de la prévention des chutes, il est judicieux d'intégrer les points suivants dans la documentation et dans la formation elle-même. Ces conseils s'adressent avant tout aux animateurs, mais ils peuvent aussi viser directement les participants (exécution des exercices, douleurs, etc.).

Restrictions

- Avec l'âge apparaissent différents signes cliniques qui peuvent limiter les aînés dans leur capacité à effectuer les exercices (arthrose, articulations artificielles, etc.). Proposez aux participants un choix d'exercices adaptés ainsi que des possibilités de soutien personnalisé.
- Parlez avec les spécialistes dans les cas d'ostéoporose (ou d'autres affections). Le risque de fracture dictera le choix des exercices!
- Privilégiez, si possible, la position debout et non assise pour les exercices de prévention des chutes.

Echauffement

- Il est primordial de préparer l'organisme aux efforts par une bonne mise en train.

Exercices au sol

- Utilisez des tapis antidérapants, isolants et confortables.
- Placez éventuellement un coussin sous la tête ou la nuque pour stabiliser.

Conception de l'entraînement de la force

- L'ordre des exercices est en principe libre. Alternez entre les groupes musculaires du haut et du bas du corps.
- Evitez de changer trop souvent de position avec les personnes âgées (selon la composition du groupe), en séparant les exercices pour les extrémités inférieures, qui se font majoritairement debout, de celles pour le tronc, qui se font plutôt au sol.
- Entraînez les grands groupes musculaires avant les petits groupes ou muscles.
- Commencez par les exercices simples avant de passer aux exercices plus complexes.

Exécution des exercices

- Veillez à une exécution fluide, calme (hormis pour les exercices de force-vitesse) et maîtrisée du mouvement.
- Assurez-vous que la tension musculaire est maintenue durant tout l'exercice.
- Evitez l'hyperextension des articulations (extension et flexion complètes).

Douleurs

- La douleur est un signal d'alarme! Evitez l'entraînement jusqu'à la limite de la douleur. En cas de douleurs présentes avant le début ou à la reprise de l'entraînement, informez-vous sur leur origine.

Respiration

- Veillez à une respiration fluide et continue.
- Evitez les expirations forcées bouche fermée (manœuvre de Valsalva).
- L'expiration a lieu lors de l'effort.

Vitesse du mouvement pour l'entraînement de la force

- Respectez la vitesse de mouvement indiquée. Les différentes formes de force (force-vitesse, force maximale, etc.) nécessitent des vitesses d'exécution particulières.
- Marquez un arrêt d'environ une seconde (maintien statique) entre les phases concentrique et excentrique. L'expérience montre que cela conduit à une exécution plus consciente du mouvement et à une vitesse plus adéquate en phase dynamique.

Exploitation des pauses

- Les participants se corrigent entre eux: une personne s'entraîne tandis qu'une autre corrige l'exécution du mouvement pendant sa pause.
- Fournissez des informations à lire relatives aux exercices.
- Favorisez les échanges d'expériences entre les personnes en pause.

Progression

- Augmentez régulièrement les charges et le degré de difficulté des mouvements. C'est à ce prix que les effets de l'entraînement se font ressentir de manière durable (cf. illustration 2, p. 25).
- Expliquez aux participants comment appliquer l'échelle de Borg, ce qui leur permet de s'entraîner de manière individualisée selon leur perception subjective de l'effort (PSE).

Qualité prime sur quantité

- L'exécution correcte du mouvement (qualité) est plus importante que le nombre de répétitions (quantité). Si nécessaire, interrompez une série en cours pour la remplacer par une variante plus facile, plutôt que d'aller jusqu'au bout avec une qualité moindre.
- Enseignez d'abord le mouvement correct avant d'augmenter l'intensité de son exécution.

Volume prime sur intensité

- Augmentez d'abord le volume d'entraînement (nombre de répétitions ou durée des exercices), puis l'intensité des exercices.

Renforcement du tronc

- Entraînez la force du tronc au sol, c'est plus efficace. Comme alternative, optez pour des variantes en position assise ou debout.

V. Glossaire

amplitude maximale du mouvement

En anglais, ROM = range of motion. Mobilité physiologique maximale d'une articulation ou d'une unité fonctionnelle, c.-à-d. la zone de mobilité maximale d'une articulation (normalement en lien avec le mouvement actif d'extension ou de flexion)

Ankle Strategy

Stratégie de la cheville: la musculature autour de la cheville compense localement les petits stimuli perturbateurs en position debout sans que la personne ne fasse de pas fendu.

assessment

To assess = évaluer, apprécier. Des tests faisant intervenir des instruments de mesure cliniques et/ou biomécaniques permettent de quantifier une certaine performance et, si possible, de la classer dans un système. La plupart du temps, on utilise ce terme comme synonyme de «test». Or, un test désigne généralement une seule tâche et l'assessment, le processus en soi.

assessment du risque de chute

Evaluation du risque de chute au moyen de tests individuels ou d'une batterie de tests

AVQ (activités de la vie quotidienne)

Activités de la vie quotidienne en lien étroit avec le maintien de l'autonomie (marcher, changer de position, prendre un bain, aller aux toilettes). Si un individu ne peut plus effectuer les AVQ de manière autonome, il risque de devoir aller dans une institution.

balance disc

Le balance disc du bpa est un petit disque rond rempli d'air qui sert de surface instable lors de l'entraînement de la force et de l'équilibre. Les balance discs peuvent être commandés sur www.bpa.ch.

composantes de la charge d'entraînement

Aussi appelées paramètres ou valeurs de la charge d'entraînement: ce sont des valeurs descriptives des charges d'entraînement, qui donnent aussi des indications sur la manière de réaliser l'entraînement. Les composantes de la charge d'entraînement en détail:

- Intensité: ampleur, force, intensité du stimulus (le plus souvent en % de la valeur maximale)
- Durée: laps de temps / durée du stimulus (le plus souvent en s ou min)
- Fréquence: fréquence (de répétition) des stimuli, aussi répartis en séries/blocs (p. ex. 3 blocs de 5 répétitions)

- Volume: somme de tous les stimuli par unité de temps (unité d'entraînement; semaine, mois, etc.)
- Densité: organisation temporelle de la récupération et de la charge; le plus souvent donnée par le temps (en min) ou le statut de récupération (p. ex. pause complète, pause gratifiante, etc.)
- Fréquence d'entraînement: nombre d'unités d'entraînement/unité de temps (le plus souvent UE/semaine)

concentrique

Travail moteur du muscle de manière dynamique; les insertions musculaires se rapprochent (raccourcissement du muscle)

contenu d'entraînement

Activités dont la réalisation permet d'atteindre les objectifs d'entraînement fixés. Dans le cadre du présent programme de prévention des chutes, les contenus d'entraînement sont d'abord la capacité à garder l'équilibre (statique et dynamique) et la force. Ils sont précisés par la suite p. ex. au moyen d'exercices (ex.: flexion des genoux pour l'entraînement de la force, station en demi-tandem pour l'entraînement de l'équilibre).

coordination intermusculaire

Action concomitante de plusieurs muscles dans le cas d'un mouvement volontaire et ciblé; interaction des muscles agonistes et antagonistes

coordination intramusculaire

Interaction neuromusculaire au sein d'un muscle dans le cadre d'un mouvement volontaire

distal

Désignation anatomique pour: éloigné du centre du corps; contraire de proximal: près du centre du corps ou dirigé vers lui

échelle de Borg

L'échelle RPE (RPE: ratings of perceived exertion) de Borg sert à évaluer et à percevoir l'intensité de la sollicitation lors des tests de performance. L'échelle va de 6 (aucun effort) à 20 (exténuant) [47].

excentrique

Travail du muscle pour faire fléchir ou freiner un mouvement de manière dynamique; les insertions musculaires s'éloignent (élongation du muscle).

extrinsèque

Relatif à l'environnement; défini, piloté, stimulé de l'extérieur

fiabilité

Critère de qualité d'un test. Degré de précision de la mesure d'une caractéristique fournie par le test. En d'autres termes, le test doit si possible toujours livrer le même résultat s'il est effectué dans des conditions identiques.

force maximale

Plus grande force possible déployée lors d'une contraction musculaire volontaire. Elle dépend du diamètre du muscle (hypertrophie) et de la coordination inter- et intramusculaire.

force-vitesse

Capacité du système neuromusculaire à mouvoir le corps, ses parties ou des objets à la vitesse la plus élevée possible

fracture

Interruption de la continuité de la structure (d'un os dans le cas présent) dissociée en une ou plusieurs parties

Frailty / Pre-Frailty

Fragilité, ou frailty: syndrome qui apparaît avec l'âge, mais qui n'en résulte pas au premier chef. La fragilité n'est pas une unité de maladie, mais découle d'une combinaison du processus naturel de vieillissement et de différents troubles organiques ou fonctionnels qui, cumulés, entraînent souvent une perte de l'autonomie et une charge accrue en termes de diagnostic, de soins et de thérapie. L'état de pré-fragilité, ou pre-frailty, désigne une manifestation moins aigüe de la fragilité; elle n'est pas non plus définie de manière uniforme.

frontal, latéral, dorsal

Frontal: situé à l'avant; latéral: situé sur le côté; dorsal: situé dans le dos

Hip Strategy

Stratégie de la hanche: contrairement à la stratégie de la cheville ou ankle strategy, les muscles de la hanche sont aussi activés en cas de perte importante de l'équilibre afin de ramener plus rapidement le centre de gravité corporel au-dessus de la surface d'appui. Dans cette stratégie, le haut du corps se déplace dans la direction opposée à celle de la partie inférieure.

hypertrophie (entraînement en)

Musculature squelettique hypertrophiée en masse et dans la section transversale par une croissance cellulaire (suite à de la musculation)

inputs sensoriels

Sensoriel: qui concerne les organes des sens, la perception de sensations; inputs (entrées), ici: sensations traitées par le corps

intrinsèque

Relatif à la personne, de l'intérieur, de sa propre initiative, provoqué par des stimuli inhérents

isométrique

Contraction musculaire sans variation de la longueur du muscle; part «stationnaire» de l'exécution d'un mouvement

labile, équilibre labile

Pas stable ou durable, mais aisément modifiable. Équilibre labile: le corps se trouve momentanément en équilibre, mais s'éloignera de cette situation (d'équilibre) en cas de léger écart.

métabolique

Qui concerne le métabolisme

mobilité/test de mobilité

Mobilité au sens de ne pas être lié à un lieu fixe. Les tests de mobilité sont des tests (ou des assessments) qui évaluent la capacité à la mobilité. Dans le manuel, le test Timed Up and Go est un exemple typique.

monoarticulaire (exercice)

Dans le cas d'un exercice monoarticulaire, les muscles sollicités meuvent pour l'essentiel une seule articulation. Ex.: flexion du biceps; le mouvement intervient seulement au niveau de l'articulation du coude.

mortalité

Nombre de décès. Définition médicale: rapport entre le nombre de décès et le nombre de malades

neuromusculaire

Qui concerne les nerfs et les muscles

neuronal

Qui concerne le système nerveux

objectivité

Critère de qualité d'un test. On distingue l'objectivité d'exécution, d'évaluation et d'interprétation. L'indépendance des résultats à l'égard de l'examineur, du responsable du test ou de l'évaluateur doit en particulier être garantie. Elle dépend du degré de standardisation du test.

perception subjective de l'effort (PSE)

En anglais, RPE = rate of perceived exertion. Elle est généralement quantifiée à l'aide de l'échelle de Borg [47] pendant ou immédiatement après un effort physique. L'échelle va de 6 à 20 points. 20 correspond à

l'effort maximal. Dans le présent manuel, l'intensité dans le cadre de l'entraînement de la force/force-vitesse (tableaux 5 et 6) a été indiquée suivant Row et al. [48] ainsi que Feigenbaum et Pollock [49].

polyarticulaire (exercice)

Dans les exercices polyarticulaires, les muscles sollicités meuvent différentes articulations. Ex.: la flexion du genou, qui fait intervenir les articulations de la hanche, du genou et de la cheville. Par conséquent, les caractéristiques des exercices polyarticulaires sont: (1) la sollicitation de chaînes musculaires entières, (2) la nécessité d'une coordination intermusculaire, (3) la santé fonctionnelle qui est au premier plan (les mouvements du quotidien sont polyarticulaires).

postural (contrôle, stabilité, variation)

Qui concerne la tenue (posture), l'équilibre. Contrôle postural: capacité à garder le corps droit sous l'influence de la gravité. Stabilité posturale: équilibre de la position à l'aide de la coordination intramusculaire. Variation posturale: écart par rapport à la position corporelle droite, ou à la position adoptée et qu'il faudrait garder.

prévalence

Nombre d'individus atteints d'une maladie donnée à un moment donné ou pendant une période donnée par rapport au nombre d'individus «observés»

processus dégénératifs

Processus qui entraînent un écart par rapport à la norme au sens d'un changement structurel et fonctionnel, le plus souvent accompagné d'une déficience fonctionnelle

progression (de la charge, de l'entraînement)

La progression de l'entraînement ou de la charge est la nécessité d'accroître la charge globale de manière linéaire (chez les adultes peu entraînés et/ou les aînés) ou par paliers (chez les athlètes) au cours du processus d'entraînement, dans le but d'éviter une adaptation progressive du système à des stimuli restés inchangés et donc de prévenir une stagnation des performances.

pronation

L'avant-bras est tourné vers le corps, le pouce est dirigé vers le bas et le dos de la main est orienté vers l'intérieur (contraire: supination).

proprioception

Capacité à percevoir l'état et les changements de position (angles des articulations) par le biais de capteurs spéciaux (propriocepteurs)

proximal

Désignation anatomique pour: près du centre du corps ou dirigé vers lui; contraire de distal: éloigné du centre du corps

puissance

En anglais, power. Encore appelée «force-vitesse»

sagittal (plan)

Plan corporel qui va de l'avant vers l'arrière dans l'axe longitudinal du corps

sarcopénie

Du grec sarx (chair/muscle) et penia (manque de), donc à l'origine un défaut de masse musculaire. Au sens strict, ce terme désigne la fonte musculaire et, partant, la perte de force associées au vieillissement et liées au sexe.

séquençage (effet de)

La réalisation des exercices d'entraînement de l'équilibre avant le travail en force induit des effets facilitateurs, c.-à-d. ouvrant la voie. De cette façon, les effets de l'entraînement de la force effectué en second sont plus importants .

somatosensoriel

Qui concerne la perception du corps par le biais de sensations de la peau, d'organes, de muscles ou d'articulations, et non pas des principaux organes des sens comme les yeux, le nez ou les oreilles

spinal/supraspinal

Qui appartient à la colonne vertébrale, à la moelle épinière, se trouve, se produit dans cette région. Supra-spinal: du latin supra = au-dessus, donc au-dessus de la moelle épinière, qui concerne le cerveau

Step Strategy

Stratégie du pas: lorsque le centre de gravité corporel se déplace hors du cadre de la surface d'appui, ce qui cause une perte de l'équilibre, la personne s'efforce de stabiliser le centre de gravité au-dessus de cette surface en faisant un ou plusieurs pas.

stimulus perturbateur

Stimulus (p. ex. pousser) appliqué à un corps qui entrave son équilibre

supination

L'avant-bras est détourné du corps, le pouce est dirigé vers le haut et le dos de la main est orienté vers l'extérieur (contraire: pronation).

temps de latence

Période entre un événement latent et l'apparition d'une réaction visible, c'est-à-dire le délai de réponse

validité

Critère de qualité d'un test. Précision avec laquelle un test mesure les caractéristiques qui doivent effectivement être mesurées. En particulier l'amplitude avec laquelle un test mesure ce qu'il doit mesurer est déterminante (ex.: un test VMA [vitesse maximale aérobie] réalisé sur un tapis de course est-il approprié pour déterminer la force maximale?).

Valsalva (manœuvre de)

Il s'agit d'une expiration forcée contre la bouche et les narines fermées. Se boucher le nez, fermer la bouche puis contracter fortement les muscles respiratoires et les abdominaux, ce qui augmente la pression dans les voies respiratoires. Cette manœuvre est souvent utilisée pour équilibrer la pression de l'oreille moyenne.

vestibulaire (sens)

Sens de l'équilibre de l'oreille interne

VI. Annexe

Annexe 1

Fiche pour les tests moteurs sportifs (modèle à photocopier), p. 68

Annexe 2

Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre statique, pp. 69 et 70

Annexe 3

Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre dynamique, p. 71 à 72

Annexe 4

Exemple de programme d'entraînement à domicile (en allemand): exercices tirés de la publication 4.174 du bpa «Training zur Sturzprävention»; p. 73 à 83

Annexe 5

Résumé du rapport n° 74 du bpa «Efficacité d'un programme d'entraînement destiné à prévenir les chutes», p. 84

Fiche pour les tests moteurs sportifs (modèle à photocopier)

Fiche pour les tests moteurs sportifs

Nom:

Test	Réglage ¹ , particularités individuelles pour le test	Date Test d'entrée	Date Test 1	Date Test 2	Date Test 3
1. Equilibre			S	S	S
2. Timed Up and Go			S	S	S
3. Vitesse de marche ²			S	S	S
4. Force des jambes (Chair Stand Test)			S	S	S

Test	Date Test 4	Date Test 5	Date Test 6	Date Test 7	Date Test 8	Date Test 9	Date Test 10
1. Equilibre		S	S	S	S	S	S
2. Timed Up and Go		S	S	S	S	S	S
3. Vitesse de marche ²		S	S	S	S	S	S
4. Force des jambes (Chair Stand Test)		S	S	S	S	S	S

¹ P. ex. hauteur individuelle de la chaise pour les chaises réglables; écart entre le talon et le pied de la chaise pour le Chair Stand Test, aide à la marche utilisée pour le test, etc.

² Une conversion en m/s n'est pas indispensable pour le contrôle de l'évolution.

Source: bpa

Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre statique

«Lutte contre le vent»

Lutte contre le vent



Résister, en se tenant debout comme enraciné, au vent qui souffle dans différentes directions (traction par le binôme). En binôme: l'un (l'arbre) se tient sur une boussole imaginaire (nez dirigé vers le nord, épaule droite dirigée vers l'est); son binôme (le vent) place une serviette de bain, un Thera-Band ou une corde à sauter autour des hanches du premier.



- Exercice en binôme
- 1 serviette de bain ou 1 Thera-Band ou 1 corde à sauter par binôme

- 1 L'un se tient debout, les pieds écartés à largeur de hanches. Son binôme tire doucement dans toutes les directions sur l'accessoire pour déstabiliser le premier.
- 2 L'un est en station demi-tandem. Son binôme tire doucement dans toutes les directions sur l'accessoire pour déstabiliser le premier.
- 3 Comme 1. et 2. mais le premier tend les bras vers le ciel (cime de l'arbre).
- 4 Comme 1. à 3. mais le premier est en équilibre sur un pied, la plante de son pied droit vient toucher son genou gauche.
- 5 Comme 1. et 4. mais le premier ferme les yeux.
- 6 Comme 1. à 5. mais le binôme tourne autour du premier et tire doucement dans les directions de son choix en prenant le premier par surprise.
- 7 Comme 5. mais le binôme fait passer l'accessoire autour de la partie supérieure du bras droit du premier et tire dans toutes les directions.
- 8 Comme 4. mais le binôme fait passer l'accessoire autour de la cuisse droite du premier et tire dans toutes les directions.



Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre statique

«Passes de balle en comptant»

Passes de balle en comptant



Garder l'équilibre statique tout en lançant une balle et en comptant.
En binôme, face à face à une distance de 5 m, les jambes écartées à largeur de hanches.



- Exercice en binôme
- 1 petite balle (facile à attraper à une main) et 4 balance discs par binôme

- 1 Se passer la balle (lancer et attraper) sans jamais lever les pieds du sol.
- 2 Comme 1. mais avec les talons en appui sur des balance discs, sans jamais décoller les talons.
- 3 Comme 2. mais avec la partie médiane des pieds en appui sur les balance discs.
- 4 Comme 1. à 3. mais avec la technique de lancer ① = lancer la balle avec la main droite en la faisant passer sous la jambe gauche (capacité à rester en équilibre sur un pied).
- 5 Comme 1. à 3. mais avec la technique de lancer ② = lancer la balle par-dessus la tête (comme une remise en jeu au football).
- 6 Comme 1. à 3. mais avec la technique de lancer ③ = passer la balle derrière le tronc dans la main gauche et la lancer sur le côté droit du corps (déplacement du centre de gravité corporel).
- 7 Comme 4. à 6. mais en comptant ensemble à voix haute «1, 2, 3, 1, 2, 3, ...» et en se passant la balle en rythme.
- 8 Comme 7. mais en appliquant la technique de lancer ① en énonçant le chiffre 1.
- 9 Comme 8. + au chiffre 2, technique de lancer ②.
- 10 Comme 9. + au chiffre 3, technique de lancer ③.



Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre dynamique
«Changement de démarche en rythme»

Changement de démarche en rythme

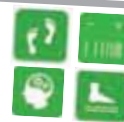


Aller et venir en rythme.

- Exercice en groupe
- Instrument de percussion (tambourin, claves) ou frapper dans les mains



- 1 Démarche normale vers l'avant.
- 2 Démarche serrée vers l'avant.
- 3 Démarche tandem vers l'avant.
- 4 Démarche normale à reculons.
- 5 Démarche serrée à reculons.
- 6 Démarche tandem à reculons.
- 7 Démarche normale sur le côté.
- 8 Déplacement latéral en croisant les pieds devant.
- 9 Déplacement latéral en croisant les pieds alternativement devant et derrière.
- 10 Comme 1. à 9. mais en ralentissant et en accélérant progressivement le rythme.
- 11 Comme 1. à 9. mais en ralentissant et en accélérant brusquement le rythme.
- 12 Comme 1. à 9. mais en allant au ralenti ou au super-ralenti (en équilibre sur un pied).
- 13 Comme 1. à 9. mais avec de brusques arrêts (maintien de l'équilibre, parfois sur un pied).
- 14 Limiter le champ de déplacement (capacité d'orientation; exercice multitâche).



Exemples d'exercices complémentaires d'entraînement de l'équilibre dynamique

«Chaos chez les aiguilleurs du ciel»

Chaos chez les aiguilleurs du ciel



Aiguiller un avion sur le tarmac jusqu'à son aire de stationnement sans provoquer de collision. En binôme dans un espace délimité (p. ex. sur le terrain de volley-ball d'une salle de sport): l'un (aiguilleur du ciel) se poste sur un côté du terrain, l'autre (avion) prend son départ le plus loin possible sur le côté opposé. Le premier aiguille le second à l'aide de mouvements des bras (marcher!). Tous deux doivent éviter les collisions (s'orienter en permanence: exercice multitâche). Inversion des rôles: l'aiguilleur guide l'avion jusqu'à lui, puis se place sur le côté opposé et prend le rôle de l'avion



- Exercice en binôme
- Aucun matériel nécessaire

- 1 Le premier aiguille son binôme vers l'avant ou vers l'arrière en effectuant des mouvements des bras au-dessus de la tête. Le binôme lui fait toujours face.
- 2 Comme 1. mais la largeur des mouvements des bras dicte la largeur de la démarche.
- 3 Comme 1. mais en ajoutant des déplacements latéraux; démarche normale sur le côté et pas croisés.
- 4 Comme 1. à 3. mais avec de brusques arrêts indiqués par les deux bras tendus vers le bas.
- 5 Comme 1. à 3. mais avec de brusques arrêts sur un pied indiqués par une seule main tendue vers le bas.
- 6 Comme 4. et 5. mais une moitié des aiguilleurs du ciel est postée sur un bord du terrain et l'autre moitié, sur le bord opposé (plus chaotique!).
- 7 Comme 1. à 6. mais le binôme se bouche fermement les oreilles (les paumes de main posées dessus).



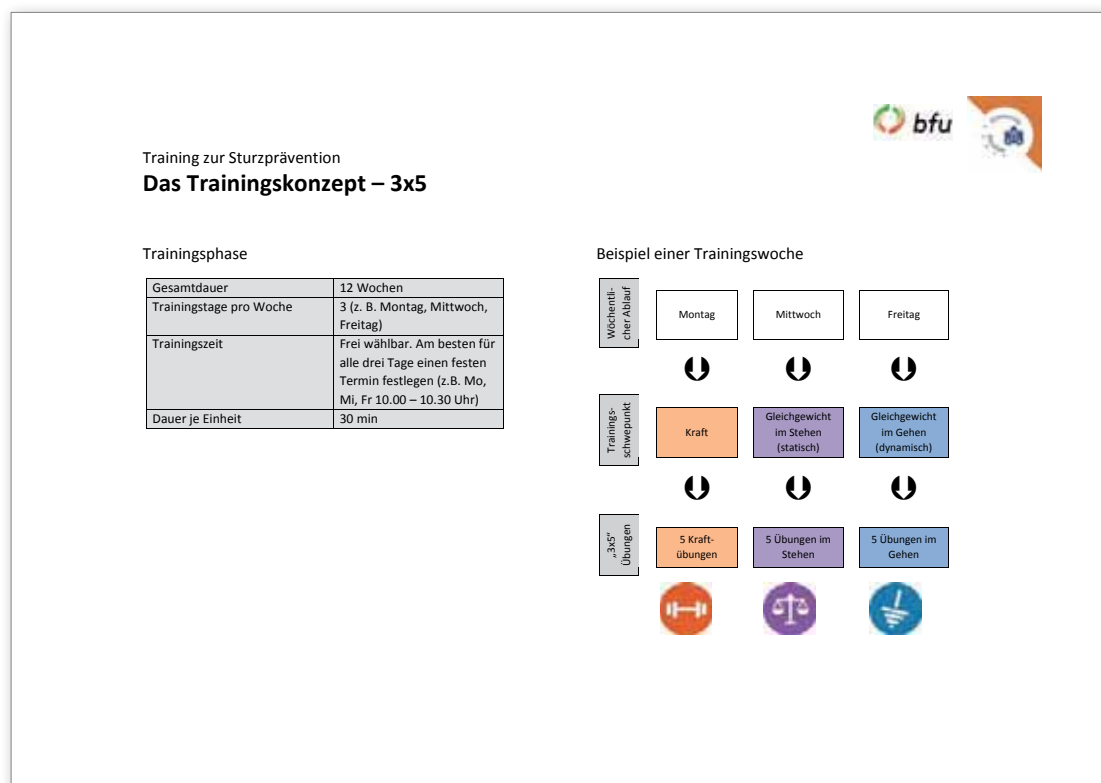
Exemple de programme d'entraînement à domicile

Le programme d'entraînement à domicile présenté ici a été appliqué dans le cadre de l'étude menée par l'Université de Potsdam [4]. Il montre de manière exemplaire comment mettre en pratique les méthodes et exercices décrits dans la présente publication.

Les participants au programme ont été préalablement familiarisés avec celui-ci ainsi qu'avec ses exercices. Cette introduction et, parfois aussi, l'accompagnement par un spécialiste contribuent largement au succès de pareils programmes. Il est également envisageable de constituer des groupes d'entraînement qui s'entraînent au domicile de l'un des membres.

Le programme s'articule en une introduction et trois sous-programmes. Il n'est pas reproduit ici dans son intégralité.

Das Trainingskonzept – 3x5



Übungen und Durchführung des Trainings

Training zur Sturzprävention

Übungen und Durchführungen des Trainings



Übungsschwerpunkt

Da im Alterungsprozess die Kraft der unteren Extremitäten und des Rumpfes abnimmt und sich das Gleichgewicht im Stehen bzw. Gehen verschlechtert, erhöht sich das Risiko für einen Sturz. Aus diesem Grunde setzt das Trainingsprogramm „3x5“ die folgenden drei Trainingsschwerpunkte:

Kraft		Kräftigung der Bein- und Rumpfmuskulatur (Gesäss, Ober-/Unterschenkel, Bauch, Rücken)
Statisches Gleichgewicht		Erhaltung des Gleichgewichts im aufrechten Stand
Dynamisches Gleichgewicht		Erhaltung des Gleichgewichts während des Gehens

3 Übungsprogramme

Aus den drei Trainingsschwerpunkten lassen sich die drei Übungsprogramme „Kraft“, „Gleichgewicht im Stehen (statisch)“ und „Gleichgewicht im Gehen (dynamisch)“ ableiten. Jedes der drei Programme besteht aus 5 Basisübungen, die Sie in jeder Trainingseinheit durchführen sollen.

Ansteigender Schwierigkeitsgrad

Um einen optimalen Trainingsreiz zu erzielen, wird der Schwierigkeitsgrad im Verlauf des Trainingsprogramms kontinuierlich gesteigert. Zu Beginn führen Sie die Basisübung wie beschrieben durch. Zur Erhöhung des Schwierigkeitsgrades sind für jede Basisübung sukzessiv schwerer werdende **Stufen** aufgelistet. Erst wenn eine Stufe richtig durchgeführt werden kann, versucht man sich an der nächsten. Bei Stabilitätsproblemen kann eine Wand oder ein Tisch als Stütze benutzt werden.

Ablauf einer Trainingseinheit

Training zur Sturzprävention

Ablauf einer Trainingseinheit

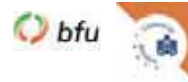


1. Wahl des entsprechenden Programms: **Kraft**, **Gleichgewicht im Stehen** (statisch) oder **Gleichgewicht im Gehen** (dynamisch).
2. **Aufwärmen:**
z. B.: 1 Minute mit Armeinsatz auf der Stelle gehen. Danach 1 Minute eine Treppenstufe immer abwechselnd mit dem rechten und linken Fuss nach oben und wieder nach unten steigen. Bei Bedarf festhalten.
3. **Hauptteil:**
Immer alle 5 Übungen des jeweiligen Programms durchführen. Die Schwierigkeit wird entsprechend dem Können gewählt. **Die Dauer für den Hauptteil sollte 30 Minuten betragen.**
4. **Entspannung:**
Nach dem Training eine Entspannungsphase einbauen.

Prinzipien und Progressionsskala

Training zur Sturzprävention

Prinzipien und Progressionsskala



Grundlegende Prinzipien für die Durchführung

- **Üben bis an die Schmerzgrenze vermeiden.** Bei starken Schmerzen aufhören und mit einem Arzt abklären.
- **Sicherheit** geht vor! Bei Bedarf festhalten.
- Übungen **ruhig und bewusst ausführen** (ausser wenn eine schnellere Geschwindigkeit in der Übung gefordert wird). Muskelspannung über den gesamten Bewegungsbereich aufrechterhalten.
- **Qualität vor Quantität:** Die Bewegungsausführung ist wichtiger als die Wiederholungszahl.
- **Umfang vor Schwierigkeit:** Zuerst die Wiederholungszahl oder die Zeitdauer steigern, dann erst die Schwierigkeitsstufe.
- Wann soll ich die nächste Schwierigkeitsstufe ausprobieren? Beachten Sie die unten folgende **Skala Ihres Anstrengungsempfindens**. Die Kraftübungen sollten als „leicht“ (ein Wert von 12 auf der Skala von 6-20; für Anfänger) bis „anstrengend – sehr anstrengend sein (ein Wert von 16 auf der Skala von 6 – 20; für Fortgeschrittene). Für das Gleichgewichtstraining im Stehen und Gehen sollte vor einer Erhöhung der Schwierigkeitsstufe die vorherige Übung sicher und technisch sauber beherrscht werden.
- **Durchgehend und regelmässig atmen!** Pressatmung vermeiden!

SBE-Skala (Subjektives Belastungsempfinden)

Zur Erhöhung der Stufen im Krafttraining kann folgende Skala von 6 – 20 benutzt werden. 9 entspricht einer sehr leichten Anstrengung. 13 bedeutet „etwas anstrengend“, man kann bei der Belastung aber gut weitermachen. Ein Wert von 15 bedeutet „anstrengend“ und „schwer“, man kann aber noch weitermachen. Eine „sehr anstrengende“ Übung entspricht einem Wert von 17. Man kann noch weitermachen, muss sich aber sehr anstrengen und ist bald erschöpft.

6	sehr, sehr leicht
7	sehr leicht
8	sehr leicht
9	sehr leicht
10	sehr leicht
11	etwas leicht
12	etwas leicht
13	etwas anstrengend
14	etwas anstrengend
15	anstrengend
16	sehr anstrengend
17	sehr anstrengend
18	sehr anstrengend
19	sehr, sehr anstrengend
20	sehr, sehr anstrengend

Trainingsprogramm Kraft – Übung 1

Kraft

Übung 1

Kniebeuge



Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand, aufrechte Haltung
- Fussstellung: Zehen leicht nach aussen
- Blick geradeaus



Ausführung

- Knie und Hüfte langsam beugen („Absitzen“ bis 90° Kniewinkel)
- Kniegelenke bleiben über den Füssen, Oberkörper aufrecht!
- Knie und Hüfte langsam wieder strecken
- Rumpfmuskulatur angespannt



Trainingsgestaltung

- ✓ 3 Durchgänge à 8 – 15 Wiederholungen (bis zur Muskeleermüdung)
- ✓ Mind. 60 Sekunden Pause zwischen den Durchgängen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung immer sicher durchführen und bei Bedarf festhalten oder aus Sitz ausführen

Stufen

A Nicht ganz aufstehen (ca. $\frac{2}{3}$) und Position einige Sekunden halten, dann aufstehen



B Auf instabilem Untergrund (z.B. gerolltes Handtuch, Isomatte, Kissen)



C Mit voller PET-Flasche in der Hand ausführen



D Einbeinig mit Haltehilfe



E Mit schneller aber sicherer Geschwindigkeit nach oben kommen



Trainingsprogramm Kraft – Übung 2

Kraft

Übung 2



Unterarmstütz



Ausgangsstellung

- Bauchlage
- Unterarmstütz: Ober- und Unterarme bilden rechten Winkel
- Unterarme liegen parallel auf Boden
- Rumpf- und Beckenmuskulatur anspannen: **Bauchnabel nach innen ziehen, Po anspannen, kein Hohlkreuz!**
- **Regelmässige Atmung!**



Ausführung

- Becken von Unterlage abheben
- Oberkörper auf Ellenbogen abstützen
- Kopf, Oberkörper, Becken bilden eine gerade Linie
- Position statisch halten, Rumpf weiter anspannen
- **Leichter:** An Wand angelehnt (Bild oben)
- **Schwieriger:** Zehen statt Knie als Auflagepunkt

Trainingsgestaltung

- ✓ 3 Durchgänge à 15 – 20 Sekunden (bis zur Muskelermüdung)
- ✓ Mind. 60 Sekunden Pause zwischen den Durchgängen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Bauchlage zu schwer: Im Stand an der Wand
- ✓ Bauchlage zu leicht: Zehenspitzen als Auflagepunkt

Stufen

A Knie/Zehen auf instabilem Untergrund (z.B. gewickeltes Handtuch, Isomatte, Kissen)



B Ellenbogen und Knie/Zehen auf instabilem Untergrund



C Beine im Wechsel eine Fusslänge abheben

D Beine im Wechsel eine Fusslänge abheben und kurz kreisen

E Ball abwechselnd mit Händen gegen Wand rollen und aufnehmen. Rumpf stabil!



Trainingsprogramm Kraft – Übung 3

Kraft

Übung 3



Bein abspreizen



Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand, vordringende Haltehilfe
- Aufrechter Oberkörper
- Blick geradeaus
- Becken stabil



Ausführung

- Gewicht auf ein Bein verlagern
- Das angehobene Bein langsam seitlich abspreizen und langsam wieder heranzuführen
- Zehen zeigen nach vorne
- Standbein leicht gebeugt

Trainingsgestaltung

- ✓ 3 Durchgänge à 8 – 15 Wiederholungen (bis zur Muskelermüdung)
- ✓ Mind. 60 Sekunden Pause zwischen den Durchgängen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ **Beide Seiten:** Zuerst rechts, dann sofort links, dann Pause

Stufen

A Bein nicht ganz anheben (ca. 2/3) und Position einige Sekunden halten, dann ganz abspreizen



B Aus Schrittstellung heraus ausführen



C Auf instabilem Untergrund (z.B. Handtuch, Isomatte, Kissen) mit Haltehilfe



D Mit Ball hochwerfen und fangen



E Mit schneller aber sicherer Geschwindigkeit



Trainingsprogramm Kraft – Übung 4

Kraft

Übung 4



Rumpf aufrichten





Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand, Füße parallel
- Knie leicht gebeugt
- Gesäßmuskulatur anspannen, Becken fixiert
- Kopf in Verlängerung der Wirbelsäule
- Arme auf Hüfte gelegt
- Leichter: Becken aufrecht
- Schwieriger: Becken gekippt

Ausführung

- Lenden- und Brustwirbelsäule langsam nach vorne einrollen und wieder aufrichten
- Schulterblätter zusammenbringen
- Becken und Knie bleiben während der Übung fixiert!
- Becken, Hüfte und Knie genau gleich wie in der Ausgangsstellung
- Ausatmen beim Aufrichten

Trainingsgestaltung

- ✓ 3 Durchgänge à 8 – 15 Wiederholungen (bis zur Muskelermüdung)
- ✓ Mind. 60 Sekunden Pause zwischen den Durchgängen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Zu schwer: Im Sitzen durchführen
- ✓ Variante: Abheben Oberkörper aus Bauchlage, kein Hohlkreuz! Beine am Boden, langsam!

Stufen

A Schulterblätter zusammenbringen und einige Sekunden statisch halten

B Arme zusätzlich nach aussen mit anheben

C Auf instabilem Untergrund (z.B. gewickeltes Handtuch, Isomatte, Kissen) stehen



D Arme in Ausgangsstellung neben die Ohren strecken, kurze „Hackbewegungen“, wieder einrollen, wieder aufrichten und Hacken usw.

E Hantel oder gefüllte PET-Flasche in Hand ODER Ball um Körper reichen



Trainingsprogramm Kraft – Übung 5

Kraft

Übung 5



Vorderfuss und Fersen heben






Ausgangsstellung

- Schrittstand, vorzugsweise Haltehilfe
- Aufrechter Oberkörper
- Knie leicht gebeugt
- Blick geradeaus
- Sturz vermeiden!

Ausführung

- Vorderfüsse anheben und absenken
- Fersen bleiben am Boden
- Dann hüftbreiter Stand: Fersen anheben und absenken
- Anschliessend erst Pause

Trainingsgestaltung

- ✓ 3 Durchgänge à 8 – 15 Wiederholungen (bis zur Muskelermüdung)
- ✓ Mind. 60 Sekunden Pause zwischen den Durchgängen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Zunächst Vorderfuss heben, dann direkt Fersen heben, dann Pause

Stufen

A Endposition einige Sekunden halten

B Aus Schrittstellung/ Tandemstand heraus ausführen



C Auf instabilem Untergrund (z.B. Handtuch, Isomatte, Kissen) mit Haltehilfe

D Mit voller PET-Flasche in Hand ausführen

E Übung einbeinig ausführen ODER schneller und sicher nach oben






Trainingsprogramm Gleichgewicht im Stehen (statisch) – Übung 1

Gleichgewicht im Stehen

Übung 1




Beidbeiniger Stand



+


Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand
- Füße flach auf Boden, Zehen leicht nach aussen
- Knie leicht gebeugt
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie

Ausführung

- Becken aufrichten
- Verlagern Sie Ihren Körperschwerpunkt bei sicherem Stand vorsichtig nach vorne, hinten, seitlich, unten, oben
- Halten Sie Ihr Gleichgewicht

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à 20 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung immer sicher durchführen und bei Bedarf festhalten
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Schrittstand (Fussstellung im Wechsel)



B Tandem-Stand (Fussstellung im Wechsel)



C Einbeinstand (Immer beide Füße nacheinander, dann Pause)



D Einbeinstand + Arme schwingen gegengleich



Trainingsprogramm Gleichgewicht im Stehen (statisch) – Übung 2

Gleichgewicht im Stehen

Übung 2




Beidbeiniger Stand + Augen schliessen



+


Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand
- Füße flach auf Boden, Zehen leicht nach aussen
- Knie leicht gebeugt
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie

Ausführung

- Becken aufrichten
- Schliessen Sie die Augen! Bei Unsicherheit kurz wieder öffnen
- Halten Sie Ihr Gleichgewicht

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à 20 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung immer sicher durchführen und zu Beginn **immer** festhalten (z.B. an Stuhl)
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Schrittstand (Fussstellung im Wechsel)



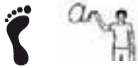
B Tandem-Stand (Fussstellung im Wechsel)



C Einbeinstand (immer beide Füße nacheinander, dann Pause)



D Einbeinstand + Augen schliessen + 1 Arm an Stuhl 1 Arm „schreiben“



Trainingsprogramm Gleichgewicht im Stehen (statisch) – Übung 3

Gleichgewicht im Stehen

Übung 3




Beidbeiniger Stand + „Schreiben“ beidarmig



Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand
- Füße flach auf Boden, Zehen leicht nach aussen
- Knie leicht gebeugt
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie

Ausführung

- Becken aufrichten
- Schreiben Sie z.B. einen Namen mit beiden Armen und in grosser Schrift in die Luft
- Bewegen Sie die Arme so weit wie möglich von links nach rechts
- Halten Sie Ihr Gleichgewicht

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à 20 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung sicher durchführen und zu Beginn bei Bedarf festhalten und einarmig schreiben (z.B. an Stuhl)
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Schrittstand (Fussstellung im Wechsel)



B Tandem-Stand (Fussstellung im Wechsel)



C Einbeinstand (immer beide Füße nacheinander, dann Pause)



D Tandem-Stand + schreiben + Tiernamen mit gleichem Anfangsbuchstaben aufsagen



Trainingsprogramm Gleichgewicht im Stehen (statisch) – Übung 4

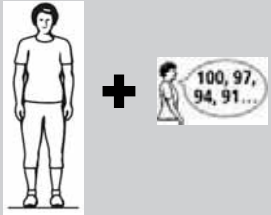
Gleichgewicht im Stehen

Übung 4




Beidbeiniger Stand + rückwärtsrechnen





Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand
- Füße flach auf Boden, Zehen leicht nach aussen
- Knie leicht gebeugt
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie

Ausführung

- Becken aufrichten
- Zählen Sie laut 3 (oder 7,9,12 etc.) von 100 weg
- Halten Sie Ihr Gleichgewicht
- Sie können auch eine andere Startzahl verwenden
- Sie können auch eine andere Denkaufgabe lösen (z.B. andere Rechenaufgabe, Alphabet aufsagen)

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à 20 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung sicher durchführen und zu Beginn bei Bedarf festhalten (z.B. an Stuhl)
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Schrittstand (Fussstellung im Wechsel)



B Tandem-Stand (Fussstellung im Wechsel)



C Einbeinstand (immer beide Füße nacheinander, dann Pause)



D Einbeinstand + rechnen + Gegenstand um Körper reichen (Sicherheit!)



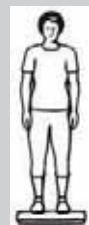
Trainingsprogramm Gleichgewicht im Stehen (statisch) – Übung 5

Gleichgewicht im Stehen

Übung 5




Beidbeiniger Stand + instabile Unterlage


Ausgangsstellung

- Hüftbreiter Stand
- Füße auf instabiler Unterlage, Zehen leicht nach aussen
- Knie leicht gebeugt
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie

Ausführung

- Stellen Sie sich auf eine instabile Unterlage (z.B. zusammengerolltes Handtuch, Isomatte, Kissen, Decke, Matte, Wackelkreisel etc.)
- Becken aufrichten
- Halten Sie Ihr Gleichgewicht

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à 20 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung sicher durchführen und zu Beginn immer festhalten (z.B. an Stuhl)
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Schrittstand (Fussstellung im Wechsel)




B Tandem-Stand (Fussstellung im Wechsel)




C Einbeinstand (immer beide Füße nacheinander, dann Pause)




D Einbeinstand + instabile Unterlage + ABC rückwärts aufsagen




ZYX...

Trainingsprogramm Gleichgewicht im Gehen (dynamisch) – Übung 1

Gleichgewicht im Gehen

Übung 1




Normaler Gang





Ausgangsstellung

- Beidbeiniger Stand
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie
- Oberkörper aufrecht
- Schultern entspannt
- Blick geradeaus
- Schrittbreite etwa hüftbreit

Ausführung

- Wählen Sie eine frei begehbare Strecke in Ihrer Wohnung ohne Hindernisse und Stolperfallen
- Gehen Sie kontrolliert hin und zurück
- Spüren Sie die Druckpunkte Ferse-Ballen-Zehen
- Bei sicherem Gang: Ändern Sie die Fussstellung (Ferse, Zehen, Aussenkante, Innenkante etc.) oder starten und stoppen Sie abrupt oder ändern Sie den Rhythmus (z.B. nach Musik im Radio)

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à mind. 20 s bis max. 60 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung immer sicher durchführen und bei Bedarf festhalten (Tisch, Wand etc.)
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Enger Gang



B Überlappender Gang



C Tandem-Gang (Ferse schliesst an Fussspitze an)



D Tandem-Gang + Achterkreisen



Trainingsprogramm Gleichgewicht im Gehen (dynamisch) – Übung 2

Gleichgewicht im Gehen

Übung 2




Normaler Gang + Augen schliessen





+



Ausgangsstellung

- Beidbeiniger Stand
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie
- Oberkörper aufrecht
- Schultern entspannt
- Blick geradeaus
- Schrittbreite etwa hüftbreit

Ausführung

- Wählen Sie eine freie Strecke ohne Hindernisse und Stolperfallen um einen grossen Tisch herum und/oder über mehrere Wände hinweg mit der Möglichkeit zum Festhalten mit einer Hand
- Gehen Sie kontrolliert hin und zurück
- Spüren Sie die Druckpunkte Ferse-Ballen-Zehen
- Festhalten, bei Unsicherheit Augen kurz öffnen

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à mind. 20 s bis max. 60 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung entlang Tisch(en) oder Wänden durchführen!
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Enger Gang



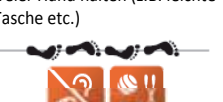
B Überlappender Gang



C Tandem-Gang (Ferse schliesst an Fussspitze an)



D Tandem-Gang + Gegenstand in freier Hand halten (z.B. leichte Tasche etc.)



Trainingsprogramm Gleichgewicht im Gehen (dynamisch) – Übung 3

Gleichgewicht im Gehen

Übung 3




Normaler Gang + Ball von einer Hand in andere werfen





Ausgangsstellung

- Beidbeiniger Stand
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie
- Oberkörper aufrecht
- Schultern entspannt
- Blick geradeaus
- Schrittbreite etwa hüftbreit

Ausführung

- Wählen Sie eine frei begehbare Strecke in Ihrer Wohnung ohne Hindernisse und Stolperfallen
- Gehen Sie kontrolliert hin und zurück
- Spüren Sie die Druckpunkte Ferse-Ballen-Zehen
- Geben/Werfen Sie einen Ball/Tuch etc. von der rechten in die linke Hand usw.
- Variieren Sie die Geschwindigkeit des Übergebens/Werfens

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à mind. 20 s bis max. 60 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung immer sicher durchführen und bei Bedarf festhalten (Tisch, Wand etc.)
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Enger Gang



B Überlappender Gang



C Tandem-Gang (Ferse schließt an Fußspitze an)



D Tandem-Gang + Stadt-Land-Fluss mit mehreren Buchstaben



Berlin, Belgien, ...

Trainingsprogramm Gleichgewicht im Gehen (dynamisch) – Übung 4

Gleichgewicht im Gehen

Übung 4




Normaler Gang + rückwärts rechnen





Ausgangsstellung

- Beidbeiniger Stand
- Fuß-Knie-Hüfte bilden eine Linie
- Oberkörper aufrecht
- Schultern entspannt
- Blick geradeaus
- Schrittbreite etwa hüftbreit

Ausführung

- Wählen Sie eine frei begehbare Strecke in Ihrer Wohnung ohne Hindernisse und Stolperfallen
- Gehen Sie kontrolliert hin und zurück
- Zählen Sie laut 3 (oder 7,9,12 etc.) von 100 weg
- Sie können auch eine andere Startzahl verwenden
- Sie können auch eine andere Denkaufgabe lösen (z.B. andere Rechenaufgabe, Einkaufsliste merken)

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à mind. 20 s bis max. 60 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung immer sicher durchführen und bei Bedarf festhalten (Tisch, Wand etc.)
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Enger Gang



B Überlappender Gang



C Tandem-Gang (Ferse schließt an Fußspitze an)



D Tandem-Gang + Wort schreiben



Trainingsprogramm Gleichgewicht im Gehen (dynamisch) – Übung 5

Gleichgewicht im Gehen

Übung 5




Normaler Gang auf instabilem Untergrund




+


Ausgangsstellung

- Beidbeiniger Stand
- Fuss-Knie-Hüfte bilden eine Linie
- Oberkörper aufrecht
- Schultern entspannt
- Blick geradeaus
- Schrittbreite etwa hüftbreit

Ausführung

- Wählen Sie eine freie Strecke um einen grossen Tisch herum und/oder über mehrere Wände mit Möglichkeit zum Festhalten mit einer Hand
- Auf Strecke z.B. zusammengerollte Handtücher, Isomatten, Kissen, Decken, Matten, Wackelkreisel etc. auslegen
- Gehen Sie kontrolliert hin und zurück
- Spüren Sie die Druckpunkte Ferse-Ballen-Zehen
- Immer Festhalten, bei Unsicherheit kurz anhalten

Trainingsgestaltung

- ✓ 4 Durchgänge à mind. 20 s bis max. 60 s
- ✓ Pause: 30 s zwischen den Durchgängen, 2 min zwischen den Übungen
- ✓ Übung zu Beginn ohne, dann mit Stufen
- ✓ Übung entlang Tisch(en) oder Wänden durchführen!
- ✓ Sturz vermeiden!

Stufen

A Enger Gang



B Überlappender Gang



C Tandem-Gang (Ferse schliesst an Fussspitze an)



D Tandem-Gang + Rechenaufgabe lösen (z.B. 13 x 7, 19 x 6 etc.)



Résumé du rapport n° 74 du bpa «Efficacité d'un programme d'entraînement destiné à prévenir les chutes»

Le vieillissement induit une perte de la force et de la masse musculaires ainsi qu'un déficit du contrôle postural statique et, plus encore, dynamique. Pareils altérations se traduisent par la baisse des capacités fonctionnelles et par l'augmentation du risque de chute. Or, un entraînement combiné de la force et de l'équilibre est susceptible de donner lieu à une amélioration de la force/force-vitesse des extrémités inférieures ainsi qu'à un meilleur contrôle postural tant statique que dynamique. Toutefois, les effets d'un entraînement supervisé (c.-à-d. réalisé sous la houlette d'un instructeur qualifié) par rapport à ceux d'un entraînement autonome à domicile (non supervisé) ne sont pas clairs.

L'étude visait à examiner les effets d'un entraînement de 12 semaines combinant force et équilibre sur des variables de l'équilibre statique et dynamique ainsi que de la force/force-vitesse des extrémités inférieures de personnes âgées saines (> 65 ans). A cet effet, elle a comparé les résultats obtenus pour deux groupes soumis à un entraînement supervisé à ceux d'un groupe non supervisé.

Des personnes âgées saines (N = 72; âge compris entre 65 et 80 ans) ont été réparties aléatoirement en trois groupes d'entraînement, un groupe supervisé (INT1), un groupe non supervisé (HEIM) et un groupe témoin (KG):

- INT1: 2 entraînements supervisés + 1 entraînement à domicile non supervisé par semaine
- HEIM: 3 entraînements à domicile non supervisés par semaine
- KG: pas d'entraînement

Au terme des 12 semaines, les membres du groupe témoin ont été soumis à l'entraînement suivant: 1 entraînement en groupe supervisé et 2 entraînements à domicile non supervisés par semaine (INT2).

Les paramètres suivants ont été relevés avant la période d'intervention (pré), après (post) et 12 semaines suivant le terme de celle-ci (follow-up ou suivi; seulement INT1, HEIM et KG):

- équilibre statique continu (test de Romberg modifié)
- équilibre dynamique continu (test de la vitesse de marche sur 10 m)
- équilibre anticipatoire (test Timed Up and Go TUG, test Functional Reach FRT)
- équilibre réactif (stimulus perturbateur médio-latéral; test Push and Release)
- force/force-vitesse des extrémités inférieures (Chair Stand Test, test Stair Ascent and Descent)

La peur de chuter, les fonctions cognitives et la qualité de vie ont par ailleurs été analysées par le biais d'un questionnaire, tandis que la composition corporelle a été mesurée au moyen d'une analyse de bioimpédance.

La participation aux entraînements s'est élevée à 92% pour INT1 et INT2, et à 97% pour HEIM (participation autodéclarée). Des effets d'interaction significatifs ont notamment été constatés pour:

- le test de Romberg (au profit de INT1, INT2 et HEIM)
- la vitesse du double-pas (au profit de INT1, INT2 et HEIM)

- le test Timed Up and Go (au profit de INT1, INT2 et HEIM)
- le test Functional Reach (au profit de INT1, INT2 et HEIM)
- le test Push and Release (au profit de INT1, INT2 et HEIM)
- le Chair Stand Test (au profit de INT1, INT2 et HEIM)
- le test Stair Ascent (au profit de INT1 et HEIM)
- le test Stair Descent (au profit de INT1 et HEIM)

Les groupes INT1, INT2, HEIM et KG se sont améliorés pour respectivement 13, 7, 9 et 3 des 14 variables ayant révélé un effet d'interaction significatif entre pré et post. Pour l'ensemble des variables, des effets pré-post (d de Cohen) plus élevés ont été constatés pour INT1 par rapport à INT2 et à HEIM. Tous les groupes expérimentaux (avec intervention) ont par ailleurs fait état d'effets plus francs que le groupe témoin, hormis le coefficient de variation lors de la déambulation et la performance aux tests Stair Ascent et Stair Descent. INT1, HEIM et KG ont présenté une amélioration pour respectivement 13, 10 et 4 des 15 variables ayant montré un effet d'interaction significatif entre pré et follow-up (période d'arrêt de l'entraînement). Là encore, pour la plupart des paramètres, les effets entre pré et follow-up étaient plus grands pour INT1 que pour HEIM et KG, excepté pour le test Stair Descent, où HEIM a surclassé INT1.

Le programme étudié s'est révélé être une intervention sûre pour le groupe cible (aucune blessure consécutive à l'entraînement) en vue de la réduction d'importants facteurs de risque intrinsèques des chutes. L'entraînement supervisé deux fois par semaine s'est montré plus probant que les interventions pour les autres groupes. Etant donné que le programme d'entraînement ne nécessite que peu d'équipements, il peut aisément être appliqué dans la pratique clinique.

Sources

- [1] Gschwind YJ, Wolf I, Bridenbaugh SA, Kressig RW. *Best Practice Gesundheitsförderung im Alter (BPGFA): Teilbereich Sturzprävention*. Bâle: hôpital universitaire de Bâle; 2011.
- [2] Michel FI, Bochud Y. *Haus und Freizeit. Unfall-, Risiko- und Interventionsanalyse*. Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2012; 112–162. Dossier de sécurité n° 09 du bpa.
- [3] Lacroix A, Kressig RW, Muehlbauer T, Gschwind YJ, Pfenninger B, Bruegger O, Granacher U. Effects of a supervised versus unsupervised combined balance and strength training program on balance and muscle power in healthy older adults: a randomized controlled trial. *Gerontology*. 2015; 62(3): 275-288.
- [4] Lacroix A, Kressig RW, Muehlbauer T, Bruegger O, Granacher U. *Wirksamkeit eines Trainingsprogramms zur Sturzprävention: Effekte eines «Best-Practice-Modells» auf intrinsische Sturzrisikofaktoren bei gesunden älteren Personen*. Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2016. Rapport n° 74 du bpa.
- [5] Lewin R. *Human evolution – An illustrated introduction*. Malden, MA: Blackwell Publishing; 2005.
- [6] Lamb SE, Jorstad-Stein EC, Hauer K, Becker C. Development of a common outcome data set for fall injury prevention trials: the Prevention of Falls Network Europe consensus. *J Am Geriatr Soc*. 2005;53(9):1618–1622.
- [7] Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006;35 Suppl 2:ii37–ii41.
- [8] Sattin RW. Falls among older persons: a public health perspective. *Annu Rev Public Health*. 1992;13:489–508.
- [9] Tinetti ME, Speechley M, Ginter SF. Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *N Engl J Med*. 1988;319(26):1701–1707.
- [10] Kannus P, Parkkari J, Koskinen S, Niemi S, Palvanen M, Jarvinen M, Vuori I. Fall-induced injuries and deaths among older adults. *Journal of the American Medical Association*. 1999;281(20):1895–1899.
- [11] Cummings SR, Nevitt MC. A hypothesis: the causes of hip fractures. *J Gerontol*. 1989;44(4):107–111.
- [12] Haleem S, Lutchman L, Mayahi R, Grice JE, Parker MJ. Mortality following hip fracture: trends and geographical variations over the last 40 years. *Injury*. 2008;39(10):1157–1163.
- [13] Gschwind YJ, Wolf I, Bridenbaugh SA, Kressig RW. Basis for a Swiss perspective on fall prevention in vulnerable older people. *Swiss Med Wkly*. 2011;141:w13305
- [14] Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ, Sherrington C, Gates S, Clemson LM, Lamb SE. Interventions for preventing falls in older people living in the community (Review). *Cochrane Database Syst Rev*. 2012;9: CD007146. DOI: 10.1002/14651858.CD007146.pub3
- [15] Thomas S, Mackintosh S, Halbert J. Does the 'Otago exercise programme' reduce mortality and falls in older adults?: a systematic review and meta-analysis. *Age Ageing*. Nov 2010;39(6): 681-7. DOI: 10.1093/ageing/afq102.

- [16] Zhao Y, Wang Y. Tai Chi as an intervention to reduce falls and improve balance function in the elderly: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Chinese Nursing Research*. 2016;3(1): 28–33. DOI: 10.1016/j.cnre.2015.10.003.
- [17] Schleicher MM, Wedam L, Wu G. Review of Tai Chi as an effective exercise on falls prevention in elderly. *Res Sports Med*. Jan 2012;20(1): 37–58. DOI: 10.1080/15438627.2012.634697.
- [18] Hwang HF, Chen SJ, Lee-Hsieh J, Chien DK, Chen CY, Lin MR. Effects of Home-Based Tai Chi and Lower Extremity Training and Self-Practice on Falls and Functional Outcomes in Older Fallers from the Emergency Department-A Randomized Controlled Trial. *J Am Geriatr Soc*. Mar 2016;64(3): 518–25. DOI: 10.1111/jgs.13952.
- [19] Trombetti A, Hars M, Herrmann F, Rizzoli R, Ferrari S. Effect of a multifactorial fall-and-fracture risk assessment and management program on gait and balance performances and disability in hospitalized older adults: a controlled study. *Osteoporos Int*. Mar 2013;24(3): 867–76. DOI: 10.1007/s00198-012-2045-3.
- [20] Hars M, Herrmann FR, Fielding RA, Reid KF, Rizzoli R, Trombetti A. Long-term exercise in older adults: 4-year outcomes of music-based multitask training. *Calcified tissue international*. Nov 2014;95(5): 393-404. DOI: 10.1007/s00223-014-9907-y.
- [21] Eggenberger P, Theill N, Holenstein S, Schumacher V, de Bruin ED. Multicomponent physical exercise with simultaneous cognitive training to enhance dual-task walking of older adults: a secondary analysis of a 6-month randomized controlled trial with 1-year follow-up. *Clin Interv Aging*. 2015;10: 1711-32. DOI: 10.2147/cia.s91997.
- [22] De Bruin ED, Van het Reve E, Wüest S. kognitiv-motorisches Training: Neue Methode um den Alterungsprozess mitzugestalten. Schindellegi 2015. www.dividat.ch/produkt/broschuere/. Accès le 28.06.2016.
- [23] Sherrington C, Tiedemann A, Fairhall N, Close JC, Lord SR. Exercise to prevent falls in older adults: an updated meta-analysis and best practice recommendations. *N S W Public Health Bull*. 2011;22(3–4): 78-83. DOI:10.1071/NB10056
- [24] Okubo Y, Osuka Y, Jung S, Rafael F, Tsujimoto T et al. Walking can be more effective than balance training in fall prevention among community-dwelling older adults. *Geriatrics & gerontology international*. 2016;16:118–25. DOI: 10.1111/ggi.12444.
- [25] Logghe IHJ, Verhagen AP, Rademaker ACHJ, Bierma-Zeinstra SMA, van Rossum E, Faber MJ, Koes BW. The effects of Tai Chi on fall prevention, fear of falling and balance in older people: A meta-analysis. *Preventive Medicine*. 2010;51(3–4): 222-7. DOI: 10.1016/j.ypmed.2010.06.003.
- [26] Low S, Ang LW, Goh KS, Chew SK. A systematic review of the effectiveness of Tai Chi on fall reduction among the elderly. *Archives of Gerontology and Geriatrics*. 2009;48(3): 325-31. DOI: 10.1016/j.archger.2008.02.018.
- [27] Hegner J. *Training fundiert erklärt*: Handbuch der Trainingslehre. 4. Aufl. Auflage. Herzogenbuchsee: Ingold; 2006.

- [28] Gschwind YJ, Kressig RW. Der Stellenwert körperlicher Aktivität im Rahmen der Prävention von Sarkopenie und Frailty. *Schweizer Zeitschrift für Ernährungsmedizin*. 2009;04:32–36. Accès le 06.08.2010.
- [29] Chandler JM, Duncan PW, Kochersberger G, Studenski S. Is lower extremity strength gain associated with improvement in physical performance and disability in frail, community-dwelling elders? *Arch Phys Med Rehabil*. 1998;79(1):24–30.
- [30] Hollmann W, Hettinger T. *Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2000.
- [31] Skelton DA, Greig CA, Davies JM, Young A. Strength, power and related functional ability of healthy people aged 65–89 years. *Age Ageing*. Sep 1994;23(5): 371–7.
- [32] Borde R, Hortobágyi T, Granacher U. Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015; 45: 1693–1720.
- [33] Shumway-Cook J, Woollacott M. *Motor control: Translating research into clinical practice*. 5th Edition. Lippincott Williams & Wilkins; 2016.
- [34] Woollacott MH, Tang PF. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Phys Ther*. 1997;77(6):646–660.
- [35] Granacher U, Muehlbauer T, Zahner L, Gollhofer A, Kressig RW. Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. *American Journal of Sports Medicine*. 2011;41(5):377–400.
- [36] Lesinski M, Hortobágyi T, Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Effects of balance training on balance performance in healthy older adults: a systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*. 2015; 45: 1721–1738
- [37] Muehlbauer T, Roth R, Bopp M, Granacher U. An exercise sequence for progression in balance training. *J Strength Cond Res*. 2012;26(2):568–574.
- [38] Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ et al. American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: guidance for prescribing exercise. *Med Sci Sports Exerc*. 2011;43(7):1334–1359.
- [39] Agrawal Y, Carey JP, Hoffman HJ, Sklare DA, Schubert MC. The modified Romberg Balance Test: normative data in U.S. adults. *Otol Neurotol*. 2011;32(8):1309–1311.
- [40] Podsiadlo D, Richardson S. The timed «Up & Go»: a test of basic functional mobility for frail elderly persons. *J Am Geriatr Soc*. 1991;39(2):142–148.
- [41] 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.
- [42] Bundesinitiative Sturzprävention. Empfehlungspapier für das körperliche Training zur Sturzprävention bei älteren, zu Hause lebenden Menschen. Frankfurt: DTB Deutscher Turner Bund. www.dtb-online.de/portal/gymwelt/aeltere/sturzprophylaxe/bundesinitiative-sturzpraevention.html.

- [43] Fritz S, Lusardi M. White paper: «walking speed: the sixth vital sign». *J Geriatr Phys Ther.* 2009;32(2):46–49.
- [44] Abellan van KG, Rolland Y, Andrieu S, Bauer J, Beauchet O et al. Gait speed at usual pace as a predictor of adverse outcomes in community-dwelling older people an International Academy on Nutrition and Aging (IANA) Task Force. *J Nutr Health Aging.* 2009;13(10):881–889.
- [45] Guralnik JM, Simonsick EM, Ferrucci L, Glynn RJ, Berkman LF et al. A short physical performance battery assessing lower extremity function: association with self-reported disability and prediction of mortality and nursing home admission. *J Gerontol.* 1994;49(2):85–94.
- [46] Rose DJ. *FallProof!: A Comprehensive Balance and Mobility Training Program.* Champaign, Illinois: Human Kinetics; 2010.
- [47] Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med.* 1970;2(2):92–98.
- [48] Row BS, Knutzen KM, Skogsberg NJ. Regulating explosive resistance training intensity using the rating of perceived exertion. *J Strength Cond Res.* 2012;26(3):664–671.
- [49] Feigenbaum MS, Pollock ML. Prescription of resistance training for health and disease. *Med Sci Sports Exerc.* 1999;31(1):38–45. PM:9927008.

Littérature

Livres

- Freiberger E, Schöne D. Sturzprophylaxe im Alter. Köln: Deutscher Ärzte Verlag; 2010
- Lord SR, Sherrington C, Menz HB, Close JCT. Falls in Older People. Second Edition. New York: Cambridge University Press; 2007
- Kemmler W, von Stengel S. Sport & körperliches Training bei Osteoporose. Erlangen: Selbstverlag; 2010.
- Kressig RW.: Stürze. In: Stoppe G & Mann E. Geriatrie für Hausärzte. Bern: Verlag Hans Huber; 2009.
- Zahner L, Steiner R (Hrsg.). Kräftig altern - Fachhandbuch. Luzern: Health and Beauty Marketing Swiss GmbH; Karlsruhe: Health and Beauty Business Media; 2010.
- Zahner L, Steiner R (Hrsg.). Kräftig altern – Lebensqualität und Selbstständigkeit dank Muskeltraining. Lucerne: Health and Beauty Marketing Swiss GmbH; Karlsruhe: Health and Beauty Business Media; 2010.

Travaux de synthèse et articles scientifiques

- Borde R, Hortobágyi T, Granacher U. Dose-response relationships of resistance training in healthy old adults: a systematic review and meta-analysis. Sports Medicine. 2015; 45: 1693–1720.
- Gillespie LD, Robertson MC, Gillespie WJ et al. Interventions for preventing falls in older people living in the community. Cochrane Database Syst Rev 2009; (2): CD007146.
- Granacher U, Muehlbauer T, Zahner L, Gollhofer A, Kressig RW. Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. Sports Medicine. 2011; 41(5):377–400.
- Granacher U, Muehlbauer T, Gollhofer A, Kressig RW, Zahner L. An intergenerational approach in the promotion of balance and strength for fall prevention – a mini-review. Gerontology. 2010; 57(4): 304–315.
- Granacher U, Zahner L, Gollhofer A. Strength, power and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention. European Journal of Sport Science. 2008; 8(6): 325–340.

Littérature spécialisée du bpa

- 2.250 Examen de l'habitat à des fins de prévention des chutes dans les ménages privés
- 2.249 Rôle de la physiothérapie dans la prévention des chutes
- 2.272 Efficacité d'un programme d'entraînement destiné à prévenir les chutes
- 2.120 Prévention des chutes dans les établissements médico-sociaux
- 2.103 Mesures constructives pour la prévention des chutes dans les EMS

Documentations du bpa

Les documentations techniques du bpa peuvent être commandées gratuitement sur www.commander.bpa.ch. Elles peuvent en outre être téléchargées.

Certaines documentations techniques n'existent qu'en allemand avec un résumé en français et en italien.

Circulation routière	Trajets scolaires à pied	N°	2.262
	Espace routier partagé – Attractivité et sécurité	N°	2.083
Sport	Encourager l'activité physique chez les enfants en toute sécurité – Guide à l'intention des écoles enfantines, des écoles (à horaire continu), des crèches, des groupes de jeu et des garderies	N°	2.082
	Snowparks – Guide pour la planification, la construction et l'exploitation	N°	2.081
	Sentiers raquettes balisés – Guide pour l'aménagement, la signalisation, l'entretien et l'exploitation	N°	2.059
	Installations pour VTT – Guide pour la planification, la construction et l'exploitation	N°	2.040
	Salles de sport – Recommandations de sécurité pour la planification, la construction et l'exploitation	N°	2.020
Habitat et loisirs	Prévention des chutes dans les établissements médico-sociaux pour personnes âgées – Guide pratique comportant un outil d'analyse et des informations spécialisées	N°	2.120
	Prévention des chutes: exercices d'entraînement – Manuel d'entraînement de la force et de l'équilibre	N°	2.104
	Mesures constructives pour la prévention des chutes dans les établissements médico-sociaux – Guide destiné aux planificateurs et aux maîtres d'ouvrage ainsi qu'aux responsables de la sécurité et des services de soins dans les établissements médico-sociaux	N°	2.103
	Sécurité dans l'habitat – Sélection d'aspects juridiques concernant les mesures de construction destinées à prévenir les chutes dans les habitations	N°	2.034
	Revêtements de sol: liste d'exigences – Guide relatif aux exigences posées aux propriétés antidérapantes des revêtements de sol dans les espaces publics et privés	N°	2.032
	Revêtements de sol – Guide pour la planification, l'exécution et l'entretien des revêtements de sol antidérapants	N°	2.027
	Pièces et cours d'eau – Sécurisation d'étangs et de biotopes aquatiques	N°	2.026
	Aires de jeux – Conception et planification d'aires de jeux attractives et sûres	N°	2.025
	Bains publics – Recommandations de sécurité pour le projet, la construction et l'exploitation	N°	2.019

Le bpa. Pour votre sécurité.

Le bpa est le centre suisse de compétences pour la prévention des accidents. Il a pour mission d'assurer la sécurité dans les domaines de la circulation routière, du sport, de l'habitat et des loisirs. Grâce à la recherche, il établit les bases scientifiques sur lesquelles reposent l'ensemble de ses activités. Le bpa propose une offre étoffée de conseils, de formations et de moyens de communication destinés tant aux milieux spécialisés qu'aux particuliers.

Plus d'informations sur www.bpa.ch.

© bpa 2016. Tous droits réservés; reproduction (photocopie, p. ex.), enregistrement et diffusion autorisés avec mention de la source (cf. proposition).