



Vieillir en santé : le rôle clé du kinésithérapeute

Prof Dr Sandra De Breucker

Webinaire AXXON

Lundi 17 juin 2024

AXXON Les Lundis de la Prévention



Déclaration de conflit d'intérêt

Je déclare n'avoir aucun conflit d'intérêt en rapport avec AXXON ou cette présentation.

The UN Decade of Healthy Ageing



Decade
of healthy
ageing

The Platform

Share your knowledge

HOME

ABOUT ▾

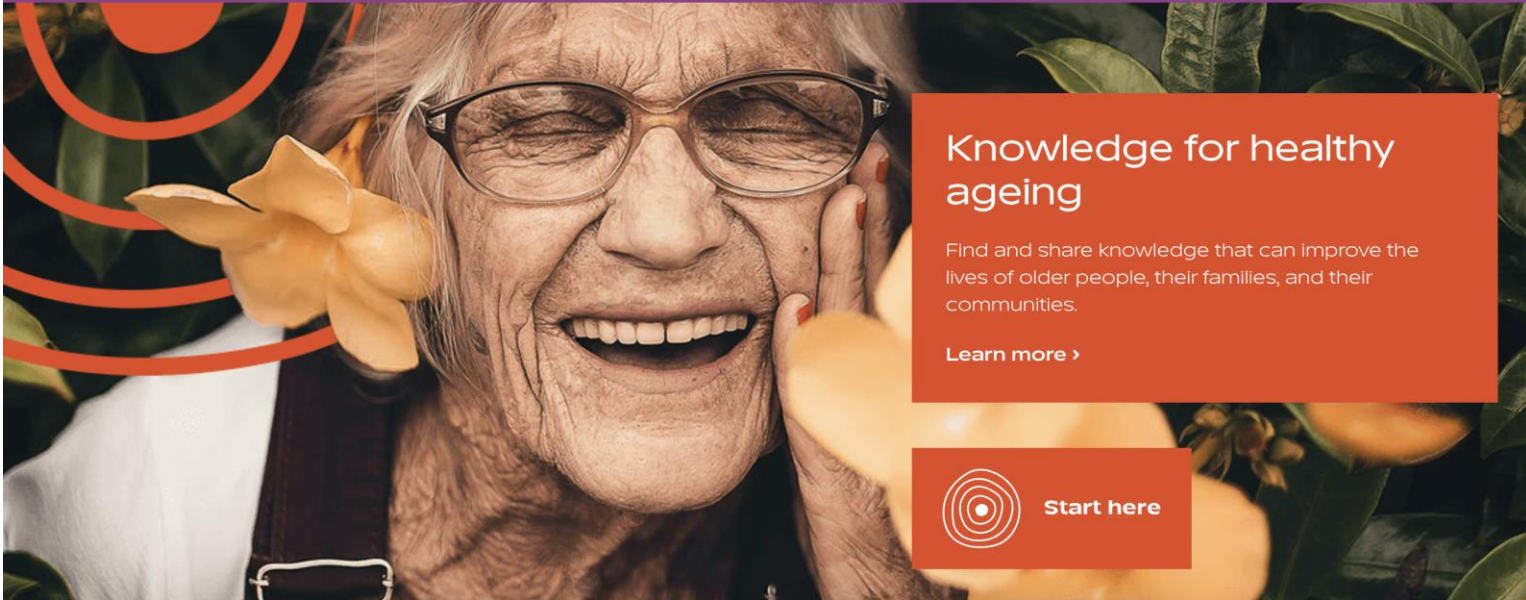
FIND KNOWLEDGE ▾

TOPICS & INITIATIVES ▾

SUBMIT

EN

SEARCH 🔍



Knowledge for healthy ageing

Find and share knowledge that can improve the lives of older people, their families, and their communities.

[Learn more >](#)

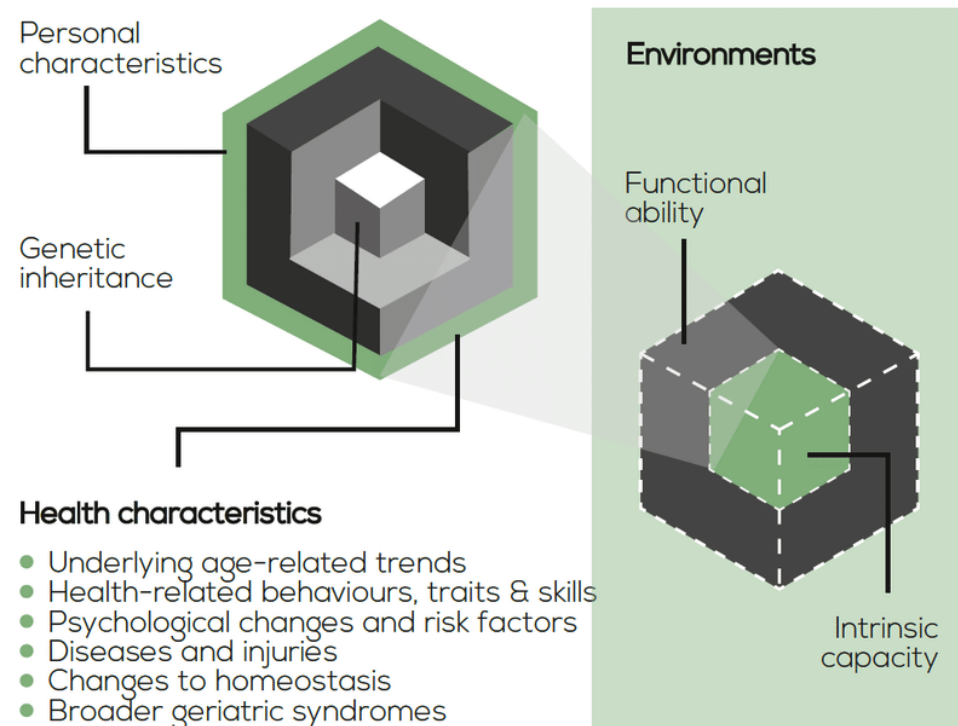


[Start here](#)

<https://www.decadeofhealthyageing.org/>

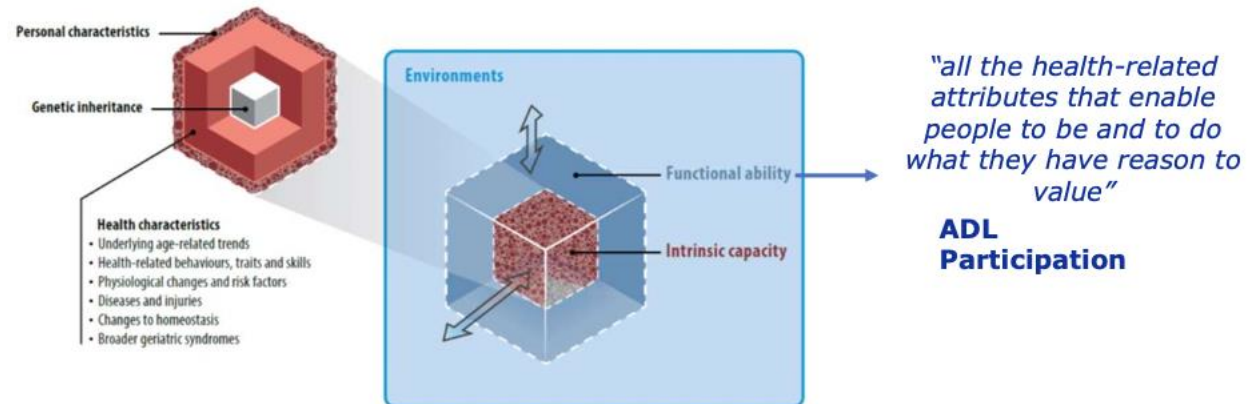
Vieillir en santé?

Le vieillissement en santé est défini par le processus de développement et du maintien des **capacités fonctionnelles** nécessaires au bien-être au grand âge.

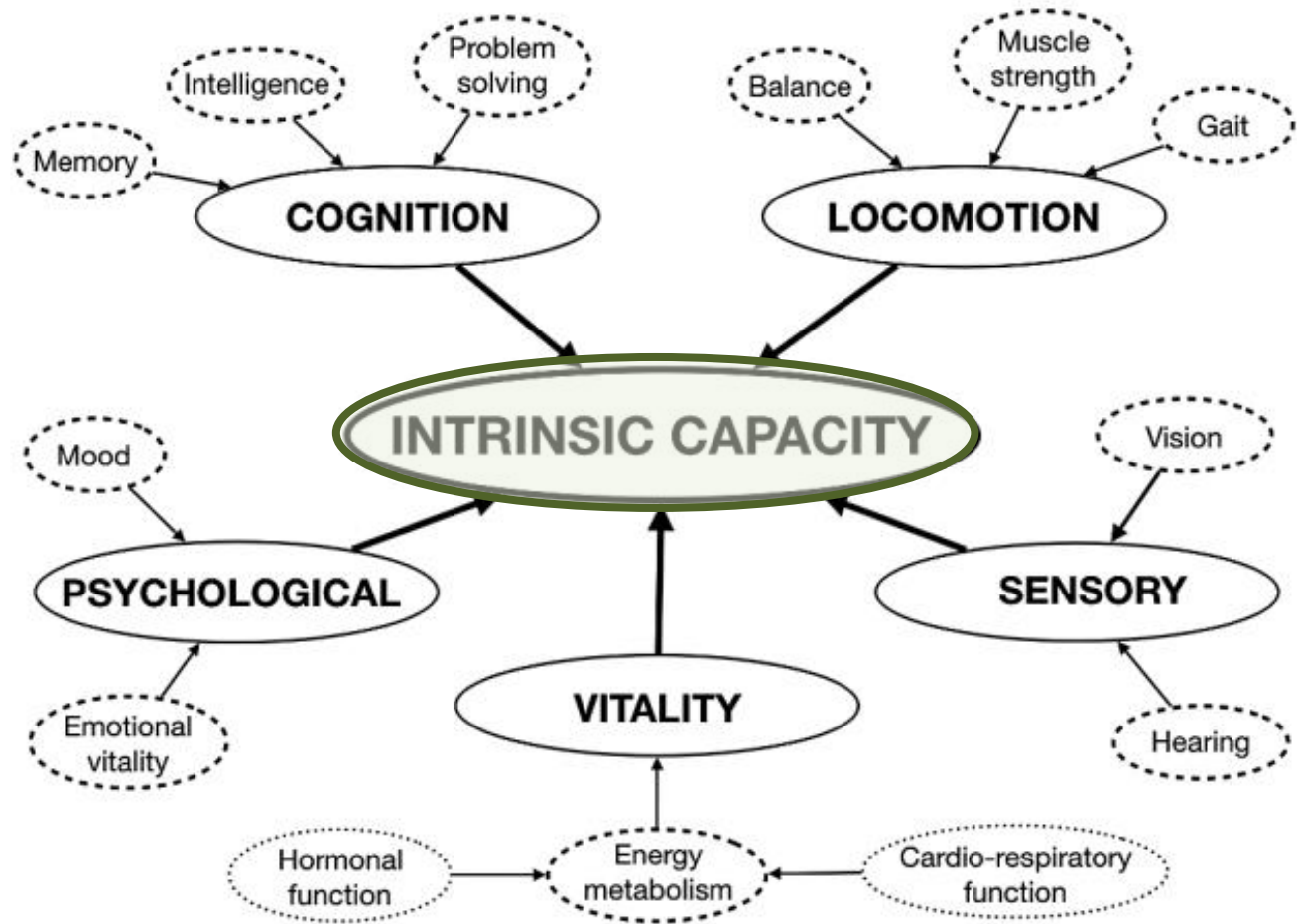


Vieillir en santé?

Les **capacités intrinsèques** représentent toutes les aptitudes physiques et mentales qu'un individu peut mobiliser à tout moment de la vie.

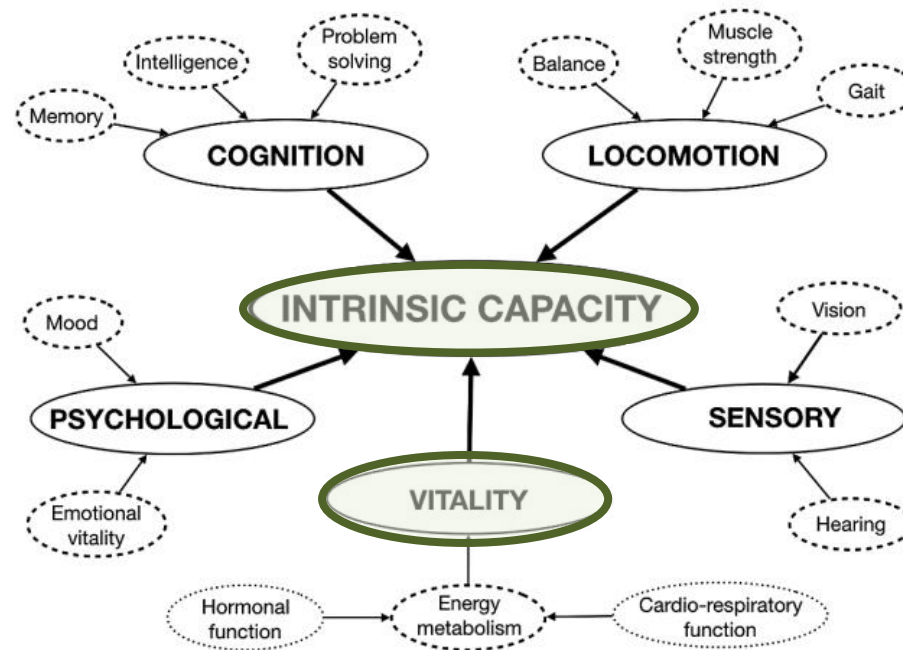


Les capacités intrinsèques



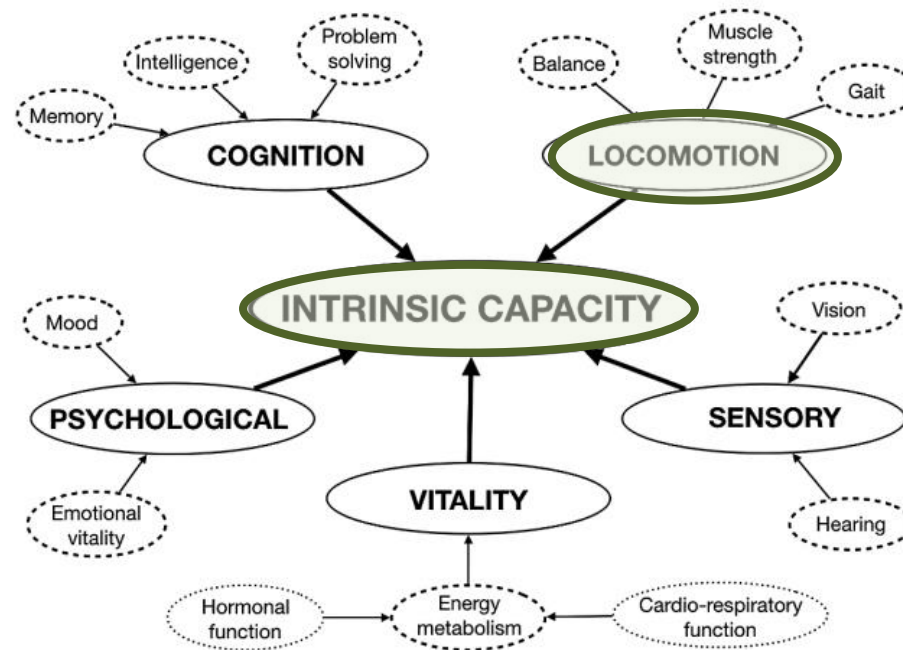
Les capacités intrinsèques

La vitalité : « état physiologique (dû à des processus normaux ou accélérés de vieillissement biologique) résultant de l'interaction entre de multiples systèmes physiologiques, qui se reflète dans le niveau d'énergie et de métabolisme, la fonction neuromusculaire et les fonctions immunitaires et de réponse au stress de l'organisme. »



Les capacités intrinsèques

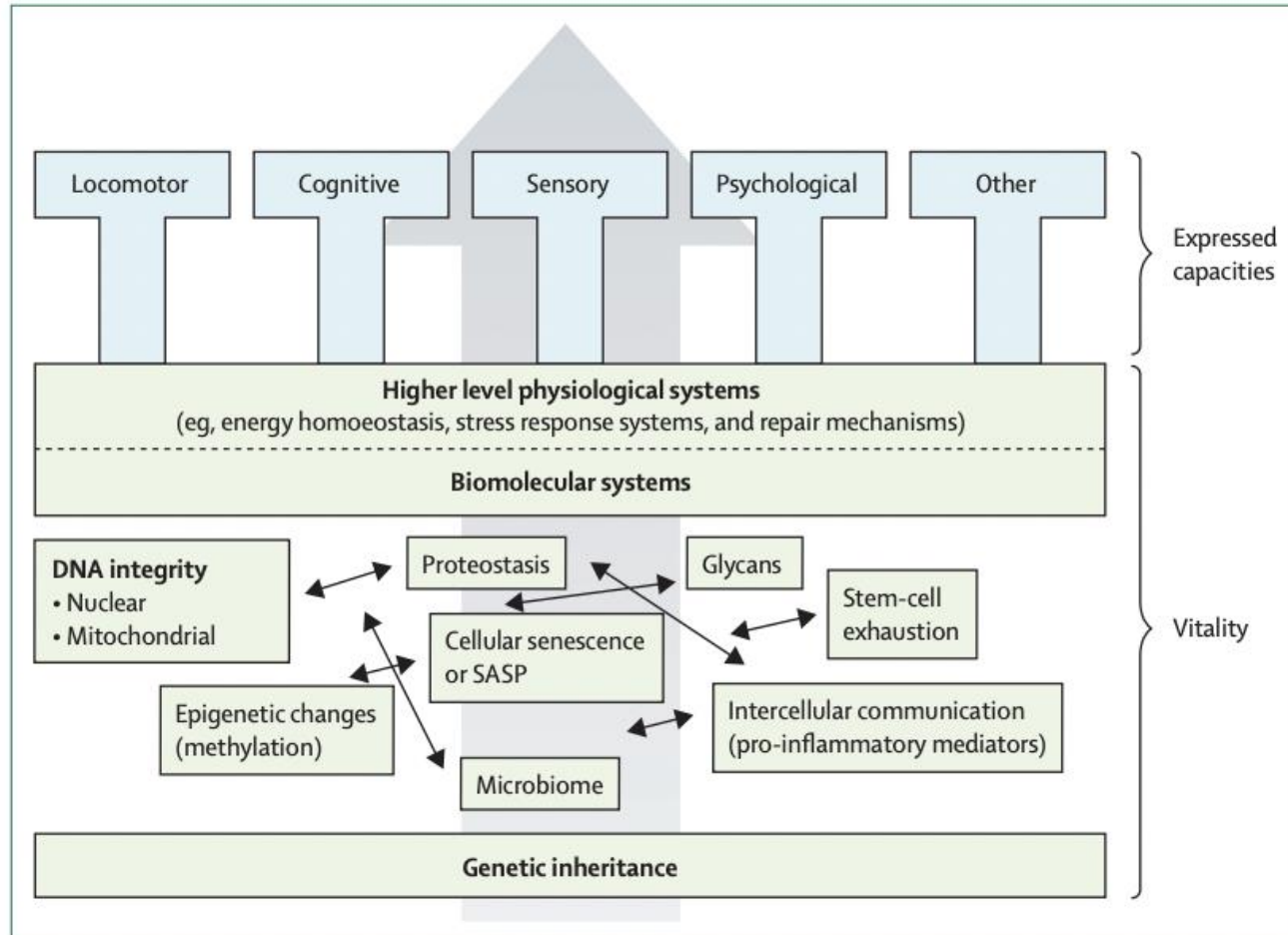
La locomotion : « état statique ou dynamique dans le temps du système musculo-squelettique qui englobe l'endurance, l'équilibre, la force musculaire, la fonction musculaire, la puissance musculaire et la fonction articulaire du corps".



Cesari M, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2018;73(12):1653-60.

Veronese N, et al. Aging Clin Exp Res. 2022 Mar;34(3):481-483.

La capacité vitale



Les capacités intrinsèques

La vitalité

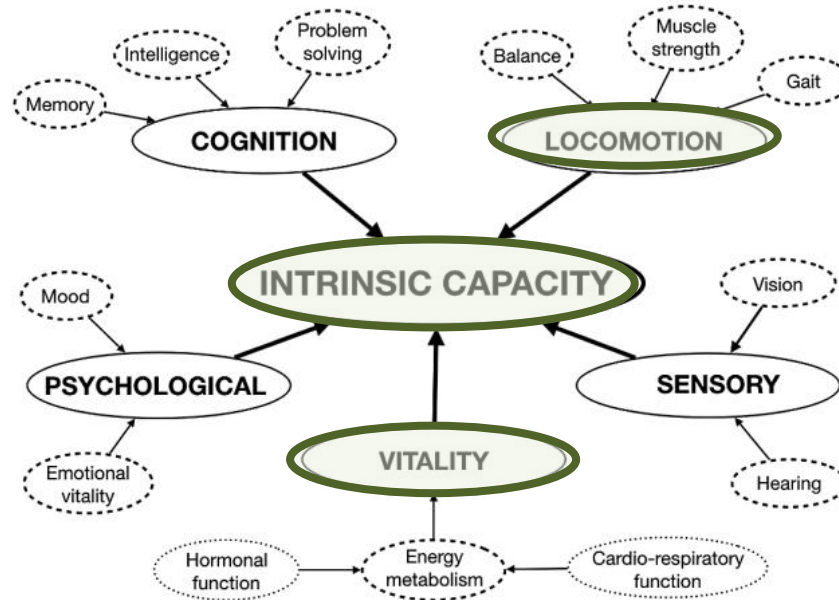
La locomotion

La cognition

Les fonctions sensorielles

L'humeur

= Réserves



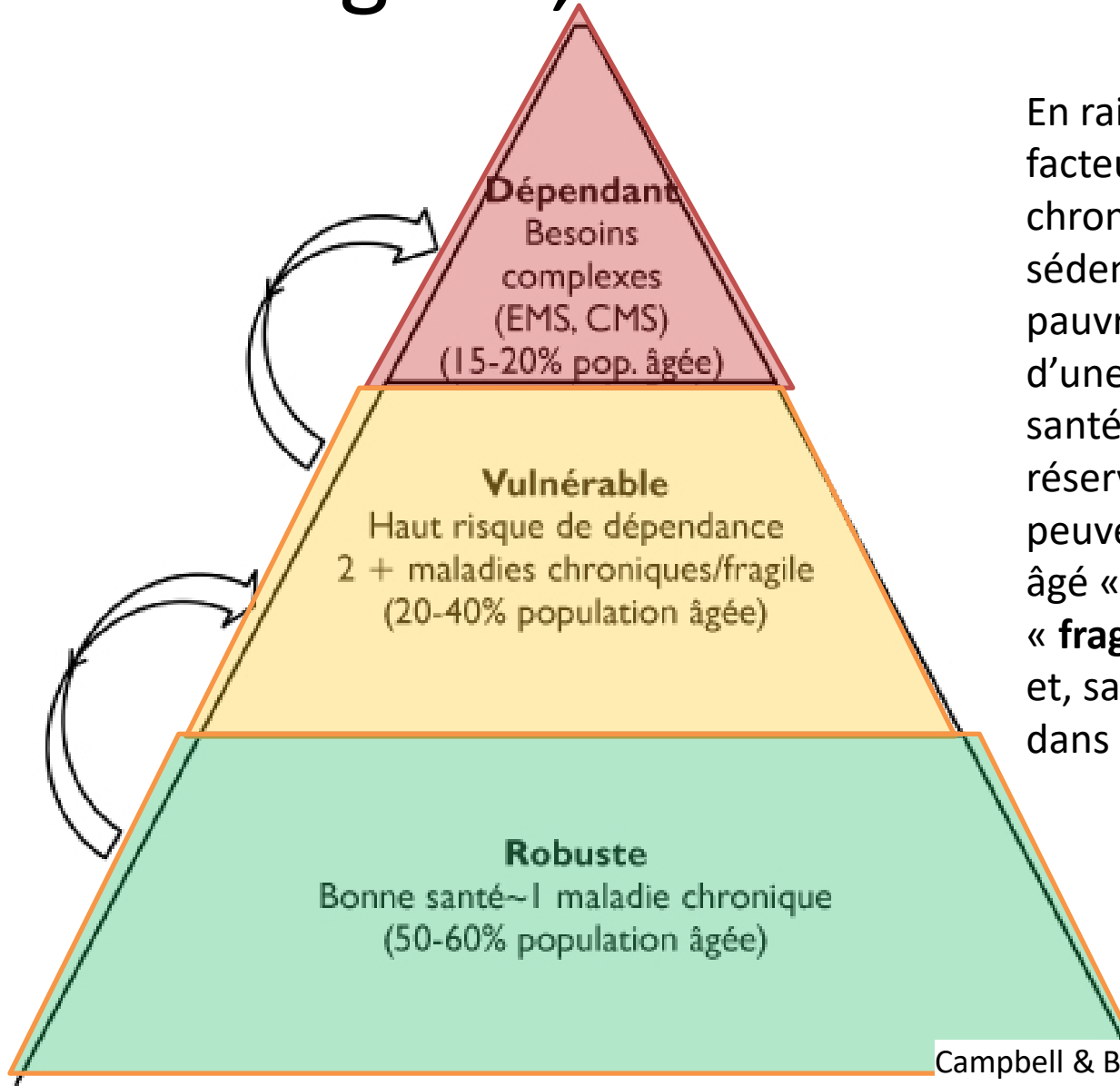
Cesari M, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2018;73(12):1653-60.

Veronese N, et al. Aging Clin Exp Res. 2022 Mar;34(3):481-483.

Bautmans et al. The Lancet Healthy Longevity 2022;3: e789-e796.

La fragilité, la fin des réserves?

En raison d'un cumul de facteurs de risque (maladies chroniques, assuétudes, sédentarité, malnutrition, pauvreté, malchance,...), lors d'une situation de vie ou de santé aiguë, la baisse des réserves en capacités vitales peuvent rendre un individu âgé « **robuste** » peut devenir « **fragile** » ou « **vulnérable** », et, sans intervention, basculer dans la **dépendance**.



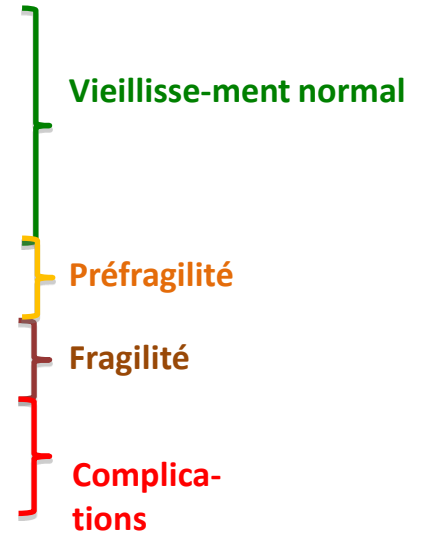
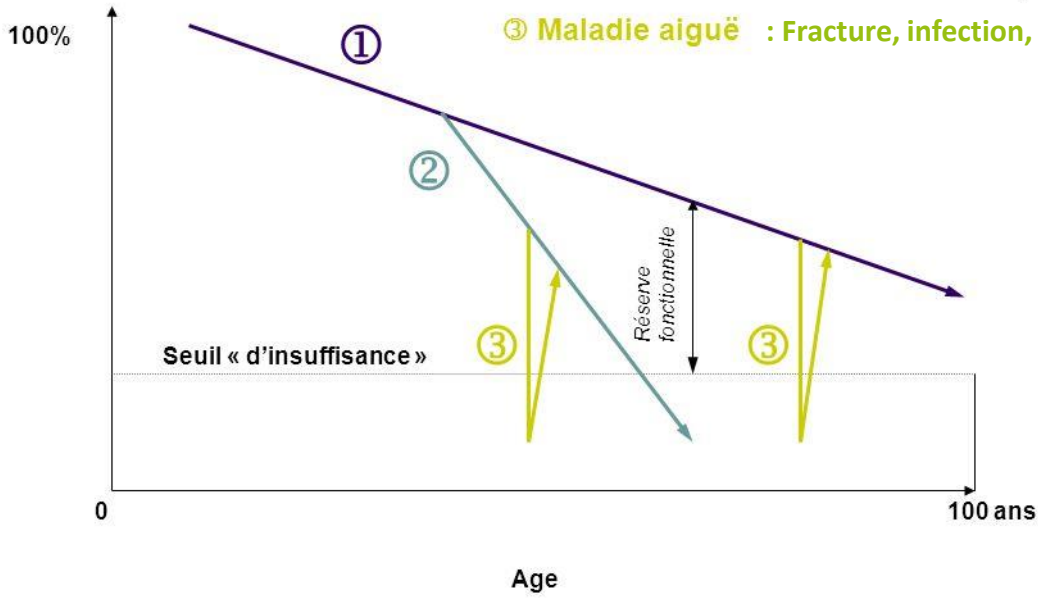
Le syndrome de (pré-)fragilité

1+2+3 de JP. Bouchon



Fonction d'organe X

- ① Vieillesse physiologique
- ② Maladie chronique
- ③ Maladie aiguë : Fracture, infection, chirurgie, ...



J.P. Bouchon, 1+2+3 ou comment tenter d'être efficace en gériatrie, Rev Prat 1984, 34:888

Processus à surveiller précocement

Le syndrome de (pré-)fragilité

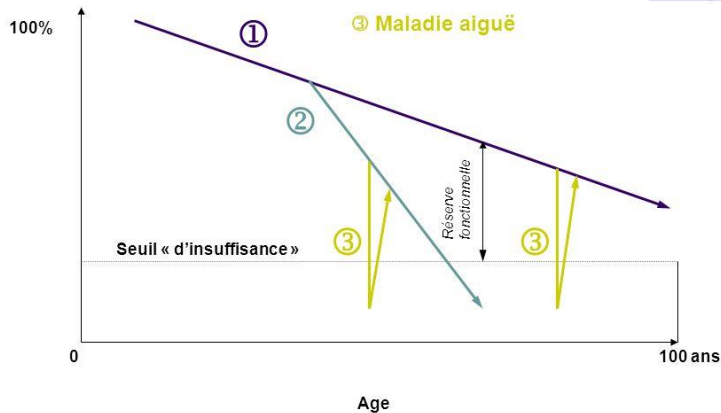
La fragilité concerne environ 40% des personnes âgées vivant à domicile.

- 1.8-2.3x plus de risque de mortalité
- 1.6-2.0x plus de risque de perte d'autonomie
- 1.2-1.8x plus de risque d'hospitalisation
- 1.5-2.6x plus de risque de limitation physique
- 1.2-2.8x plus de risque de chutes et de fractures

1+2+3 de JP. Bouchon

Fonction d'organe X

- ① Vieillissement physiologique
- ② Maladie chronique
- ③ Maladie aiguë



J.P. Bouchon, 1+2+3 ou comment tenter d'être efficace en gériatrie, Rev Prat 1984, 34:888

Prévention et intervention

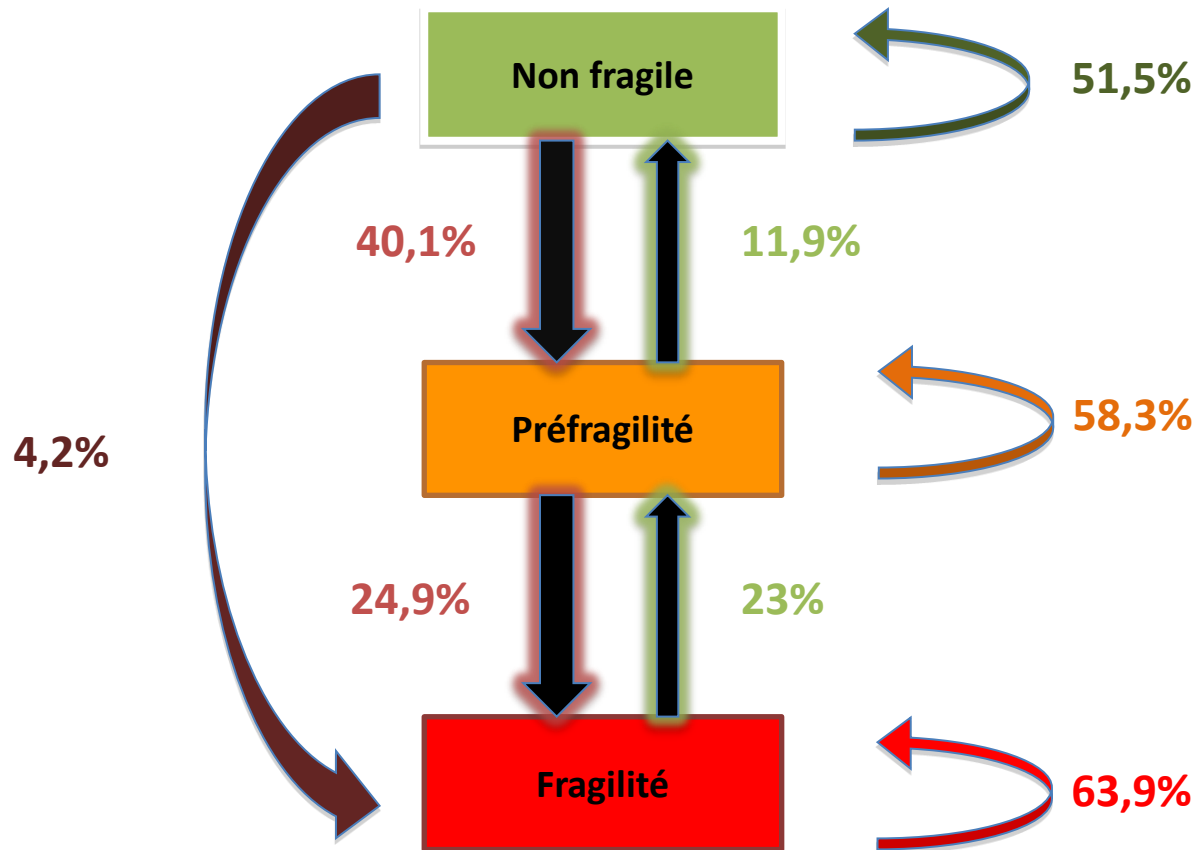
- Exercice physique
- Nutrition
- Contre l'inflammation
- Intervention sociale

...

Importance du monitoring

Le syndrome de (pré-)fragilité

La (pré-)fragilité est un état dynamique



Dépister la fragilité

Echelles physiques

Critères de Fried

1. Perte de poids
2. Lenteur de marche
3. Faiblesse
4. Sensation d'épuisement
5. Réduction de l'activité physique

Clinical Frailty scale

1 Très en forme - Personnes qui sont robustes, actives, énergiques et motivées. Ces personnes font de l'exercice régulièrement. Ils sont prêts à aller en forme de leur âge.

2 Bien - Personnes qui ne présentent aucune symptomatologie notable active, mais sont moins en forme que le catégorie 1. Font souvent des exercices ou sont très actives par période, par exemple des randonnées occasionnelles.

3 Assez bien - Personnes dont les problèmes médicaux sont bien contrôlés, mais ne sont pas régulièrement actives ou ont de la peine à faire leur quotidien.

4 Vulnérable - Sans être dépendantes des autres pour leurs quotidiens, souvent leurs symptômes médicaux sont actifs. Une grande fragilité est présente, même s'ils restent actifs de temps en temps.

5 Légèrement fragile - Personnes qui ont souvent un accompagnement pour assister et les aider à faire leur quotidien. Elles ont des problèmes médicaux, souvent graves (maladies chroniques, hypertension, diabète, arthrose, etc.). Elles ont des problèmes de santé et sont souvent prises en charge par des professionnels de santé.

6 Modérément fragile - Personnes qui ont besoin d'aide pour toutes les activités à l'intérieur et pour l'entretien de la maison. Elles ont des problèmes médicaux graves et sont souvent prises en charge par des professionnels de santé.

7 Sévèrement fragile - Totalement dépendantes pour les soins personnels, mais qui ne sont pas prises en charge par des professionnels de santé. Elles ont des problèmes médicaux graves et sont souvent prises en charge par des professionnels de santé.

8 En phase terminale - Approchant de la fin de vie. Cette catégorie concerne les personnes ayant une espérance de vie de moins de 6 mois, qui sont en phase de soins palliatifs.

Classification de la fragilité des personnes atteintes de démence.
Le degré de fragilité correspond au degré de démence.
Les symptômes courants de démence légère incluent : l'oubli des dates d'un événement récent mais le souvenir que l'événement a eu lieu, la répétition de la même question / histoire et le retard vocal.

Dans la démence modérée, le souvenir récent est très limité, les personnes peuvent être en danger des médicaments de leur vie courante. Ils peuvent être très dépendants des professionnels de santé.

Dans la démence grave, elles ne peuvent plus faire les soins personnels sans aide.

SPPB

TEST DU LEVER DE CHAIRS

Un seul attempt pour élever et à un personnel âgé d'au moins 65 ans (indiqués par un astérisque) de la chaise à la table.

Indicateurs - Comptez le personnel - "Personne" - une fois qu'il est debout et une fois qu'il est assis. Ne comptez pas les personnes qui ne peuvent pas se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

0 point - Ne peut pas se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

1 point - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

2 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

3 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

4 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

5 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

6 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

7 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

8 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

9 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

10 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

11 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

12 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

13 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

14 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

15 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

16 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

17 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

18 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

19 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

20 points - Peut se lever de la chaise sans utiliser une aide (1 point) ou une dérivée (0 point).

Echelles multidomaines

Edmonton Frail scale

The Edmonton Frail Scale

NAME : _____ DATE : _____

S.N.B. : _____

Frailty domain	Item	0 point	1 point	2 points
Cognition	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
Functional independence	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
Nutrition	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
Activities	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
Total	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors
	Personne fragile qui ne peut pas donner son nom de famille, son adresse ou son numéro de téléphone.	No answer	Minor memory	Other errors

Score : _____

0 - 2 Acute frail
3 - 4 Moderate frail
5 - 6 Mild frailty
7 - 8 Moderate frailty
9 - 10 Severe frailty

Administrateur : _____

Score G8

Oncodage ou G8

8 items Patients âgés ≥ 75 ans

- Appétit
- Perte de poids (< 3 mois)
- Motricité
- Troubles neuro-psychologiques
- Indice de Masse Corporelle
- Plus de 3 médicaments
- Etat de santé perçu par le patient
- Age

Score > 14 Décision de traitement adapté

Score ≤ 14 Révèle une vulnérabilité / fragilité Evaluation gériatrique recommandée

Echelles de déficits cumulés

Frailty Index

Rockwood Mitnitski Frailty Index

Estimated time: about 30 min

Frailty index of cumulative deficits where a person is measured in terms of their deficits compared to a pre-determined list. Frailty Index = (number of health deficits present) ÷ (number of health deficits measured)

Classification or scoring

- Robust 0-0.1
- Pre-frail 0.1-0.2
- Approaching frailty 0.2-0.25
- Frail >0.25

Clinical settings

- Hospital acute care
- Outpatient clinical setting
- Community / general practice

Assessment process

- Comprehensive geriatric assessment
- Special equipment
- Assessor training
- Valid and reliable
- Outcome prediction

Uses a deficit count and proportion of potential deficits that a person has accumulated.

Dépister la (pré-)fragilité

Les critères de Fried constituent la définition de référence de la (pré-)fragilité

1. Perte de poids non-intentionnelle
2. Lenteur de marche
3. Faiblesse physique
4. Sensation d'épuisement
5. Réduction de l'activité physique

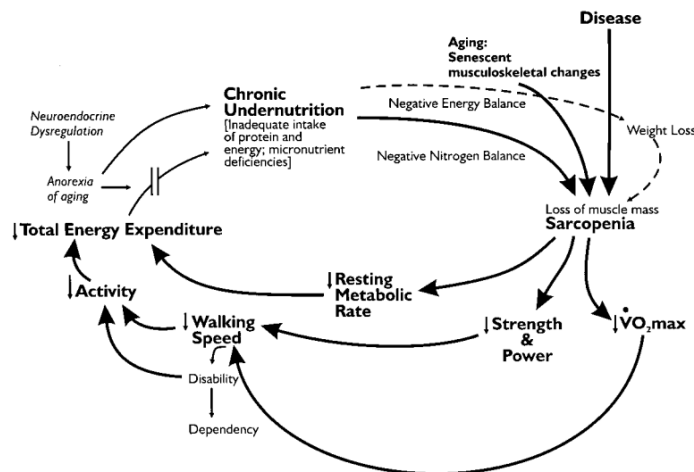
>4.5kg depuis 6 mois

< 0,65 m/sec

Force de la main (grip strength) : < 17 kgs

2 questions (CES-D) : « J'ai l'impression que tout ce que je fais nécessite un effort » et “je n'arrive pas à avancer”.

0= robuste;
1-2= pré-fragile;
≥3= fragile



Dépister la fragilité

Les critères de Fried

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Perte de poids non-intentionnelle | >4.5kg depuis 6 mois |
| 2. Lenteur de marche | < 0,65 m/sec |
| 3. Faiblesse physique | Force de la main (grip strength) : < 17 kgs - JAMAR |
| 4. Sensation d'épuisement | Evoquée par le patient lui-même |
| 5. Réduction de l'activité physique | Faites-vous régulièrement de l'exercice chaque semaine? |

0= robuste;
1-2= pré-fragile;
≥3= fragile

Les critères de Fried modifiés

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Perte de poids non-intent. | >5% depuis 6 mois ou BMI < 21 |
| 2. Vitesse de marche | > à 6-7 secondes pour 4,5m selon genre et taille |
| 3. Faiblesse physique | Grip strength < 42 kPa (F) ou < 71 kPa (H) - MARTIN |
| 4. Sensation d'épuisement | 2 questions (CES-D) : « J'ai l'impression que tout ce que je fais nécessite un effort » et « je n'arrive pas à avancer ». |

0= robuste;
1-2= pré-fragile;
≥3= fragile

Vieillir en santé

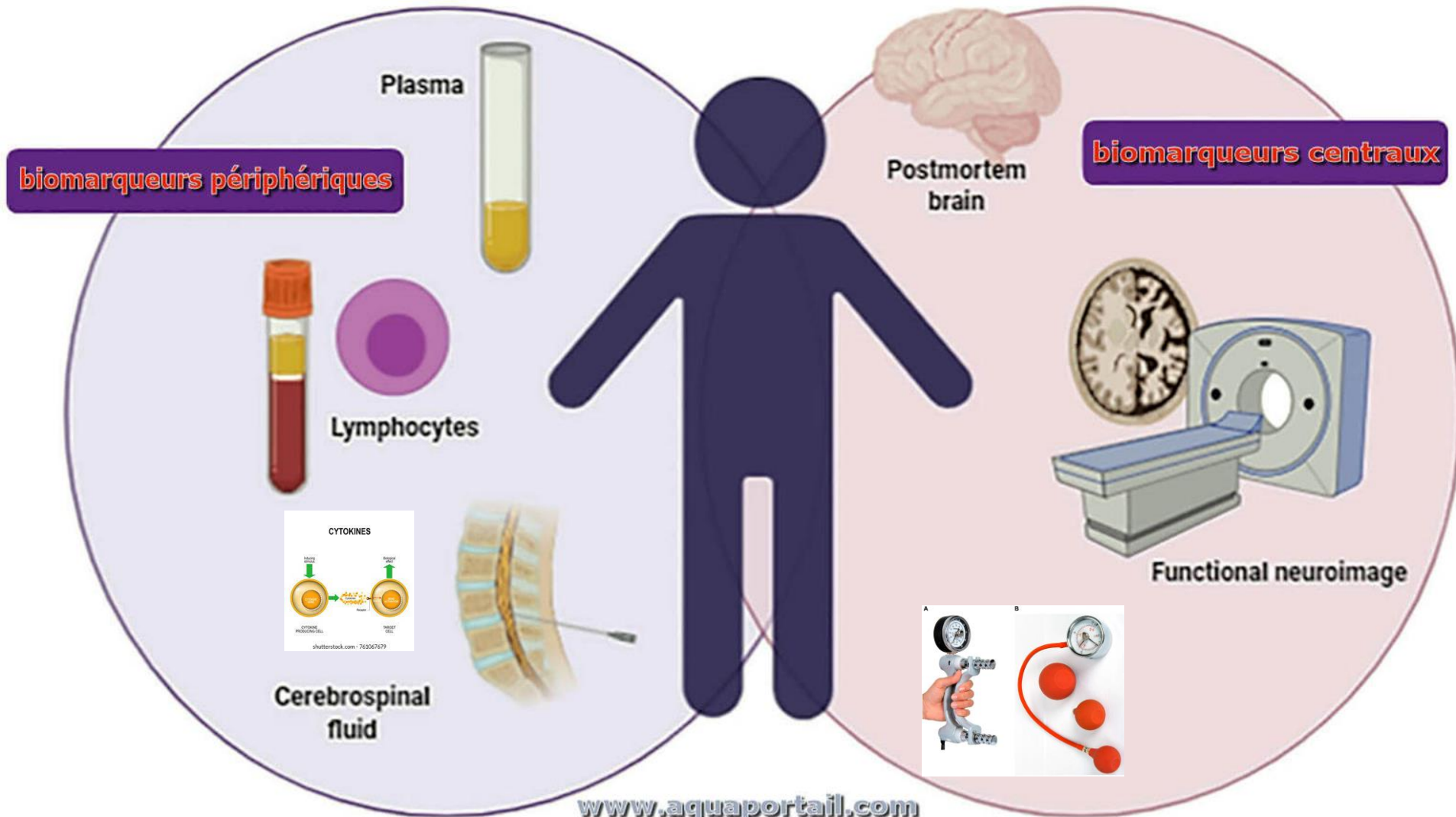
Frailty

Vitality



Besoin de **biomarqueurs** qui identifient précocement
les capacités vitales de chaque individu

Définition d'un biomarqueur



Définition d'un biomarqueur

Basé sur des preuves scientifiques

Quantifiable

biomarqueurs périphériques

biomarqueurs centraux

Utile pour le suivi

Accessible à tous

Sensible

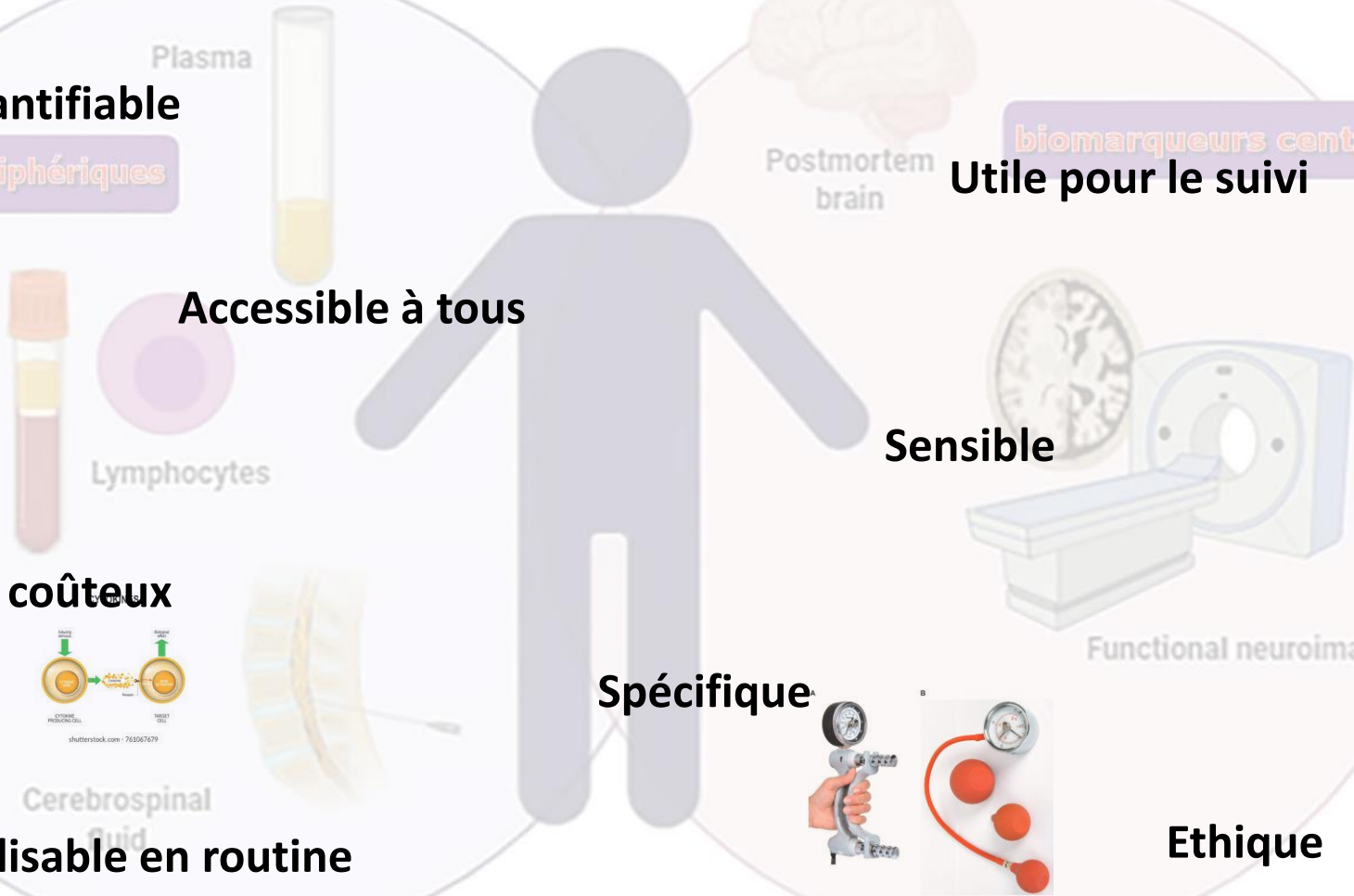
Peu coûteux

Functional neuroimage

Spécifique

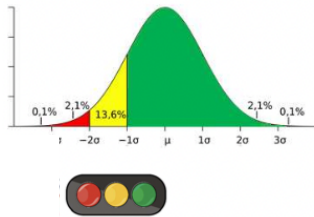
Réalisable en routine

Ethique



Définition d'un biomarqueur de (pré-)fragilité

1 Alignés sur la task-force de l'OMS :



T-score or Frailty status	
T < -2 or Frail	Out of the norm
-2 < T < -1 or pre-frail	Action should be undertaken to prevent worsening
T > -1 or robust	Healthy; within the norm



2 Suffisamment « challengeants » pour le système physiologique :

- Permet une différenciation aux extrémités du spectre des capacités.
- Pas d'interprétation binaire (c'est-à-dire normal ou anormal) à l'aide de seuils uniques.
- Valeurs normales et système de "feux de signalisation" pour guider l'action clinique

Définition d'un biomarqueur de (pré-)fragilité



MUSCLE STRENGTH

Sarcopenia Guideline 2018-2019 - Assessment

BVGG - SBGG



WHY?

Muscle strength is the primary parameter of sarcopenia according to European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP).

Muscle strength can be assessed by various measurement methods and on various parameters. To assess general muscle strength in a clinical setting, to date best evidence is available for using maximum handgrip strength of the dominant hand. The proposed recommendation is aimed at the need to drive clinical action.

➤ N = ♂ 1755 - ♀ 2194

➤ GRIP STRENGTH

➤ T-SCORES



Hydraulic dynamometer



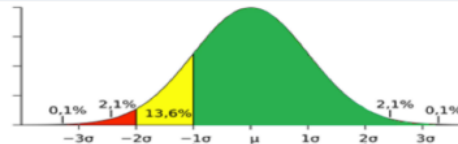
Pneumatic dynamometer



HOW?

A systematic search on reference values for muscle mass was performed:

- Population: young/healthy men & women (20-39)
- Exposure: grip strength
- Outcome: reference values
- Study design: observational / RCT (baseline)
- Quality assessment: COSMIN checklist



MEN-WOMEN		VERY LOW	AT RISK	NORMAL
REFERENCE DATA		M-F	M-F	M-F
Hydraulic dynamometer	[kg]	25-11	38-21	50-31
Pneumatic dynamometer	[kPa]	71-41	93-59	114-76
CUTOFF CONSENSUS STATEMENTS				
EWGSOP 2	[kg]	27-16		
FNIH	[kg]	26-16	32-20	
	[kg/BMI]	1.0-0.56		



DATA HANDLING

Initial umbrella review revealed no relevant systematic reviews. Subsequently, a systematic search was performed and revealed 912 eligible reviews of which 14 were finally included.

Mean, standard deviation and number of Participants was retrieved. Subsequently, standard error, pooled degrees of freedom and pooled standard deviation was calculated.

Finally, overall T-scores were calculated.

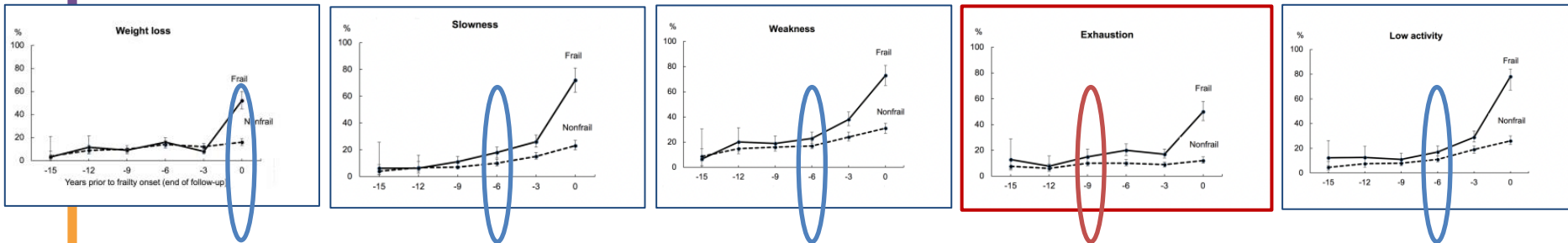


	MEN	WOMEN	
VERY LOW	< 25 kg < 71 kPa	< 11 kg < 41 kPa	➔ TREATMENT out of the norm
AT RISK	25 kg < X < 38 kg 71 kPa < X < 93 kPa	11 kg < X < 21 kg 41 kPa < X < 59 kPa	➔ SECONDARY PREVENTION action should be undertaken to prevent worsening
NORMAL	> 38 kg > 93 kPa	> 21 kg > 59 kPa	➔ PRIMARY PREVENTION healthy, within the norm

Les biomarqueurs de la fragilité

Les critères de Fried constituent la définition de référence de la fragilité

1. Perte de poids non-intentionnelle
2. Lenteur de marche
3. Faiblesse musculaire
4. **Sensation d'épuisement**
5. Réduction de l'activité physique



L'épuisement sépare les groupes fragiles et non fragiles 9 ans avant l'apparition de la fragilité (rapport de risque regroupé [RR] = 1,53, IC 95 % [IC] 1,04-2,24).

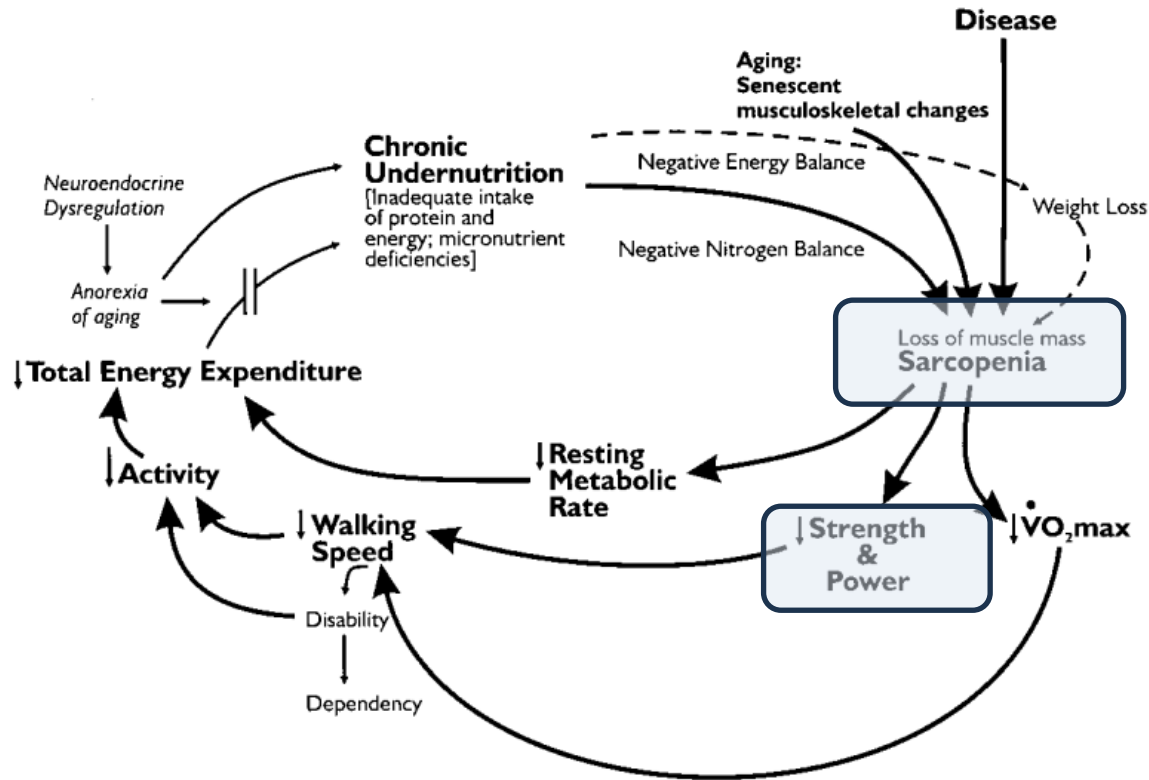
Les biomarqueurs de la fragilité

	Feasible to quantify biomarkers or proxy biomarkers	Feasible to measure or collect in low-resource settings	Useful and informative for monitoring	Distinct attribute	Acceptable cost and resource demand	Sufficient availability and no ethical concerns	Implementable
Energy and metabolism							
Self-perceived fatigue	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Muscle endurance	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Malnutrition or nutritional status	Yes	Yes	Yes	Neutral	Yes	Yes	Yes
Body composition	Yes	Neutral	Yes	Yes	Neutral	Neutral	Neutral
Circulating biomarkers of metabolism	Yes	No	Yes	Yes	No	Neutral	No
Neuromuscular function							
Knee extensor strength	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Handgrip strength	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Respiratory muscle strength	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Immune and stress response							
Circulating biomarkers of inflammation	Neutral	No	Neutral	Yes	No	No	No
Perceived immune status	Yes	Yes	No	Yes	Yes	Yes	Yes
Oxygen saturation	Yes	Neutral	Yes	Yes	Neutral	Neutral	Neutral
Autonomic function	Yes	Neutral	Yes	Yes	Neutral	Neutral	Neutral

Table: Attributes and criteria applied to potential biomarkers of vitality capacity

Les biomarqueurs de la fragilité

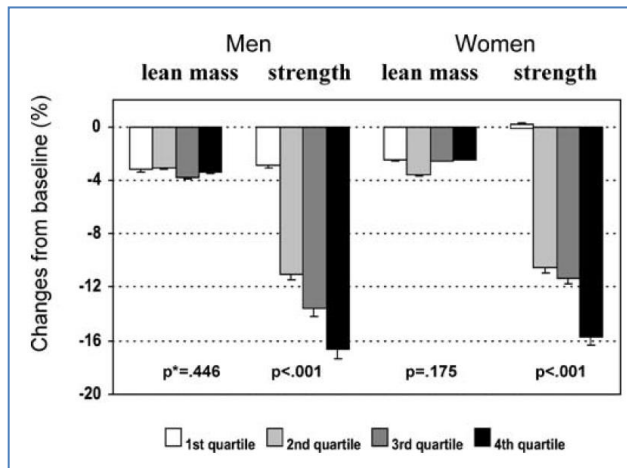
La perte de force est un indicateur primaire de la sarcopénie.



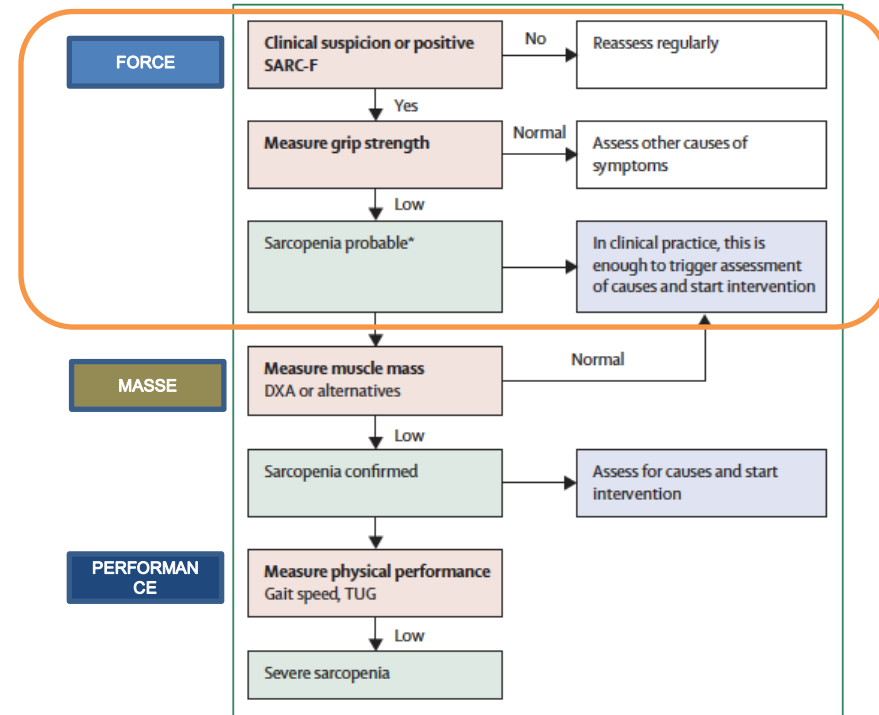
Les biomarqueurs de la fragilité

La **perte de force** est un indicateur primaire de la sarcopénie.

Après 70 ans, la perte de la force musculaire est trois fois plus rapide que la perte de masse musculaire.



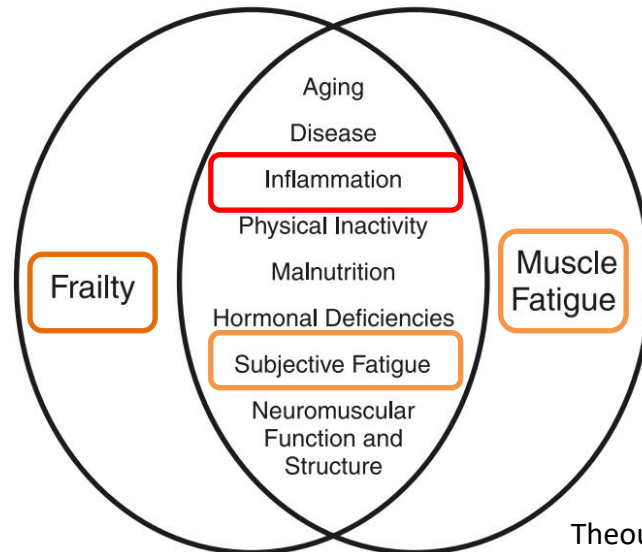
Déclin de la force musculaire selon la force évaluée au départ



Les biomarqueurs de la fragilité

Sensation de fatigue liée à la fragilité et fatigue musculaire

Fig. 1. Factors associated with both frailty and muscle fatigue.



Theou O, et al.



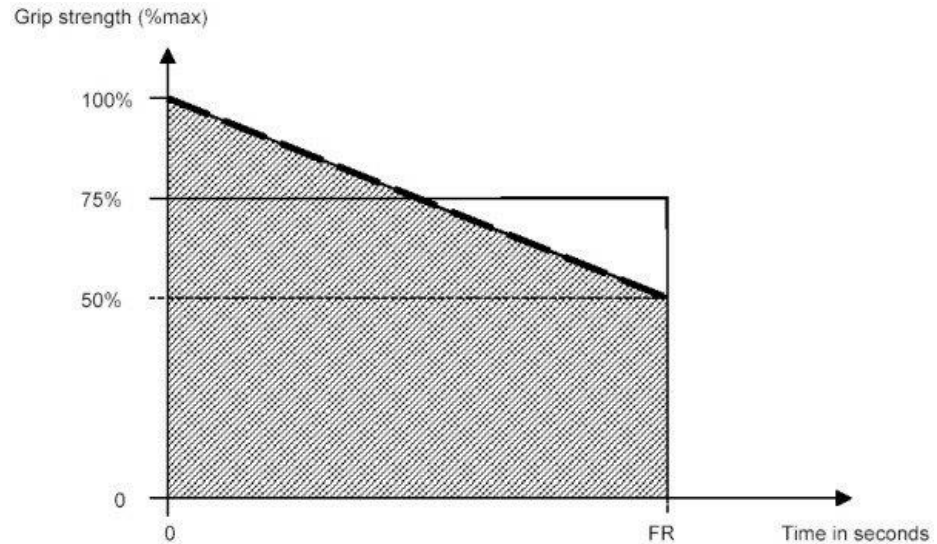
Perera S, et al. J Gerontol A Biol Sci Med Sci. 2016 Jan;71(1):63-71.

Mänty M, et al. Aging Clin Exp Res. 2014 Feb;26(1):39-46.

Theou O, et al. Appl. Physiol. Nutr. Metab. 2008;33: 651-663.

Les biomarqueurs de la fragilité

Evaluation de la sensation de fatigue



1

La résistance à la fatigue est définie par le temps nécessaire pour obtenir 50% de la force maximale.

2

L'endurance ou travail de préhension correspond à :
Force de préhension maximale x 0.75 x résistance à la fatigue

Les biomarqueurs de la fragilité

Evaluation de la fatigue musculaire

Le vigorimètre et le dynamomètre hydraulique sont deux outils différents



JAMAR

- Static strength



Martin Vigorimeter

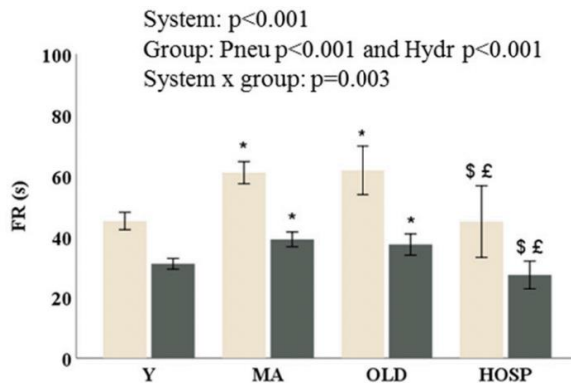
- Dynamic strength



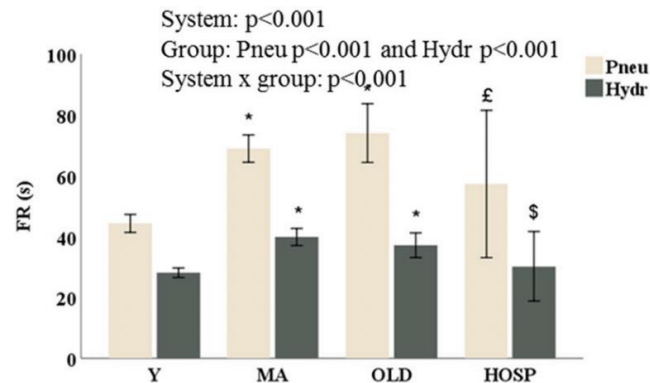
Les biomarqueurs de la fragilité

Evaluation de la fatigue musculaire avec le Martin (Pneu) et le Jamar (Hydr)

618 Young (contrôles, 18-29 ans) – **426 Middle-Aged** (30-65 ans) – **234 OLD** community-dwelling (+65 ans) – **50 HOSP**italized (+70 ans)



A: FR men



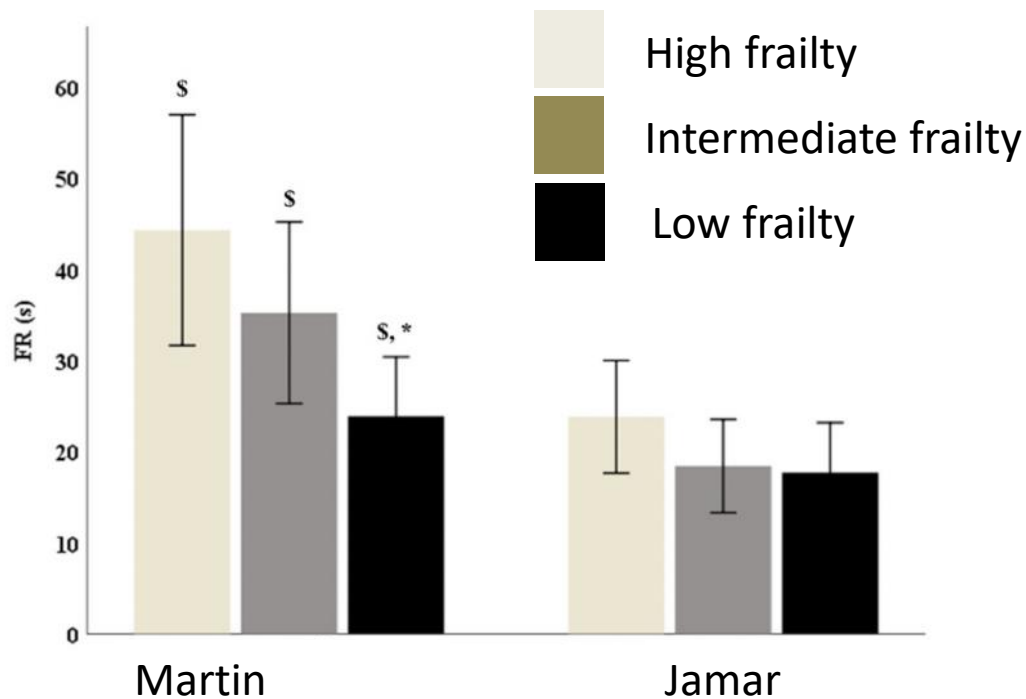
B: FR women

Conclusion : Les deux systèmes peuvent être utilisés pour évaluer la fatigabilité musculaire, mais le dynamomètre pneumatique peut être plus sensible pour détecter les différences minimales (gens âgés)

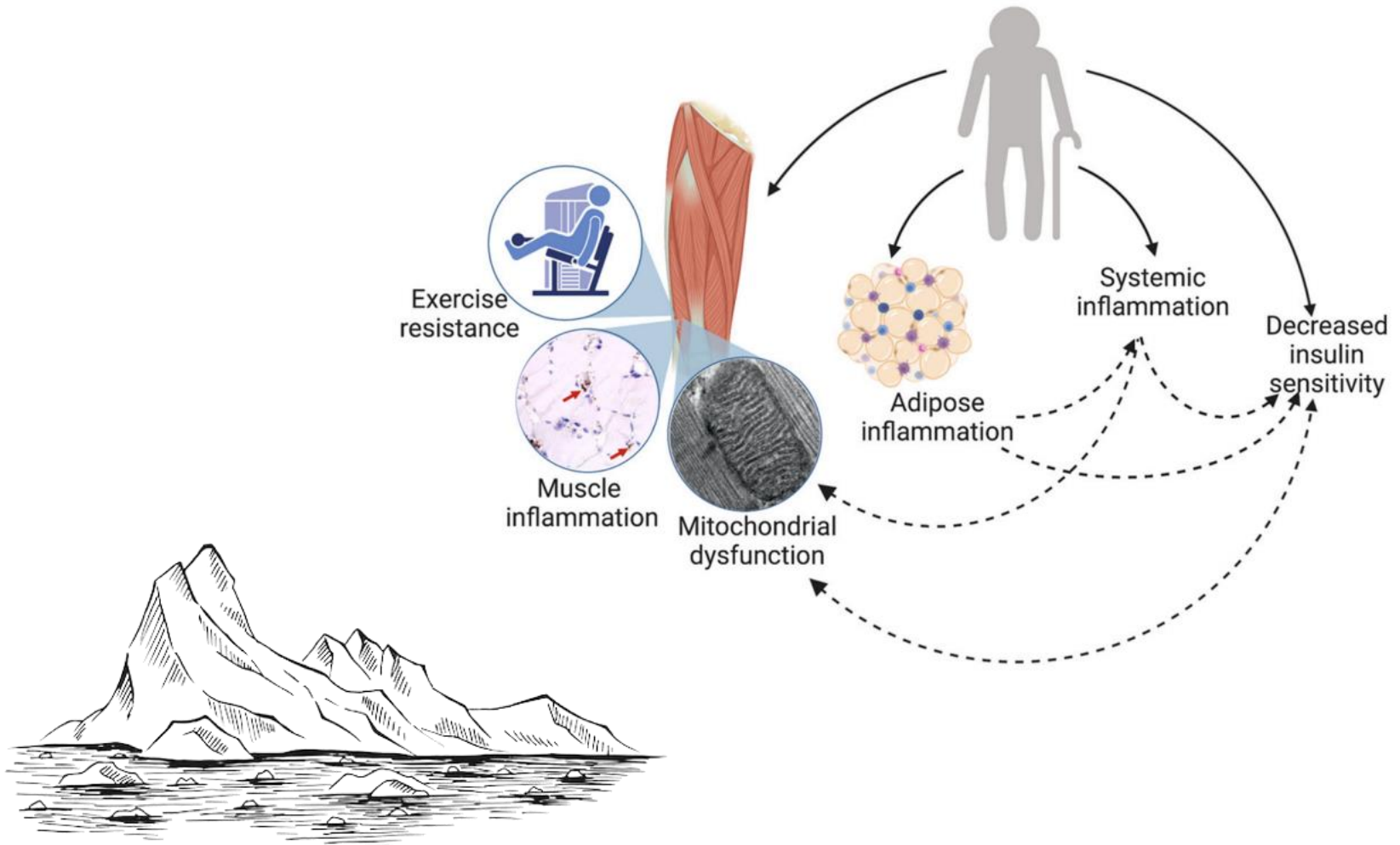
Les biomarqueurs de la fragilité

Evaluation de la fatigue musculaire

53 femmes vivant à domicile (63-100 ans)



Les biomarqueurs de la fragilité

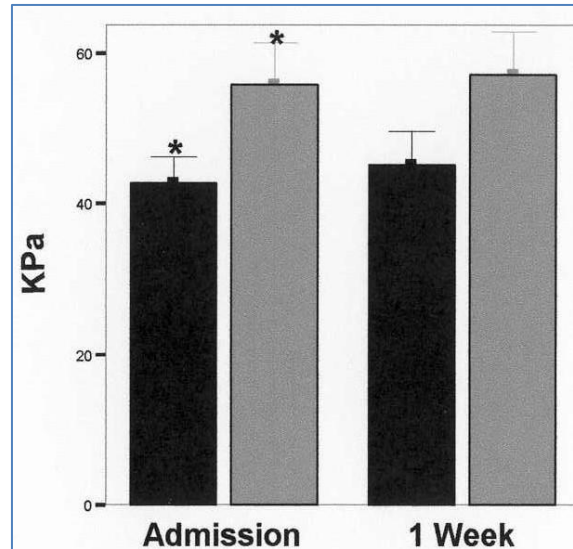


Les biomarqueurs de la fragilité

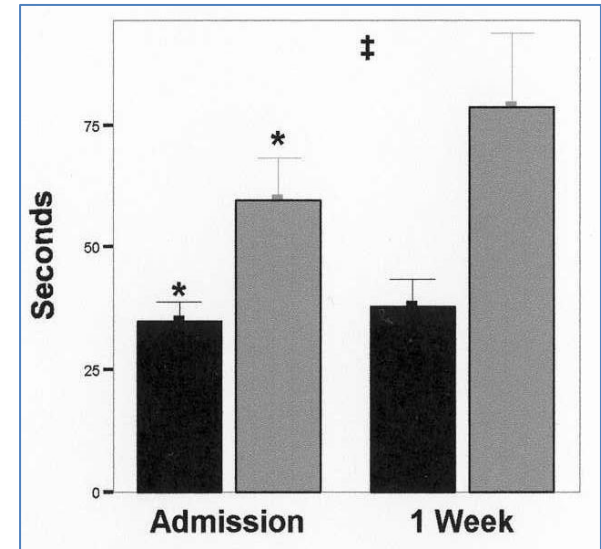
- Inflammatoires (CRP, IL-6, TNF-alpha)
- Non-inflammatoires

63 patients
Âge 70-98 ans

Grip strength

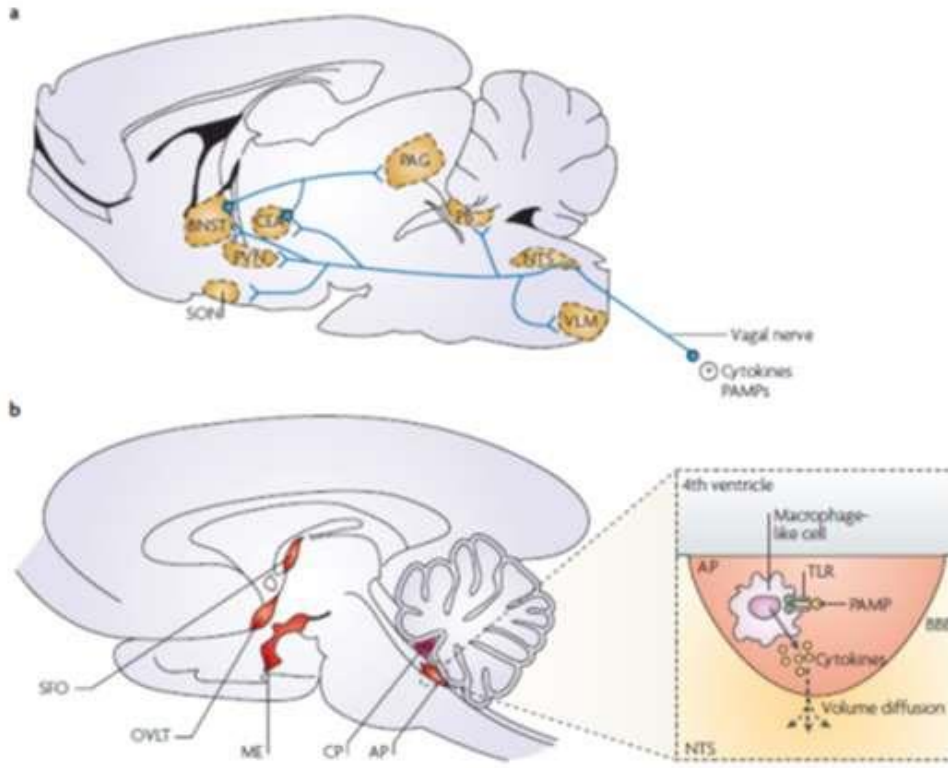


Fatigue resistance (FR)



Même après la correction de l'affection aiguë, le muscle reste affaibli.

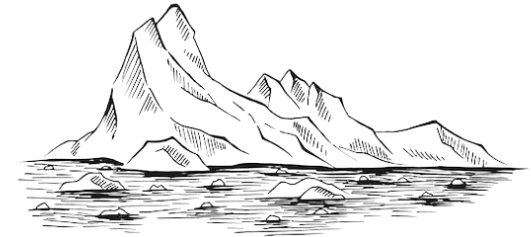
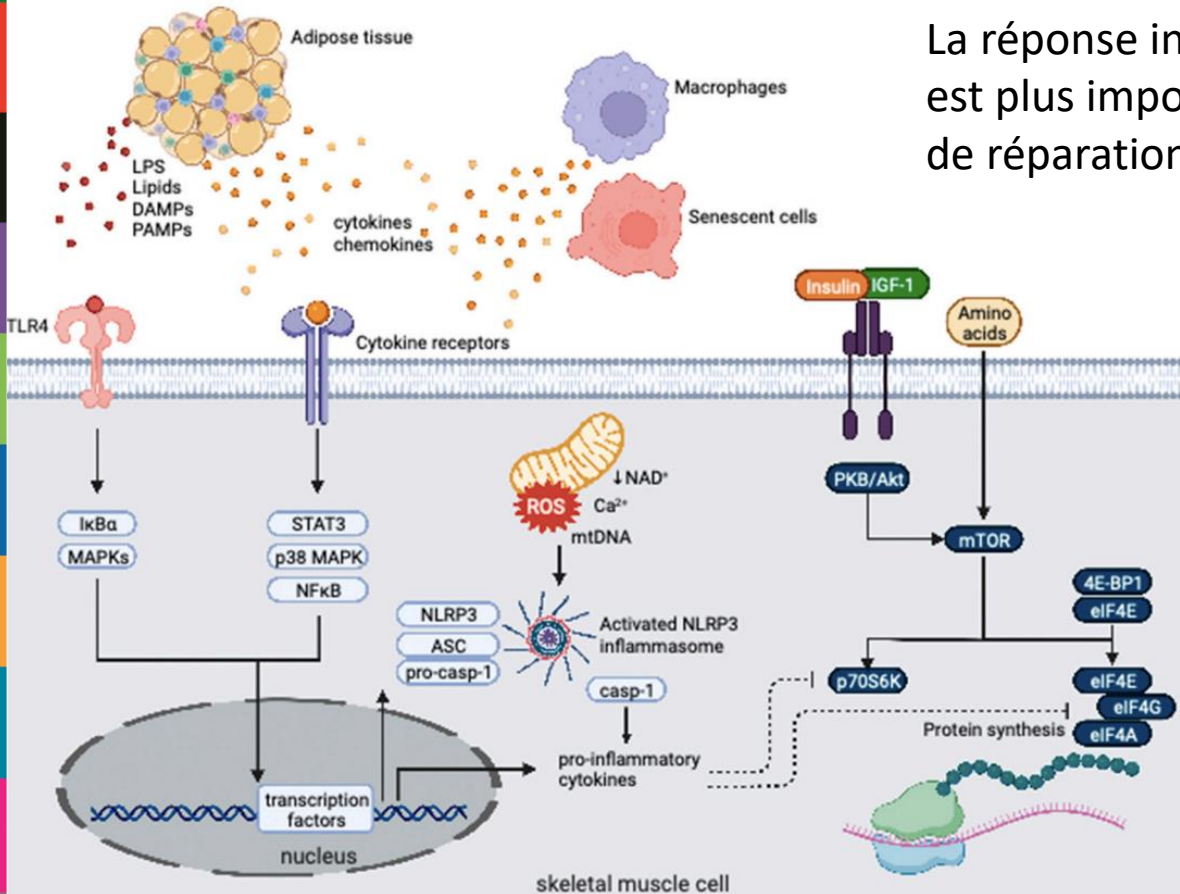
Les biomarqueurs de la fragilité



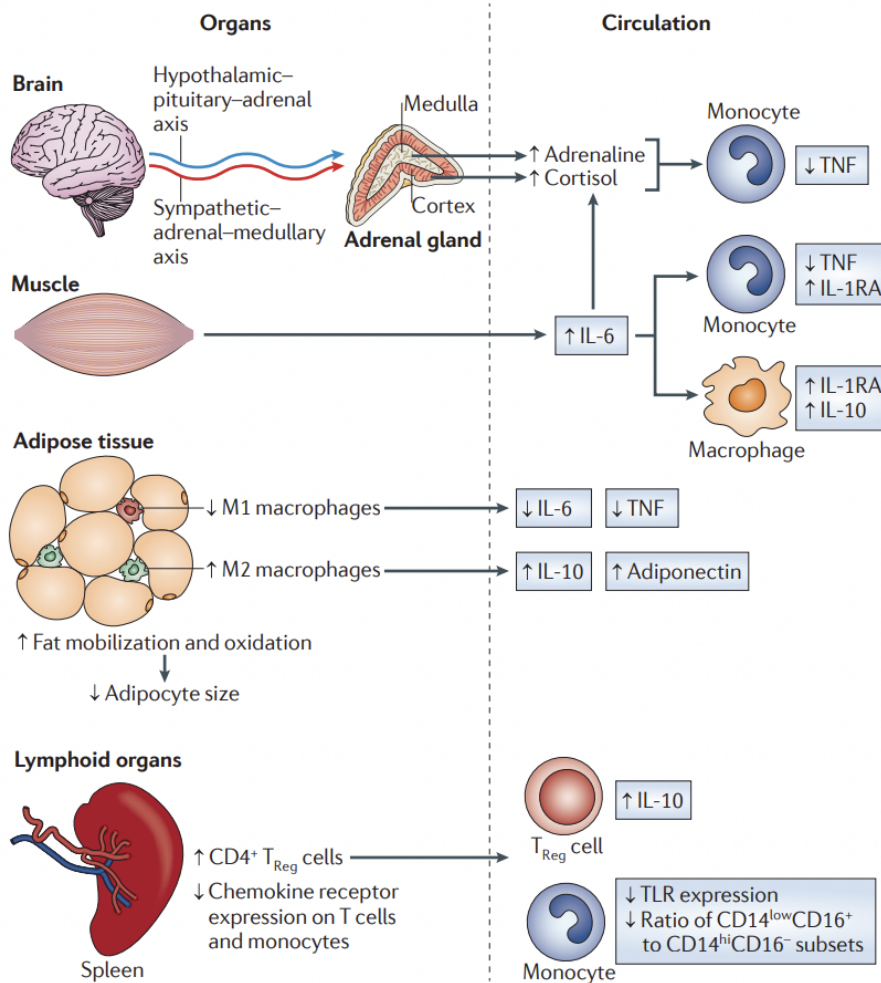
En réponse à une infection périphérique, les cellules de l'immunité innée produisent des cytokines pro-inflammatoires qui agissent sur le cerveau et provoquent un comportement maladif, ainsi que des comportements dépressifs.

Les biomarqueurs de la fragilité

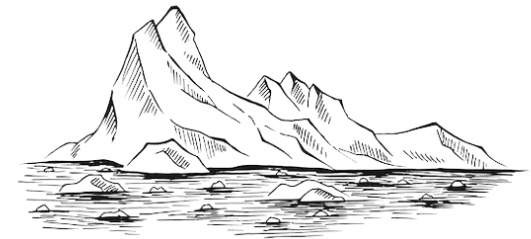
La réponse inflammatoire à l'exercice est plus importante et les mécanismes de réparation cellulaire plus tardifs.



Les biomarqueurs de la fragilité

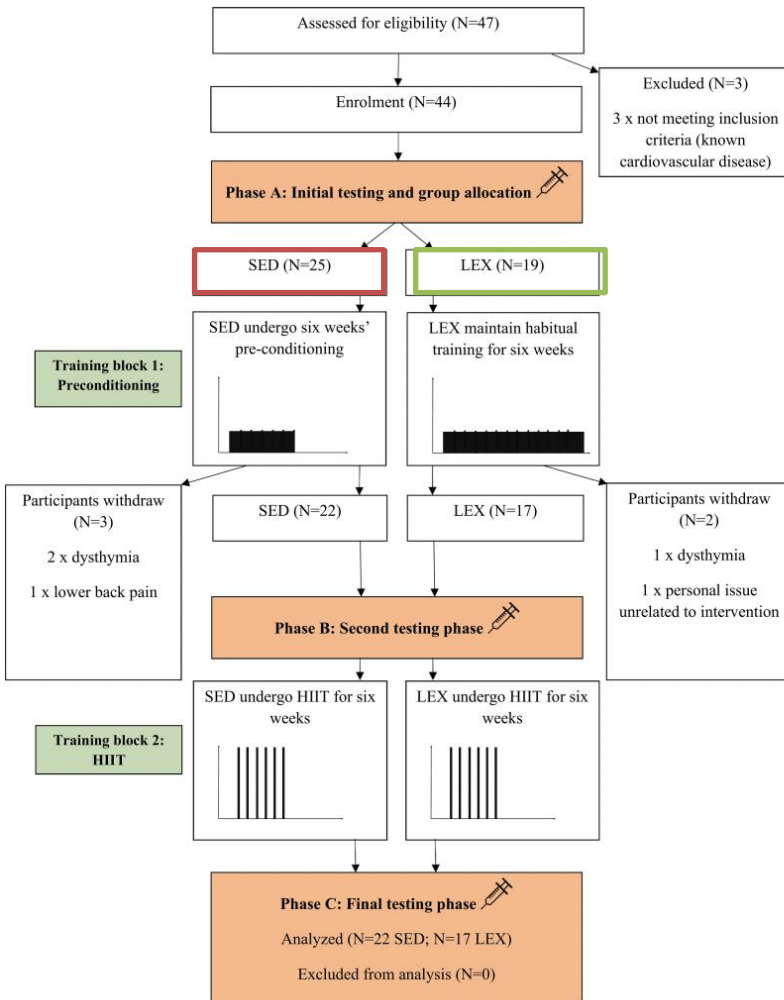


L'activité physique exerce un effet anti-inflammatoire de manière multi-systémique.



Les biomarqueurs de la fragilité

La réponse anti-inflammatoire du muscle à un programme d'exercice est présente chez les hommes âgés sédentaires, quoique moins importante que les hommes âgés sportifs.



SED : sédentaires (62 ± 2 ans)

LEX : sportifs (long exercising) (60 ± 5 ans)

Les biomarqueurs de la fragilité

Comment évaluer la sensation de fatigue perçue par le patient?

MFI® MULTIDIMENSIONAL FATIGUE INVENTORY
© E. Smets, B.Garsen, B. Bonke.

Instructions:

By means of the following statements we would like to get an idea of how you have been feeling **lately**. There is, for example, the statement:

"I FEEL RELAXED"

If you think that this is **entirely true**, that indeed you have been feeling relaxed lately, please, place an X in the extreme left box; like this:

yes, that is true 1 2 3 4 5 no, that is not true

The more you **disagree** with the statement, the more you can place an X in the direction of "no, that is not true". Please do not miss out a statement and place only one X in a box for each statement.

1	I feel fit.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
2	Physically, I feel only able to do a little.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
3	I feel very active.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
4	I feel like doing all sorts of nice things.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
5	I feel tired.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
6	I think I do a lot in a day.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
7	When I am doing something, I can keep my thoughts on it.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
8	Physically I can take on a lot.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
9	I dread having to do things.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
10	I think I do very little in a day.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
11	I can concentrate well.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
12	I am rested.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
13	It takes a lot of effort to concentrate on things.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
14	Physically I feel I am in a bad condition.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
15	I have a lot of plans.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
16	I tire easily.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
17	I get little done.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
18	I don't feel like doing anything.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
19	My thoughts easily wander.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true
20	Physically I feel I am in an excellent condition.	yes, that is true	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	no, that is not true

Le score MFI-20

Les biomarqueurs de la fragilité

Comment évaluer la sensation de fatigue perçue par le patient?

QUESTIONNAIRE OF FUNCTIONAL ABILITY		
MOBILITY FUNCTION	yes	no
1. (H) Are you able to walk indoors?	1	0
If yes:		
(T) Do you get tired?	1	0
2. (H) Are you able to walk out of doors in nice weather?	1	0
If yes:		
(T) Do you get tired?	1	0
3. (H) Are you able to walk out of doors in poor weather?	1	0
If yes:		
(T) Do you get tired?	1	0
4. (H) Are you able manage stairs?	1	0
If yes:		
(T) Do you get tired?	1	0
5. (H) Are you able to get outdoors?	1	0
If yes:		
(T) Do you get tired?	1	0
6. (H) Are you able to get up from a chair/bed?	1	0
If yes:		
(T) Do you get tired?	1	0

La Mob-T-Scale

Les biomarqueurs de la fragilité

Les critères de Fried : rappel

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. Perte de poids non-intentionnelle | >4.5kg depuis 6 mois |
| 2. Lenteur de marche | < 0,65 m/sec |
| 3. Faiblesse physique | Force de la main (grip strength) : < 17 kgs - JAMAR |
| 4. Sensation d'épuisement | Evoquée par le patient lui-même |
| 5. Réduction de l'activité physique | |

0= robuste;
1-2= pré-fragile;
≥3= fragile

Les critères de Fried modifiés

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. Perte de poids non-intent. | >5% depuis 6 mois ou BMI < 21 |
| 2. Vitesse de marche | > à 6-7 secondes pour 4,5m selon genre et taille |
| 3. Faiblesse physique | Grip strength < 42 kPa (F) ou < 71 kPa (H) - MARTIN |
| 4. Sensation d'épuisement | 2 questions (CES-D) : « J'ai l'impression que tout ce que je fais nécessite un effort » et "je n'arrive pas à avancer". |

0= robuste;
1-2= pré-fragile;
≥3= fragile

Jamais ou rarement : 0
Quelquefois : 1

Souvent : 2

La plupart du temps : 3

=1 pt

Les biomarqueurs de la fragilité

Quel lien entre la fatigue musculaire, la sensation de fatigue perçue et la fragilité?

Les **personnes pré-fragiles** qui avaient une **sensation de fatigue** parmi les critères du score de Fried avaient un **travail de préhension** plus faible, un **ratio CPV** plus faible et une sensation accrue de fatigue comparé aux personnes robustes.



Score de Fried modifié :
214 personnes robustes
191 pré-fragiles

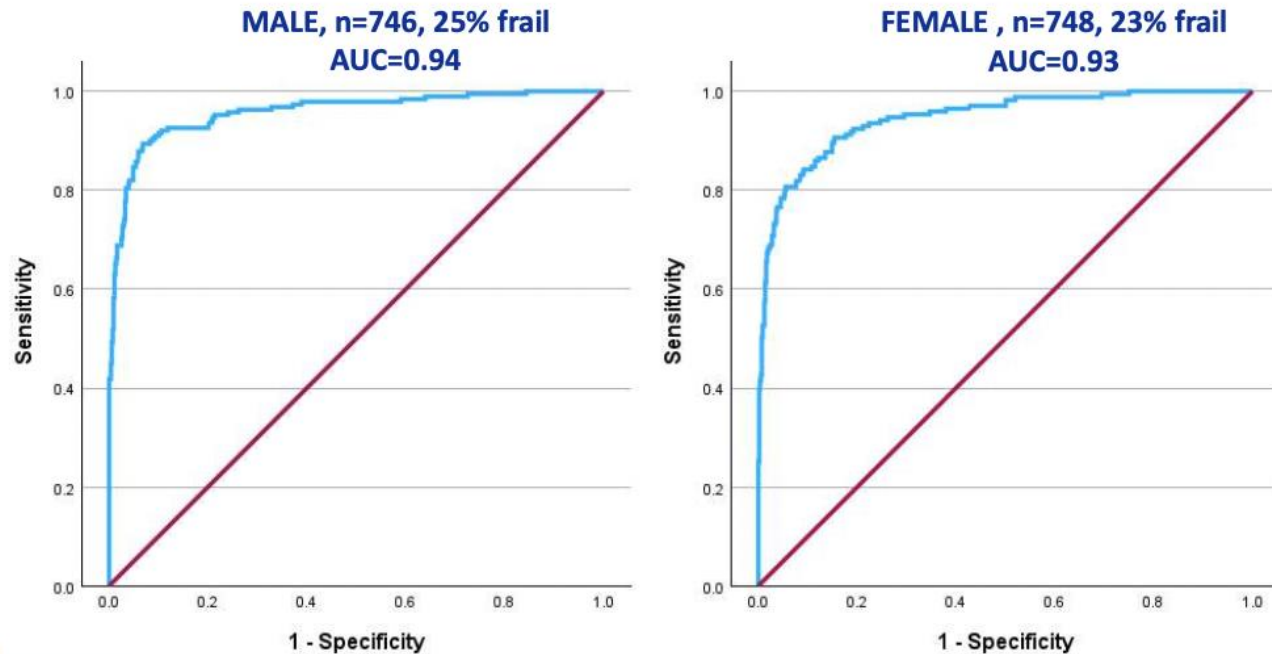
Ratio capacité/vitalité perçue (CPV) = GW bw /MFI-20

41

Les biomarqueurs de la fragilité

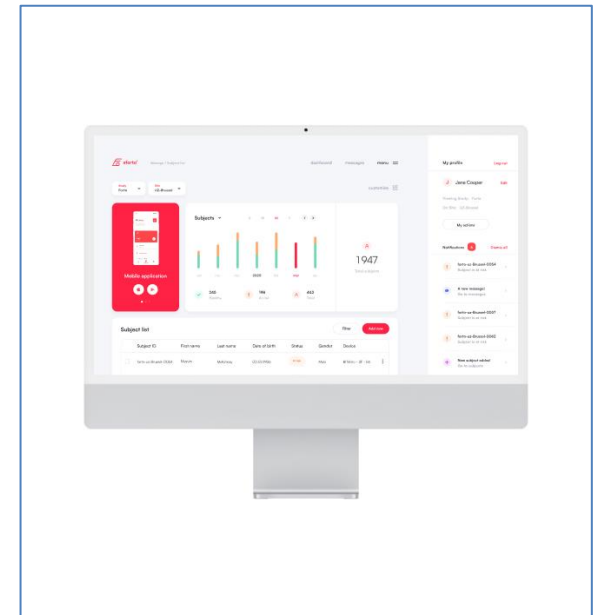
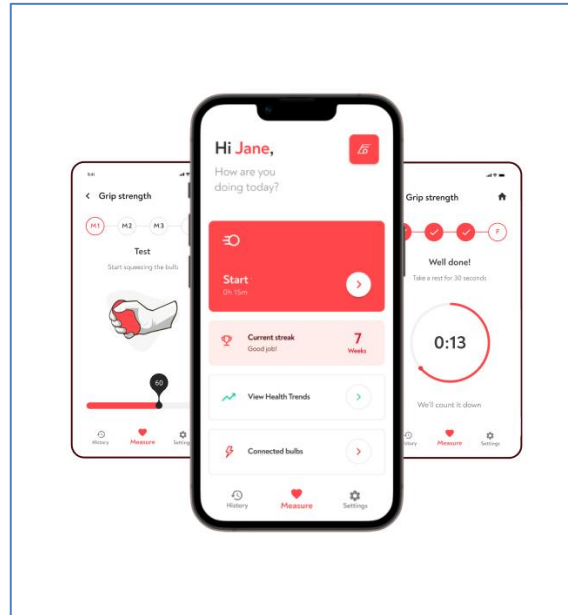
Le biomarqueur le plus prédictif de la pré-fragilité serait le **CPV ratio** qui correspond au travail de préhension / MFI 4 questions sur la fatigue physique.

CPV ratio = grip work / MFI physical domain*



Mesure de la capacité vitale

(Grip strength, grip work per body weight, CPV physique)



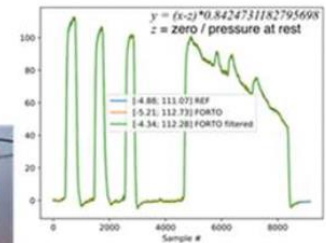
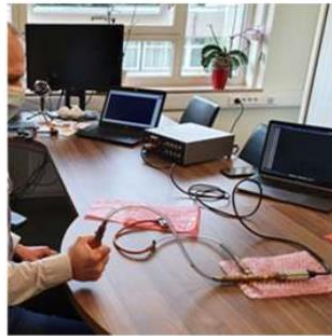
<https://www.eforto.health/>

Bautmans et al. The Lancet Healthy Longevity 2022;3: e789-e796

Mesure de la capacité vitale



Validation technique en laboratoire de l'appareil Eforto



Comparaison avec le capteur de pression Unik 5000 (gold standard)

Mesure de la capacité vitale

Validation en vie réelle de l'appareil Eforto



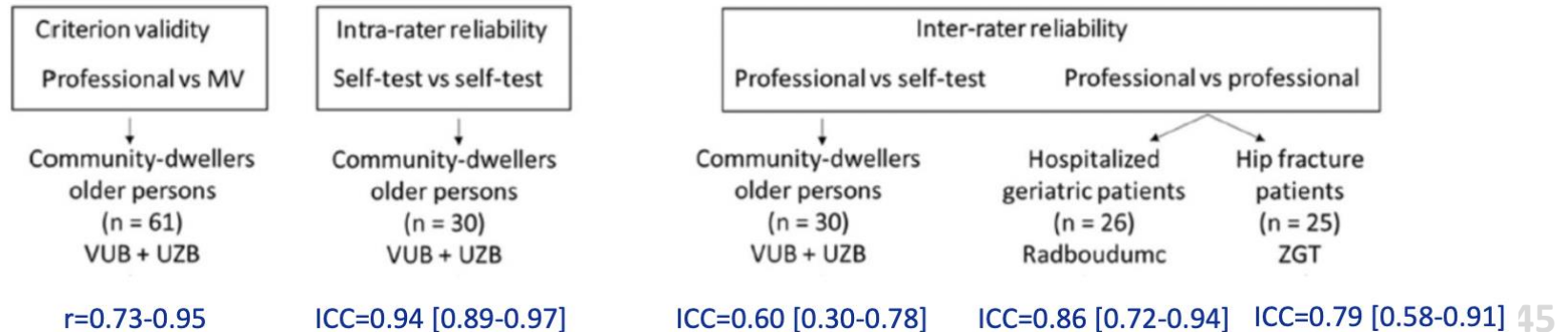
61 (86±3 ans)



26 (84±6 ans)



25 (82±7 ans)



Applications de Eforto

Objectif : surveillance des réserves physiques pour une décision clinique fondée sur des données probantes

Prévention

Détection précoce du déclin des réserves physiques et de la capacité vitale
des réserves physiques et de la capacité vitale

<https://youtu.be/D1QXb05iKEU>

Récupération

Prédiction de la fragilité avant qu'elle ne soit diagnostiquée
Surveiller et optimiser le rétablissement général après une intervention, une chirurgie ou une maladie

Revalidation

Surveiller et optimiser la récupération générale après une intervention, une chirurgie ou une maladie

<https://youtu.be/OtiE7PjYmMA>

Etudes en cours

ISHA[®]



AAL
PROGRAMME

ISHA

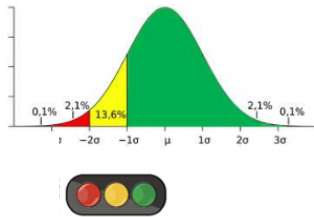
**Integrated data eco-System
for Healthy Ageing (ISHA):
a dynamic digital platform
for monitoring intrinsic
capacity and functional
ability of older persons**

Collaborations autour d'Eforto



Définition d'un biomarqueur de (pré-)fragilité

1 Alignés sur la task-force de l'OMS :



T-score or Frailty status	
T < -2 or Frail	Out of the norm
-2 < T < -1 or pre-frail	Action should be undertaken to prevent worsening
T > -1 or robust	Healthy; within the norm



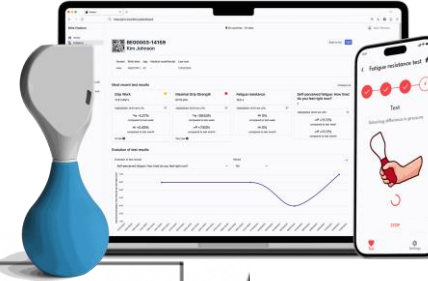
2 Suffisamment « challengeants » pour le système physiologique :

- Permet une différenciation aux extrémités du spectre des capacités.
- Pas d'interprétation binaire (c'est-à-dire normal ou anormal) à l'aide de seuils uniques.
- Valeurs normales et système de "feux de signalisation" pour guider l'action clinique

Mesure de la capacité vitale



(Grip strength, grip work per body weight, CPV physique)



Cutoff values maximal grip strength ($G_{s_{max}}$)	Men			Women		
	RED	ORANGE	GREEN	RED	ORANGE	GREEN
	≤71 kPa	≤93 kPa	>93 kPa	≤41 kPa	≤59 kPa	>59 kPa

Cutoff values $G_{s_{max}}$
 (source: Sarcopenia guideline <https://geriatrie.be/media/2018/10/sarcopenia-03-muscle-strength.pdf>; <https://ebpnet.be/nl/ebsources/1342> , <https://ebpnet.be/fr/ebsources/1342> , <https://geriatrie.be/nl/de-bvvg/activiteit/en-werken-en-bijdragen/sarcopenia-guidelines/>)

Cutoff values Grip work/ BW	Man			Women		
	RED	ORANGE	GREEN	RED	ORANGE	GREEN
	≤27 kPa*s/kg	≤42 kPa*s/kg	>42 kPa*s/kg	≤21 kPa*s/kg	≤40 kPa*s/kg	>40 kPa*s/kg

Cutoff values CPV physique	Man			Women		
	RED	ORANGE	GREEN	RED	ORANGE	GREEN
	≤2.2	≤6.8	>6.8	≤1.6	≤5.4	>5.4

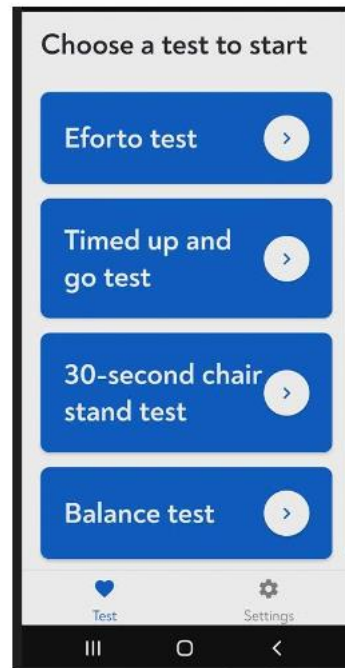
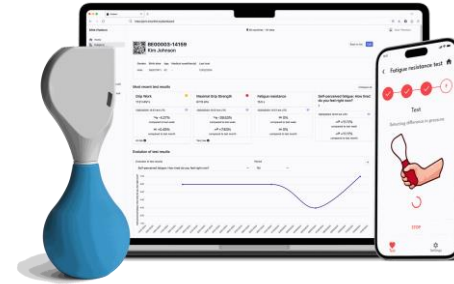
Based on merged BUTTERFLY, FatPlot & FRAME dataset of community-dwelling persons MALE, n=746, 25% frail; FEMALE, n=748, 23% frail (n=544 male, n=588 female): P75=RED, P50=ORANGE

(source: unpublished data analysis based on Bautmans I, Knoop V, Beyer I, Bruunsgaard H, Molbo D, Mortensen EL, Lund R (2024) The relationship between self-perceived fatigue, muscle endurance, and circulating markers of inflammation in participants of the Copenhagen aging and Midlife Biobank (CAMB). European Review of Aging and Physical Activity 21:2. <https://doi.org/10.1186/s11556-024-00336-9> ; Knoop V, Costenoble A, Debain A, Bravenboer B, Jansen B, Scafoglieri A, Bautmans I, Gerontopole Brussels Study G (2023) Muscle Endurance and Self-Perceived Fatigue Predict Decline in Gait Speed and Activities of Daily Living After 1-Year Follow-Up: Results From the BUTTERFLY Study. J Gerontol A Biol Sci Med Sci 78:1402-1409. <https://doi.org/10.1093/gerona/glac224> ; De Dobbeleer L, Swart MM, Geerds MAJ, Baggen RJ, Jansen AS, Tielmans R, Silva H, Lieten S, Barbe K, Peeters G, Vollenbroek-Hutten MMR, Melis RJF, Bautmans I (2023) Validity and reliability of Eforto(R), a system to (self-)monitor grip strength and muscle fatigability in older persons. Aging Clin Exp Res 35:835-845. <https://doi.org/10.1007/s40520-023-02365-3> ; De Dobbeleer L, Beckwee D, Arnold P, Baudry S, Beyer I, Demarteau J, Lieten S, Punie Y, Bautmans I (2023) Comparison between Two Different Handgrip Systems and Protocols on Force Reduction in Handgrip Assessment. Gerontology 69:1259-1268. <https://doi.org/10.1159/000530227> ; Knoop V, Costenoble A, Debain A, Vella Azzopardi R, Vermeiren S, van Laere S, Jansen B, Scafoglieri A, Bautmans I, Gerontopole Brussels Study g (2021) The interrelationship between grip work, self-perceived fatigue and pre-frailty in community-dwelling octogenarians. Exp Gerontol 152:111440. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2021.111440>)

Mesure de la capacité vitale



(Grip strength, grip work per body weight, CPV physique)

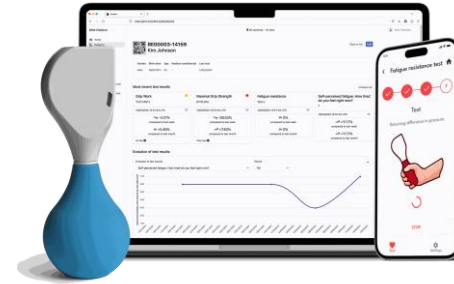


1 Choisir le test

Mesure de la capacité vitale



(Grip strength, grip work per body weight, CPV physique)

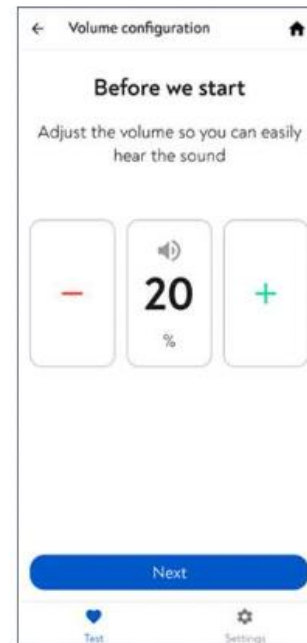
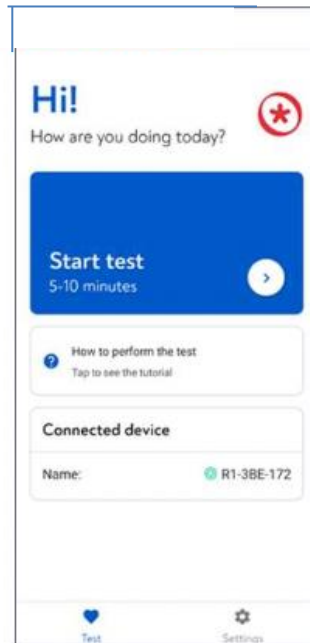
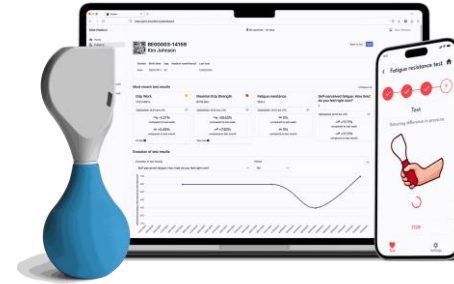


2 Evaluation de la fatigue perçue

Mesure de la capacité vitale



(Grip strength, grip work per body weight, CPV physique)

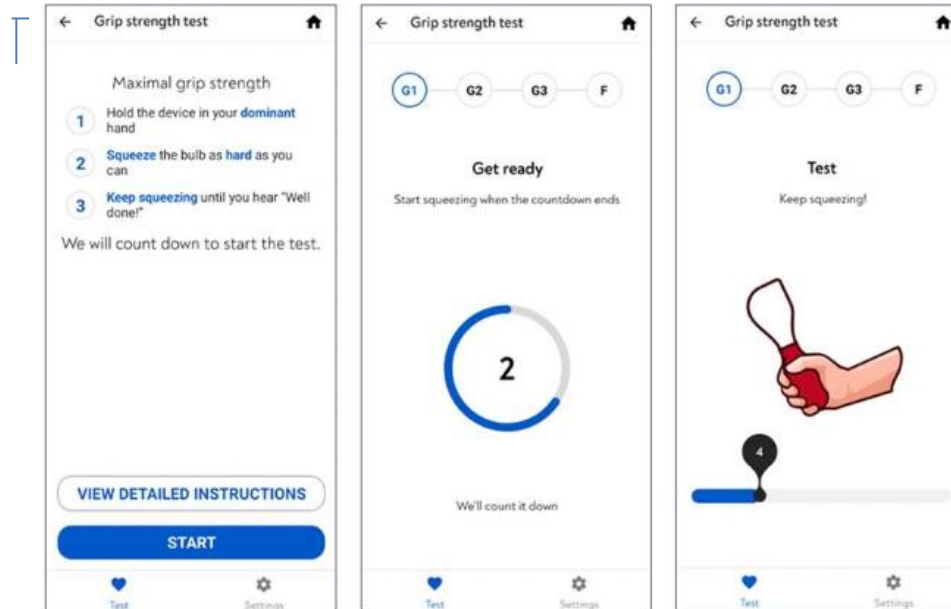
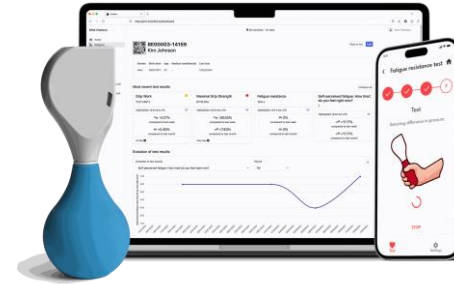


- 3 Force de préhension (GS) et test de résistance à la fatigue (FR)

Mesure de la capacité vitale



(Grip strength, grip work per body weight, CPV physique)

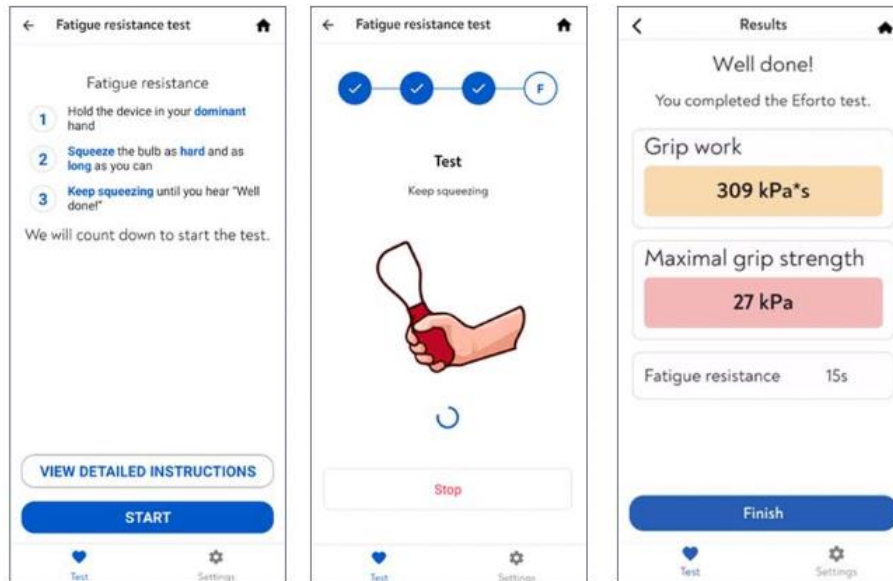
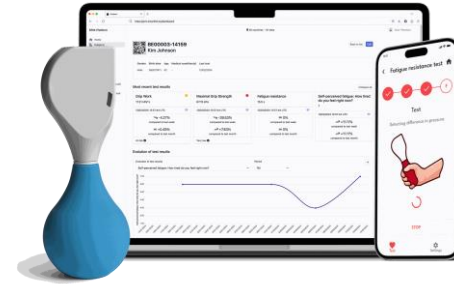


④ Test

Mesure de la capacité vitale



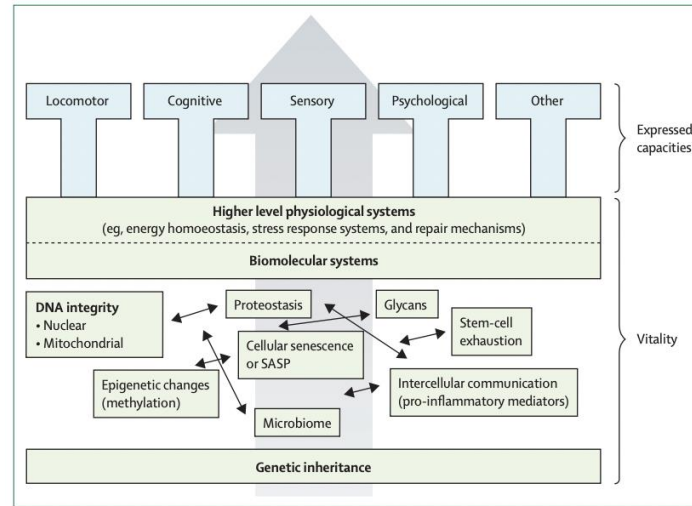
(Grip strength, grip work per body weight, CPV physique)



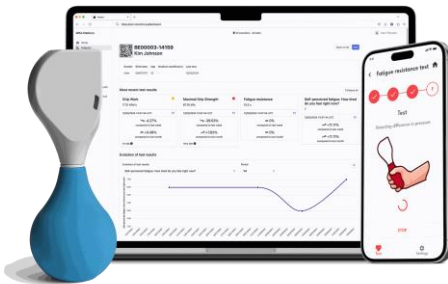
4 Test et résultat

Conclusions

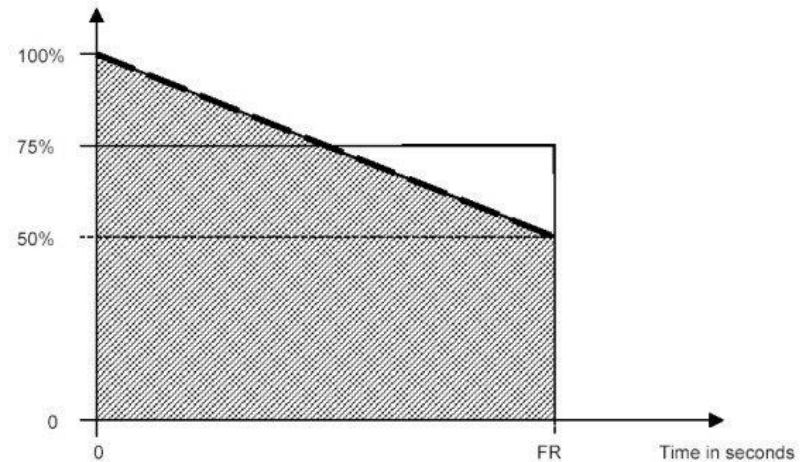
Vieillir en santé, c'est ...



Les capacités vitales ...



Grip strength (%max)



Conclusions

Vieillir en santé, c'est ...

- Promouvoir et maintenir ses capacités fonctionnelles;
- Comprendre qu'il existe une interaction permanente entre les capacités intrinsèques et l'environnement;
- L'objectif étant d'agir sur les capacités intrinsèques, notamment en évaluant les capacités vitales.

Les capacités vitales ...

- Font partie des déterminants physiologiques des capacités intrinsèques;
- Sont mesurables par des biomarqueurs tels que la force musculaire (HG), la résistance à la fatigue (FR), le travail de préhension ajusté pour le poids (GW bw), qui correspond, pour rappel, à la Force de préhension maximale x 0.75 x résistance à la fatigue, rapporté au poids corporel, et le ratio capacité/vitalité perçue (CPV) = $GW \text{ bw} / MFI-20$ (physique);
- Peuvent être auto-évaluées et suivies par des systèmes d'e-santé simples et validés.

Merci pour votre attention

Des questions?