

Capitolo quarto

LA MALNUTRIZIONE

Lo stato nutrizionale di un paziente, non solo può migliorare la guarigione delle ferite e minimizzare la comparsa di complicanze nel tempo, poiché la malnutrizione rientra tra i fattori biologici generali avversi per la cicatrizzazione delle ferite, ma è di per sé, una condizione direttamente predisponente l'insorgenza di lesioni da decubito.¹

Da alcuni studi si può estrapolare la distribuzione della malnutrizione nei pazienti ospedalizzati:

?? Il 70% dei pazienti con lesione da decubito e il 55% dei soggetti a rischio per tale complicanza, presentano una condizione di malnutrizione.²

?? Al momento dell'ammissione in ospedale, dal 25 al 45% di tutti i pazienti risultano malnutriti; in un gruppo di pazienti a rischio di sviluppo di LdD, il tasso di malnutrizione rilevato tra il 1997 e il 2000 è andato sempre aumentando.

¹ Cfr. da Thomas D.R.. *The role of nutrition in prevention and healing of pressure ulcers*. Clinics in geriatric medicine, Vol.13, number3 august 1997.

² Cfr. da relazione mediatica di Fusco M.A., Presidente Ass. Italiana di Dietetica e Nutrizione Clinica. *Nutrizione e ulcere da decubito*.2001.

*Abstract from the Third EPUAP Open Meeting. *Nutrition in relation to pressure ulcers*. 2-4 september1999.

*Gentile M.G.. *Aggiornamento in nutrizione clinica*. Vol.8, cap.13. Pensiero Scientifico Editore. Roma,2000.

Secondo la definizione del Council on Food and Nutrition dell'American Medical Association, il termine malnutrizione, indica una condizione patologica caratterizzata dalla discrepanza tra i fabbisogni organici nutrizionali specifici e la reale utilizzazione dei nutrienti e delle calorie introdotte.⁴

Va precisato che tale definizione implica la possibilità

NUTRIENTI ESSENZIALI	
Organici	Inorganici
<u>Amminoacidi</u>	<u>Minerali</u>
Treonina	Calcio
Valina	Fosforo
Leucina	Magnesio
Isoleucina	Ferro
Metionina	Zinco
Fenilalanina	Iodio
Triptofano	<u>Oligoelementi</u>
Lisina	Rame
Istidina	Manganese
<u>Acidi grassi</u>	Fluoruri
Acido linolenico	Cromo
<u>Vitamine</u>	Molibdeno
A,D,E,K,C, PP	Cobalto
B1,B2,B12	Nickel
Piridosina	Stagno
Folacina	Silicio
Biotina	Vanadio
Acido pantotenico	<u>Elettroliti</u>
	Sodio
	Potassio
	Cloruri

di identificare una condizione nutrizionale di malnutrizione non solo nel caso di un bilancio negativo tra richiesta ed offerta, ma essa comprende anche condizioni di eccessi nutrizionali ed energetici (l'obesità).

⁴ I nutrienti si suddividono in:

?? Nutrienti essenziali, che non possono essere ottenuti dall'organismo tramite processi metabolici; ovvero, la disponibilità è strettamente legata alla loro introduzione con la dieta.

?? Nutrienti non essenziali che, al contrario, possono essere sintetizzati dall'organismo a partire da altre sostanze.

Cfr da* Fianza F. *Alimentazione e Nutrizione Umana*. Idelson, Sorbona,1996.
*Vannozzi G. et al. *Lineamenti di nutrizione clinica*. Il pensiero scientifico Editore,Roma , 1998.

La classificazione

La letteratura classifica la malnutrizione ospedaliera in tre tipi, denominati marasma, kwashiorkor, e una forma mista con aspetti comuni tra le due precedenti; vengono distinti tra loro per caratteristiche di eziopatogenesi, decorso temporale, quadro clinico, esami di laboratorio, decorso clinico e di rischio di mortalità.

Tipologia	Marasma	Kwashiorkor (la più presente in ambito ospedaliero)
Eziopatogenesi	Ridotto apporto energetico	Ridotto apporto proteico-calorico + stress
Decorso temporale	Mesi-anni	Settimane-mesi
Quadro clinico	Aspetto emaciato	Aspetto normale
	Calo ponderale	Caduta dei capelli
	Valori antropometrici ridotti	Atrofia muscolare
	Bradycardia/ipotermia	Edemi
	Deplezione del grasso sottocutaneo e della tonicità dei tessuti	
Esami di laboratorio	Albumina sierica maggiore a 2.8 g/dL	Albumina sierica inferiore a 2.8g/dL
		Trasferrina sierica inferiore a 150mg/dL
		N° linfociti totali inferiore a 1200 cell/mm ³
Decorso clinico	Capacità relativamente conservata di rispondere a stress di breve durata	Energia ai test cutanei
		Diminuita guarigione delle ferite e risposta immune
		Aumento di infezioni o altre complicanze
Mortalità/morbidity	Bassa	Elevata

* Cfr da Bozzetti F. Guarnirei G. et al. *Manuale di nutrizione artificiale*. Masson, Milano, 1992.

Per comprendere il motivo di tale classificazione in relazione alla presenza o meno dello stress tra le cause di malnutrizione, è necessario sottolineare i concetti fondamentali di fisiologia della nutrizione in caso di stress e/o di digiuno.⁶

Nell'instaurarsi di una condizione di necessità, l'organismo, tramite una complessa rete di reazioni metaboliche-neuro-ormonali, è in grado di rimediare ai deficit energetici-nutrizionali attingendo e trasformando tra loro i principi nutritivi dei depositi organici e, in minima parte, del circolo sanguigno:

- *Glicogeno epatico e muscolare → come fonte glucidica
- *Il tessuto adiposo → come fonte lipidica
- *Una quota delle proteine corporee → come fonte amminoacidica
(proteine del muscolo scheletrico)

Esistono, comunque, sostanziali differenze fra le alterazioni metaboliche indotte dal digiuno e quelle provocate da eventi acuti stressori che generano un aumento improvviso ed importante del dispendio energetico e quindi del fabbisogno del paziente (traumi, sepsi etc...). Mentre, infatti, nel digiuno anche prolungato, si assiste ad una sorta di programmazione metabolica, nelle situazioni di

⁶ Il termine stress è stato introdotto in medicina per la prima volta da H.B.Selye che lo definì "una risposta non specifica dell'organismo ad ogni richiesta effettuata su di esso"; come tale, esso può derivare da numerosi agenti stressori, tra cui: agenti fisici (interenti chirurgici, lesioni spinali), biologici (infezioni, sepsi, LdD) e psicosociali (ansia, depressione), che producono la medesima risposta biologica di difesa dell'organismo, formulando così la sindrome dell'adattamento.

Cfr. da Enciclopedia della medicina. DeAgostini, Novara, 2003

emergenza, l'organismo scatena con estrema rapidità, una risposta metabolica ipercatabolica, ovvero caratterizzata da un'intensa proteolisi muscolare (scissione delle proteine nei propri costituenti al fine energetico).⁷

Metabolismo del digiuno

I Stadio (da 1 a 3 giorni). Durante le prime ore di digiuno, 24-36 ore, la carenza energetica e di nutrienti comporta un calo della glicemia alla quale consegue l'attivazione di due vie metaboliche epatiche, dette glicogenolisi e gluconeogenesi, che provvedono al fabbisogno di glucosio, derivato dalla scissione del glicogeno e dalla trasformazione del lattato, del glicerolo e di alcuni amminoacidi, unico ed indispensabile substrato energetico di sopravvivenza di alcuni tessuti, denominati nobili, come il cervello, i globuli rossi e la midollare del surrene. A differenza di questi, infatti, la muscolatura scheletrica, il cuore e il fegato, sono in grado di adattare la loro richiesta energetica alla metabolizzazione degli acidi grassi derivati dalla lipolisi, ovvero la scissione dei lipidi complessi depositati in lobuli nel tessuto adiposo. Inoltre, per garantire un opportuno quantitativo di amminoacidi, l'organismo attiva, inizialmente, un importante catabolismo proteico (scissione delle proteine) con conseguente elevata escrezione di azoto (nutriente plastico fondamentale) attraverso le vie urinarie ed intestinali.

⁷ Cfr. da Galli E.. *Alimentazione parenterale ed enterale*, II edizione. Masson, Milano, 1992

In sintesi

~~del~~ aumento della glicogenolisi

~~del~~ aumento della gluconeogenesi

~~del~~ elevata escrezione di azoto (azoturia > a 10-12g/die)

II Stadio (da 1 a 4 settimane). In questo periodo, l'organismo si adatta al basso apporto energetico, tendendo ad un costante risparmio azotato, l'escrezione di azoto urinario scende a valori intorno a 4g/die, con la diminuzione del catabolismo proteico, ed ad una stimolazione compensatoria della via metabolica della lipolisi e della chetogenesi, ovvero l'indirizzo degli acidi grassi liberi verso la via energetica con la produzione di composti chimici denominati chetoni. Il quadro ormonale è caratterizzato da una diminuzione dell'insulinemia (a causa dell'insufficiente introito energetico con la dieta), ed un aumento del glucagone (promotore della conseguente gluconeogenesi).

In sintesi

~~del~~ aumento della lipolisi

~~del~~ diminuzione dell'escrezione azotata (azoturia < a 4g/die)

~~del~~ riduzione della secrezione di insulina ed aumento di quella del glucagone

III stadio (maggiore a 4 settimane)

Dopo quattro settimane con un insufficiente apporto energetico, l'organismo enfatizza il risparmio proteico-azotato, fino a valori di azoturia inferiori a 4g/die e stimola in maniera massiva la lipolisi e la conseguente produzione di corpi chetonici, con l'aumento del rischio di complicanze metaboliche come la chetoacidosi.

Metabolismo post-traumatico

L'instaurarsi di un evento traumatico o quanto meno di uno stress, fa virare il fisiologico decorso del metabolismo intermedio (ovvero i processi metabolici a carico del glucosio, dei lipidi e degli amminoacidi) verso due grandi vie principali:

- ✎ Una proteolisi ed una neoglucogenesi inarrestabile ed inadattabile delle proteine muscolari

- ✎ La sintesi di proteine della fase acuta, con finalità non energetiche ma di attivazione di processi infiammatori

Il decorso clinico della risposta al trauma si articola in due fasi: una fase, "ebbe-phase", caratterizzata dalla riduzione dell'attività metabolica ed emodinamica, ed una fase successiva, iperdinamica, detta "flow-phase", nella quale si assiste ad :

- ✎ Un'attivazione cardiocircolatoria (aumento della frequenza cardiaca, della pressione arteriosa etc...)

✍✍ Un aumento del metabolismo base

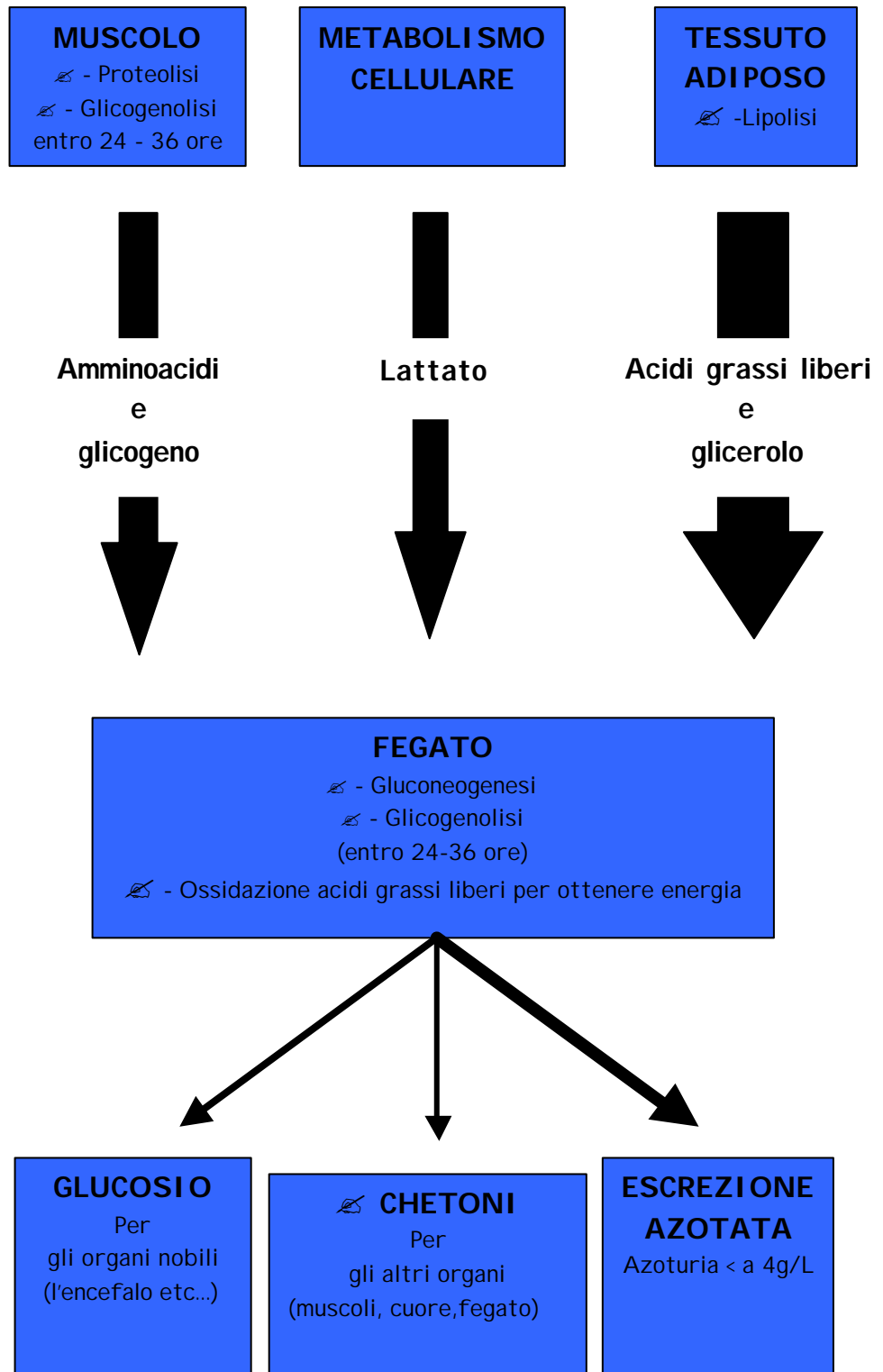
✍✍ Un massivo ed inarrestabile aumento della proteolisi

✍✍ Un aumento della gluconeogenesi insulino-resistente non rispondente ad una somministrazione endovenosa di glucosio (ovvero la produzione endogena del glucosio dalla trasformazione del glicerolo, derivato dalla lipolisi; dal lattato, proveniente dal metabolismo cellulare; e dagli amminoacidi, ottenuti dalla proteolisi muscolare)

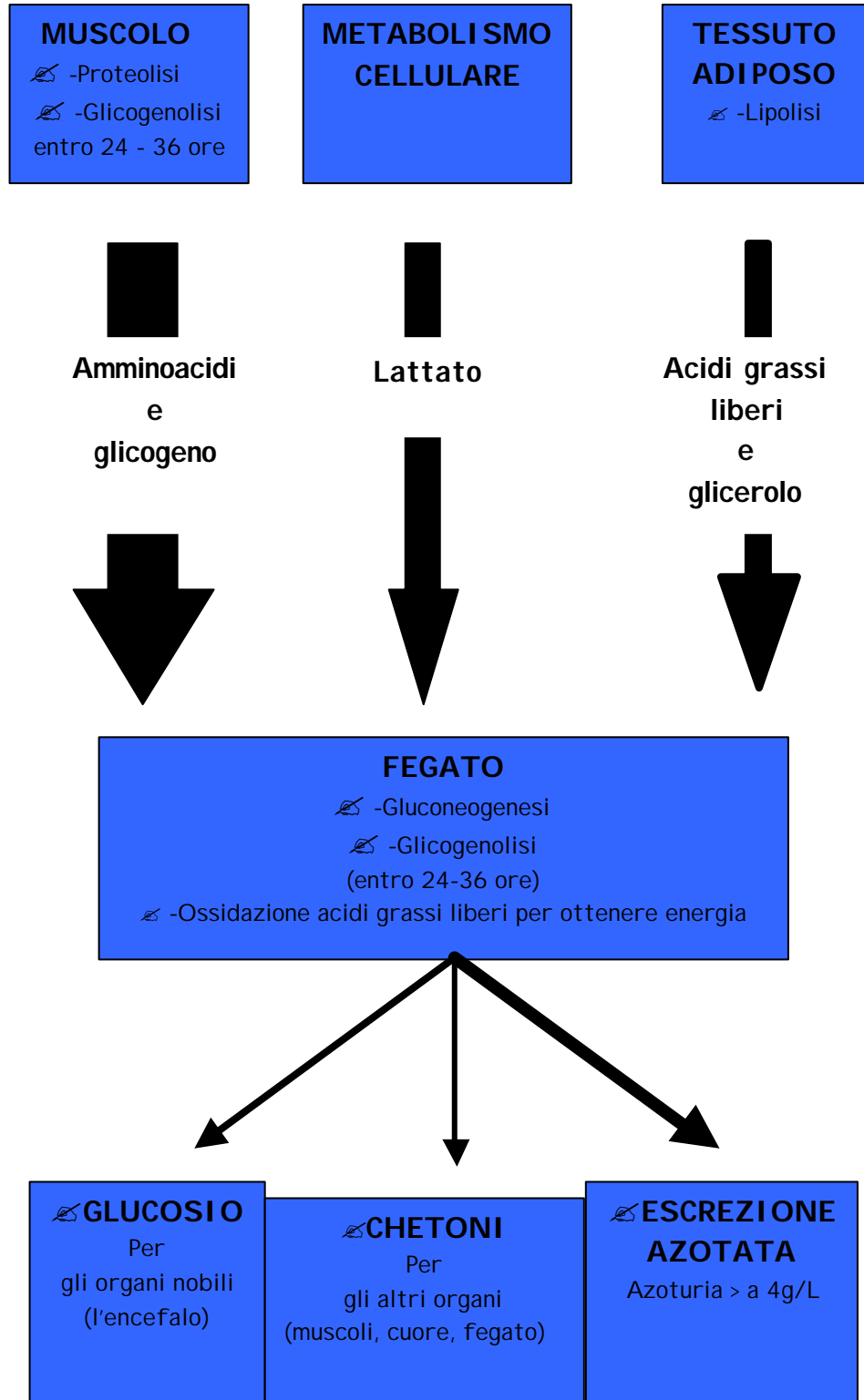
✍✍ Un innalzamento del fabbisogno energetico e nutritivo del paziente per sopperire all'aumentare della sintesi di fattori e proteine legate a processi di flogosi ed a processi riparativi

L'ultima fase di tale processo, se non prontamente ed opportunamente supportata, coincide con l'instaurarsi di una severa malnutrizione calorica-proteica che andrà ad influire negativamente sul decorso clinico della malattia di base (aumento delle complicanze cliniche, aumento del periodo di degenza, aumento dei costi sanitari).

NEL DIGIUNO PROLUNGATO



NEL TRAUMA




Le cause che determinano uno stato di malnutrizione possono essere molteplici e sono in relazione alla tipologia ed alla sede della malattia di base, ad eventuali patologie secondarie e/o concomitanti, all'azione indiretta di farmaci, all'effetto del trattamento della patologia primaria.⁵


Più nel dettaglio, possono essere ordinate in tre categorie:

Problemi medici


 Malattia di base

 Altre patologie concomitanti o condizione di infezioni

 Aumento delle perdite di azoto, plasma, acqua etc...
attraverso le vie fisiologiche (vie urinarie e tubo digerente) e/o attraverso drenaggi, sondini, fistole, ferite

 Uso di farmaci che influiscono sullo stato di nutrizione
(corticosteroidi, antibiotici, immunodepressori)







 Condizione di malassorbimento e/o di maldigestione

 Cause iatrogene (eccessivi prelievi di sangue con conseguente anemia nosocomiale, sottoposizione a chemio e/o radioterapia, interventi chirurgici massivi etc....)






 Presenza di masse tumorali

⁵ Cfr da Galli E.. *Alimentazione parenterale ed enterale*, II edizione. Masson, Milano, 1992

Valutazione nutrizionale non appropriata

-  Alimentazione spontanea o artificiale insufficiente
-  Digiuno
-  Anoressia o altri disturbi del comportamento alimentare
-  Sindrome di anoressia-cachessia
-  Aumento dei fabbisogni nutritivi ed energetici non riconosciuti
-  Nausea, vomito o diarrea ricorrente

Problemi psico-sociali

-  Alcolismo
-  Utilizzo di droghe
-  Povertà
-  Isolamento
-  Disabilità

N.B. La precipitazione dello stato nutrizionale, a volte, può avere origine anche da fattori solitamente sottovalutati come il dolore causato dalla patologia, la difficoltà nella masticazione a causa di aduntilia, lo stato di ansia, le complicanze post-operatorie con ritardo nella ripresa dell'alimentazione etc....

Le conseguenze

La nascita di uno stato di malnutrizione, è una condizione significativamente influenzante il processo di guarigione, di riabilitazione e della prognosi del paziente. Studi epidemiologici hanno dimostrato, già in passato, che nel 30-50% dei casi, la presenza di una malnutrizione in pazienti ospedalizzati, rappresenta un'importante condizione di rischio per l'aumento di complicanze della malattia di base e per il prolungamento dei giorni di degenza e del relativo aumento dei costi medici e delle sofferenze del paziente stesso.⁸ Pur essendo evidente che la morbilità e la mortalità ⁹ sono influenzate anche da fattori non nutrizionali (come ad esempio, l'età del soggetto; la sede, il tipo, la gravità e la diffusione della malattia di base; la preesistenza di infezioni; la sottoposizione ad un intervento chirurgico; la durata dell'anestesia etc...), è ragionevole ammettere che alcune complicanze siano strettamente connesse con la malnutrizione o quantomeno da questa aggravate.

⁸ Cfr. da *Srauss E, Margolis D. *Malnutrition in patients with pressure ulcer...*Advances in wound care, 1996;9:37-40.

* Cfr da Bozzetti F. Guarnirei G. et al. *Manuale di nutrizione artificiale*. Masson, Milano, 1992.

Coats, KG Morgan SI, Bartolucci AA, Weinsler RL. *Hospital associated malnutrition: a reevaluation 12 years later*. J Am Diet Assoc.1993;93:27-33.

*Lennard-Jones JE *Positive approach to nutrition as treatment*. King's fund centre, London,1992.

*Morley J, Silver A. *Nutritional issues in nursing home care*. Ann Intern Med. 1995;123:850-859.

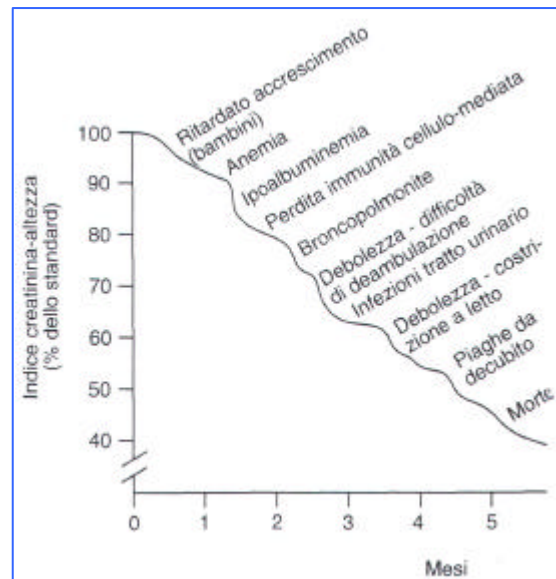
*Reilly J, hull SF, Alert N, Waller A, Bringardener S. *Economic impact of malnutrition: a model system for hospitalized patients*. JPEN,1998;88:371-376.

⁹ **Mortalità**: rapporto tra i numeri annuale di morti e la popolazione residente media (a metà anno)

Morbilità: rapporto fra il complessodei giorni di malattia ed il numero di esposti al rischio di malattia per gruppi di età.

Cfr. da Zingarelli N.. *Vocabolario della lingua italiana*. Zanichelli, Bologna,1996.

Oltre a quelle sintetizzate nel grafico qui riportato, nel quale si mette in evidenza la comparsa di complicanze in relazione alla durata della malattia di base ed un valore "quantitativo" dello stato nutrizionale del paziente (l'indice creatinina-altezza), è bene sottolineare che:



Estratto da Bozzetti F. Guarnirei G. et al. *Manuale di nutrizione artificiale*. Masson, Milano, 1992.

☞ Da uno stato di malnutrizione protratto nel tempo, ne consegue una depressione del sistema immunitario del paziente che si manifesta con la riduzione della funzionalità di cellule fagocitarie, chemiotattiche e anticorpopoietiche; il parametro più significativamente rappresentativo dell'instaurarsi di tale indebolimento difensivo è la progressiva riduzione del numero di linfociti circolanti (inferiore a $1500/\text{mm}^3$).

☞ Alla presenza di interventi chirurgici, traumi, ferite, ustioni, della compromissione della barriera epiteliale naturale (cute e mucosa), consegue un ulteriore indebolimento delle capacità difensive verso processi infettivi.

☞ La riduzione delle proteine viscerali e la conseguente ipoprotidemia sono causa della comparsa di vasti edemi che

ostacolano i meccanismi vascolari ed alterano l'equilibrio idro-elettrolitico.

✎ Traumi e sepsi, a loro volta, contribuiscono ad aumentare progressivamente la perdita di azoto e di massa magra dell'organismo, alla quale, se supera il 70% del patrimonio azotato totale, deriva una grave riduzione della funzionalità muscolare scheletrica e del cuore, della funzionalità epatica ed intestinale e, in generale, dei meccanismi di adattamento e di risposta al trauma con elevato rischio di mortalità.

In conclusione, in relazione a quanto descritto, si può dedurre che lo stato di malnutrizione, non solo altera la funzionalità dei vari apparati, aumenta il rischio di infezioni, di sepsi etc..., ma rappresenta una condizione favorente la comparsa di fistole, deiscenze ed ulcere, ed è un importante fattore di ritardo per il processo di guarigione delle ferite.

Apparato gastrointestinale
 Atrofia dei villi
 Diminuito svuotamento gastrico
 Diminuita motilità intestinale
 Ridotte acidità gastrica, secrezione pancreatico

Diarrea
 Alterato assorbimento
 Edema viscerale

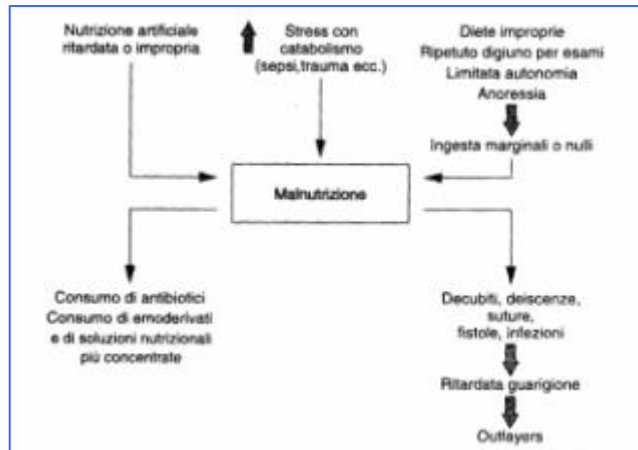
Fegato
 Atrofia e steatosi

Apparato cardiovascolare
 Ipotrofia
 Riduzione della frequenza cardiaca
 Ipotensione
 Riduzione della gittata e portata cardiaca
 Riduzione del glicogeno cellulare
 Edema interstiziale
 Insufficienza cardiaca
 Ridotta risposta ai farmaci (atropina, epinefrina, digitale)
 Anomalie elettrocardiografiche

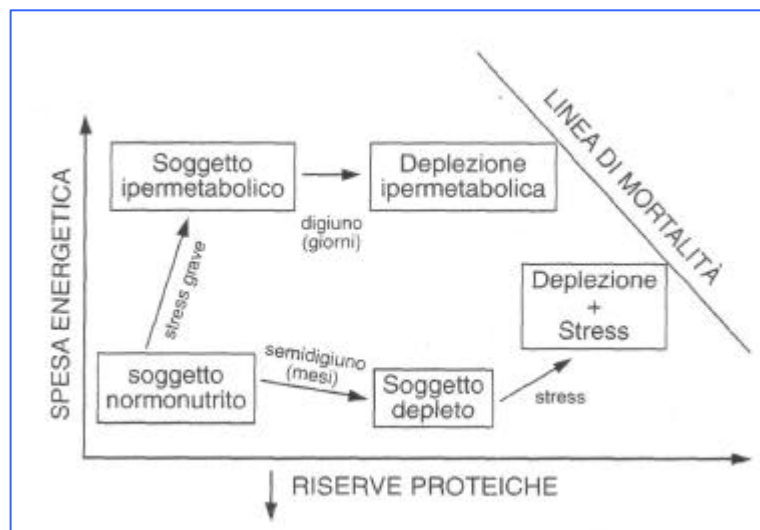
Apparato respiratorio
 Ipotrofia dei muscoli respiratori
 Enfisema
 Infarti polmonari
 Bronchiti, broncopolmoniti terminali
 Diminuita capacità vitale
 Diminuzione della produzione di surfactante

Conseguenze della malnutrizione su alcuni apparati. Cfr. da Bozzetti F. Guarnirei G. et al. Manuale di nutrizione artificiale. Masson, Milano, 1992.

Il paziente mieloso è un soggetto doppiamente a rischio, in quanto, superata la prima fase post-trauma, la condizione di medulloleso



(alterazioni metaboliche, immobilità, difficoltà all'alimentarsi etc...) contribuisce all'aumento del rischio di malnutrizione cronica, simil-marasma e, laddove si instauri l'insorgenza di un evento traumatico, come una lesione da decubito, lo stato nutrizionale si andrebbe aggravando verso una malnutrizione calorica-proteica, tipo kwashiorkor.



Grafici: *Gentile M. *Aggiornamenti di nutrizione clinica*, volume 8. Pensiero scientifico editore, Roma, 2000.

*Bozzetti F. Guarnirei G. et al. *Manuale di nutrizione artificiale*. Masson, Milano, 1992.

VALUTAZIONE DELLO STATO NUTRIZIONALE

Bibliografia essenziale:*Gentile M.G. *Aggiornamenti nutrizione clinica*, volume7 capitolo8, il Pensiero Scientifico Editore. Roma, 1999.:*Gentile M.G. *Aggiornamenti nutrizione clinica*, volume10 capitolo10, il Pensiero Scientifico Editore. Roma, 2002. *Gentile M.G. *Aggiornamenti nutrizione clinica*, volume 7, capitolo 8, il Pensiero Scientifico Editore. Roma, 1998. *Bozzetti F. Guarnirei G. et al. *Manuale di nutrizione artificiale*. Masson, Milano, 1992. Abstract of Bedogni G. *Valutazione antropometrica dello stato di nutrizione*, corso teorico-pratico. A.N.D.I.D., Perugia,2004. * Vannozi G. et al Lineamenti di nutrizione clinica. Il pensiero scientifico Editore,Roma ,1998.Nelson J.K., Moxness K.E., Jensen M.D., Gastineau C.F. Dietoterapic, *Mayo Clinic Diet Manual*, settima edizione. Edizione italiana a cura di Balzala F. e Santini P. Centro scientifico Editore, Torino, 1998.*Morgan S.L. *Identification of indicators for improving the diagnosis of malnutrition*. Nutrition, 11(suppl.2):202-4, 1995. *Lennard-jones J.E. *Positive approach to nutrition as a treatment*. King's Fund center,London,1994. Russel L. *Malnutrition and pressure ulcers: nutritional assesment tools*. British Journal of Nursing,vol.9,N.4,2000. Russel L., Taylor J., brewitt J., Ireland M., Reynolds T. *Development and validation of the Burton score: a tool for nutritional assesment*. J tissue Viabil 8(4):16-22,1998. *Lohaman T.G., Roche A.F., Martorell R. *Antropometric standardization reference manual*. Edizione italiana a cura di Battistini N.C., Bedogni G. Edra editrice,Milano,1992.

La valutazione dello stato di nutrizione è da sempre una tematica di centro delle ricerche scientifiche sulla relazione tra alimentazione e stato di salute. In relazione a quanto detto nel paragrafo precedente, è intuitivo chiedersi in che modo si possa individuare e quindi classificare soggetti malnutriti da soggetti in buono stato di salute.

Per valutazione dello stato nutrizionale, si indica, sommariamente, l'applicazione su di un determinato paziente, di tecniche, metodologie, analisi, formule e rilevamenti strumentali al fine di determinare, o meglio di stimare, nel modo più veritiero possibile, la composizione corporea e l'omeostasi metabolica energetica proprie dell'organismo e tra l'organismo e l'ambiente, in

riferimento ad un contesto spazio-temporale rigidamente determinato. Esso descrive: il consumo reale e l'utilizzazione dei nutrienti introdotti attraverso gli alimenti; l'integrità anatomica e funzionale di cellule, organi ed apparati; la presenza o meno di segni obiettivi, comportamenti e sintomi di malfunzionamento dell'organismo dovuti ad eccessi o a carenze di nutrienti.

A causa della variabilità dei quadri di malnutrizione e dei numerosi aspetti pratici delle tecniche di valutazione, non è possibile identificare una singola metodica o un unico indice nutrizionale come "universale" in tutte le situazioni. Il metodo di valutazione dello stato di nutrizione, per essere universale, deve possedere caratteristiche quali:

- ☞ Semplicità di esecuzione
- ☞ Modesta o assente invasività
- ☞ Applicabilità ad una fascia di popolazione ampia
- ☞ Economicità

Inoltre, deve rispondere a criteri di importanza applicativa:

☞ Validità. Indica quanto efficacemente la metodica rappresenta quegli aspetti dello stato di nutrizione che si vogliono studiare (ad esempio, le concentrazioni plasmatiche di molti micronutrienti non rispecchiano significativamente i corrispondenti depositi organici).

☞ Precisione. Corrisponde alla riproducibilità del metodo, in altre parole, alla capacità di ottenere un dato costante

nella misurazione della stessa grandezza. (es. la misurazione del peso corporeo con una bilancia ben tarata).

Sensibilità. E' la capacità di identificare, nel nostro caso, tutti gli individui realmente malnutriti.

Specificità. E', di contro, l'abilità di discriminare correttamente fra malnutrizione e normale stato di salute; determina in altre parole, coloro che non sono malnutriti.

La presenza di un alterato stato nutrizionale può essere messo in evidenza, come avviene in gran parte dei lavori scientifici, o attraverso il confronto fra il gruppo di pazienti in esame, in quanto con potenziali disturbi nutrizionali, e un secondo gruppo, detto di controllo, considerato come rappresentativo di tutta la popolazione sana; o attraverso altre metodiche, come l'utilizzo di valori soglia (ad esempio, albuminemia inferiore a 3,5 gr/dl), di intervalli di normalità (colesterolemia 160-200 mg/dl), tali che divenga al quanto improbabile che individui al di fuori di questi cut-off appartenghino alla popolazione normo-alimentata.

Per lo stesso principio, è possibile confrontare il valore rilevato con i valori di riferimento espressi come valori medi o come percentili, raccolti su popolazioni ritenute rappresentative della normalità. Fra quelli più utilizzati, si sottolinea come metodologia con più rapido utilizzo, la costruzione dei percentili (5°,10°,25°,50°,75°,90°,95°), nei quali, più il dato riscontrato si discosterà dal 50° percentile, verso l'alto o verso il basso, tanto

più esso risulterà inusuale e/o anomalo. Un ulteriore aspetto da sottolineare è la necessità, per una tecnica di misurazione, di essere standardizzata e sovrapponibile a quella già utilizzata per definire i valori di riferimento. Per leggi statistiche, inoltre, e in conseguenza alla variabilità individuale di ogni organismo, nella gran parte dei casi, la distribuzione dei valori di riferimento per i soggetti malnutriti si interseca, almeno in parte, con quella degli individui sani; ciò comporta che un abbassamento del valore limite per un parametro, non solo riduce il numero dei pazienti normonutriti ma considerati malnutriti (facendo risparmiare terapie nutrizionali a persone sane), ma, contemporaneamente, fa aumentare il numero dei soggetti, realmente malnutriti pur avendo quel parametro a livelli leggermente superiori al nuovo valore limite.

Oggi i metodi utilizzati per lo studio dello stato di nutrizione, presentano caratteristiche generali che restano lontane dal concetto ideale di indice nutrizionale: alcuni si basano su applicazioni sperimentali, altri raggiungono un grado elevato di significatività solo in studi su gruppi di individui ma non nel singolo soggetto, altri ancora sono fortemente influenzati dalla terapia farmacologia o dalla patologia di base. In accordo con l'attuale tendenza medica verso l'applicazione di una visione multifattoriale-globale della condizione patologica del paziente, gli ultimi studi suggeriscono l'utilizzo combinato di più metodiche; ma quale combinazione è la più adatta?

L'approccio che suggeriremo di seguito, non pretende di essere una metodica "ideale", ma a causa dell'incalzante necessità di applicare metodologie di valutazione più mirate ed accurate possibili ed allo stesso tempo poco invasive e di basso costo, evitando l'utilizzo di analisi inutili, tale strategia rispecchia un criterio diagnostico fondato su di un algoritmo valutativo frazionato, analitico e razionale.

Tale approccio si suddivide in due fasi operative:

Prima fase. Vi è l'inquadramento del paziente attraverso alcune metodiche semplici e facilmente reperibili.	Seconda fase. Si procede all'utilizzo di altre metodiche finalizzate ad approfondire meglio gli aspetti specifici dello stato di nutrizione.
--	---

PRIMA FASE

La valutazione iniziale, prende in esame alcuni parametri fondamentali:

Anamnesi generale ed alimentare, valutazione bromatologia delle ingesta e stima del fabbisogno nutrizionale del paziente

L'**anamnesi generale**, consiste nella raccolta, attraverso un colloquio tra il paziente e il dietista di dati anagrafici (nome, cognome, età, stato civile), familiari (condizione di salute dei membri della famiglia), fisiologici (tipo di parto, alvo, diuresi, lavoro, attività fisica etc...), patologici (suddivisi in patologia pregresse e in patologie attuali concomitanti, con relativa cura farmacologia) e circa la fluttuazione del peso nel tempo (peso alla nascita, peso minimo e massimo raggiunto etc...). Lo scopo è quello di creare un contesto intorno al paziente, per essere nella capacità di vedere il soggetto nel modo più globale possibile, alla ricerca di fattori (non solamente clinici) che possono esporre l'individuo ad un aumentato rischio nutrizionale. Oltre all'anamnesi generale, naturalmente, vi è l'**anamnesi alimentare** nella quale, il dietista, conduce, un'intervista interattiva sulle abitudini alimentari del soggetto, con riferimento sulla qualità degli alimenti consumati, su i propri atteggiamenti cognitivo-comportamentali verso il cibo e circa l'alimentazione abituale, determinata per quantità e frequenza di consumo.

L'anamnesi alimentare ha come scopo primo attraverso il colloquio, quello di creare l'alleanza terapeutica tra il paziente e il dietista, condizione fondamentale per il processo di cura, ed offre all'operatore una

Patologia	Fattore di stress
• Minimo insulto	1,2
• Piccola chirurgia	1,2
• Ferita non infetta	1,2
• Frattura ossea	1,3
• Ferita infetta	1,3
• Grave trauma	1,5
• Sepsi	1,5
• Grave ustione	2,0

*Gentile M.G. *Aggiornamenti nutrizione clinica*, volume 10 capitolo 10, il Pensiero Scientifico Editore. Roma, 2002.

visione di insieme su quali strumenti (alimenti) sarà possibile utilizzare nella terapia e quali non sarebbero ben accetti. Va ricordato, che per un trattamento nutrizionale efficace, è necessaria, come primo assunto indispensabile, la collaborazione e la compliance del paziente, cioè la sua adesione e partecipazione all'attuazione del programma terapeutico.

Successivamente, l'operatore, attraverso formule e tabelle di riferimento, potrà stimare il dispendio energetico ed il fabbisogno nutritivo del soggetto che, confrontato con l'analisi bromatologica del suo intake alimentare medio, darà origine alle prime basi della valutazione. Se pur utilizzando formule matematiche, si è visto che le stime dei fabbisogni che si ottengono, corretti per fattori di attività e di stress, raggiungono valori di discreta accuratezza.

Esame obiettivo

L'esame obiettivo in questa prima fase, si articola in due metodiche principali:

Il rilevamento delle **misure antropometriche di base**: peso, altezza e indice di massa corporea o BMI (calcolato dal peso, espresso in chilogrammi, fratto l'altezza in metri al quadrato). Quest'indice nutrizionale non solo fornisce informazioni, con una validità del 60-80%, delle riserve adipose dell'organismo, ma, ed è a questo che deve il suo "successo", è un indice significativo per un aumentato rischio di morbilità e mortalità, definendo, ai suoi massimi opposti, da un lato, uno stadio di grave obesità, dall'altro, uno di severa malnutrizione. I limiti di tale indice, consistono nella non applicabilità in alcuni gruppi di soggetti per i quali la quota relativa alla massa grassa risulterebbe sovrastimata (donna in gravidanza e atleti) o sottostimata (soggetti disidratati).

L'osservazione di manifestazioni cliniche visibili e ricollegabili a deficit nutrizionali marcati. Questo processo di osservazione è una qualità professionale che si acquisisce con l'esperienza ed ogni sintomatologia va criticamente valutata presupponendo sempre, la condizione di fatto che tutte le manifestazioni cliniche hanno un'eziopatogenesi multipla e quindi non solo nutrizionale.

Variabili ematobiochimiche

Per aumentare le conoscenze sullo stato metabolico (se in catabolismo o in anabolismo), si fa ricorso in prima istanza alla determinazione delle proteine plasmatiche di sintesi epatica: l'albumina, la prealbumina, la transferrina e la proteina legante il retinolo (RBP). Le loro concentrazioni, sono considerate espressione della biodisponibilità di amminoacidi per la sintesi proteica, e quindi dello stato di nutrizione proteico.

~~✍~~ **L'albumina plasmatica** ha una emivita di circa 14-20 giorni; le sue concentrazioni rispondono lentamente alla variazione degli apporti proteici, ma è ormai certa la sua correlazione con il tasso di morbilità e di mortalità per alcune condizioni patologiche.

~~✍~~ **La transferrina sierica** ha una emivita di 8 giorni e la sua concentrazione ematica è strettamente connessa alle riserve di ferro presenti nell'organismo.

~~✍~~ **La prealbumina (emivita 2 gg) e la proteina legante il retinolo (emivita 12 ore)**, sono proteine con un turnover molto rapido e, per questo, esprimono la capacità epatica di sintesi proteica nel breve periodo.

Altri parametri fondamentali per un primo inquadramento nutrizionale sono: **l'emoglobinemia**, che consiste nell'espressione della funzionalità emopoietica dipendente dalla disponibilità di energia e di differenti micronutrienti, in primo luogo il ferro, e **la conta dei linfociti totali**, marker di efficienza dell'immunità cellulare dell'individuo che in caso di malnutrizione, in particolar modo quella kawashiorkor, rappresenta la funzione biologica maggiormente compromessa.

La combinazione di più indici biumorali potrebbero creare un quadro di informazione, funzionale, preciso ed accurato, con la possibilità di creare un sistema di monitoraggio nel tempo. Il limite di tali indici, ha sede nella consapevolezza che essendo dosaggi ematici di proteine di sintesi epatica, subiscono notevoli influenze da fattori extranutrizionali quali: lo stress, le epatopatie etc...

	Lieve	Moderata	Grave
Albumina (g/dl)	2.8-3.5	2.1-2.7	<2.1
Trasferrina (mg/dl)	151-200	100-150	<100
Conta linfocitaria (per mm ³)	1200-1500	800-1199	<800

Valutazione soggettiva

Consiste in una metodologia di valutazione multifattoriale attraverso l'analisi integrata di parametri di facile rilevazione attraverso l'anamnesi e l'esame obiettivo.

Gli esempi più studiati e più accreditati in letteratura sono:

~~///~~ S.G.A. (Subjective Global Assesment), prevede che il giudizio clinico sia definito sulla base della valutazione effettuata per ognuno dei punti presi in esame: peso corporeo, comportamento alimentare, sintomi gastrointestinali, perdita di massa grassa e muscolare, presenza di ascite ed edemi.

~~///~~ M.N.A. (Mini Nutritional Assesment) confronta ed assegna dei punteggi sulla presenza-assenza di alcuni parametri classificabili per finalità in quattro gruppi: valutazione antropometrica, valutazione globale, valutazione dietetica, autovalutazione. I risultati più significativi si sono ottenuti nell'applicazione del test su pazienti geriatrici.

La Letteratura non riporta riferimenti chiari circa la presenza di indici predittivi propri per la fascia di popolazione dei medullosesi, ma, dalla revisione di alcuni studi svolti nell'ultimo decennio (Lennard-Jones, 1994; Russel L. et al,1998; Russel L., 2000), si evidenzia la correlazione tra due complessi indici predittivi soddisfacenti le esigenze del paziente mieloleso a rischio di lesioni da decubito: il Waterloo score e il Burton score.

Dalla loro combinazione, ne deriva una visione complessiva della situazione clinica-nutrizionale del soggetto fondata su parametri come la mobilità, l'analisi dei dati demografici ed antropometrici, sulla condizione della superficie cutanee, sull'alimentazione e sui comportamenti alimentari, volti alla determinazione del rischio di malnutrizione e di LdD.

FASE DI APPROFONDIMENTO

Nel momento in cui, il quadro clinico del paziente ha ottenuto una forma, seppur poco definita, con le indagini della prima fase, si potrà intraprendere, dopo un'attenta analisi dei dati fin lì raccolti, la via diagnostica della seconda fase, nella quale il dietista, potrà scegliere quali successive metodiche utilizzare e con quali priorità, al fine di approfondire maggiormente le indagini rifinando quella forma iniziale poco particolareggiata.

A causa delle numerose possibilità di analisi e delle numerose tecniche conosciute, non sarà possibile qui trattare totalmente tale concetto, ma riporteremo, per fornire almeno un assaggio dell'argomento, solo quelle metodologie oggi più in uso nella clinica quotidiana.

Il dispendio energetico ad oggi, in tutti gli ambulatori, è possibile determinare il metabolismo di base dei pazienti, ovvero la spesa energetica individuale che l'organismo compie in uno stato di totale relax ed immobilità, evidenziando quindi il consumo

energetico dell'attività degli organi e del metabolismo in fase "basale", a riposo. La metodica utilizzata, per lo più tramite la calorimetria indiretta, è completamente non invasiva e di poco costo, e permette all'operatore di determinare, con buona accuratezza, il dispendio basale del paziente allo scopo di determinare il dispendio energetico totale e di conseguenza, il fabbisogno giornaliero in calorie. In un paziente con una condizione metabolica instabile, la calorimetria indiretta rappresenta un'ottima metodica di monitoraggio della risposta dell'organismo all'intervento nutrizionale.

Composizione corporea, i metodi più semplici e di più utilizzo sono le rilevazioni antropometriche, come la plicometria, le circonferenze, le lunghezze segmentali e la bioimpedenzametria (BIA).



Come ha riportato il dottor G.Bedogni in *Principi di valutazione dello stato nutrizionale* (Edra, 1999), la composizione corporea, l'energia e la funzionalità corporea sono le tre variabili che concorrono alla definizione operativa di stato nutrizionale di un individuo e, tra queste, la composizione è il miglior indicatore a lungo termine in quanto riflette la disponibilità pregressa di nutrienti: "L'uomo è (oggi), ciò che ha mangiato (ieri)".

I **rilevamenti antropometrici** ai quali ci si riferisce in questa fase di approfondimento, sono tecniche di rilevazioni molto standardizzate, non invasive, a basso costo e strettamente legate alla professionalità e all'esperienza del dietista:

~~✍~~ **Plicometria** ovvero la determinazione, tramite uno strumento a pinza detto plicometro, dello spessore del pannicolo adiposo sottocutaneo.

~~✍~~ **Circonferenze** sono parametri fondamentali per il calcolo delle aree muscolo-adipose degli arti, per la stima della massa grassa e rappresentano indicatori di rischio per alcune patologie.

~~✍~~ **Lunghezze segmentali** permettano al dietista, attraverso un calibro, di costruire parametri sul processo di accrescimento osseo nel bambino e, attraverso alcune formule, di ricavare dati come l'altezza in soggetti che non hanno la possibilità di utilizzare le tecniche standard di misurazione (soggetti allettati, immobilizzati etc...)

Fare una analisi antropometrica in soggetti con difficoltà di deambulazione comporta, inevitabilmente, l'adozione di tecniche ed equazioni che rispondano alle esigenze di mini-invasività, di semplicità di esecuzione e di adattamento alla condizione del paziente e delle risorse dell'ambiente familiare e/o della degenza ospedaliera (disponibilità del personale assistenziale etc...), pur mantenendo una buona accuratezza e precisione di valutazione.

Una risposta ottimale a tale problematica, è in grado di offrirla l'utilizzo dell'antropometria recombente, applicata al paziente in posizione supina e composta di cinque rilevamenti principali:

- *Circonf. Braccio
- *Plica tricipitale
- *Circonf. Polpaccio
- *Plica sottoscapolare
- *Altezza al ginocchio

Grazie a questi dati, è possibile, in sostituzione alla loro determinazione con le tecniche dell'antropometria classica, inapplicabili in pazienti allettati, risalire alla stima dell'altezza, attraverso l'altezza al ginocchio, e del peso, ottenuta dalla circonferenza del braccio, del polpaccio e della plica tricipitale (Lohman, 1992).

La [Bioimpedenziometria](#) è soprattutto un metodo di valutazione dei fluidi corporei; la sua capacità fondamentale è, infatti, quella di essere in grado, attraverso il passaggio istantaneo, non invasivo e totalmente indolore di una corrente alternata, di stimare le alterazioni della distribuzione dell'acqua intra ed extra cellulare. Ad esempio, l'osservazione di un'espansione del compartimento extracellulare è una caratteristica dell'ipercatabolismo nella malnutrizione calorico-proteica.

Nella pratica clinica, è oramai diffusa inoltre, l'utilizzo della [DEXA](#), un'ulteriore tecnica di valutazione, mirata esclusivamente

alla determinazione della massa e della densità del compartimento osseo.

Dosaggio di micronutrienti.

Grazie ai progressi della medicina nelle tecniche di analisi di laboratorio fino ad oggi, si è giunti alla possibilità di studiare la variazione delle concentrazioni plasmatiche di alcune sostanze in relazione a stati patologici, tra cui anche lo stato di malnutrizione. Sono oramai comuni, infatti, i dosaggi ematici di sodio, cloro, potassio, magnesio, calcio, fosforo, ferro e, con minor frequenza, anche la determinazione delle concentrazioni ematiche di altri oligoelementi e di alcune vitamine.

Calcolo dell'equilibrio idro-elettrolitico.

La determinazione dell'equilibrio idro-elettrolitico ha acquisito un'importanza determinante, in particolar modo in degenze ospedaliere come la chirurgia, l'unità intensiva, la nefrologia e la rianimazione, permettendo non solo di monitorare il metabolismo dei micronutrienti principali, ma evidenziando squilibri idrici come stati edematosi o di disidratazione. Va premesso, comunque, che l'applicazione di tale metodica sottintende la necessità di un monitoraggio ed un controllo clinico molto accurato del soggetto, garantito solo in regime ospedaliero.

Parametri di funzionalità d'organo.

Consiste nella ricerca di parametri, attraverso dosaggi di laboratorio o analisi strumentali accurate, che acquisiscono un valore significativo solo dopo l'inquadramento clinico-nutrizionale svolto nella prima fase della valutazione. Ad esempio: il dosaggio delle immunoglobuline, delle proteine del complemento, di anticorpi specifici oppure esami funzionali come le prove di reattività cutanea o di contrazione muscolare (dinamometria della mano).

Oltre alle analisi ed alle tecniche di valutazione nutrizionale fin qui citate, la Letteratura, presenta un'ulteriore classe di indici nutrizionali denominati indici nutrizionali multipli.

Tali indici, si basano sulla combinazione di più parametri di valutazione dalla quale si ottiene un'informazione sintetica (spesso sotto forma di punteggio) allo scopo di aumentare la sensibilità e la specificità della diagnosi, diretta alla predizione della morbilità e della mortalità per alcune patologie.

Tra gli indici più citati:

NRI (Nutritional Risk Index)

INA (Instant Nutritional Assesment)

PNI (Prognostic Nutritional Index)

IN SINTESI

<p><u>Misure antropometriche</u></p> <p>Statura e peso corporeo</p> <p>BMI</p> <p>Pliche</p> <p>Circonferenze</p> <p>Circonferenze + pliche</p> <p>Diametri</p>	<p>La combinazione della statura e del peso corporeo nella forma degli indici pondero-staturali, fornisce una prima valutazione obiettiva della malnutrizione per difetto o per eccesso e delle turbe dell'accrescimento</p> <p>E' indice della massa grassa dell'organismo ed è un indicatore prognostico per alcune patologie</p> <p>Consentono una valutazione obiettiva del tessuto adiposo sottocutaneo (corrispondente al 60-80% della massa grassa totale)</p> <p>Indicatori del rischio di alcune malattie (cardiovascolari)</p> <p>Calcolo delle aree muscolo-adipose degli arti</p> <p>Utilizzati principalmente per la definizione della taglia corporea</p>
<p><u>Marker biumorali</u></p> <p>Albumina</p> <p>Trasferrina</p> <p>Prealbumina e proteina legante il retinolo (RBP)</p>	<p>Indicatore tardivo di malnutrizione</p> <p>Indicatore di malnutrizione a lungo-medio termine</p> <p>Proteine sieriche a rapido turnover, con emivita rispettivamente di 36-48 e 10-12 ore; sono markers a breve termine.</p>

<p><u>Indici nutrizionali multipli</u></p> <p>NRI, INA, PNI, MNA, SGA, Burton e Waterlow Score</p>	<p>Metodologia plurifattoriale volta allo studio di insieme del quadro clinico-nutrizionale del paziente</p>
<p><u>Indagini strumentali</u></p> <p>Calorimetria indiretta, BIA, DEXA</p>	<p>Determinazione metabolismo basale; determinazione della composizione corporea; determinazione della massa ossea</p>

N.B: molte variabili utilizzate per la valutazione dello stato di nutrizione sono influenzate dalla condizione fisiopatologia di base; possono quindi non essere, esclusivamente espressione dei rapporti fra nutrienti e stato di salute.

1) Le indagini di routine, comunque, effettuate a scopo diagnostico, rendono disponibili numerose informazioni aggiuntive.

2) Le metodiche più sofisticate possono essere applicate in un numero ridotto di soggetti in relazione sia alla condizione patologica sia al costo di tali indagini.

3) Le variabili utilizzate nella valutazione sono importanti non solo per l'impostazione del trattamento nutrizionale, ma anche e soprattutto, per il controllo periodico nel tempo della risposta del soggetto alla terapia.

LA MALNUTRIZIONE E LE LESIONI DA DECUBITO

La relazione fra genesi ed evoluzione di una LdD e le condizioni generali del paziente è molto stretta. Già in passato, nel 1943, Mulholland et al, riuscirono a delineare la correlazione tra il decremento delle proteine plasmatiche ed il rischio di insorgenza delle lesioni.¹⁰ Ad oggi, la letteratura medica si è andata sempre più sensibilizzando verso studi scientifici su tale argomento ed, in particolare, alla ricerca di una correlazione significativa tra le lesioni da decubito e alcuni parametri bioumorali e/o funzionali sui quali, già in precedenza, si è dimostrata la loro capacità rappresentativa dello stato di nutrizione del paziente.¹¹

Da tali studi, quello che emerge, non afferma che la normalizzazione delle condizioni generali del paziente e quindi anche del suo stato di nutrizione sia una condizione unica e sufficiente per la guarigione della lesione (la genesi di una LdD è un fenomeno multifattoriale), ma

¹⁰ Mulholland J.H. et al. *Protein metabolism and bed sores*. *Annali of Surgery*, 118:1015-23,1943.

¹¹ *Thomas D.R. *The role of nutrition in prevention and healing of pressure ulcers*. *Clinics in Geriatric Medicine*. Vol.13, N.3,1997.

*Allman R.M., Laprade C.A. *Pressure sores among hospitalized patients*. *Ann Intern Med* 105:337-42, 1986.

*Thomas D.R., Goode P.S., Allman R.A.. *Malnutrition and risk of pressure ulcers*. *J am Geriatric Soc*,1995

*Bale S., Jones V. *Wound Care Nursing: A Patient-Centred Approach*. Balliere Tindal, London, 1997

*BAPEN *Organization of Nutritional Support in Hospitals*. BAPEN, Maidenhead, Berkshire, 1994

*Breslow R. *Nutritional status and dietary intake of patients with pressure ulcers: review of research literature 1943-1989*. *Decubitus* 4(1): 16-21, 1991

* Ek A.C., Unosson M., Larsson J., Von Schenck H., Bjurulf P.. *The development and healing of pressure sores related to the nutritional state*. *Clin Nutr* 10:245-50,1991.

essi dimostrano come la correzione dello stato globale sia una condizione irrinunciabile, senza la quale qualsiasi trattamento locale, anche la decompressione, che pur rappresenta un atto fondamentale, risulterebbe inefficace. In un soggetto in buon stato di salute, con valide difese immunitarie, cosciente, collaborante, mobilitato opportunamente, il processo di guarigione è fisiologicamente attivato e la terapia locale può solo facilitare una guarigione che, se pur in tempi più lunghi, arriverebbe comunque. Se queste condizioni non sussistono, nessun trattamento locale è in grado di attivare la guarigione. *“La lesione da decubito è l'espressione cutanea delle condizioni generali del paziente”*¹².

Nel dettaglio, parlare di un paziente in stato di malnutrizione e significativamente a rischio di LdD, sottintende un soggetto che presenta:

1. Una discrepanza tra i suoi fabbisogni energetici-proteici e le reali ingesta¹³
2. Un calo ponderale significativo e/o protratto nel tempo¹⁴
3. Un'immunodepressione¹⁵

¹² Cfr. da Nano M., Ricci E.. *Le piaghe da decubito nel paziente anziano*. Edizione Minerva Medica. Torino,1997.

¹³ Breslow R.A., Hallfrisch J., Guy D.C., Crauwly D., Goldberg A.P.. *Importance of dietary protein in healing pressure ulcers*. J.Am.Geriatric.Soc.41:357-362, 1993.

¹⁴ Breslow R.A.,Bergstrom N.. *Nutritional prediction of pressure ulcers*. JADA 94:1301-1304,1994.

4. Valori antropometrici alterati, con la modificazione sia della massa muscolare che del pannicolo adiposo sottocutaneo ¹⁶
5. Deficit nutrizionali multipli di micro e macro nutrienti (minerali, vitamine, amminoacidi specifici etc...) ¹⁷
6. Un quadro clinico composto da:

6.1. Ipoprotidinemia, in particolare ipoalbuminemia (riduzione dell'albumina sierica). Una grave ipoalbuminemia può rappresentare il maggior fattore di rischio per la crescita sia in larghezza che in profondità, delle liscere da decubito; inoltre, ad essa consegue il ritardo del processo di cicatrizzazione, relativo alla presenza di edema, alla diminuzione della sintesi di collagene, dell'attivazione dei proteoglicani e dell'angiogenesi, e la compromissione delle

¹⁵ Butterworth R. *Quantification of cell types in human granulation tissue.* J wound care.1:32-33,1992

¹⁶ *Pinchofsky-Devin G.D., Kamiski M.V. *Correlation of pressure sores with nutritional status.* JAGS 34:345-440,1986.

*Ek A.C., Unosson M., Larrson J., Von Schenck H., Bjurulf P.. *The development and healing of pressure sores related to the nutritional state.* Clin Nutr 10:245-50,1991.

* Bozzetti F. Guarnirei G. et al. *Manuale di nutrizione artificiale.* Masson, Milano, 1992.

¹⁷ Cfr. da *Ehrlichman R.J., Seckel B.R., et al. *Common complication of wound healing: prevention and management.* Surg.Clin. North Am. 71:13-23, 1991.

* Goode H.F., Burns E., Walker B.E. *Vitamin C depletion and pressure sores in elderly patients with femoral neck fracture.* Br.Med.J.35:925-927,1992.

Hunt T.K. *Vitamin A and wound healing.* J.Am.Acad.Dermatol.15:817-821,1986.

*Kirk S.J., Hurson M., Regan M.C., Holt D.R., Wasserkrug H.L., Barbul A.*Arginine stimulates wound healing and immune function in elderly human beings.* Surgery 114:155-160,1993.

*Solaman N.W. *Zinc and copper.* In:Shils M.E., Young V.R. *Modern nutrition in health and disease.* Philadelphia: Lea & Febiger.238-262,1998.

difese immunitarie. In presenza di estese e gravi lesioni da decubito, la perdita di proteine può raggiungere 50g/die ¹⁸

6.2. Anemia relativa alla diminuzione dell'emoglobina circolante e/o ferro carenziale. Responsabile del ridotto rifornimento di ossigeno ai tessuti e, in particolar modo, alle cellule responsabili della sintesi del tessuto cicatriziale, i fibroblasti

6.3. Ipocolesterolemia. Poiché il colesterolo entra a far parte della struttura di membrana cellulare, la sua riduzione, attribuibile sia ad un ridotto apporto con la dieta sia da una eccessiva attività catabolizzante delle lipoproteine di trasporto del colesterolo da parte dei macrofagi, stimolati dal processo infiammatorio, porti ad una alterazione del processo cicatriziale ¹⁹

¹⁸ Cfr. da Moolten S.E. *Bedsore in the chronically ill patients.* Erch.Phys.Med.Reahbil.53:430-8,1972.

¹⁹ Cfr. da Handerson C.T. *Safe and effective tube feeding of bedridden elderly.* Geriatrics,1991.