

La nutrizione artificiale (NA) non può essere attuata somministrando un generico apporto calorico ed azotato, ma effettuando calcoli e valutazioni rigorose, sia per non indurre dismetabolismi nei pazienti non complicati, sia per compensare e correggere dismetabolismi propri di stati patologici.

In tutti i pazienti, ma soprattutto nei pazienti "critici" e nei casi in cui è presente un deficit d'organo (insufficienza renale, epatica, intestinale, cardiaca, respiratoria, etc.) la nutrizione artificiale, se opportunamente scelta/formulata, diviene vera e propria terapia farmacologica (farmacnutrizione) contribuendo in modo determinante al processo di guarigione. Se erroneamente scelta o mal formulata, induce per contro alterazioni metaboliche che si vanno a sommare a quelle già indotte dalla noxa patogena di base.

Anche se "...la NA evolve verso due direzioni ben definite: quella della semplificazione e della standardizzazione dei casi routinari (miscelazioni All in One, NdR) e quella della completezza più sofisticata, della formulazione giorno per giorno..." (M. Di Cristallo, A. Di Francesco, M. Braga) risulta pertanto imprescindibile definire sempre con dei calcoli l'idoneità e la tollerabilità del supporto nutrizionale prescelto, o formularne uno personalizzato, valutando la loro compatibilità con le terapie farmacologiche in atto e l'appropriatezza di eventuali integrazioni, archiviando infine i dati per le opportune correzioni nel tempo.

Sempre dai succitati AA: "...il computer ha un suo spazio qualora faccia in tempi brevi ciò che manualmente richiede tempo, espone ad errori, o non viene fatto per la sua complessità, lasciando spazio a valutazioni "ad occhio..." e ancora, da Linee guida SINPE Vol. 13 S-2 pp. 55 - 63: "...il calcolo deve essere rigoroso... è opportuno utilizzare un ausilio informatico per ridurre il rischio di errori umani nei calcoli, minimizzare i tempi tecnici ed eseguire la scelta più razionale..."

Appare chiaro quindi che il supporto di un software che elabori i dati necessari, guidando l'utente durante le varie operazioni con numerosi "aiuti" automatici, risulta indispensabile, in conseguenza dell'accuratezza procedurale e della rapidità di esecuzione.

Il software **Ayrton**<sup>®</sup>, nato da specifiche esigenze cliniche, e costantemente aggiornato ed implementato, ha consentito un'ottimale gestione clinica della NA in diverse migliaia di pazienti trattati.

### Completezza e semplicità d'utilizzo

Il software, affidabile e interattivo, consente una rapida formulazione guidata della NP personalizzata, un'ottimale gestione ed eventuale personalizzazione della NP commerciale, della Nutrizione Enterale e della Nutrizione mista (NP + NE) evidenziando la tollerabilità del supporto nutrizionale prescelto e le eventuali interferenze di questo con le terapie farmacologiche in atto.

La visualizzazione di una mole significativa di dati, elaborati in automatico (con evidenziazione di valori errati o critici mediante "allarmi") è utile al clinico per le opportune valutazioni. Ulteriore supporto è costituito da "helper" presenti nel contesto delle schermate e attivabili a comando, con suggerimenti estrapolati dalla letteratura scientifica internazionale. Da ogni schermata del software può essere infine attivata una completa "Guida in Linea" con dettagliati suggerimenti relativi alla funzione in atto.



M<sup>RC</sup>

# ayrton<sup>®</sup>

Software clinico di gestione integrata  
Nutrizione Artificiale

Realizzazione e grafica G. Mercone  
Ideazione e consulenza scientifica A. Martino



## Scheda Anagrafica

Prevede l'inserimento di cognome e nome, luogo e data di nascita (con calcolo degli anni, mesi e giorni di vita), Codice Fiscale, indirizzo, numeri telefonici ASL di appartenenza, codice sanitario, religione, professione, nonché registrazione di eventuali dati anamnestici.

I dati essenziali, che è obbligatorio inserire in "Scheda anagrafica" sono sesso, età, altezza, peso attuale, peso abituale e taglia corporea: questi dati verranno automaticamente trasferiti su "Scheda paziente" consentendo gli opportuni calcoli.

## Scheda paziente

È la schermata dove viene effettuata e registrata una completa valutazione dello stato nutrizionale del paziente, con possibile valutazione di indici prognostici nutrizionali. In "Scheda paziente" vengono definiti sia il fabbisogno calorico (*REE da equazione H&B + fattore di patologia, REE arbitrario, valori da calorimetria indiretta e/o impedenziometria*) che il fabbisogno azotato (Azoto escreto/die). Non è necessario che l'utente compili tutti i campi presenti, ma è consigliabile consentire il calcolo dell'Azoto escreto/die (Ng) per visualizzare, oltre al bilancio calorico, anche il bilancio azotato sulla scheda nutrizionale prescelta.

Sulla "Scheda paziente" l'utente stabilisce infine il tipo di nutrizione che intende attuare (*NP Commerciale, NP Standard interna, NP personalizzata, Nutrizione enterale (NE), Nutrizione Mista (NP + NE o supporto dietetico)*).

## NP Commerciale

Nella scheda si ha la possibilità di confrontare e valutare rapidamente la tollerabilità, relativamente al paziente in

esame, di tutte le formulazioni commerciali "All in One" (*di cui la Farmacia interna è dotata*) rispondenti al fabbisogno calorico richiesto per il paziente in esame. L'utente ha quindi la possibilità di valutare, a colpo d'occhio, l'interazione tra le varie formulazioni "All in One" e il paziente, visualizzando la rispondenza delle sacche commerciali al fabbisogno calorico/azotato nonché la tollerabilità dell'apporto glucolipidico, con comparsa di "allarmi" in caso di valori critici o errati.

Vi è la possibilità di attuare una personalizzazione guidata della formulazione prescelta (con correzione automatica) relativamente all'integrazione di elettroliti e a fonti di Azoto accessorie (Glutammina).

In caso di ridotta quota calorica non proteica (*Kcal NP*) della formulazione di base (es. *sacche Binarie, costituite da Glucosio e Aminoacidi*) il software suggerisce l'esatta posologia di lipidi per raggiungere il valore minimo di 100Kcal/g N.

È prevista la valutazione di una contemporanea somministrazione di Propofol, con evidenziazione di valori critici (allarme eccesso lipidi). Viene elaborato un bilancio finale calorico e azotato.

## NP Standard interna

Vari Servizi di Farmacia dispongono in specifico archivio di formulazioni standard interne a composizione prefissata. La



funzione consente di valutare la tollerabilità, relativamente al paziente in esame, della formulazione interna prescelta, con evidenziazione di valori critici o errati (*rispondenza al fabbisogno calorico/azotato, tollerabilità dell'apporto gluco-lipidico, analogamente a quanto accade con le formulazioni NP commerciali*). Il software tuttavia prevede la possibilità di inserire in archivio formulazioni prive di H2O bidistillata nonché di Sodio (Na) e Calcio (Ca). Questo consente di variare l'apporto idrico (e quindi l'osmolarità finale della soluzione) e di personalizzare l'apporto degli elettroliti a prevalente distribuzione extra cellulare (ovvero Sodio e Calcio) in relazione al peso corporeo. Viene elaborato un bilancio finale calorico e azotato.

### NP Personalizzata

La funzione consente la semplice e rapida elaborazione guidata della formulazione parenterale personalizzata, mediante inserimento del valore di Azoto (N g/kg/die) che si intende somministrare. In caso di inserimento del dato "Azoto escreto/die g" su "Scheda paziente", il software **Ayrton®** suggerirà il valore "Ng/Kg/die" da inserire nel campo specifico per raggiungere un equilibrio azotato. Se l'utente non avrà inserito alcun dato, potrà impostare un valore Ng/Kg/die arbitrario o consultare l'helper specifico a fianco del campo. Successivamente sarà sufficiente scegliere la soluzione AA ed eventualmente variare la % di BCAA, nonché inserire nella prescrizione la % di Glutamina richiesta. Il software calcolerà i volumi necessari, mantenendo (NB) l'apporto azotato iniziale previsto dall'utente, evidenziando (con allarme) eventuali errori procedurali. La successiva definizione della % di calorie lipidiche evidenzierà, a cascata, tutti i valori glucolipidici con automatica evidenziazione di valori critici. La definizione dell'apporto elettrolitico e del volume finale che si intende somministrare, evidenzierà l'osmolarità finale e l'eventuale rischio di precipitazione di CaHPO4 in soluzione. Di estrema importanza è la visualizzazione dell'apporto lipidico da Propofol, con contestuale automatica riduzione dell'apporto lipidico nella formulazione. Viene elaborato un bilancio finale calorico e azotato.

### Nutrizione Enterale (NE)

La funzione consente la gestione mirata della NE, con controllo degli effettivi valori nutrizionali (Kcal/kg/die e N g/Kg/die) relativi ai volumi erogati e quindi la loro rispondenza ai fabbisogni. Prevista la possibilità di aggiunta guidata di integratori e di glutamina, di variare l'osmolarità finale della NE, nonché il monitoraggio di terapie accessorie (Propofol). Prevista la possibilità di utilizzo di diete, in considerazione della possibilità di persistenza, nel paziente, di un'alimentazione fisiologica da monitorare ed eventualmente implementare.

L'evidenziazione automatica degli eventuali deficit nutrizionali da NE consente all'utente di attuare una nutrizione parenterale (NP) perfettamente integrativa del deficit evidenziato (NA Mista). L'integrazione guidata è possibile con tutte le tipologie di NP: Personalizzata, Commerciale, Standard interna. Viene elaborato un bilancio finale calorico e azotato.

### NA Mista

Nell'apposita schermata viene visualizzato un riepilogo riassuntivo di quanto somministrato come NE ed NP in termini di Kcal/T, Kcal/Kg/die, Ng totale, Ng/Kg/die, Volume totale etc, bilancio calorico e bilancio azotato finale comprendente gli apporti scaturenti da tutte le terapie accessorie (in particolare per utilizzo di Propofol e/o Glutamina). L'utente potrà testare l'interazione tra il supporto NE deficitario ed una NP Commerciale, NP Standard o NP personalizzata, onde attuare l'integrazione parenterale preferibile.



Il dettaglio delle varie schede (diete) con i dati di maggior rilievo prodotti dall'elaborazione:

#### Scheda paziente:

- Calcolo peso ideale (Lorentz; ALIC)
- LBW - massa magra
- Superficie corporea
- BMI - indice massa corporea
- % calo ponderale
- % peso abituale
- Esame obiettivo
- TUN - Azoto Urinario Totale
- Marker nutrizionali
- Linfociti
- Creatinuria
- S - Metil Istidina Urinaria
- Impedenziometria - LBW
- Elaborazione Azoto (N) escreto - perdita massa magra (g)
- IRN - PINI - Indici Prognostici Nutrizionali
- Calorimetria indiretta
- Calcolo fabbisogno calorico con valutazione delle attività e patologie

#### Nutrizione Parenterale Standard:

- Controllo deficit/eccesso di Azoto (N) (allarme)
- Controllo deficit/eccesso Glucosio (allarme)
- Controllo deficit/eccesso Lipidi (allarme)
- Volume base ed aggiunto
- Osmolarità totale e corretta
- Soluzione in ml/kg/die
- Indicazione dei tempi di somministrazione in ml/ora e gtt/min
- Indicazioni circa il tipo di vena per le infusioni (centrale o periferica)

#### Nutrizione Parenterale commerciale:

- Scelta soluzioni da archivio interno
- N g/kg/die (allarme)
- Kcal g/N (allarme)
- Ossidazione G mg/kg/min (allarme)
- Lipidi totali g/kg/die (allarme)
- Integrazione con elettroliti, lipidi, Omega-3, Glutamina, oligoelementi e vitamine
- Rischio precipitazione Calcio-Fosforo
- Volume base e ml/kg/die
- Indicazione dei tempi di

- somministrazione in ml/ora e gtt/min
- Integrazione Propofol (allarme)
- Integrazione Glutamina (allarme)
- Osmolarità finale sacca
- Indicazioni via infusione (centrale o periferica)

#### Nutrizione Enterale:

- Volume NE suggerito
- Osmolarità parziali e totali
- Variazioni dell'osmolarità finale delle soluzioni
- Kcal G/L - Kcal/ml - Kcal Totali e pro Kg
- Debito calorico totale e pro Kg
- Azoto g/ml di soluzione
- Azoto escreto, somministrato e relativo bilancio
- Calcolo apporti diete fisiologiche
- Integrazione Propofol (allarme)
- Integrazione Glutamina (allarme)
- Utilizzazione integratori
- Indicazione dei tempi di somministrazione
- Indicazioni circa il tipo di somministrazione: Sonda - PEG - Boli
- Volume totale die
- ml/Kg/die
- Induzione della NE

#### Nutrizione Parenterale personalizzata:

- N g / kg / die
- N corretto
- AA g / kg (Allarme)
- Eq. prot. g / kg
- KCal/g N - Kcal NP (allarme)
- Soluzione AA base
- Soluzione BCAA (allarme)
- Alanin Glutamina (allarme)
- AA totali
- Definizione quota Elettroliti
- P da fosfolipidi
- Na da F 1-6 DP
- F 1-6 DP (mmoli)
- Kcal Lipidiche Totali - Lipidi g Totali - Lipidi g/kg/die - Emulsione Lipidica (Allarme)
- Kcal GL

- % Lipidi Omega 3 con rivalutazione dell'emulsione lipidica base
- Kcal Glucidiche totali e pro kg
- Glucosio g totali ed Ossidazione Glucosio mg/kg/min (allarme)
- Insulina
- Aggiunta di Vitamine ed Oligoelementi
- Osmolarità soluzione
- Impostazione volume finale
- Acqua da ossidazione endogena
- Osmolarità corretta
- Infusione in pompa: durata ore e ml/h
- Infusione a caduta: gtt/min
- Osmolarità parziali, totali e corrette
- Volume totale - Volume aggiunto come acqua bidistillata
- Indicazioni circa la scelta della via di infusione (centrale o periferica)
- Allarme per eventuale precipitazione del calcio in sacca

#### Nutrizione Artificiale mista:

- Visualizzazione di un riepilogo riassuntivo di quanto somministrato sia come Nutrizione Parenterale (Commerciale, Standard o Personalizzata) che come NE, nonché del bilancio azotato (Ni - Ne):
- Kcal totali
- Kcal/kg/die
- N totale somministrato/die (g)
- N totale (g) kg/Die
- Volume (ml) come NE + NP + liquido lavaggio sonda
- ml/kg/die
- N escreto/die (g)

#### Gestione archivi:

- Pazienti in terapia e/o trattati
- Aminoacidi
- Patologie
- Patologie concomitanti
- Prodotti disponibili c/o farmacia
- Reparti
- Sacche: standard e commerciali
- Soluzioni enterali
- Visualizzazione grafica, per valutazioni di vario tipo e fini statistici, di alcuni dei dati elaborati

Per tutte le schede è prevista una stampa per il Reparto, per il Laboratorio di Galenica Farmaceutica (con indicazione della corretta sequenza di miscelazione), nonché la stampa di etichette da apporre sulle sacche prodotte. Vi è inoltre la possibilità di inviare gli elaborati via posta elettronica.

È attivo il "controllo di utilizzo" che impedisce la modifica dei dati inseriti dopo la stampa (e quindi l'attuazione pratica della prescrizione nutrizionale). Ciò al fine di rendere impossibile la variazione dei dati già utilizzati e salvaguardare l'integrità dell'archivio generale delle schede nutrizionali memorizzate.

Viene elaborata inoltre un'analisi dei costi delle varie sacche nutrizionali utilizzate ed in particolare, per le preparazioni personalizzate, il dettaglio dei costi complessivo e specifico relativamente ai singoli componenti utilizzati, soluzioni aminoacidiche, elettroliti, emulsioni lipidiche, glucidi, vitamine, oligoelementi, acqua distillata.

Per ulteriori informazioni sul software **Ayrton®**

MRC  
Gennaro Mercone  
tel. 335-1006220  
info@mrcinformatica.it  
www.mrcinformatica.it  
www.nutrizioneartificiale.net

Consulente Medico Farmaceutico  
Dr. Augusto Martino  
già Resp. U.O.C. Nutrizione Clinica  
S. Giovanni di Dio e R. D'Aragona  
tel. 339-4494559  
augusto.martino@libero.it

