

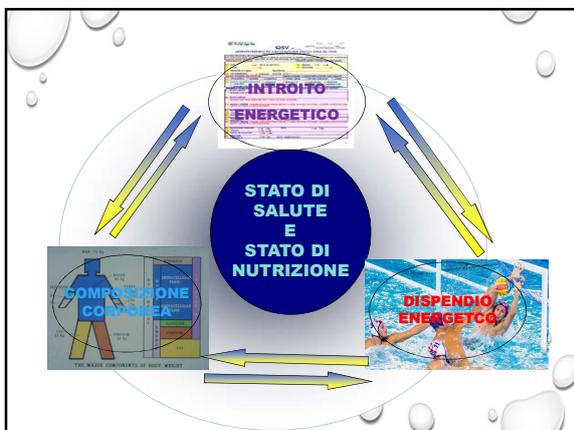



Corso Integrato: Biologia Anatomia e Fisiologia
Fisiologia della Nutrizione
 Angela ANDREOLI

VALUTAZIONE STATO NUTRIZIONALE

Metodi di valutazione dello stato nutrizionale					
Diretti					Indiretti
Clinici	Biochimici	Immunologici	Funzionali	Misurazioni	consumi alimentari o anamnesi alimentare
esame obiettivo	albumina transferrina emoglobina sideremia ematocrito vitamine minerali lipidi	conta dei linfociti T Skin Test	Hand-grip metabolismo pressione arteriosa	antropometria misura in vivo della massa grassa, della massa magra e dei fluidi corporei	

Tabella 11.1 - Metodi di valutazione dello stato nutrizionale.



PROGNOSTIC NUTRITIONAL INDEX (PNI)

- + $PNI = 158 - 16.6 \cdot ALB - 0.78 \cdot TSF - 0.2 \cdot TFN \cdot DCH$
- + ALB = ALBUMINE (G/L)
- + TSF = TRICEPS SK (mm)
- + TFN = TRANSFERRIN (mg/dl)
- + DCH = SKIN TESTS

< 40 % = BASSO RISCHIO
 40 % - 49 % = RISCHIO INTERMEDIO
 > 50 % = ALTO RISCHIO

INDICI PROGNOSTICI IN PAZIENTI OSPEDALIZZATI

	Parametri	E' correlato a	Bibliografia
Probabilità di Malnutrizione	folati vitamina C albumina sierica conta linfocitaria ematocrito misura della plica tricipitale circonferenza della muscolatura del braccio peso	durata della ospedalizzazione	Am. J. Clin. Nutr. 32: 418, 1979
Indice Nutrizionale Prognostico	albumina sierica transferrina sierica ipersensibilità ritardata conta linfocitaria	incidenza e complicazioni post-operatorie e mortalità	Cancer 47:2375, 1981
Indice Nutrizionale Istantaneo	albumina sierica conta linfocitaria	incidenza di infezioni post-operatorie	J. Parent. Ent. Nutr. 12: 195, 1988
Indice prognostico ospedaliero	albumina sierica presenza di sepsi cancro	mortalità ospedaliera	Am. J. Clin. Nutr. 34:2013, 1981

Malnutrizione - Criterio etiologico

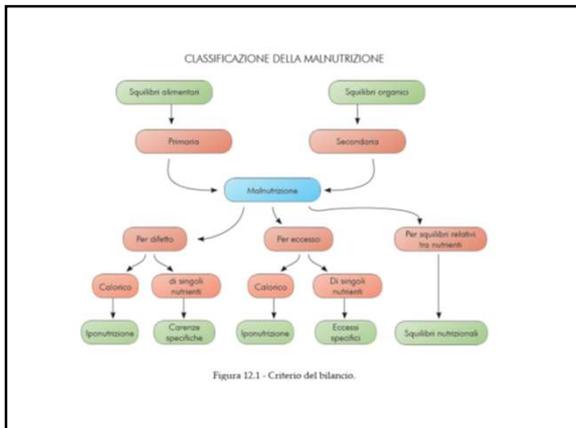
Primaria: Da deficit Alimentare

Secondaria: da cause patologiche

MALNUTRIZIONE
 CLASSIFICAZIONE IN BASE AL DEFICIT NUTRITIVO PREVALENTE

A) SELETTIVA PER UNO O PIU' MICRONUTRIENTI
 B) ENERGETICA (MARASMA)
 C) PROTEICA (KWASHIORKOR)
 D) ENERGETICO-PROTEICA (COMBINATA)
 E) GLOBALE

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI ROMA "TOR VERGATA"



Consequences of Malnutrition

- Decreased immune function
- Decline in GI function
- Impaired wound healing
- Apathy and fatigue
- Impaired organ function
- Decreased serum proteins

Types of Malnutrition

- Kwashiorkor
 - ▼ depletion of visceral proteins
- Marasmus
 - ▼ severe muscle wasting
- Kwashiorkor-Marasmus Mix
 - mixture of the two

Defedamento semplice (marasma). Situazione caratterizzata da deplezione delle riserve di tessuto adiposo e della massa corporea magra In questi pazienti il peso corporeo misurato è inferiore al range considerato ideale, la metabolizzazione delle proteine nobili costituenti la massa magra dell'organismo impedisce la deplezione delle proteine ematiche, il livello di immunocompetenza non appare significativamente compromesso, ed è rara la presenza di edema.



Marasmus (Protein Calorie Malnutrition)

Standard Parameters	90%	60-50%	60%
Weight/Height		•	
Triceps Skin Fold			•
Mid Upper Arm circumference		•	
Mid Upper Arm Muscle Circumference		•	
Albumin	•		
Creatinine Height Index			•
Lymphocyte count	•		
Prealbumin	•		
Cellular immunity			•

Depletamento delle proteine ematiche (kwashiorkor). In questi pazienti è caratteristico riscontrare depositi adiposi nella norma o addirittura superiori alla norma, ed un peso corporeo compreso nel range considerato normale o superiore ad esso; tali soggetti presentano una deplezione delle proteine ematiche, una compromissione dei livelli di immunocompetenza, ed a volte edema. Questo quadro è riscontrabile in genere in pazienti mantenuti per periodi prolungati con infusioni di glucosio per via endovenosa, che inibiscono la metabolizzazione delle proteine costituenti la massa corporea magra, tale inibizione, associata alla mancata introduzione di proteine con la dieta, limita la disponibilità di substrati per la sintesi delle proteine ematiche, con conseguente diminuzione dei livelli sierici di tali proteine.



Kwashiorkor (Protein Malnutrition)

Standard Parameters	90%	60-90%	60%
Weight/Height	•		
Triceps Skin fold	•		
Mid Upper Arm circumference	•		
Mid Upper Arm Muscle Circumference	•		
Albumin		•	
Creatinine Height Index	•		
Lymphocyte count			•
Prealbumin			•
Cellular immunity			•



Figura 12.5 Malattie croniche correlata al cattivo stile di vita o stati patologici con sarcopenia e obesità ed il loro effetto sinergico negativo sulla salute e sulla capacità funzionale.

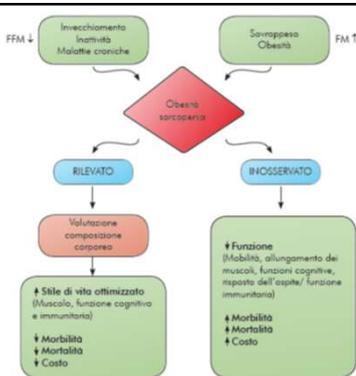


Figura 12.6 Impatto della composizione corporea: analisi sinottica (FM, FFM).

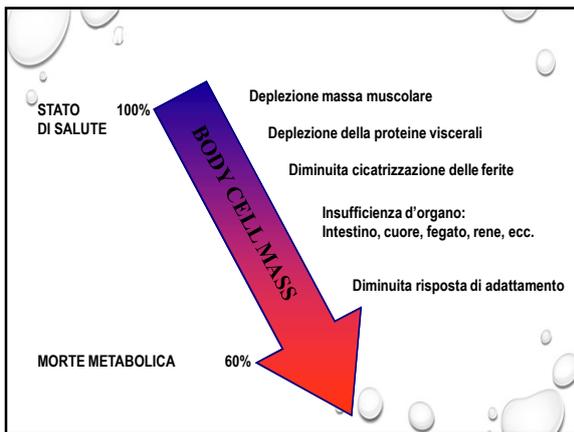
Body Cell Mass

Nelle diapositive successive descriviamo come la Body Cell Mass o BCM o «Massa cellulare metabolicamente attiva» è importante nella valutazione dello stato nutrizionale. Di seguito la definizione. Ne parleremo approfonditamente nel capito della composizione corporea

"The Body Cell Mass (BCM) is that component of body composition containing the oxygen-exchanching, potassium-rich, glucose-oxidizing, work-performing tissue".

Moore et al. (1963)

The BCM is that component of body composition which is metabolically active. It is responsible for all of the oxygen consumption and carbon dioxide production and performs all of the work.



BCM as predictor of survival

Bioelectrical Impedence Analysis as Predictor of Survival in Patients with Human Immunodeficiency Virus Infection.

Results:

Parameter	χ^2 of model (LR test)	p value (Wald Test)	Parameter estimate
Phase angle	40.2	0.0001	-1.043
Resistance	33.6	0.0001	-0.086
BCM	31.5	0.0003	-0.159
ECM/BCM	31.3	0.0001	1.921
Cholesterol	28.5	0.0027	-0.015
CD4+ cells	26.2	0.0110	-0.006
Albumin	25.5	0.0113	-1.160
BMI	22.5	0.0752	-0.135
Weight	21.6	0.1162	-0.032
Age	19.5	0.5272	0.108
Resistance	19.3	0.6659	0.002
Triglycerides	19.2	0.7767	-0.001
Protein	19.1	0.7911	0.082

Ott et al., Journal of Acquired Immune Deficiency Syndromes and Human Retrovirology, Vol. 9, No.1, 1995

BCM as indicator of nutritional status

Lack of sensitivity of weight targets compared with body cell mass for determining recovery from malnutrition in adolescents with anorexia nervosa.

Sample	92 females
Age (years)	14.7 ± 1.6
Weight (kg)	42.2 ± 6.5
Height (cm)	159.8 ± 7.3
BMI	16.5 ± 0.2
TBK (g)	81.6 ± 11.0
% TBK (for height)	93.9 ± 8.9
BCM (kg)	7.4 ± 0.2
% Weight as BMC	41.5 ± 3.7

Considerations:

- 14% of subjects reached "normal" weight (> 85% of IBW)
- 24% of subjects had BMI quite normal (>16)
- 15% of subjects had values Z-score acceptable (> -1)
- BCM was not fully restored

Trocki *et al.*, *Int J Eat Disord* 1998; 23:169-176.

Quadro clinico dello stato nutrizionale in diversi stati patologici.

	CACHEXIA	Deperimento organico	SARCOPENIA
↓ BCM	Si	Si	Si
Perdita di peso	Poca in rapporto alla ↓ BCM	Si	Non sempre
↓ Introito energetico	No	Si	No
↑ Metabolismo basale	Spesso	Non sempre	Non sempre
↓ Stato funzionale	Si	Si	Si
↑ Produzione di citochine	Si	No	?
↓ Difese immunitarie	Si	Si	Non sempre
Trattamento	? Fattori anticitochine Ormoni anabolici	↑ Introito energetico (?adeguato per aumentare la BCM)	Allenamento fisico per aumentare progressivamente la resistenza invecchiamento
Esempi clinici	HIV Kwashiorkor	Terapia senza adeguato supporto nutrizionale Marasma	

Total Energy Expenditure

- TEE = BEE X AF X Stress Factor
- Example:
 - ▼ BEE of 1500 kcal
 - ▼ Activity factor of 1.2
 - ▼ Injury factor of 1.2
 - ▼ 1500 kcal X 1.2 X 1.2 = 2160 (TEE)

Caloric Requirements

- BEE X Activity Factor X Injury Factor
- Activity Factors
 - ▼ Confined to bed 1.2
 - ▼ Ambulatory 1.3
- Injury Factors
 - ▼ Surgery 1.2
 - ▼ Skeletal trauma 1.35
 - ▼ Sepsis 1.2-1.6
 - ▼ Severe burn 2.0
 - ▼ Starvation 0.7

Estimating EE with the Fick

- ◆ $REE = C.O. \times Hgb(SaO_2 - SvO_2) \times 95.18$
 - C.O. = Cardiac output in L/min.
 - SaO₂ and SvO₂ = percent saturation (expressed as a decimal) of O₂ in arterial and mixed venous blood.

Protein Requirements (g/kg/day)

- 0.8 Maintenance for healthy adults
- 1.0-1.5 Stress states
- 2.0-2.5 Multiple trauma
- 0.5-0.8 Acute renal failure
- 1.0-1.2 Hemodialysis
- 0.5-1.2 Hepatic failure

Protein Requirements

- Provide 1 gram of nitrogen for every 150 kcal of energy required
 - ▼ 1 gram of nitrogen is contained in 6.25 grams of protein ($1/6.25 = 16\%$)
- Example:
 - ▼ What is the required protein assuming an energy need of 1500 kcal?
 - $1500 \text{ Kcal}/150 = 10 \text{ gram of nitrogen}$
 - $10 \text{ gram of nitrogen} \times 6.25 = 62.5 \text{ gram protein}$

BILANCIO ENERGETICO (PROSSIMA LEZIONE)

- PER CONTINUARE A VIVERE, OGNI ESSERE DEVE MANTENERE IN EQUILIBRIO IL PROPRIO BILANCIO ENERGETICO: L'ENERGIA INTRODotta COME CIBO DEVE PAREGGIARE QUELLA SPESA NEI PROCESSI DI RICAMBIO, CRESCITA E RIPRODUZIONE.
- IN ALTRI TERMINI:
 - **ASSUNZIONE ENERGETICA** (DIETA) = **DISPENDIO ENERGETICO** (METABOLISMO BASALE + TERMOGENESI DIETO-INDOTTA + ATTIVITÀ FISICA) + **VARIAZIONI DELLE RISERVE.**
