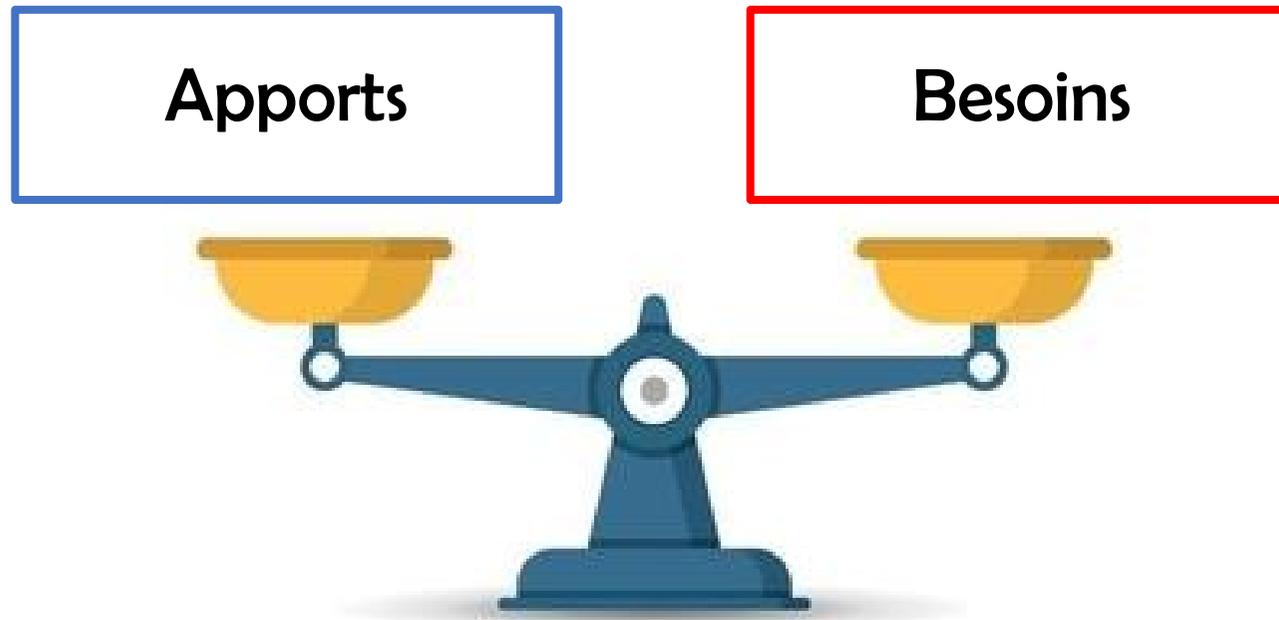


Évaluation de l'état nutritionnel en réanimation

Dr Sabrina Bradai – Pr Mounir Bouaziz

Service de réanimation polyvalente

CHU Habib Bourguiba Sfax



Etat nutritionnel



Maintien des fonctions métaboliques et immunitaires

Pourquoi évaluer l'état nutritionnel en réanimation ?

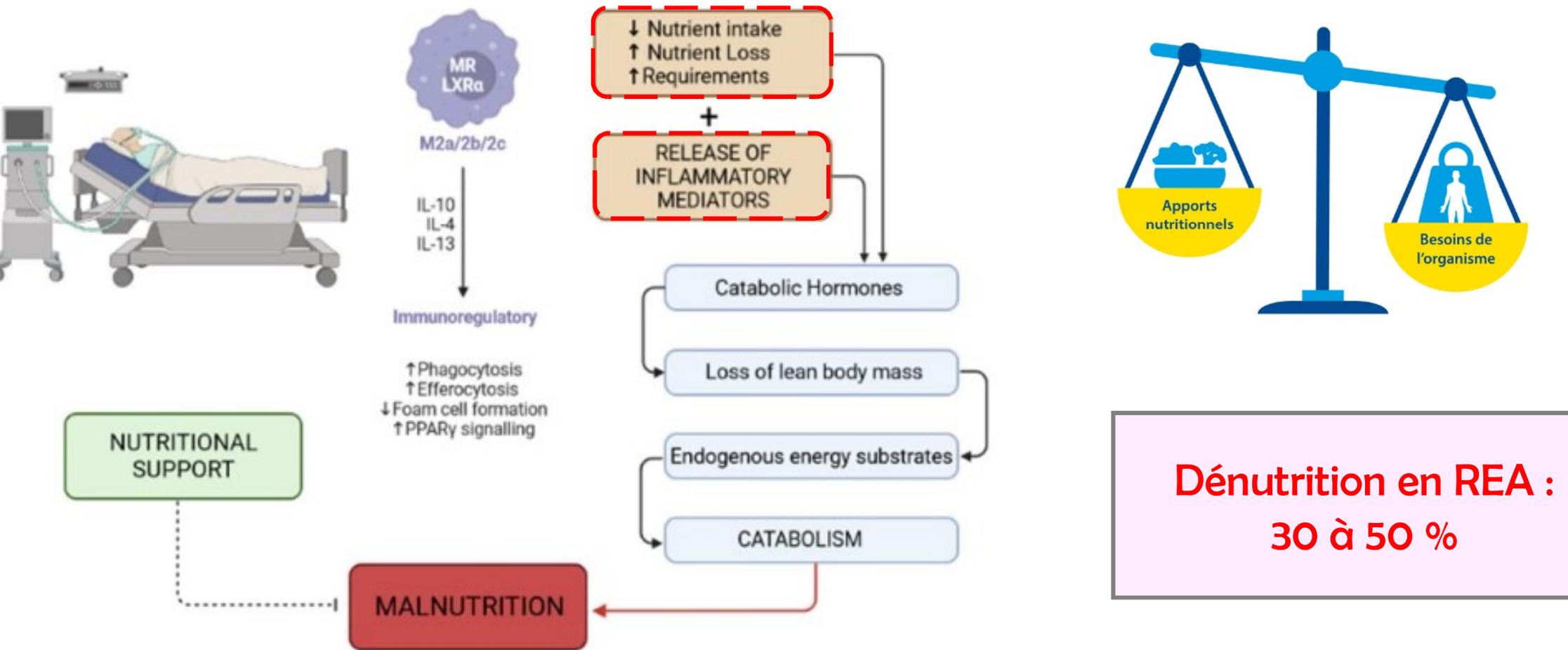
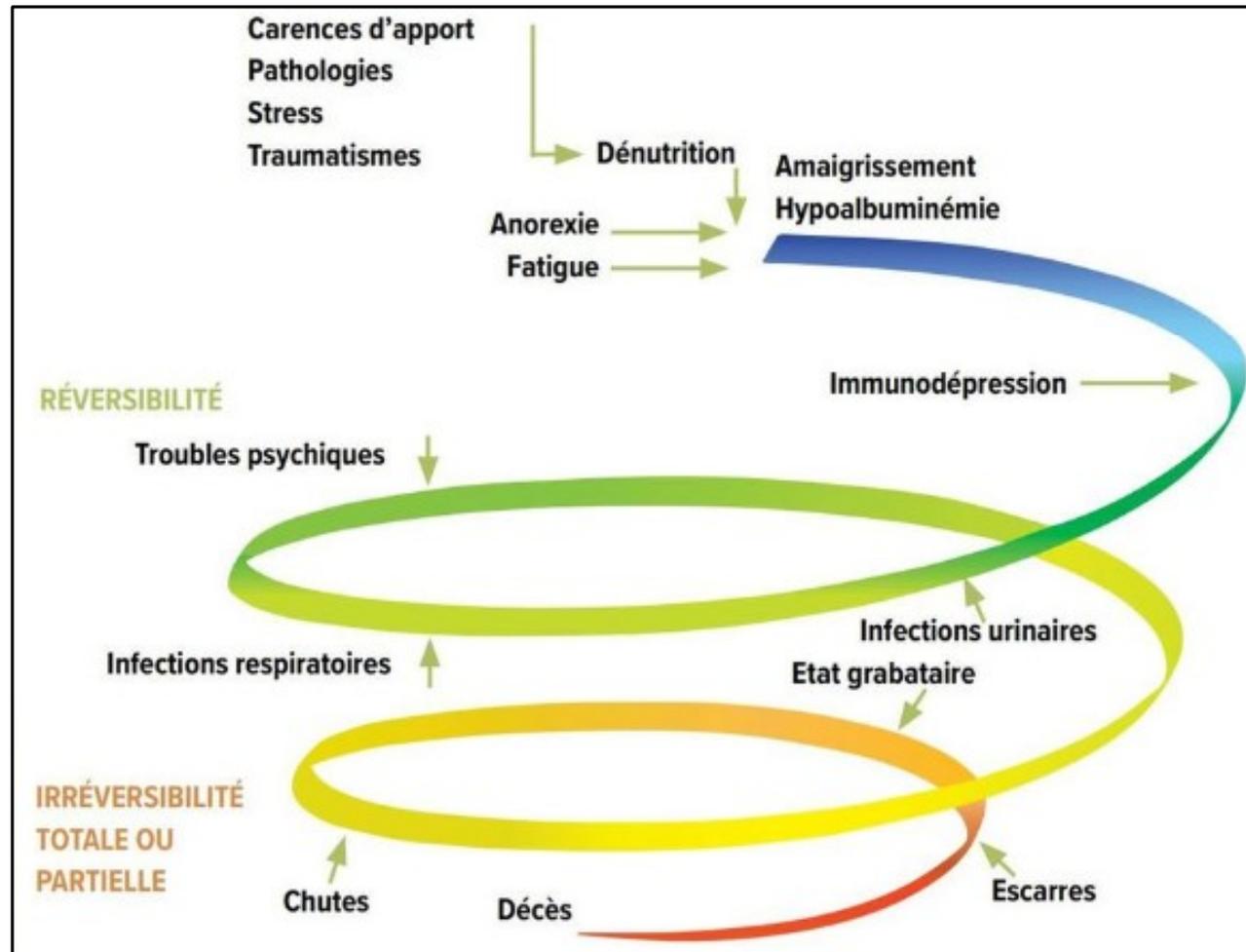


Figure 1. Causes and mechanisms of malnutrition in critically ill patients.

Pourquoi évaluer l'état nutritionnel en réanimation ?



Pourquoi évaluer l'état nutritionnel en réanimation ?

ORIGINAL ARTICLE

Negative impact of hypocaloric feeding and energy balance on clinical outcome in ICU patients

Mathieu Villet^a, René L. Chiolerio^b, Marc D. Bollmann^b

Le déficit énergétique majeure la morbi-mortalité

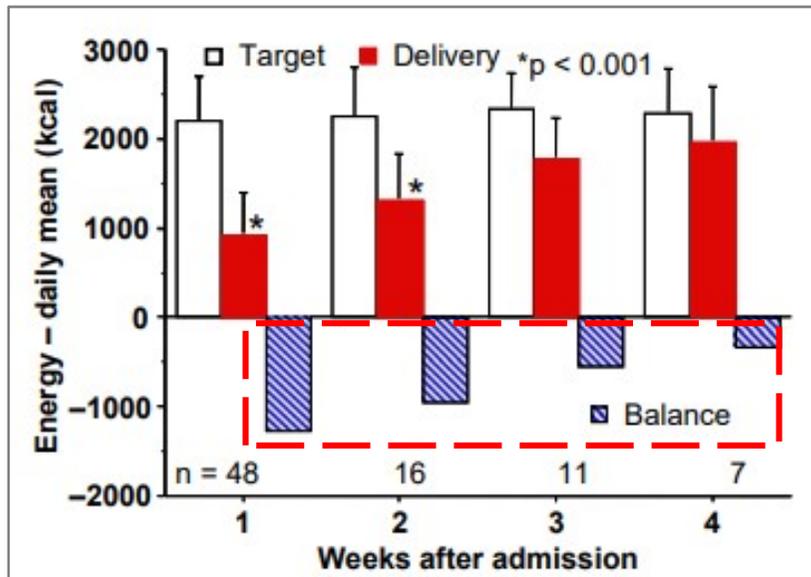
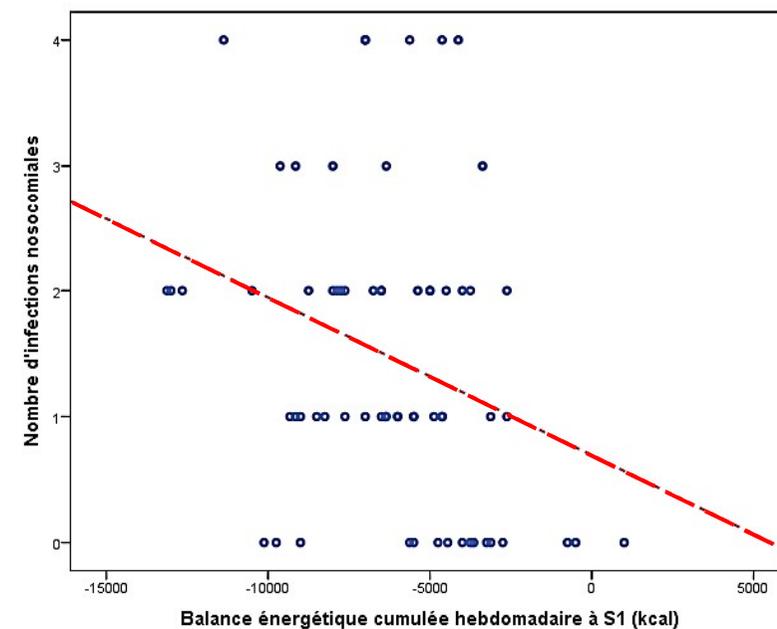
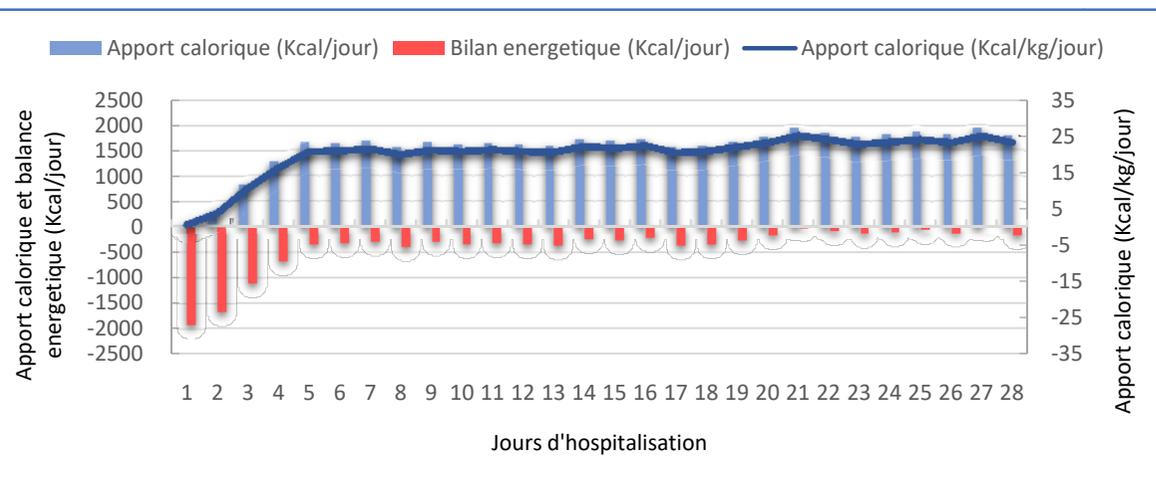


Table 4 Relationship between complications and cumulated energy deficit by regression analysis.

Variables	F	P
Length of stay	25.18	0.0001
Complications	15.15	0.0003
Infections	9.14	0.0042
Days on antibiotics	17.48	0.0003
Start of nutrition	17.17	0.0002
Days of mechanical ventilation	17.12	0.0002

Pourquoi évaluer l'état nutritionnel en réanimation ?

Service de REA polyvalente Sfax: Etude prospective - 65 polytraumatisés graves



Paramètres	Bien nourri (N=17)	Mal nourri (N=48)	p
Durée du coma (j)	13,4 ± 8,1	19,5 ± 12,2	0,025
GOS défavorable (n,%)	5 (29,4%)	39 (81,2%)	<0,001
Durée de la VM (j)	12,6 ± 6,2	18,5 ± 9,9	0,026
Infections nosocomiales (n,%)	6 (35,3%)	42 (87,5%)	<0,001
Escarres (n,%)	4 (23,5%)	25 (52,1%)	0,042
Durée de séjour (moy±ET) (j)	19,1 ± 9,1	26,6 ± 12,3	0,025

Corrélation entre la balance énergétique cumulée hebdomadaire et le nombre d'infections nosocomiales ($p = 0,015$ $r = -0,30$)

Pourquoi évaluer l'état nutritionnel en réanimation ?

Pre-morbid condition



Acute illness



ICU



Recovery phase



Post-recovery phase

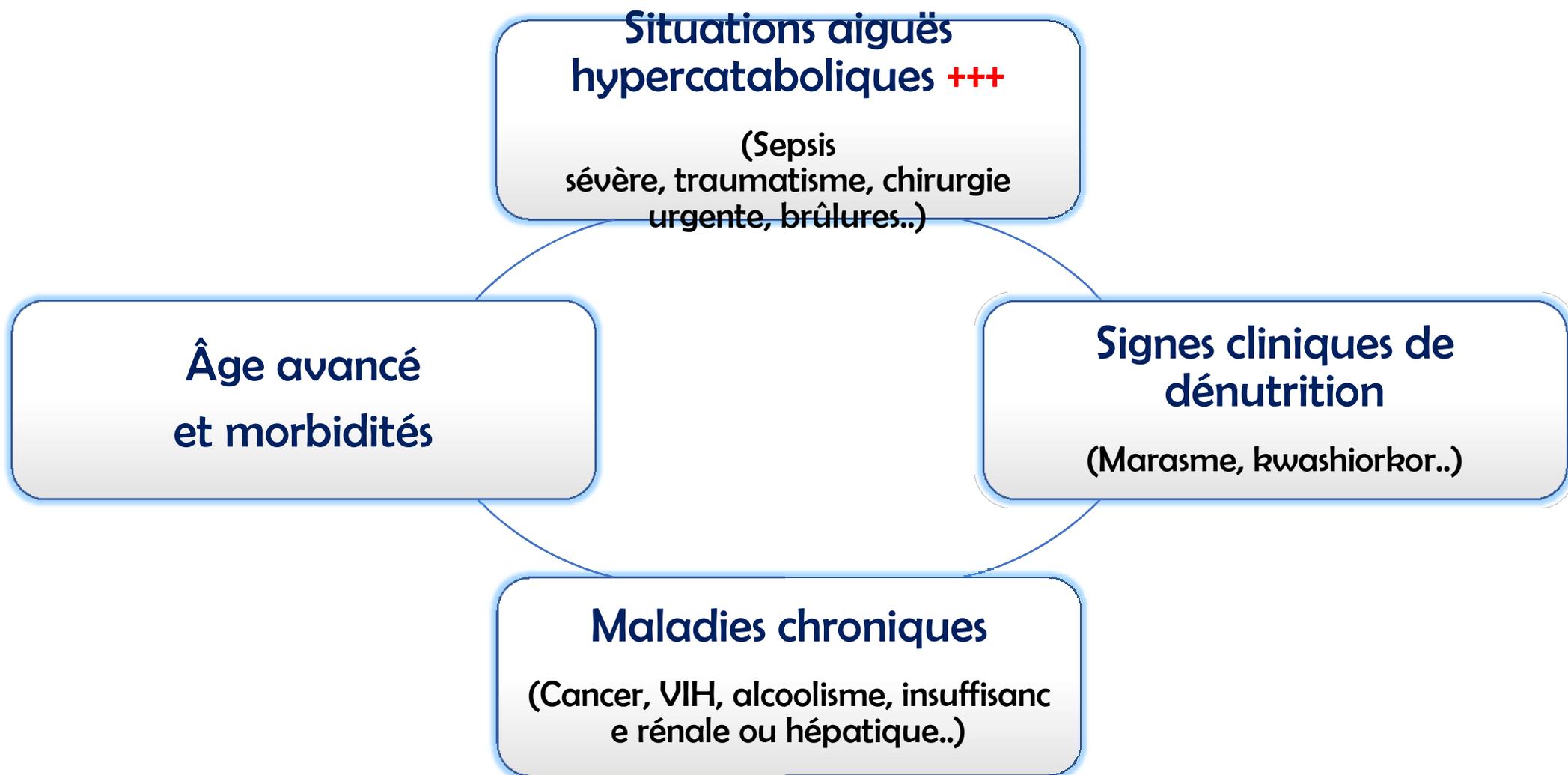


Identifier les patients à risque

Guider l'intervention nutritionnelle

Suivre l'évolution

Chez quels patients évaluer l'état nutritionnel ?



Comment évaluer l'état nutritionnel ?

❖ Clinique

Biologique

Biophysique

Fonctionnelle

Comment évaluer l'état nutritionnel ?

❖ Clinique

Biologique

Biophysique

Fonctionnelle

Évaluation clinique

Anamnèse nutritionnelle

- **Habitudes alimentaires** : Régime, Allergies ..
- **Histoire nutritionnelle** : ATCD de dénutrition, modalités d'alimentation
- **Facteurs médicaux** : Maladies, traitements
- **Suivi par l'équipe soignante** :
 - Tolérance digestive (nausées, vomissements, diarrhée...)
 - Concordance entre : Besoins énergétiques estimés/ Prescription/ Apports effectivement administrés +++



Évaluation clinique

Examen physique

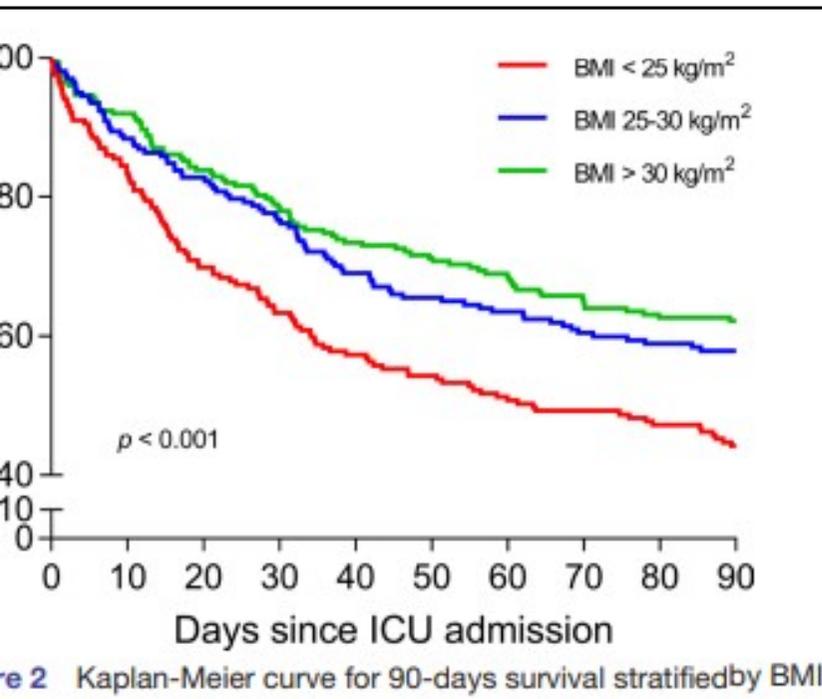
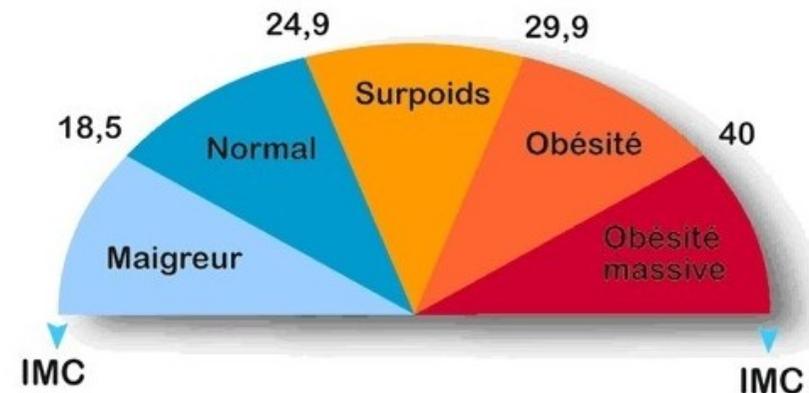
- Fonte musculaire, perte graisse sous-cutanée
- Œdèmes, ascite, hépatomégalie
- Apathie, léthargie
- Cheveux secs, koïlonychie, glossite, stomatite
- Pétéchies, acrosyndrome, mélanodermie ...



Évaluation clinique

Mesures anthropométriques

- Poids, taille → $IMC = \text{Poids (kg)} / \text{Taille}^2 (\text{m}^2)$
- IMC : Paramètre le plus utilisé



- IMC bas : FDR indépendant de **mortalité**
- Obésité : Effet protecteur partiel malgré une **morbosité** accrue → **Paradoxe de l'obésité**
 (Réserves métabolique / Réponse inflammatoire modu...)

Critère statique

- Galanos, Critical Care Medicine
 - Sakr, Y. Intensive Care Medicine
 - Li Q, BMJ, 2021

Évaluation clinique

Mesures anthropométriques

- Estimation de la perte de poids :

significatifs si perte $> 5\%$ en 1 mois

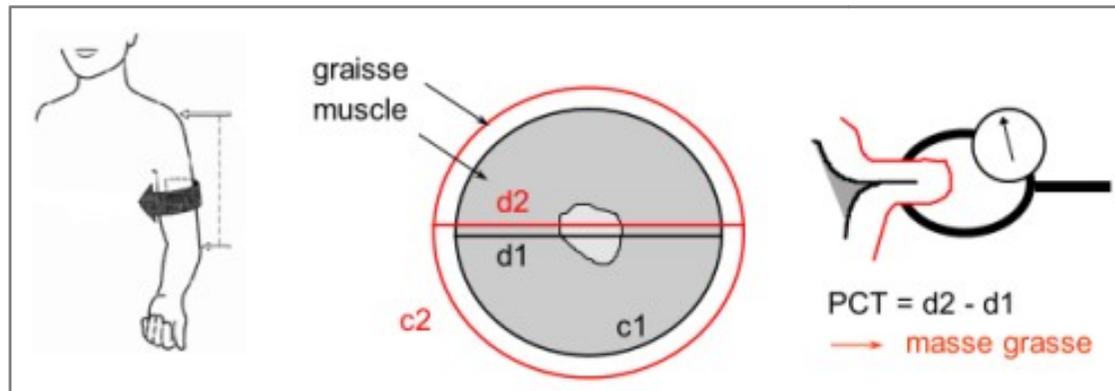
ou $> 10\%$ en 6 mois

→ **Pas de distinction** entre masse maigre et masse grasse +++

Évaluation clinique

Mesures anthropométriques

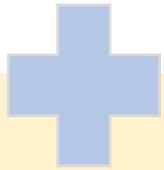
- **Plis cutanés** : Masse grasse par mesure de l'épaisseur de la graisse sous-cutanée (tricipital, bicipital, supra-iliaque...)
- **Circonférences** : reflet de la masse musculaire et grasse (brachiale, mollet...)
- **Calculs dérivés** : Circonférence musculaire brachiale (CMB)...



Adipomètre

Évaluation clinique

Avantages / Inconvénients



- Facile, rapide
- Non invasive
- Peu coûteuse
- Au lit du patient
- Répété (évolution)



- Opérateur dépendant
- Œdèmes, ascite, emphysème sous-cutané ... +++
- Pas de normes précises
- Evaluation à court terme

Comment évaluer l'état nutritionnel ?

❖ Clinique

Biologique

Biophysique

Fonctionnelle

Marqueurs biologiques

Protéines plasmatiques hépatiques

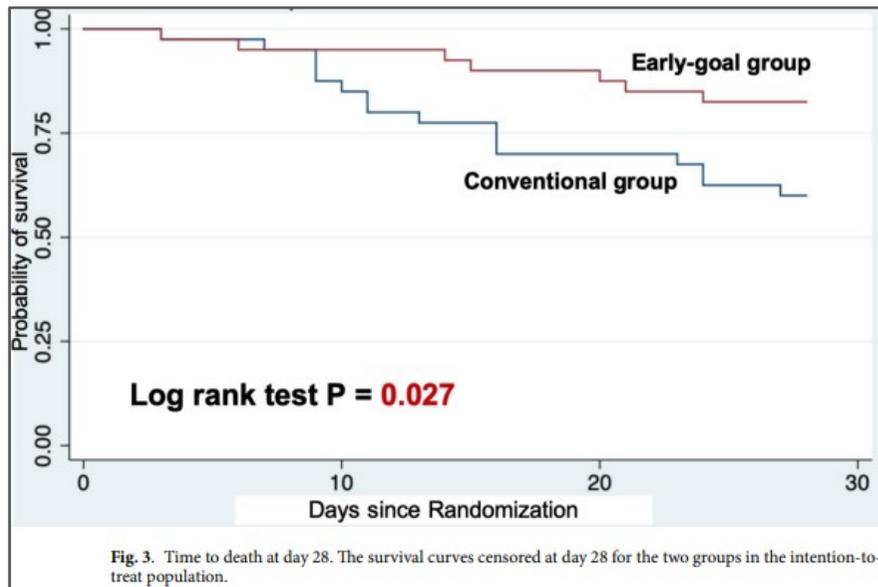
Marqueur	Demi-vie	Seuils	Avantages	Limites
Albumine	21 jours	<30 g/L (sévère)	Disponible Bon marqueur pronostic	Faible spécificité influencée par inflammation, hydratation, hémodynamique
Préalbumine (Transthyrétine)	2 jours	200 mg/L		Sensible aux états inflammatoires et à l'hydratation
Protéine vectrice du rétinol (RBP)	12 jours	2-4 g/L		
Transferrine	8-10 jours	2-4 g/L	Sensible à la dénutrition	Dosage complexe, influence hormonale, IR, alcoolisme Non spécifique, influencé par inflammation et carence martiale

Reflet du statut protéique viscéral
Albumine → Pronostic
Préalbumine → Suivi

Marqueurs biologiques

Marqueurs urinaires

- Créatininurie de 24 h → Index créatininurie/taille
- Urée urinaire de 24 h → **Bilan azoté**
 - Reflète l'équilibre entre apports et pertes en azote → Catabolisme protéique
 - $\text{Bilan azoté} = \text{Protéines (g/j)} \times 0,16 - (\text{urée urinaire (g/24h)} \div 2,14 + 4 \text{ g})$

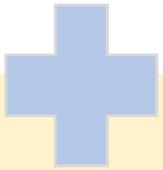


Une PEC nutritionnelle basée sur le bilan azoté
→ **Ajuster** les apports en protéines et **réduire la mortalité** à J 28

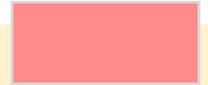
Insuffisance rénale, Diurèse imprécise ..

Marqueurs biologiques

Avantages / Inconvénients



- Facile, rapide
- Non invasive
- Estimer le catabolisme et guider l'apport protéique
- Pronostic



- Peu spécifiques (inflammation, infections, hépatorénales...)
- Pas d'évaluation directe de la masse musculaire / fonction

Indices Nutritionnels Combinés

Nutritional Risk Screening (NRS 2002)

Nutritional status
None ○
Mild ●
 - Weight loss > 5% in 3 months or
 - 50 - 75% of the normal food intake in the last week
Moderate ●●
 - Weight loss > 5% in 2 months or
 - BMI 18.5 - 20.5 kg/m² and reduced general conditions or
 - 25 - 50% of the normal food intake in the last week
Severe ●●●
 - Weight loss > 5% in 1 month (>15% in 3 months) or
 - BMI < 18.5 kg/m² and reduced general conditions or
 - 0 - 25% of the normal food intake in the last week

Severity of the disease (stress metabolism)
None ○
Mild ●
 Hip fracture, chronic disease especially infections, e.g. liver cirrhosis, COPD, chronic hemodialysis
Moderate ●●
 e.g. stroke, extensive surgery

Normal	Mild	Moderate	Severe
≥3.5	3.0-3.4	2.5-2.9	<2.50
0	2	4	6
≥1,800	1,200-1,599	800-1,199	<800
0	1	2	3
≥180	140-179	100-139	<100
0	1	2	3
0-1	2-4	5-8	9-12
Normal	Mild	Moderate	Severe

Parameters
 Serum albumin (g/mL) Score
 Total lymphocyte count Score
 Total cholesterol (mg/dL) Score
 Total score
 Dysnutritional states
 CONUT, controlling nutritional status score =
 $15.27 \times \text{albumin} + 5.85 \times \text{lymphocytes} + 13.8 \times \text{cholesterol} + 3.8 \times \text{dysnutritional states}$
 Guide to NRI scores
 > 100: No malnourishment present
 97.5-100: Mild malnourishment
 83.5-97.4: Moderate malnourishment
 < 83.5: Severe malnourishment

* "Usual weight" defined as "stable weight ≥ 6 months prior to surgery."

Mini Nutritional Assessment MNA®

Nestlé Nutrition Institute

First name: _____ Age: _____ Weight, kg: _____ Height, cm: _____

the boxes with the appropriate numbers. score is 11 or less, continue with the assessment to gain a Malnutrition Indicator Score

J How many full meals does the patient eat per day?
 0 = 1 meal
 1 = 2 meals
 2 = 3 meals

K Selected consumption
 At least one serving of dairy (milk, cheese, yoghurt) per day
 Two or more servings of fruit or vegetables per week
 Meat, fish or poultry
 0.0 = if 0 or 1 yes
 0.5 = if 2 yes
 1.0 = if 3 yes

L Consumes two or more drinks per day?
 0 = no

M How many days does the patient consume less than 300 kcal per day?
 0.0 = 0 days
 0.5 = 1 day
 1.0 = 2 days
 1.5 = 3 days

N Has the patient lost weight unintentionally in the last 3 months?
 0 = yes
 2 = no

E Neuropsychological problems
 0 = severe dementia or depression
 1 = mild dementia
 2 = no psychological problems

F Body Mass Index (BMI) (weight in kg) / (height in m²)
 0 = BMI less than 19
 1 = BMI 19 to less than 21
 2 = BMI 21 to less than 23
 3 = BMI 23 or greater

Screening score (subtotal max. 14 points)
 12-14 points: Normal nutritional status
 8-11 points: At risk of malnutrition
 0-7 points: Malnourished

For a more in-depth assessment, continue with questions G-R

Assessment

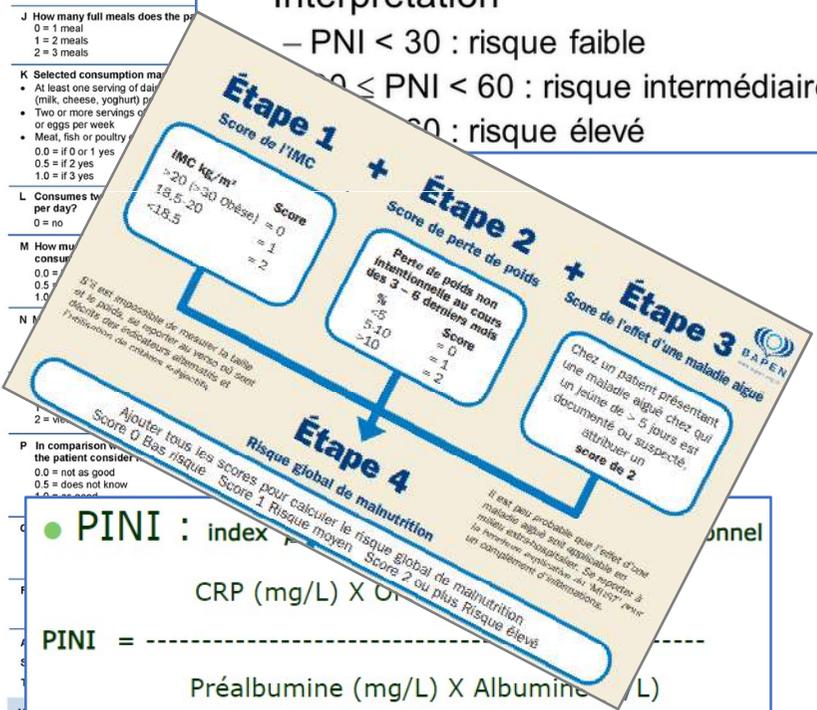
G Lives independently (not in nursing home or hospital)
 1 = yes 0 = no

H Takes more than 3 prescription drugs per day
 0 = yes 1 = no

I Pressure sores or skin ulcers
 0 = yes 1 = no

References
 1. Vellas B, Villars H, Abellan G, et al. Overview of the MNA® - Its History and Challenges. *J Nutr Health Aging*. 2008; 10:456-465.
 2. Rubenstein LZ, Harker JO, Salva A, Guigoz Y, Vellas B. Screening for Undernutrition in Geriatric Practice: Developing the Short-Form Mini Nutritional Assessment (MNA-SF). *J Gerontol*. 2001; 56A:M366-372.
 3. Guigoz Y. The Mini-Nutritional Assessment (MNA®) Review of the Literature - What does it tell us? *J Nutr Health Aging*. 2008; 10:446-457.
 © Société des Produits Nestlé, S.A., Vevey, Switzerland, Trademark Owners
 © Nestlé, 1994, Revision 2009. N87200 12/09 10M
 For more information: www.mna-elderly.com

PNI(%) = 158 - 16,6 ALB (g/dl) - 0,78 PCT (mm) - 0,2 TFN (mg/l) - 5,8 HR
Interprétation
 - PNI < 30 : risque faible
 30 ≤ PNI < 60 : risque intermédiaire
 PNI ≥ 60 : risque élevé



PINI : index

$$PINI = \frac{CRP \text{ (mg/L)} \times \text{Or} + \text{Préalbumine (mg/L)} \times \text{Albumine (g/L)}}{\text{Score global de malnutrition}}$$
 < ou = 1 : normal
 > ou = 10 : risque vital engagé du fait de la dénutrition

Indices Nutritionnels Combinés

Importance of nutritional assessment tools in the critically ill patient: A systematic review

Vicente Domenech-Briz¹, Vicente Gea-Caballero^{2,3},

2023

- 14 études
- Outils validés en réanimation : **mNUTRIC** et **SGA +++**
 - Prédire la mortalité
 - Adapter les apports
 - Réduire les complications
 - Améliorer le pronostic si PEC précoce

Indices Nutritionnels Combinés

NUTRIC Score¹



NUTRIC Score is designed to quantify the risk of critically ill patients developing adverse outcomes that may be modified by aggressive nutrition therapy. The score, of 1-10, is based on 6 variables that are explained below in Table 1. The scoring system is shown in Tables 2 and 3.

Table 1: NUTRIC Score variables

Variable	Range	Points
Weight	<50	0
	50 - <75	1
	>75	2
Albumin	<15	0
	15 - <20	1
	20-28	2
	>28	3
APACHE II	<6	0
	6 - <10	1
	>10	2
Number of Co-morbidities	0-1	0
	≥2	1
Days from hospital to ICU admission	0 - <1	0
	≥1	1
Total parenteral nutrition (TPN) days	0 - <400	0
	≥ 400	1

mNUTRIC : objectif, simple, fiable et peu coûteux

Score ≥ 5 : Risque élevé de dénutrition

→ **Dépistage** (Screening)

Indices Nutritionnels Combinés

SUBJECTIVE GLOBAL ASSESSMENT RATING FORM		
Patient Name:	ID #:	Date:
HISTORY		
WEIGHT/WEIGHT CHANGE: <i>(Included in K/DOQI SGA)</i>		Rate 1-7
1. Baseline Wt: _____ (Dry weight from 6 months ago)		
Current Wt: _____ (Dry weight today)		
Actual Wt loss/past 6 mo: _____ % loss: _____ (actual loss from baseline or last SGA)		
2. Weight change over past two weeks: _____ No change _____ Increase _____ Decrease		
DIETARY INTAKE No Change _____ (Adequate) No Change _____ (Inadequate)		
1. Change: Sub optimal Intake: _____ Protein _____ Kcal _____ Duration _____		
Full Liquid: _____ Hypocaloric Liquid _____ Starvation _____		
GASTROINTESTINAL SYMPTOMS <i>(Included in K/DOQI SGA-anorexia or causes of anorexia)</i>		
Symptom:	Frequency: ⁺	Duration: ⁺
_____ None	_____	_____
_____ Anorexia	_____	_____
_____ Nausea	_____	_____
_____ Vomiting	_____	_____
_____ Diarrhea	_____	_____
Never, daily, 2-3 times/wk, 1-2 times/wk > 2 weeks, < 2 weeks		
FUNCTIONAL CAPACITY		b
Description		Duration:
_____ No Dysfunction		_____
_____ Change in function		_____
_____ Difficulty with ambulation		_____
_____ Difficulty with activity (Patient specific "normal")		_____
_____ Light activity		_____
_____ Bed/chair ridden with little or no activity		_____
_____ Improvement in function		_____
DISEASE STATE/COMORBIDITIES AS RELATED TO NUTRITIONAL NEEDS		
Primary Diagnosis _____ Comorbidities _____		
Normal requirements _____ Increased requirements _____ Decreased requirements _____		
Acute Metabolic Stress: _____None _____Low _____Moderate _____High		
PHYSICAL EXAM		
_____ Loss of subcutaneous fat (Below eye, triceps, _____Some areas _____All areas biceps, chest) <i>(Included in K/DOQI SGA)</i>		
_____ Muscle wasting (Temple, clavicle, scapula, ribs, _____Some areas _____All areas quadriceps, calf, knee, interosseous) <i>(Included in K/DOQI SGA)</i>		
_____ Edema (Related to undernutrition/use to evaluate weight change)		
OVERALL SGA RATING		
Very mild risk to well-nourished = 6 or 7 most categories or significant, continued improvement.		
Mild-moderate = 3, 4, or 5 ratings. No clear sign of normal status or severe malnutrition.		
Severely Malnourished = 1 or 2 ratings in most categories/significant physical signs of malnutrition.		

Évaluation Globale Subjective (SGA) :

Méthode d'évaluation nutritionnelle combinant anamnèse et examen physique (Assessment)



3 catégories : bien nourri, malnutrition modérée, malnutrition sévère

Comment évaluer l'état nutritionnel ?

❖ Clinique

Biologique

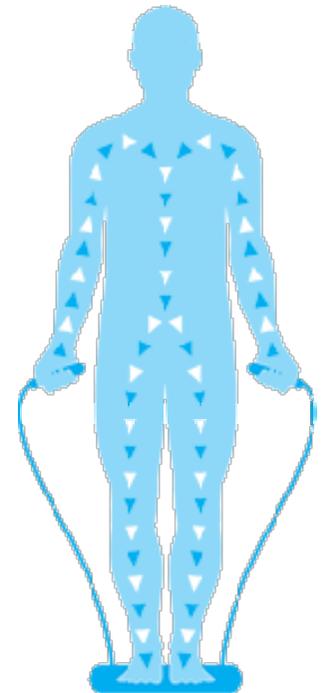
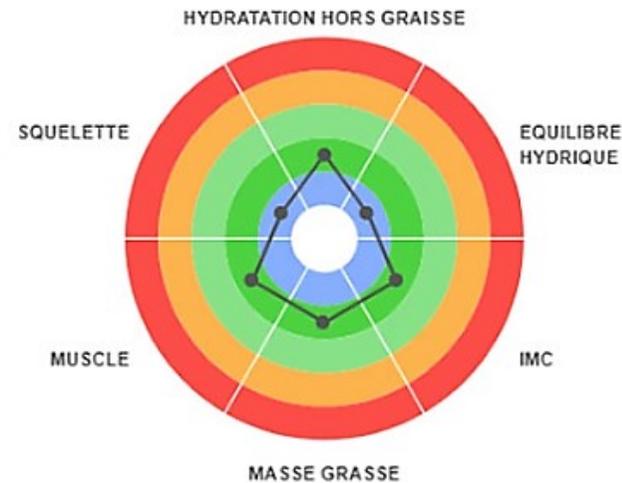
Biophysique

Fonctionnelle

Évaluation de la composition du corps

Impédancemétrie bioélectrique

- Mesurer la **résistance** du corps au passage d'un courant électrique de faible intensité
- Estimation de la composition corporelle : Masse maigre / Masse grasse / Eau totale



Évaluation de la composition du corps

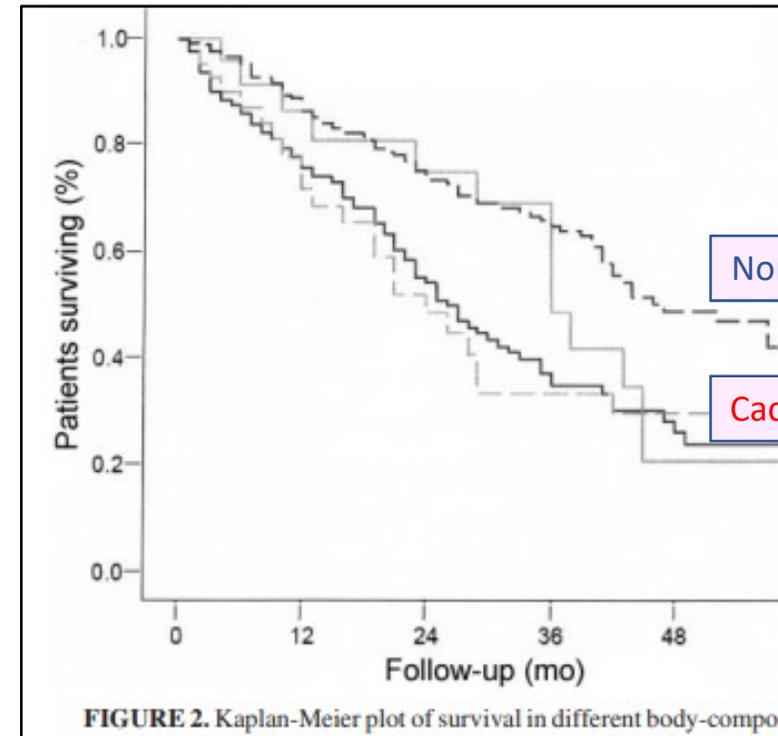
Impédancemétrie bioélectrique

Body composition and mortality in chronic obstructive pulmonary disease^{1,2}

Wendie M W J Schols, Roelinka Broekhuizen, Clarie A Weling-Scheepers, and Emiel F Wouters

Effects of Body Size and Body Composition on Survival in Hemodialysis Patients

SRINIVASAN BEDDHU,^{*†} LISA M. PAPPAS,[†] NIRUPAMA RAMKUMAR,[†] and MATTHEW SAMORE[†]

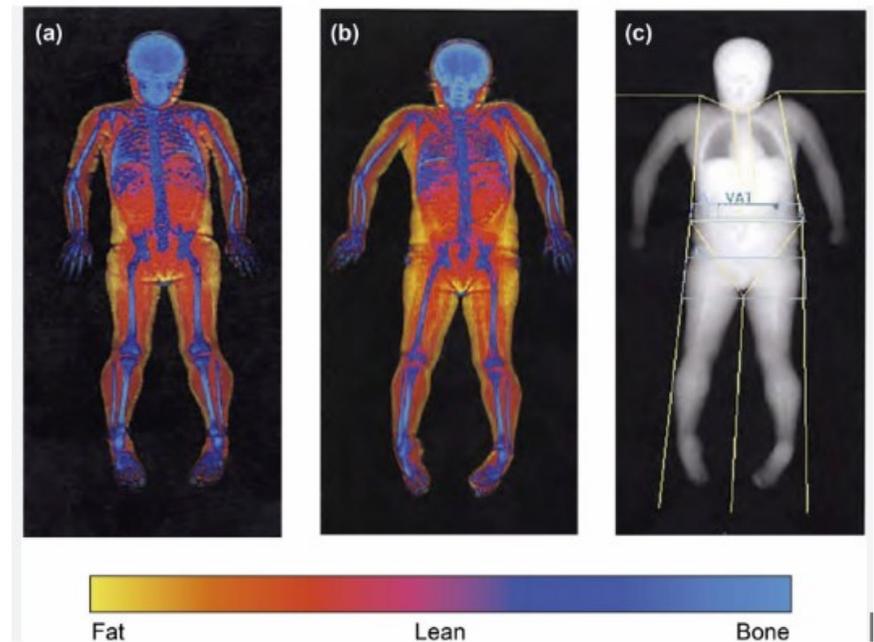


Faible masse maigre (FFMI) =
Facteur indépendant de mortalité

Évaluation de la composition du corps

Absorptiométrie biphotonique aux rayons X

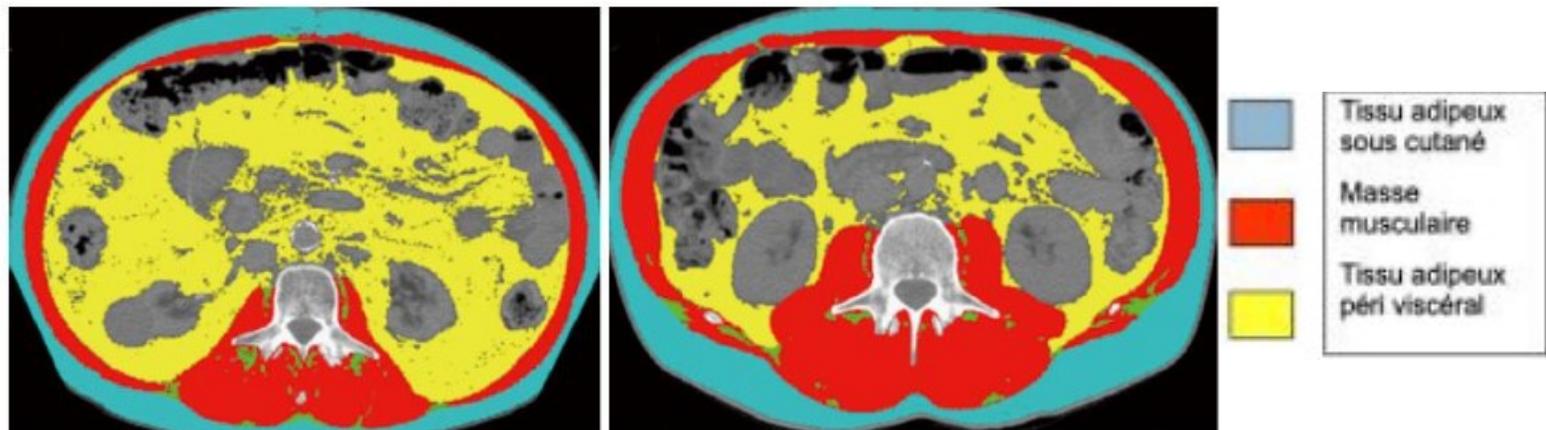
- Utilisation de deux faisceaux de rayons X à énergies différentes, dont l'atténuation varie selon la nature des tissus : masse grasse, maigre et osseuse.



Évaluation de la composition du corps

Tomodensitométrie computerisée

- Évaluation de la masse musculaire squelettique et la masse grasse viscérale ou sous-cutanée par **coupe centrée sur L3**
- Intégration facile à la routine (couplée à l'examen diagnostique)



2 patients ayant le même IMC 28kg/m²
A gauche : sarcopénie (SMI à 47 cm²/m²)
A droite : non sarcopénique (SMI à 59 cm²/m²)

Évaluation de la composition du corps

Tomodensitométrie computerisée

Article

Changes in Body Composition During Intensive Care Unit Stay and Outcomes in Patients with Severe COVID-19 Pneumonia: A Retrospective Cohort Study

Hayato Nakabayashi, Junko Yamaguchi *^{1b}, Ken Takahashi, Yasuyoshi Kai and Kosaku Kinoshita ^{1b}

Table 2. Comparison of body composition between survivors and non-survivors.

Variables	All (n = 89)	Survivors (n = 57)	Non-Survivors (n = 32)	p-Value
Psoas muscle volume (cm ³)	281.6 (201.3–405.6)	311.4 (231.8–417.2)	227.5 (182.1–298.7)	0.019
Combined pectoralis major and minor muscle areas (mm ²)	2949 (2339–3837)	3304 (2507–4210)	2740 (2222–3329)	0.011
Pector spinae muscle area (mm ²)	3046 (2437–3641)	3352 (2653–3893)	2467 (2102–3446)	0.001
Subcutaneous fat volume (cm ³)	4362 (3254–5546)	4928 (3426–6681)	3735 (2759–4855)	0.003
Visceral fat volume (cm ³)	4471 (3474–6227)	4475 (3512–6254)	4151 (3063–6149)	0.531

Faible masse musculaire (ilio-psoas, pectoraux, ESM) associée à une **mortalité** accrue chez les patients COVID-19 graves

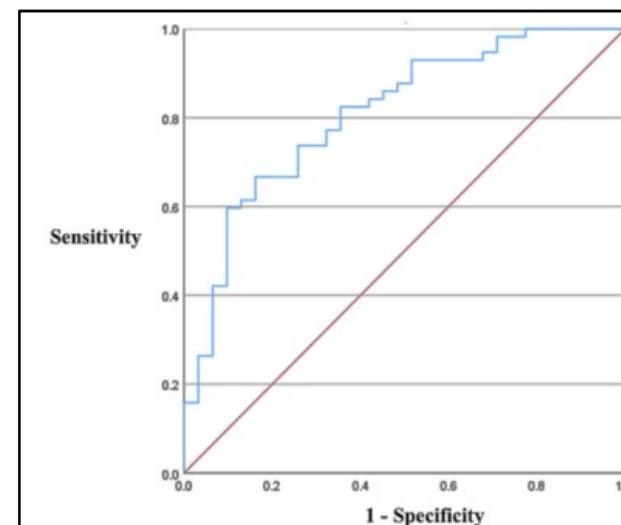
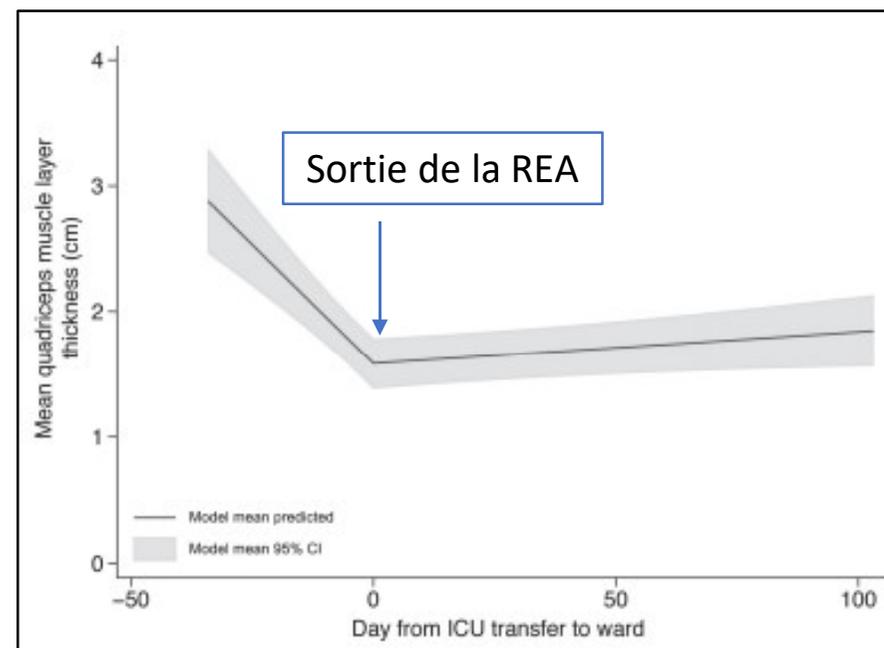
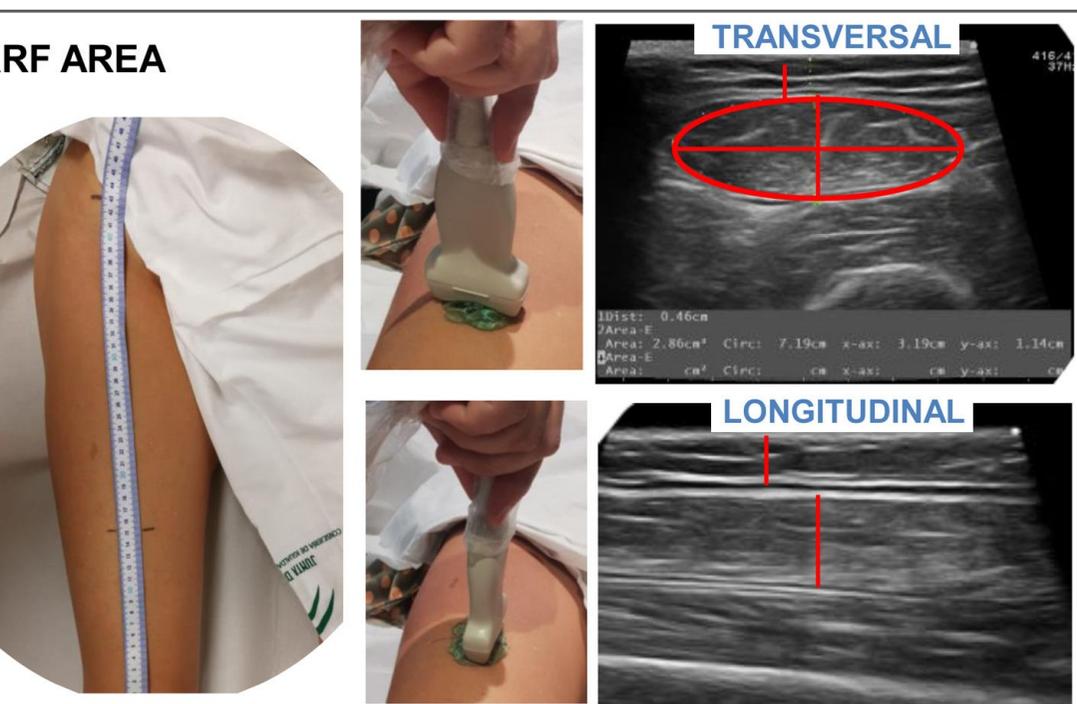


Figure 2. ROC curve for the predictive model combining the APACHE II score and the ESM. AUROC value was 0.809 (95% CI: 0.715–0.903, $p < 0.0001$).

Évaluation de la composition du corps

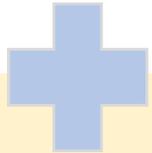
Echographie musculaire



Traumatisés crâniens graves
Mesure échographique de l'épaisseur du quadri
Marqueur de la **masse musculaire** et des résultats
fonctionnels après un traumatisme

Évaluation de la composition du corps

Avantages / Inconvénients



- Haute précision et reproductibilité
- Evaluation régionale
- Non invasives (pour la plupart)
- Composition corporelle ++
- Suivi longitudinal
- Personnalisation de la nutrition



- Accessibilité (coût/ disponibilité en routine)
- Interprétation influencée par œdèmes, inflammation, immobilisation...
- Expertise
- Non réalisables chez tous les patients (instables, tubes, prothèses...)

Comment évaluer l'état nutritionnel ?

❖ Clinique

Biologique

Biophysique

Fonctionnelle

Évaluation fonctionnelle

- Fonction musculaire :
- Apprécier la fonction musculaire au-delà de la simple masse corporelle
- Altérée précocement
 - Observation clinique (mobilité, posture, autonomie)
 - Dynamométrie manuelle : Mesure la force de préhension
 - Électromyographie (EMG) : Stimulation du nerf médian
- Autres fonctions : Immunitaire, Digestives, Endocrinienne ...



Évaluation fonctionnelle

Avantages / Inconvénients



- Non invasive et peu coûteuse
- Valeur pronostique
- Suivi longitudinal



- Variabilité interopérateur
- Coopération du patient
- Normes en REA

Intégration dans la stratégie nutritionnelle

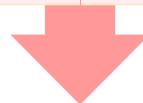
Admission en REA (HO-H24) → Dépistage

Anamnèse - Poids - IMC - Examen physique - mNUTRIC - Alb - TTR



Phase aiguë (J1 – J7) → Support nutritionnel adapté à la tolérance et à l'évolution

Bilan azoté - Gly - Ph - Ca - Mg - Composition corporelle



Phase de récupération (> J7) → Anabolisme croissant

SGA - Alb - TTR - Composition corporelle – Tests fonctionnels



Post-réanimation → Réhabilitation nutritionnelle et fonctionnelle

SGA – Composition corporelle – Tests fonctionnels

Take home messages

- L'évaluation nutritionnelle : Acte médical fondamental dès l'admission en REA
- Objectif : Détecter précocement la dénutrition et personnaliser la PEC
- Approche multimodale : Clinique/ Biologique /Composition corporelle/ Fonctionnelle
- Aucun outil seul n'est suffisant → Combiner pour fiabilité et pertinence
- Une évaluation répétée et adaptée aux phases de la maladie permet une nutrition personnalisée → Meilleur pronostic

Merci pour votre attention