

Documentation technique 2.104 du bpa

Prévention des chutes: exercices d'entraînement



Auteurs:
Yves J. Gschwind, Barbara Pfenninger

Berne, 2013

Documentation technique 2.104 du bpa

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

Berne, 2013

Auteurs et groupe d'experts



Yves J. Gschwind, MSc

Doctorant/collaborateur scientifique au Basel Mobility Center, gériatrie aiguë, hôpital universitaire de Bâle

Auteur, membre du groupe d'experts



Urs Granacher, prof. Dr

Université de Potsdam (Allemagne), domaine d'excellence sciences cognitives, département des sciences sanitaires et sportives

Membre du groupe d'experts



Barbara Pfenninger

Collaboratrice scientifique Habitat / Loisirs, bpa, Berne. Responsable de projet dans le cadre du programme prioritaire «Chutes» du bpa

Auteur, responsable de projet



Frank I. Michel, Dr

Collaborateur scientifique Recherche, bpa, Berne

Membre du groupe d'experts



Wolfgang Kemmler, prof. Dr

Université Friedrich Alexander de Erlangen-Nürnberg (Allemagne), institut de physique médicale

Coauteur: assessment/glossaire, membre du groupe d'experts



Petra Mommert-Jauch, Dr

Chargée de cours à l'université de Karlsruhe (Allemagne) et à l'OFSPo Macolin, chargée de la prévention des chutes chez Pro Senectute Suisse

Membre du groupe d'experts



Hansjürg Thüler

Responsable Sport, bpa, Berne

Coautor: partie pratique, membre du groupe d'experts



Marielle Tschopp

Physiothérapeute HES, MAS en gestion de la santé, représentante de physioswiss (Association suisse de physiothérapie), Loèche-les-Bains

Membre du groupe d'experts

Impressum

Editeur	bpa – Bureau de prévention des accidents Case postale 8236 CH-3001 Berne Tél. +41 31 390 22 22 Fax +41 31 390 22 30 info@bpa.ch www.bpa.ch Commande sur www.bpa.ch/commander , n° d'article 2.104
Responsable du projet	Barbara Pfenninger, collaboratrice scientifique Habitat / Loisirs, bpa, Berne
Auteurs	Yves J. Gschwind, MSc, doctorant, hôpital universitaire de Bâle Barbara Pfenninger, collaboratrice scientifique Habitat / Loisirs, bpa, Berne
Coauteurs	Wolfgang Kemmler, prof. Dr, université Friedrich Alexander de Erlangen-Nürnberg, Allemagne Hansjürg Thüler, responsable Sport, bpa, Berne
Groupe d'experts	Urs Granacher, prof. Dr, université de Potsdam, Allemagne Wolfgang Kemmler, prof. Dr, université Friedrich Alexander de Erlangen-Nürnberg, Allemagne Frank I. Michel, Dr, 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
Rédaction	Jörg Thoma, ing. TH, responsable Conseil / Délégués à la sécurité / Sécurité des produits, vice-directeur, bpa, Berne
Equipe du projet	Manfred Engel, architecte HES, responsable Habitat / Loisirs / Produits, bpa, Berne Tanja Hofer, assistante de projet Habitat / Loisirs, bpa, Berne Regina Münstermann, collaboratrice administrative Sport, bpa, Berne Section Publications / Langues, bpa, Berne
Photos	Andrea Campiche, Schönbühl, www.bildlich.ch
Illustrations	Thomas Hirter, Berne, www.thomashirter.ch
Impression, tirage	Speck Print AG, Sihlbruggstrasse 3, CH-6342 Baar 1/400/2013, imprimé sur papier FSC
© bpa 2013	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 Y J, 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; 2013. 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

Les chutes sont un problème de santé publique mondial. En Suisse, elles représentent plus de la moitié des 600 000 accidents annuels dans l'habitat et pendant les loisirs; 1200 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 chutes pourraient être évitées si les aînés restaient actifs physiquement. Un entraînement ciblé, individuel ou en groupe, a un impact positif jusqu'à un âge avancé. Il améliore la motricité quotidienne 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 le programme d'entraînement décrit dans le présent manuel, de concert avec un groupe d'experts et sur la base d'échanges dans le cadre du projet intercantonal «Via – Bonnes pratiques de promotion de la santé des personnes âgées» mené par Promotion Santé Suisse. Ce programme d'entraînement de la force et de l'équilibre entend apporter une contribution substantielle à la prévention des chutes. Un engagement essentiel!

Le manuel est destiné aux spécialistes du domaine de la santé et de la motricité ainsi qu'aux formateurs. 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 un des éléments 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», qui vise à ficeler un paquet de mesures globales destinées à éviter les chutes, en partenariat avec des représentants de diverses professions et institutions. Une collaboration précieuse!

Le bpa tient à exprimer sa gratitude au groupe d'experts pour les connaissances apportées lors de l'élaboration du manuel et l'engagement dont il a fait preuve. Ses remerciements vont 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
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
5.2.1	Equilibre statique et dynamique	21
6.	Réalisation de l'entraînement	24
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	25
6.4	Explication des symboles de progression	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: flexion du tronc (crunch)	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
IV. Conseils pour la formation	54
V. Glossaire	56
VI. Annexe	63
Sources	65
Littérature	67
Documentations du bpa	68

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 l'essentiel 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 dans plusieurs ateliers réalisés avec le groupe d'experts «prévention des chutes» (p. 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 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.

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.



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.» [3] 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 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 [4].

1.2 Epidémiologie des chutes: état des lieux

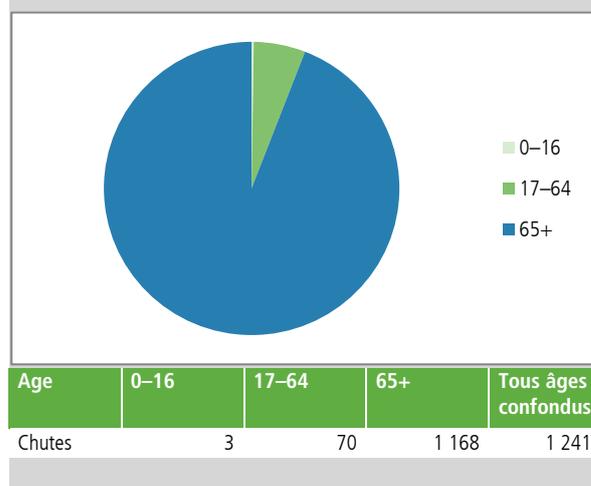
Les processus biologiques de vieillissement vont de pair avec une haute prévalence des chutes. Les aînés chutent davantage car les facteurs de risque se multiplient avec l'âge et sont associés à l'état de santé ainsi qu'à des altérations liées à l'âge [5].

Le tiers environ des plus de 65 ans chute au moins une fois l'an [6] [7]. Ces chutes, contrairement à celles des personnes plus jeunes, provoquent dans une large mesure des blessures [8]. Elles induisent des

coûts importants pour la santé 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: 81% des 1538 accidents mortels dans l'habitat et durant les loisirs sont liés à une chute. Parmi ces 1241 cas de décès par suite d'une chute (2008), 94% concernent des personnes de plus de 65 ans (illustration 1). Il en résulte souvent des fractures. Celle du col du fémur est la plus redoutée (fracture proximale du fémur). De fait, jusqu'à 97% des fractures de ce type sont consécutives à une chute [9]. 22 à 29% des personnes ayant subi pareille fracture meurent en l'espace d'un an [10].

Ces chiffres attestent le rôle capital de la prévention des chutes chez les aînés. La mise en place de programmes de prévention efficaces vise la préservation de leur santé et le maintien de leur autonomie.

Illustration 1
Tués dans des chutes qui se sont produites dans l'habitat et durant les loisirs, selon l'âge, 2008



Les tableaux 1 et 2 donnent 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 prévention 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.

Tableau 1
Personnes âgées (65+ ans) blessées ou tuées suite à une chute selon le déroulement de l'accident et le sexe, 2008

	Tués			Blessés		
	Hommes	Femmes	Total	Hommes	Femmes	Total
Chute de plain-pied	*	*	*	11 640	40 810	52 450
Chute dans les escaliers	*	*	*	1 950	6 930	8 880
Chute d'une certaine hauteur	*	*	*	4 330	4 150	8 480
Total	462	706	1 168	17 920	51 890	69 810

* Remarque: seules les chutes sont répertoriées dans la statistique des causes de décès, sans précision sur le déroulement de l'accident.

Tableau 2
Gravité des blessures suite à une chute chez les personnes âgées (65+ ans) selon le déroulement de l'accident, 2008

	Tués	Invalides	Blessés graves	Personnes victimes de blessures moyennement graves	Blessés légers
Chute de plain-pied	*	1 062	11 550	2 920	36 918
Chute dans les escaliers	*	137	1 730	510	6 503
Chute d'une certaine hauteur	*	107	1 990	490	5 893
Total	1 168	1 306	15 270	3 920	49 314

* Remarque: seules les chutes sont répertoriées dans la statistique des causes de décès, sans précision sur le déroulement de l'accident.

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 [11]. 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.



2. Éléments d'une mesure de prévention des chutes

Une prévention des chutes efficace requiert un entraînement régulier, 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 entravés dans leurs capacités corporelles 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 permet d'identifier les aînés exposés aux chutes au moyen de tests spécifiques. Ceux-ci comportent d'ordinaire un système d'évaluation qui repose sur un nombre de points ou de répétitions atteints ou d'autres grandeurs aisées à tester (p. ex. vitesse de marche). Des tests simples permettent ainsi 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):

- 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)

Les quatre tests devraient toujours être réalisés pour évaluer le risque de chute qui découle de la mobilité, de la force musculaire des jambes et de l'équilibre dynamique. Un plan d'entraînement personnalisé permettra de corriger les faiblesses individuelles identifiées grâce à l'assessment.

Les tests pourront être répétés au fil du cours (de l'unité) d'entraînement afin de vérifier l'évolution. Pareil contrôle périodique permet d'adapter et d'optimiser l'entraînement pour obtenir un effet préventif maximal.

3. Programme d'entraînement

L'élaboration d'un entraînement en groupe n'est pas détaillé ici car il varie selon la taille du groupe, les caractéristiques individuelles des participants, la formation et le niveau de connaissances de l'instructeur, la taille du local de même que la culture d'une association, d'une organisation ou d'un groupe.

Les paragraphes qui précèdent montrent la nécessité d'une division consciente de l'entraînement en périodes d'activités communes (échauffement, éléments ludiques, exercices d'ordre général, etc.) – la composante sociale de telles offres étant souvent très importante pour les participants – et en périodes d'entraînement personnalisé. Les priorités individuelles seront fixées sur la base des résultats de l'assessment.

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 au moins deux fois par semaine et un entraînement individuel au moins une fois par semaine à domicile. Une leçon devrait intégrer des exercices d'équilibre dynamique et statique ainsi que des exercices de travail de la force, à réaliser dans cet ordre pour éviter la fatigue neuromusculaire. La séance hebdomadaire supplémentaire à domicile doit permettre un entraînement individuel de la composante déficitaire (force ou équilibre). Régularité est le maître mot pour obtenir un effet préventif durable.

Tableau 3
Exemple de planification hebdomadaire d'un entraînement, avec les points forts de celui-ci

Semaine	Force		Equilibre statique		Equilibre dynamique	
	Groupe	Individuel	Groupe	Individuel	Groupe	Individuel
Semaine 1	✓		✓			✓
Semaine 2		✓	✓		✓	
Semaine 3	✓			✓	✓	
etc.						

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

$\frac{1}{3}$ 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 3.

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) [12]. 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 [13]. 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 [14].

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).

Les éléments d'entraînement de la force peuvent être classés selon leur degré de difficulté (tableau 4), ce qui permet de définir la progression. On peut leur apporter des variations.

Exemple: fléchir les genoux

- a) sans appui
- b) statique
- c) sur une surface instable
- d) en lançant et en rattrapant un ballon

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 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 contraction 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) [15].

La capacité à développer rapidement des forces, en particulier, est capitale pour maîtriser des situations critiques sans chuter. Raison pour laquelle l'entraînement portera si possible sur les deux domaines (force maximale et force-vitesse). Les composantes correspondantes de la charge d'entraînement figurent dans les tableaux 5 et 6.

Tableau 4 Force: aperçu des contenus d'entraînement		
Degré de difficulté	Forme d'action	
	statique/isométrique	dynamique
Facile Exercices monoarticulaires p. ex. élévation de l'avant-pied	Régime de contraction musculaire durant lequel la longueur du muscle sollicité ne varie pas (contraction isométrique)	Régime de contraction 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 du mouvement: elle est modifiée de manière ciblée		

Tableau 5
Composantes de la charge d'entraînement de la force maximale (hypertrophie musculaire)

Composante de la charge d'entraînement	Force maximale (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: 14–16 PSE (pénible)
Exécution	Exécution correcte du mouvement, d'une haute qualité technique Amplitude maximale du mouvement
Vitesse du mouvement	Concentrique: 2 secondes, excentrique: 2 s (rapport 1:1)
Nombre d'exercices	Programme d'entraînement Force – extrémités inférieures et Force – tronc (p. 41–50)
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	Pour les débutants: 10–15 (avec résistance moyenne jusqu'à la fatigue musculaire) Pour les avancés: 8–12 (avec forte résistance jusqu'à fatigue musculaire)
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)	

Tableau 6
Composantes de la charge d'entraînement de la force-vitesse (puissance)

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 du mouvement	Aussi explosive que possible dans la phase concentrique Concentrique: env. 1 seconde, 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 [16], 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 est immobile, tandis que le centre de gravité corporel est en mouvement. Dans des conditions dynamiques, tous deux sont en mouvement [17].

L'entraînement de l'équilibre peut permettre d'améliorer l'équilibre tant statique que dynamique (compensation de stimuli perturbateurs pendant la marche) [18].



5.2.1 Equilibre statique et dynamique

Equilibre statique: par contrôle postural, on entend une position redressée en station assise ou debout.

Equilibre dynamique: on entend par là une position redressée pendant la marche.

Les deux formes d'équilibre se détériorent avec l'âge du fait de processus dégénératifs des systèmes somatosensoriel et neuromusculaire, ce qui se traduit entre autres par une plus grande instabilité posturale et des irrégularités de la marche, qui vont elles-mêmes de pair avec un surrisque d'accident et devraient donc être prévenues [18].

L'exercice de base pour l'entraînement de l'équilibre statique est la station debout sur deux pieds. L'entraînement (tableau 7) se caractérise par:

- une réduction continue de l'input sensoriel (p. ex. fermer les yeux);
- une 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 perturbateurs extérieurs (p. ex. par pression/contre-pression d'un partenaire sur la hanche/l'épaule, etc.).

Tableau 7
Equilibre statique: aperçu des contenus d'entraînement

Perception sensorielle et surface d'appui	Activité simple	Activité multiple		
		motrice	cognitive	motrice et cognitive
 Station sur deux jambes Degré de difficulté 1 Stable	Se tenir debout sans autre tâche annexe	Se tenir debout avec une tâche motrice annexe de difficulté croissante	Se tenir debout avec une tâche cognitive annexe de difficulté croissante	Se tenir debout avec deux tâches annexes motrices et cognitives 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 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**.

La marche est l'exercice de base pour l'entraînement de l'équilibre dynamique (tableau 8). A l'instar de ce qui précède, les exercices d'entraînement de l'équilibre dynamique deviennent plus complexes par:

- la réduction de l'input sensoriel et la diminution de la surface d'appui;
- l'ajout d'une rythmisation à la marche et l'introduction de 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 8 Equilibre dynamique: aperçu des contenus d'entraînement						
Perception sensorielle et surface d'appui	Activité simple	Changement de direction	Rythmisation	Activité multiple		
				motrice	cognitive	motrice et cognitive
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 «débranchée»						
Vitesse 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 .						

A l'inverse de l'entraînement de la force, il n'y a pas, sur la base des principes d'action morphologico-physiologiques, de consignes pour les composantes de la charge d'entraînement de l'équilibre. L'entraînement de l'équilibre statique et dynamique s'appuie sur les indications de Mühlbauer et al. (2011) [19] de même que sur les connaissances du groupe d'experts du bpa. Les composantes de la charge d'entraînement ont été élaborées simultanément pour l'équilibre statique et dynamique. Elles ne divergent que marginalement.

Tableau 9
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	Au moins un exercice d'entraînement de l'équilibre statique (p. 51)
Séries	4 séries de 20 secondes
Fréquence d'entraînement	2 fois par semaine en groupe + 1 fois par semaine individuellement à domicile (EE/EF en alternance ou en complément)
Pauses	2 min entre les séries
EE = entraînement de l'équilibre EF = entraînement de la force	

Tableau 10
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 du mouvement
Exécution	Exécution correcte du mouvement, d'une haute qualité technique
Nombre d'exercices	Au moins un exercice 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	2 min entre les séries
EE = entraînement de l'équilibre EF = entraînement de la force	

6. Réalisation de l'entraînement

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)

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

Les composantes de la charge d'entraînement (volume de stimuli c.-à-d. nombre de séries et de répétitions, intensité des stimuli, densité des stimuli c.-à-d. nombre de pauses et durée de celles-ci, durée des stimuli, vitesse d'exécution des mouvements, fréquence d'entraînement, durée de l'entraînement) pour le travail de la force (tableaux 5 et 6, p. 19) suivent les recommandations actuelles de la littérature scientifique [20]. 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

La charge doit augmenter au fil de l'entraînement pour que les stimuli d'entraînement forcent l'organisme à continuer à s'adapter, en d'autres termes pour que la personne progresse. L'augmentation de la charge d'entraînement, aussi appelée progression, peut être perçue comme part de la variation des exer-

cices. Il est recommandé d'accroître dans un premier temps la fréquence et la durée de l'entraînement (par le biais du nombre de séries et de répétitions) et, dans un deuxième temps, l'intensité des stimuli et/ou 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.

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 simplifié grâce à un soutien ou à une aide (p. ex. se tenir ou s'appuyer à une chaise, une table, un mur,

etc.). On peut aussi la compliquer 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 11, p. 26–27.

Illustration 2
Progression



6.4 Explication des symboles de progression

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

- privant la personne de l'ouïe ou de 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) avec la simplification n° 1, 2 ou 3 (se tenir). Il est de surcroît aussi possible de le rendre plus complexe par des stimuli perturbateurs (complication n° 1).

Tableau 11
Symboles de progression

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

Tableau 11 (suite)
Symboles de progression

Complications	
1	 <p>Stimuli perturbateurs</p> <p>Chaque exercice d'entraînement de l'équilibre statique ou dynamique peut être compliqué par l'ajout d'un stimulus perturbateur.</p> <p>Perturbation légère:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus perturbateur à hauteur de hanches (frontal, latéral, dorsal) • Réaction avec la stratégie de la cheville («ankle strategy», rééquilibrage au niveau de la cheville) <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>Perturbation modérée:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus perturbateur à hauteur de hanches (frontal, latéral, dorsal) • Réaction avec la stratégie de la hanche («hip strategy», rééquilibrage au niveau des hanches) <p>Possibilités, voir ci-dessus (1.–5.)</p> <p>Perturbation importante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stimulus perturbateur à hauteur de hanches (frontal, latéral, dorsal) • Réaction avec la stratégie du pas («step strategy», rééquilibrage avec un pas) <p>Possibilités, voir ci-dessus (1.–5.)</p>
2	 <p>Entrave à la vue et/ou à l'ouïe (organes sensoriels)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	 <p>Mouvements annexes des bras et/ou des jambes</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	 <p>Réduction de la surface d'appui</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 7 p. 21). • La position du pied/du genou peut être variée en longueur ou en profondeur.
5	 <p>Surface d'appui instable (sol ou autre surface)</p> <p>Surface d'appui inégale, molle</p> <p>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.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, tel que 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 avec une semelle très ou peu profilée, etc.).
6	 <p>Engins auxiliaires</p> <p>L'intégration d'objets auxiliaires peut influencer la difficulté d'un exercice.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.



III. Partie pratique

Elle s'articule elle-même en deux parties: la première est consacrée à l'assessment du risque de chute effectué à l'aide de quatre tests, la seconde 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 a pour avantage d'améliorer 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 particulier 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. Il faudrait si possible faire en sorte que les conditions soient toujours 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 dans l'annexe, p. 64).
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 effec-

- tive 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.
 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: 63–65 cm)
- Marquages au sol (p. ex. petits plots)

2.1 Test 1: équilibre

Description

Le test de Romberg modifié évalue l'équilibre statique. Il comprend quatre degrés de difficulté. Etant donné que seule une infime partie des personnes testées ne maîtrise pas les premiers paliers, le test d'après Agrawal et al. [21] proposé ici se concentre sur le 4^e 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.

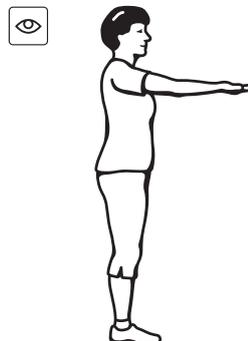
Le temps durant lequel le sujet peut garder l'équilibre est mesuré au dixième près. Sont considérées comme des erreurs (interruption du test), une modification de la position des pieds, l'abaissement des bras, l'ouverture des yeux ou une intervention de l'examineur durant les 30 secondes.

Conseils pour la réalisation du test

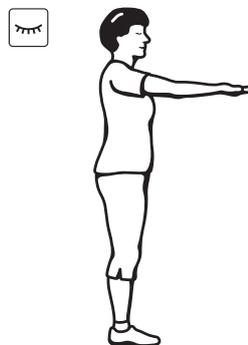
1. Les critères qui conduisent à l'interruption du test sont subjectifs; il est donc particulièrement important de les communiquer de manière claire et d'en faire une démonstration aux participants. De même, l'examineur veillera à appliquer toujours les mêmes critères et à les consigner si possible sur 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 plusieurs 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»

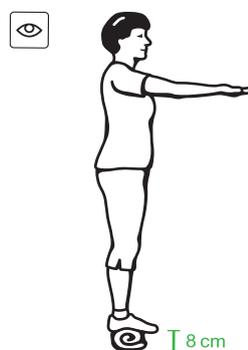
1. Le sujet est debout en position de base (pieds serrés) sur une surface stable. Les bras sont tendus vers l'avant, les paumes tournées vers le haut. Dès que le sujet a stabilisé sa position, l'équilibre doit être maintenu durant 10 secondes.



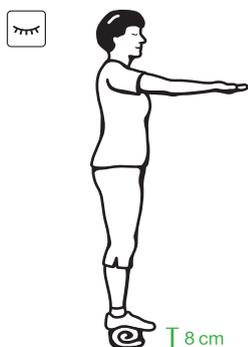
2. Comme la tâche 1, mais avec les yeux fermés.



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 normatives du degré 4 pour différentes tranches d'âge. Statistiquement, le risque de chute est 3,4 fois plus élevé pour les temps inférieurs à 20 s que pour ceux de 30 s et plus. De même, le risque est également 3,4 fois plus grand si le test doit être interrompu avant le degré 4 (à savoir durant les tâches 1 à 3).

Tableau 12
Valeurs normatives pour le degré de difficulté 4 du test de Romberg modifié d'après Starischka (1991) [22]

Age	40 – 50 ans	> 50 – 60 ans	> 60 – 70 ans	> 70 – 80 ans	> 80 ans
Hommes	19,6 s	19,6 s	17,5 s	14,3 s	10,8 s
Femmes	19,3 s	19,8 s	15 s	14 s	11,1 s

2.2 Test 2: «Timed Up and Go»

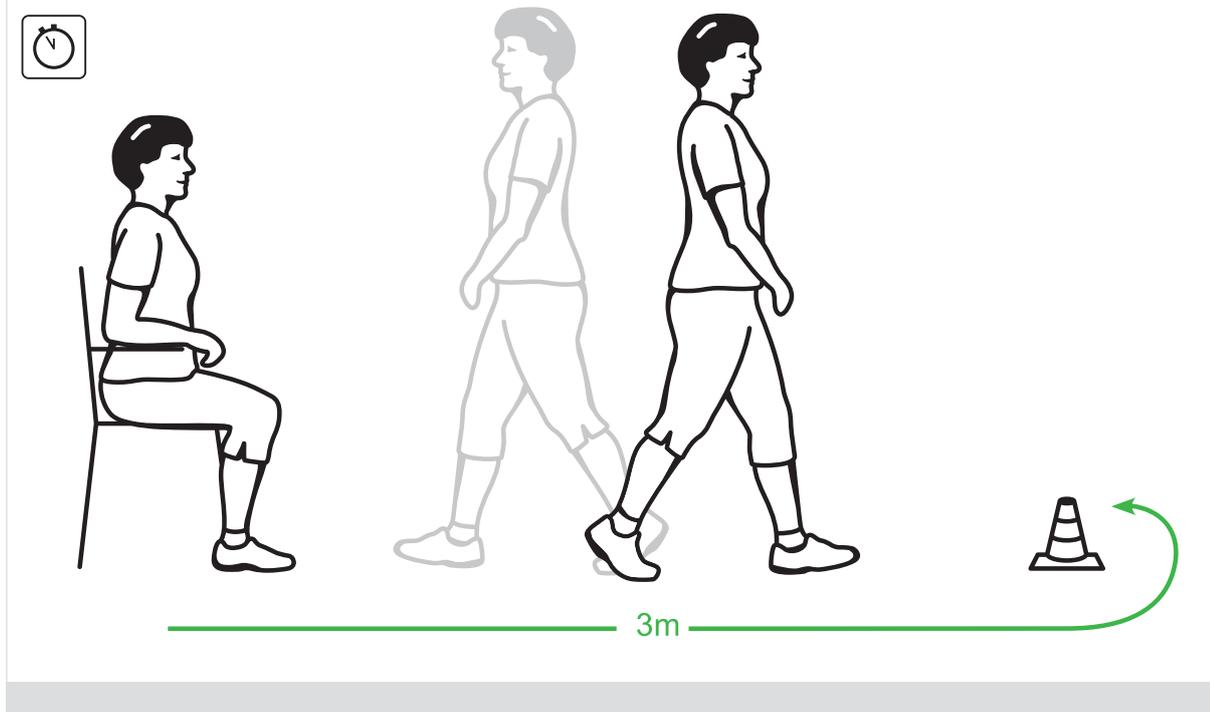
Description

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. Il se caractérise par la simplicité et la rapidité de sa réalisation. 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 s'aider de son aide à la marche. Par contre, elle ne dispose d'aucune aide physique [23].

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 reportera 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
- **> 10–20 s:** personnes âgées mobiles, mais avec quelques restrictions
- **> 20–30 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 pour leur mobilité [19]

Les personnes âgées qui mettent plus de 13,5 s pour le test peuvent être classées comme «personnes qui chutent» avec une probabilité de 90% [24]. L'initiative fédérale allemande pour la prévention des chutes [25] considère aussi les personnes avec un temps supérieur à 10–15 s comme exposées plus que la moyenne aux chutes.

2.3 Test 3: vitesse de marche

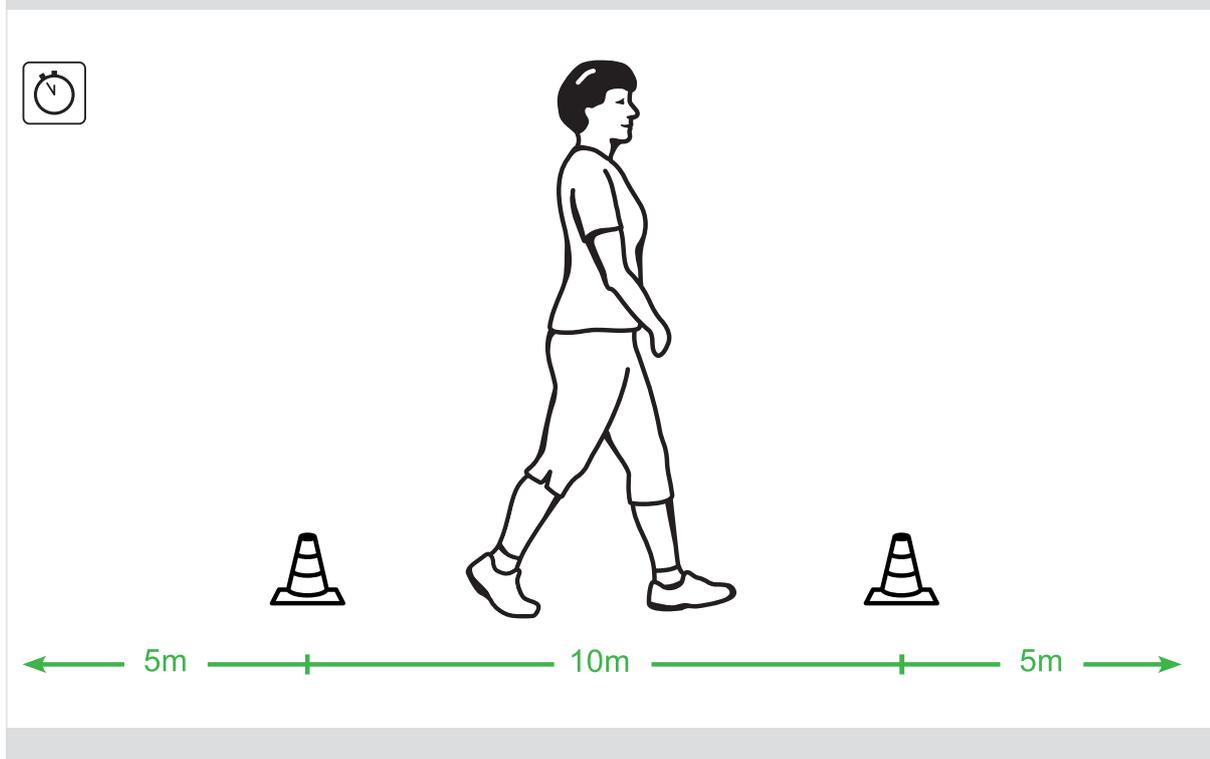
Description

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

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 chrono 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 [26].

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 si possible. 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 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.
5. 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 [26]. Le tableau montre encore une autre interprétation 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 liée à une institutionnalisation. Le risque de chute est considérablement accru pour les vitesses de marche $\leq 0,4$ m/s.

Tableau 13
Interprétation de la vitesse de marche d'après Fritz et Lusardi (2009) [26] et Abellan van Kan et al. (2009) [27]

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)

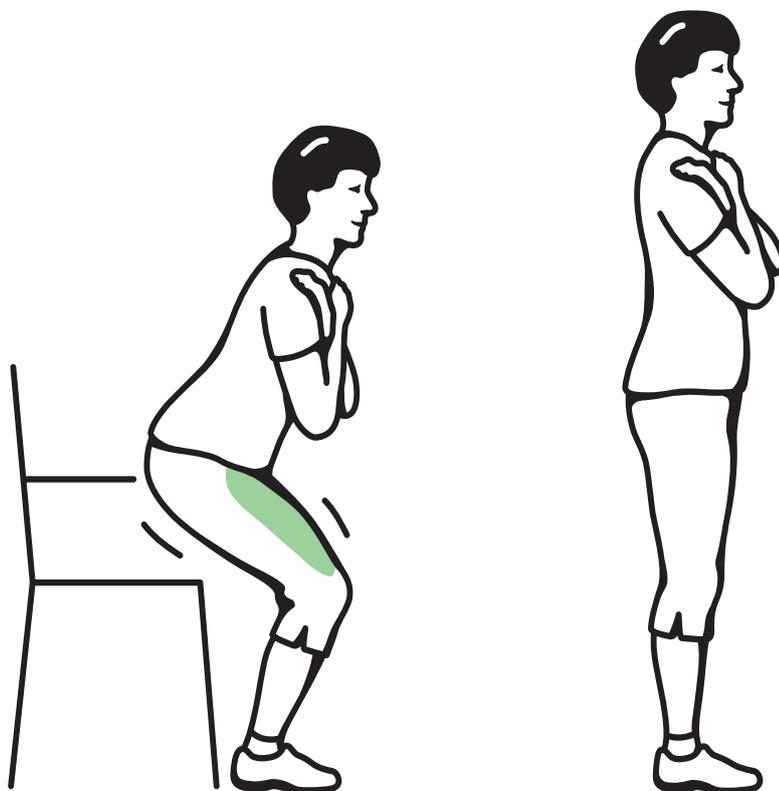
Description

Le «Chair Stand Test» faisait initialement partie d'une courte batterie de tests destinés à évaluer les capacités physiques des personnes testées. 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 des 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 11–15 s, le risque de chute est considérablement accru d'après l'initiative fédérale allemande pour la prévention des chutes [25].

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 AVQ.

Tableau 14
Interprétation du «Chair Stand Test» pour les femmes et les hommes âgés de plus de 71 ans d'après Guralnik et al. (1994) [28]

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 7–16, p. 41–50), auxquels s'ajoute un choix d'exercices d'entraînement de l'équilibre statique et dynamique (illustrations 17–18, p. 51–52). 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 continuel 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 11, p. 26–27. L'instructeur adaptera les exercices en fonction des particularités individuelles.



3.1 Force: extrémités inférieures

3.1.1 Exercice 1: flexion des genoux

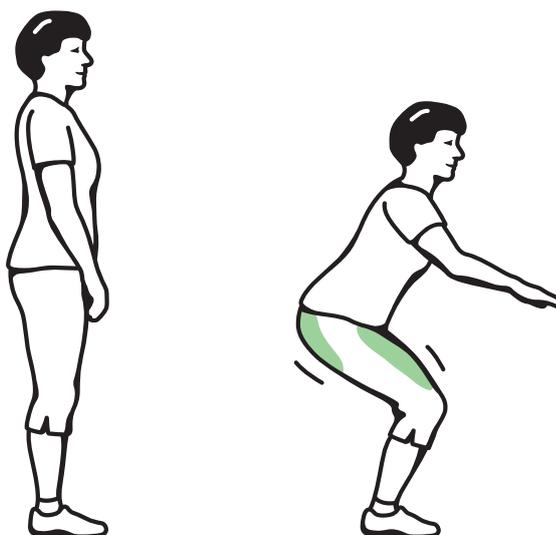
Illustration 7

Description de l'exercice «flexion des genoux»

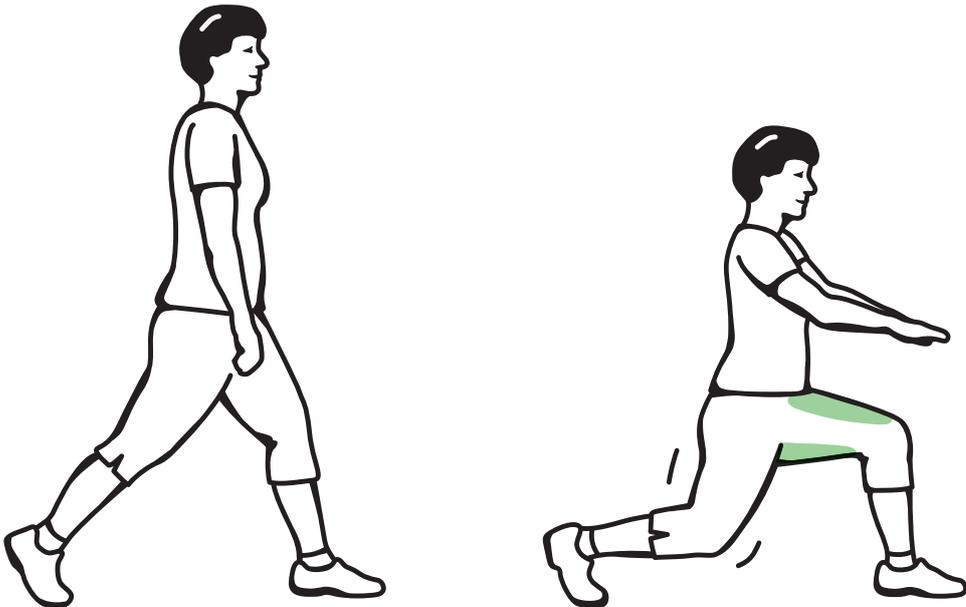
Principaux muscles sollicités	Muscles antérieurs et postérieurs de la cuisse, muscles fessiers
Importance pour le quotidien	Se lever, marcher, monter les escaliers, s'asseoir (chaise, banc, toilettes, tram, etc.)
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	<ul style="list-style-type: none"> • Debout, jambes écartées à largeur de hanches, tenue droite • Position des pieds: orteils légèrement vers l'extérieur
Déroulement du mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • Fléchir lentement les genoux et les hanches • Déplacer les genoux verticalement au-dessus 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Assis:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

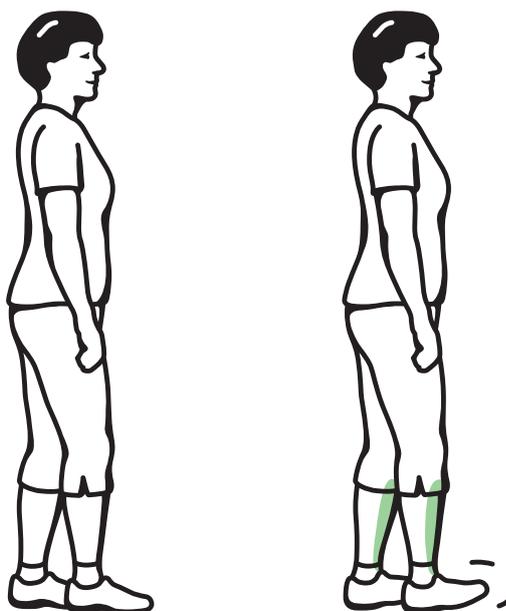
Illustration 8 Description de l'exercice «fente avant»	
Principaux muscles sollicités	Muscles antérieurs et postérieurs des cuisses, muscles fessiers
Importance pour le quotidien	<ul style="list-style-type: none"> • Assurance lors de la marche, montée des escaliers, assurance lors de la phase d'appui unipodal • Fente avant pour retrouver l'équilibre
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Fléchir simultanément les deux genoux • Déplacer le genou avant verticalement au-dessus 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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

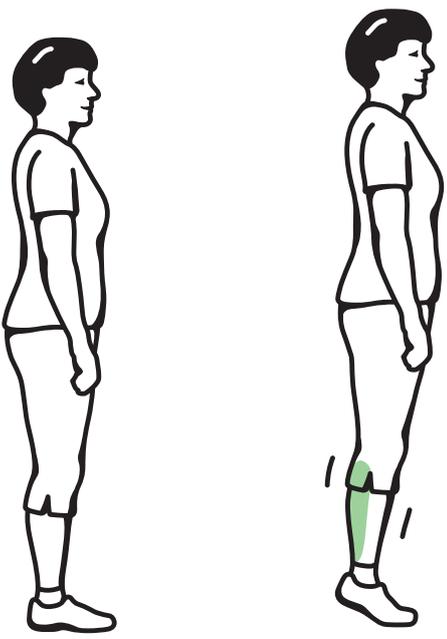
Illustration 9 Description de l'exercice «élévation de l'avant-pied»

Principaux muscles sollicités	Muscles du tibia, muscles élévateurs du pied
Importance pour le quotidien	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	
	

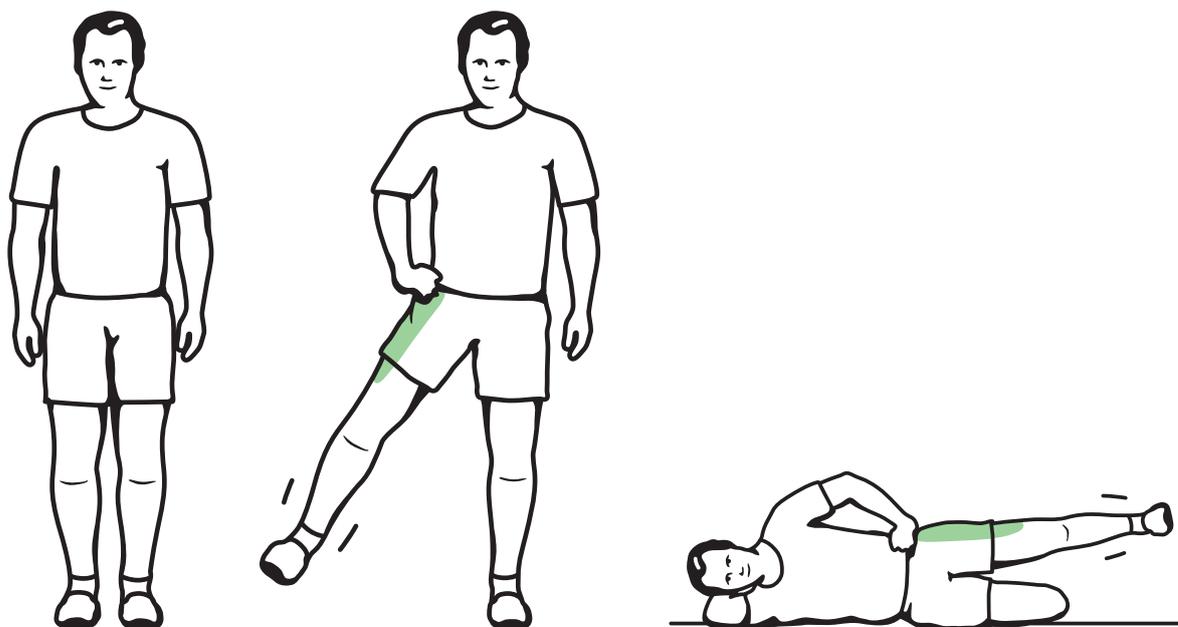
3.1.5 Exercice 5: abduction de jambe

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Station debout, pieds écartés à largeur de hanches, de préférence avec les mains en appui • Haut du corps droit
Déroulement du mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • Transférer le poids du corps sur une jambe • Ecarter latéralement la jambe libre puis la ramener
Position finale/de retour	<p>Debout sur une jambe, haut du corps droit, la jambe libre écartée latéralement</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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
Points à observer/contrôler	
Variantes	<ul style="list-style-type: none"> • Effectuer l'exercice avec une amplitude de mouvement réduite • Même exercice en position couchée: les orteils de la jambe soulevée dirigés vers l'avant



Exercice de base et variante en position couchée



3.2 Force: tronc

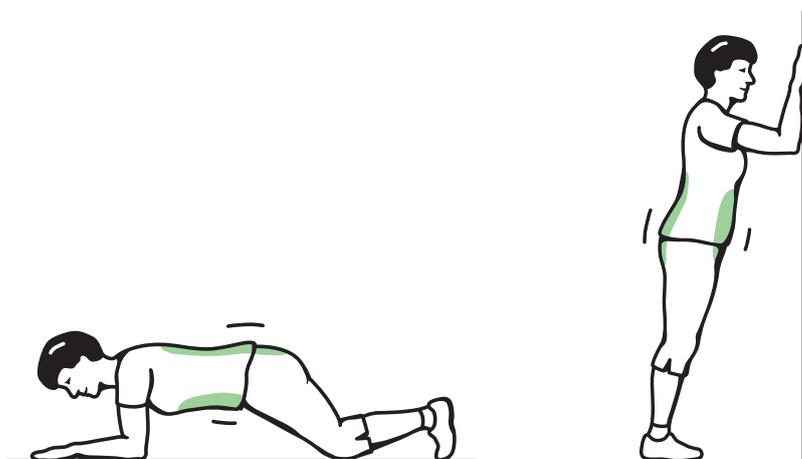
3.2.1 Exercice 6: gainage ventral

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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Debout (plus facile):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debout contre un mur, en appui sur les avant-bras (distance du mur: 1–2 longueurs de pied); exécution statique, contracter les abdominaux <p>Progression:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ecarter légèrement les jambes en position de départ • Soulever les jambes en alternance d'une hauteur de pied <p>Différenciation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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



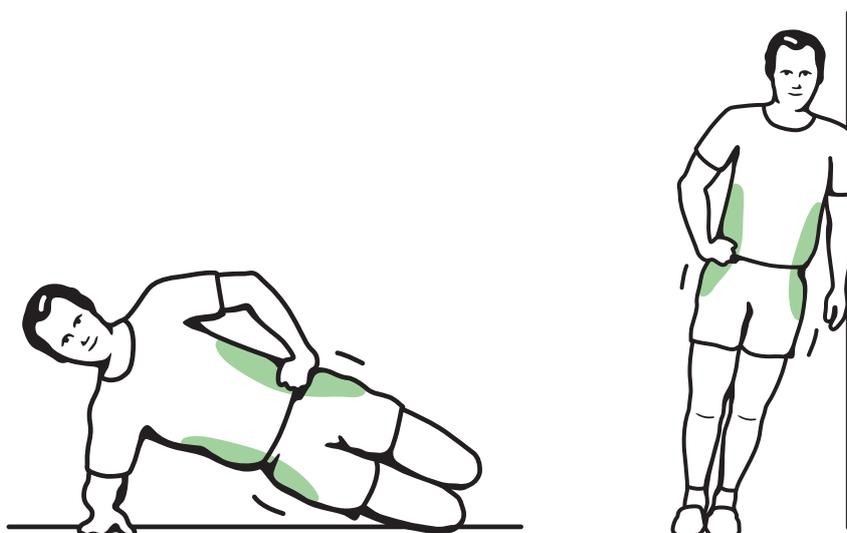
3.2.2 Exercice 7: gainage latéral

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	<ul style="list-style-type: none"> • Couché sur le côté • Appui latéral sur un avant-bras • Main du bras libre appuyé sur la hanche
Déroulement du mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<p>Debout (plus facile):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Debout contre un mur, en appui latéral sur un avant-bras, contracter les abdominaux latéraux <p>Progression:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soulever légèrement la jambe libre ou mimer un mouvement fluide de course dans l'air <p>Différenciation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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



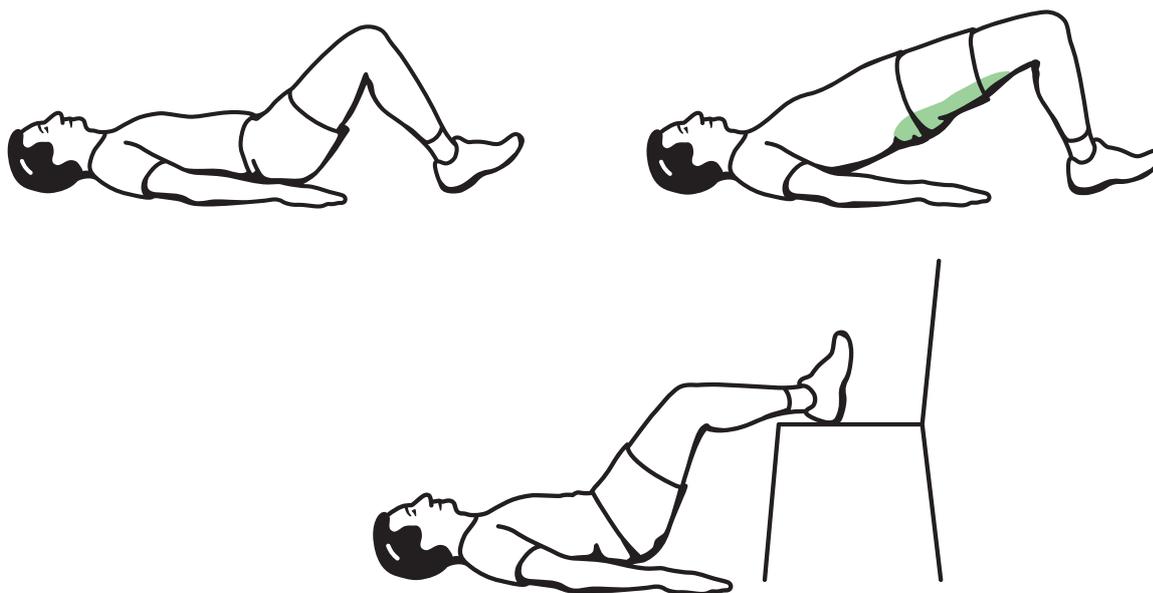
3.2.3 Exercice 8: levé de bassin

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	<ul style="list-style-type: none"> • Tenue droite et stabilité du tronc • Stabilisation du bassin et de l'articulation du genou
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	<ul style="list-style-type: none"> • Couché sur le dos, les bras le long du corps • Genoux fléchis (env. 90°) • Talons posés au sol, orteils relevés
Déroulement du mouvement	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Articulation des hanches complètement tendue, en évitant l'hyperextension/le dos creux! • Muscles fessiers et du tronc contractés • Omoplates fixées
Variantes	<p>Progression:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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



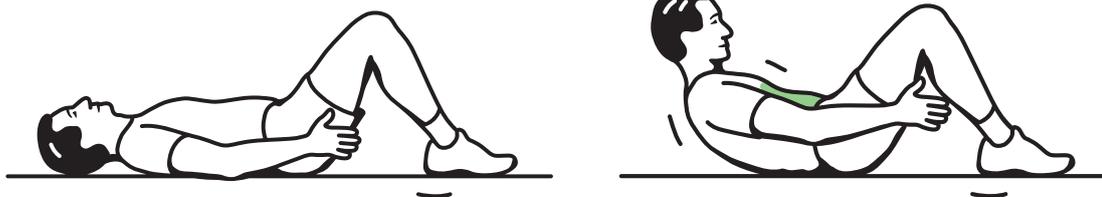
3.2.4 Exercice 9: flexion du tronc (crunch)

Illustration 15
Description de l'exercice «flexion du tronc (crunch)»

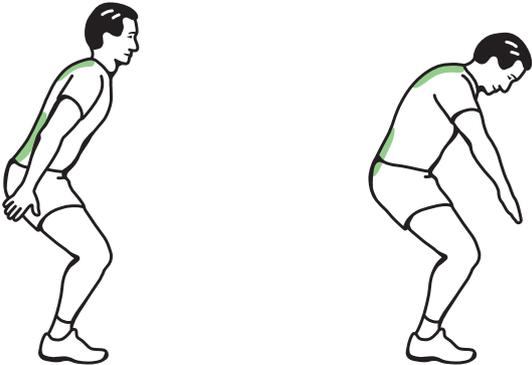
Principaux muscles sollicités	Muscles abdominaux droits et obliques
Importance pour le quotidien	<ul style="list-style-type: none"> • Tenue du corps et stabilité du tronc • Se lever du lit ou du canapé
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	<ul style="list-style-type: none"> • Couché sur 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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



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	<ul style="list-style-type: none"> • Tenue du corps et stabilité du tronc • Redressement de la colonne vertébrale de toutes les positions
Exécution de l'exercice de base	
Position de départ	<ul style="list-style-type: none"> • Debout, jambes écartées à largeur de hanches, pieds parallèles • Genoux légèrement fléchis • Fessiers contractés, bassin fixé • 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	<ul style="list-style-type: none"> • Fléchir (enrouler) lentement la colonne lombaire et thoracique vers l'avant puis la redresser • Maintenir le bassin et les genoux fixes 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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? <p>Attention:</p> <p>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.</p>
Variantes	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvrir les bras vers le haut durant le mouvement de redressement. <p>Assis (simplification):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Même exercice en abaissant le tronc vers l'avant tout en étant assis sur une chaise. La fixation du bassin est grandement facilitée! <p>Couché:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En position ventrale, décoller du sol le haut du tronc, les jambes restant fixées au sol. Mouvement lent sans hyperextension de la colonne lombaire (pas de dos creux!)
	
Exercice de base	
	

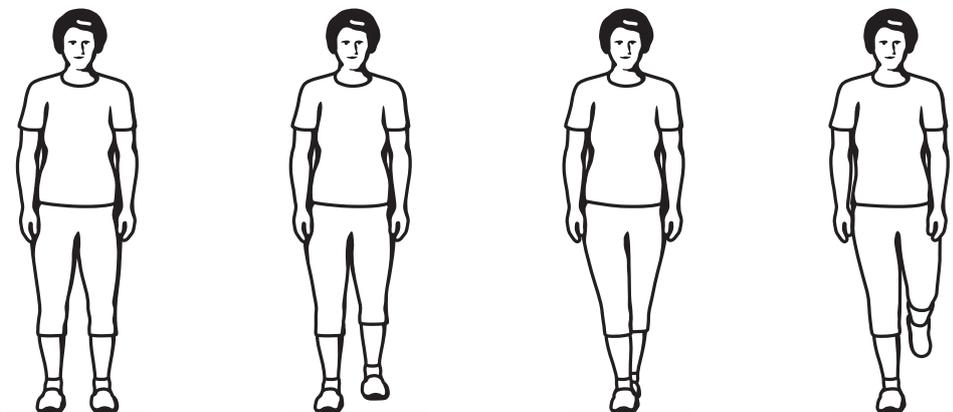
3.3 Equilibre statique: exercices en position debout

Illustration 17

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

Importance pour le quotidien	<ul style="list-style-type: none"> • L'équilibre est un prérequis à de nombreuses tâches motrices usuelles. • Stabilité posturale
Exercice de base: se tenir debout	
Points à observer	<ul style="list-style-type: none"> • 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Transférer le poids du corps (vers l'avant, l'arrière, latéralement, le bas, le haut) • Sentir les points de pression (talon-plante 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Tenir un bâton aux deux extrémités et lui appliquer des stimuli perturbateurs (par un partenaire)
Activités cognitives multiples	<p>En augmentant le degré de difficulté:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • Combinaison d'une composante motrice et d'une composante cognitive
Activités motrices et cognitives multiples	

Exercice de base (voir tableau 7, p. 21)



3.4 Equilibre dynamique: exercices en marchant

Illustration 18 Description d'exercices d'entraînement de l'équilibre dynamique: exercices en marchant	
Importance pour le quotidien	<ul style="list-style-type: none"> • L'équilibre est un prérequis à de nombreuses tâches motrices usuelles. • Stabilité posturale • Capacité de marcher
Exercice de base: marcher	
Points à observer	<ul style="list-style-type: none"> • Largeur du pas plus ou moins égale à la largeur de hanches • Centre de gravité régulé • Axe pied-genou-hanche stable • Articulation de la cheville mobile • Haut du corps redressé • Epaules relâchées • Tête droite (dans le prolongement de la colonne vertébrale, regard dirigé droit devant)
Variation (sensorimotrice)	<ul style="list-style-type: none"> • Transférer le poids du corps (vers l'avant, l'arrière, latéralement, le bas, le haut) • Sentir les points de pression (talon-plante 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • 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, retenir une liste de courses, résoudre des problèmes mathématiques, etc.)
Activités motrices et cognitives multiples	<p>Combinaison d'une composante motrice et d'une composante cognitive (p. ex. placer des obstacles sur le chemin)</p> 
Exercice de base (voir tableau 8, p. 22)	
	



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. Les 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 individualisées.
- Parlez avec les spécialistes dans les cas d'ostéoporose (ou d'autres affections). Le risque de fracture dictera le choix des exercices!
- Si possible, privilégiez 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.

S'asseoir sur le sol (séquences 1–5), se relever du sol (5–1)

Consacrez le temps nécessaire afin d'exercer ces éléments avec les participants.

1. Prendre appui sur une chaise avec une main
2. Amener le premier genou au sol
3. Amener le second genou au sol (position à genoux)

4. Fléchir les genoux et les hanches et prendre appui sur les mains posées latéralement
5. Poser une hanche sur le sol (position assise)

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, 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 complexes.

Exécution des exercices

- Veillez à une exécution fluide 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! Stoppez l'exercice dès son apparition. En cas de douleurs présentes avant le début ou la reprise de l'entraînement, informez-vous de 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

- Corrigez le mouvement du partenaire d'entraînement durant votre pause.
- Lisez les informations relatives aux exercices mises à disposition par l'instructeur.
- Echangez vos expériences avec les autres 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).

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 (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, vous trouvez des variantes en position assise ou debout dans ce manuel.

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 dans la 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.

composantes de la charge d'entraînement

Aussi 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) [29].

excentrique

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

extrinsèque

Défini, piloté, stimulé de l'extérieur

fiabilité

Critère de qualité d'un test. Degré de précision de la mesure d'une caractéristique donnée 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 aiguë 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 de 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. Equilibre 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 envers l'examineur, responsable du test ou 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 [29] pendant ou immédiatement après un effort physique. L'échelle originale 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. [30] ainsi que Feigenbaum et Pollock [31].

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.

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, les oreilles

spinal/supraspinal

Qui appartient à la colonne vertébrale, à la moelle épinière, se trouve, se produit dans cette région. Supraspinal: 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 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

Fiche pour les tests moteurs sportifs (modèle à photocopier p. 64)

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
Equilibre		S	S	S	S
Timed Up and Go		S	S	S	S
Vitesse de marche ²		S	S	S	S
Force des jambes (Chair Stand Test)		S	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
Equilibre	S	S	S	S	S	S	S
Timed Up and Go	S	S	S	S	S	S	S
Vitesse de marche ²	S	S	S	S	S	S	S
Force des jambes (Chair Stand Test)	S	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

Sources

- [1] Gschwind YI, Wolf I, Bridenbaugh SA, Kressig RW. *Best Practice Gesundheitsförderung im Alter (BPGFA): Teilbereich Sturzprävention*. Bâle: hôpital universitaire de Bâle; 2011.
- [2, p. 112–162] Michel FI, Bochud Y. *Haus und Freizeit. Unfall-, Risiko- und Interventionsanalyse*. Berne: bpa – Bureau de prévention des accidents; 2012. Dossier de sécurité n° 09 du bpa.
- [3] Lewin R. *Human evolution – An illustrated introduction*. Malden, MA: Blackwell Publishing; 2005.
- [4] 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.
- [5] Rubenstein LZ. Falls in older people: epidemiology, risk factors and strategies for prevention. *Age Ageing*. 2006;35 Suppl 2:ii37–ii41.
- [6] Sattin RW. Falls among older persons: a public health perspective. *Annu Rev Public Health*. 1992;13:489–508.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Cummings SR, Nevitt MC. A hypothesis: the causes of hip fractures. *J Gerontol*. 1989;44(4):107–111.
- [10] 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.
- [11] 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
- [12] Hegner J. *Training fundiert erklärt: Handbuch der Trainingslehre*. 4^e édition. Herzogenbuchsee: Ingold; 2006.
- [13] 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.
- [14] 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.
- [15] Hollmann W, Hettinger T. *Sportmedizin: Grundlagen für Arbeit, Training und Präventivmedizin*. Stuttgart: Schattauer Verlag; 2000.
- [16] Shumway-Cook J, Woollacott M. *Motor control: Translating research into clinical practice*. Lippincott Williams & Wilkins; 2007.
- [17] Woollacott MH, Tang PF. Balance control during walking in the older adult: research and its implications. *Phys Ther*. 1997;77(6):646–660.

- [18] 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.
- [19] 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.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] Dortmunder modifizierter Romberg-Test für Senioren nach Starischka (1991). In: Hirtz P, Hotz A, Ludwig G, Hg. *Bewegungskompetenzen: Gleichgewicht*. Schorndorf: Hofman; 2000:169–170.
- [23] 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.
- [24] 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.
- [25] Bundesinitiative Sturzprävention. *Empfehlungspapier für das körperliche Training zur Sturzprävention bei älteren, zu Hause lebenden Menschen*. Francfort: DTB Deutscher Turner Bund. www.dtb-online.de/portal/gymwelt/aeltere/sturzprophylaxe/bundesinitiative-sturzpraevention.html.
- [26] Fritz S, Lusardi M. White paper: «walking speed: the sixth vital sign». *J Geriatr Phys Ther*. 2009;32(2):46–49.
- [27] 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.
- [28] 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.
- [29] Borg G. Perceived exertion as an indicator of somatic stress. *Scand J Rehabil Med*. 1970;2(2):92–98.
- [30] 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.
- [31] 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

- E. Freiberg/D. Schöne. *Sturzprophylaxe im Alter*. Cologne: Deutscher Ärzte Verlag; 2010
- S.R. Lord/C. Sherrington/H.B. Menz/J.C.T. Close: *Falls in Older People*. 2^e édition. New York: Cambridge University Press; 2007
- Kemmler W/von Stengel S. *Sport & körperliches Training bei Osteoporose*. Erlangen: à compte d'auteur; 2010.
- R.W. Kressig: Stürze. In: G. Stoppe & E. Mann. *Geriatric für Hausärzte*. Berne: Verlag Hans Huber; 2009.
- L. Zahner/R. Steiner (Hrsg.). *Kräftig altern – Fachhandbuch*. Lucerne: Health and Beauty Marketing Swiss GmbH; Karlsruhe: Health and Beauty Business Media; 2010.
- L. Zahner/R. Steiner (Hrsg.). *Kräftig altern – Lebensqualität und Selbstständigkeit dank Muskeltraining*. Lucerne: Health and Beauty Marketing Swiss GmbH; Karlsruhe: Health and Beauty Business Media; 2010.

Reviews et articles

- 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., Mühlbauer, T., Zahner, L., Gollhofer, A. & Kressig, R. W. (2011). Comparison of traditional and recent approaches in the promotion of balance and strength in older adults. *Sports Medicine*, 41(5), 377-400.
- Granacher, U., Mühlbauer, T., Gollhofer, A., Kressig, R. W. & Zahner, L. (2010). An intergenerational approach in the promotion of balance and strength for fall prevention – a mini-review. *Gerontology*, 57(4), 304-315.
- Granacher, U., Zahner, L. & Gollhofer, A. (2008). Strength, power and postural control in seniors: Considerations for functional adaptations and for fall prevention. *European Journal of Sport Science*, 8(6), 325-340.

Documentations du bpa

Les documentations du bpa peuvent être commandées gratuitement sur www.bpa.ch/commander. Elles peuvent en outre être téléchargées. Certaines documentations n'existent qu'en allemand avec un résumé en français et en italien.

Circulation routière	Espace routier partagé – Attractivité et sécurité (2.083)	
	Chemin de l'école – Mesures pour une meilleure sécurité routière sur le chemin de l'école (2.023)	
	Comparaison des méthodes VSS et EuroRAP – Evaluation de deux méthodes de localisation d'endroits à concentration d'accidents sur des tronçons choisis (R 0617)	
	Les 18 à 24 ans dans la circulation routière et le sport (R 9824)	en PDF uniquement
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 (2.082)	
	Snowparks – Guide pour la planification, la construction et l'exploitation (2.081)	
	Sentiers raquettes balisés – Guide pour l'aménagement, la signalisation, l'entretien et l'exploitation (2.059)	
	Installations pour VTT – Guide pour la planification, la construction et l'exploitation (2.040)	
	Salles de sport – Recommandations de sécurité pour la planification, la construction et l'exploitation (2.020)	
	Sécurité et prévention des accidents dans le sport des aînés (R 0113)	
Habitat et loisirs	Sécurité dans l'habitat – Escaliers et garde-corps. Législations cantonales et du Liechtenstein (2.034)	
	Liste d'exigences: revêtements de sol – Risque de glissade dans les locaux publics et privés (2.032)	
	Revêtements de sol – Conseils pour la planification, l'exécution et la maintenance de revêtements de sol antidérapants (2.027)	
	Pièces et cours d'eau – Sécurisation d'étangs et de biotopes aquatiques (2.026)	
	Aires de jeux – Conception et planification d'aires de jeux attractives et sûres (2.025)	
	Bains publics – Recommandations de sécurité pour le projet, la construction et l'exploitation (2.019)	
Documentations générales	Prévention des chutes chez les seniors – Rôle du protège-hanches dans la prévention des fractures par chute (R 0610)	
	Accidents prioritaires – Circulation routière, sport, habitat et loisirs (R 0301)	en PDF uniquement

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.

Partenaire: Via, www.promotionsante.ch/via



En collaboration avec
des cantons et le bpa

© bpa 2013. Tous droits réservés; reproduction (photocopie, p. ex.), enregistrement et diffusion autorisés avec mention de la source (cf. proposition).