

**Atención Farmacéutica en Soporte Nutricional:
*Experiencia en el Regional Medical Center
(Memphis) USA***



Carmen Fraile

Board Certified Pharmacist Nutrition Support
Jefe de sección del Hospital La Candelaria Tenerife

19 Octubre 2010, Madrid Curso precongreso SEFH

Indice

- Beca SEFH para formación en soporte nutricional.
- Introducción.
- Protocolo estandarizado de trabajo.
- Caso clínico.
- Atención farmacéutica.
- Conclusiones.

Introducción

- Nivel terciario 455 camas
- Area de asistencia entorno a 150 millas desde Memphis (Mid-South), parte este de Arkansas y el norte de Mississippi.
- Centro de referencia:
 - The Elvis Presley Memorial Trauma
 - The Trauma Center
 - The Burn Center
- Especializado en medicina crítica general y quirúrgica, neurocirugía, traumatología y quemados.
- Docente asociado U. Tennessee Fac. Medicina y Farmacia



Organización Equipo de Soporte Nutricional y Funciones

.- Constituido por:

- Farmacéuticos (2) y médicos (2)
- Dietistas clínicas
- Un residente farmacia y uno médico
- Estudiantes 4º Farmacia, y de dietética

.- Funciones y organización:

- Valoración nutricional, plan de cuidados nutricionales y monitorización de los pacientes que precisan SN
- Realización Protocolo estandarizado de trabajo
- Visita diaria a todos los pacientes con SN (30 pacientes/día)

PROCOLO DE TRABAJO ESTANDARIZADO

1. Objetivos docentes.
2. Evaluación de la cumplimentación y de la calidad de informes de seguimiento nutricional.
3. Documentos del SN.
4. Guía para la monitorización del soporte nutricional.
5. Formulario de productos parenterales y enterales.
6. Guía de ayuda de cálculos en SN.
7. Guía general para el manejo de la hipofosfatemia, hipomagnesemia, hipopotasemia e hipocalcemia.
8. Ejemplos prácticos.
9. Bibliografía recomendada.

OBJETIVOS DOCENTES

- .- Saber realizar una valoración nutricional y metabólica.
- .- Redactar los informes de seguimiento nutricional que quedan archivados en la historia clínica del paciente.
- .- Desarrollar un régimen nutricional individualizado y plan diario.
- .- Monitorizar a los pacientes asignados que reciben SN.
- .- Integrar el soporte nutricional como parte de los cuidados en los pacientes críticos.
- .- Integrar al farmacéutico clínico dentro de un equipo multidisciplinar.

EVALUACIÓN

- Comunicación con los pacientes y profesionales sanitarios (5%).
- Desarrolla, implementa y modifica el plan de cuidados farmacéuticos (20%).
- Resuelve los PRMs (5%)
- Valora a los pacientes y solicita pruebas analíticas (10%).
- Optimiza la terapéutica empleando la información clínica (10%).
- Colabora con otros profesionales de la salud (5%).
- Evalúa y documenta las intervenciones y los resultados (5%).
- Pensamiento crítico y actitud resolutoria (5%).
- Realiza y defiende decisiones racionales y éticas (5%).
- Demuestra actitudes profesionales (10%).
- Presentación de un trabajo (10%).
- Examen final escrito (10%).

Bibliografia

Week 1:

- Broughton JO. Understanding blood gases. pp 76-84.
- Galban C, Montejo JC, Mesejo A, et al. An immune-enhancing enteral diet reduces mortality rate and episodes of bacteremia in septic intensive care unit patients. Crit Care Med 2000;28:643-8.
- Jacobs DG, Jacobs DO, Kudsk KA, Moore FA, Oswanski MF, Poole GV, et al. Practice management guidelines for nutritional support of the trauma patient. J Trauma 2004;57:660-78
- Van den Berghe G, Wouters P, Weekers F et al. Intensive insulin therapy in critically ill patients. New Engl J Med.2001;345:1359-67.
- Nice Sugar 2009; ASPEN Guidelines Critical Ill Patient 2009.

Week 2

- Brown KA, Dickerson RN, Morgan LM, et al. A new graduated dosing regimen for phosphorus replacement in patients receiving nutrition support. JPEN Journal of Parenteral and Enteral Nutrition.2006;30:209-214.
- Dickerson RN, Morgan LM, Croce MA, et al. Treatment of moderate to severe acute hypocalcemia in critically ill trauma patients. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2007; 31:228-33.

Bibliografia

- Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS, et al. Treatment of electrolyte disorders in adult patients in the intensive care unit. Am J Health Syst Pharm. 2005;62:1663-82.
- Kraft MD, Btaiche IF, Sacks GS. Review of the refeeding syndrome. Nutr Clin Pract. 2005;20:625-33.
- Whitmire SJ. Nutrition-focused evaluation and management of dysnatremias. Nutr Clin Pract 2008; 23:108-21.

Week 3

- Brown, RO. ASPEN Renal Guidelines. JPEN. In press.
- Gadek JE, DeMichele SJ, Karlstad MD, et al. Effect of enteral feeding with eicosapentaenoic acid, gamma-linolenic acid, and antioxidants in patients with acute respiratory distress syndrome. Crit Care Med 1999;27:1409-20.
- Killip S, Bennett JM, Chambers MD. Iron deficiency anemia. Am Fam Physician. 2007; 75:671-8.
- Snow CF. Laboratory diagnoses of vitamin B12 and folate deficiency. Arch Intern Med. 1999;159:1289-98.
- Talpers SS, Romberger DJ, Bunce SB, et al. Nutritionally associated increased carbon dioxide production. Chest 1992;102:551-5.



DOCUMENTOS DEL SERVICIO DE NUTRICIÓN

____/____/____ Time: _____

Nutrition Support Service Progress Note

Subjective: _____

Comments: _____

Objective: PN: _____ mL/hour. Goal: _____ mL/hour _____ units/L RHI
 EN: _____ Current rate: _____ mL/hour Goal rate: _____ mL/hour
 Additives: _____ mmol KPhosphate/L; _____ mmol NaPhosphate/L; _____ mEq KCl/L
 _____ mEq NaCl/L; Protein _____ g per tube _____ daily _____ BID _____ TID _____ QID
 Intravenous fluids _____ mL/hour
 Pertinent Pharmacotherapy: _____

Total intake:		Total output:	
Parenteral nutrition		Urine output	
Enteral nutrition		Nasogastric suction	
Oral nutrition		Drains	
Intravenous fluids		Ostomy	
		Stool	
Net Intake:			

Accuchecks _____

Regular human insulin units/day: _____ Gastric residuals: _____

Abdomen _____ Tmax _____ EDVI _____ EF _____ CI _____ ICP _____

Labs:

$\begin{array}{c} \text{Na} \quad \text{Cl} \quad \text{UR} \\ \text{K} \quad \text{CO}_2 \quad \text{Cr} \end{array} \begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{GI}$	$\begin{array}{c} \text{Hb} \\ \text{Hc} \end{array} \begin{array}{c} \diagdown \\ \diagup \end{array} \text{PI}$
--	---

$\text{pH} / \text{P}_{\text{CO}_2} / \text{P}_{\text{O}_2} \quad \text{HCO}_3 \quad \text{BE}$	Calcium _____ Albumin _____ Phosphorus _____ Prealbumin _____ Magnesium _____ Total bilirubin _____ Ionized calcium _____ AST _____ ALT _____ Triglycerides _____ Alkaline phosphatase _____ MCV _____ INR _____
---	---

Urine volume in mL _____ UUN _____ mg/dL

Nitrogen in (g) _____ Nitrogen out (g) _____ Nitrogen balance (g) _____ % goal _____

Urine creatinine _____ mg/dL CrCl measured _____ mL/min CrCl predicted _____ mL/min

Assessment: _____

Plan: _____

Signature: _____ **Reviewed by (if applicable):** _____

Signature: _____ **Date** _____ **Time** _____

Regional Medical Center at Memphis

Nutrition Support Service Progress Note
 Form No. RMC.124 (Rev. 06/09)



___/___/___ Time: _____

Nutrition Support Service Progress Note

Subjective: _____

Comments: _____

Objective: PN: _____ mL/hour. Goal: _____ mL/hour _____ units/L RHI

EN: _____ Current rate: _____ mL/hour Goal rate: _____ mL/hour

Additives: _____ mmol KPhosphate/L; _____ mmol NaPhosphate/L; _____ mEq KCl/L

_____ mEq NaCl/L; Protein _____ g per tube _____ daily _____ BID _____ TID _____ QID

Intravenous fluids _____ mL/hour

Pertinent Pharmacotherapy: _____

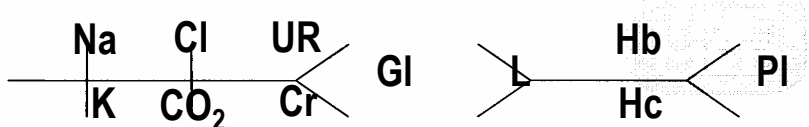
Total intake:		Total output:	
Parenteral nutrition		Urine output	
Enteral nutrition		Nasogastric suction	
Oral nutrition		Drains	
Intravenous fluids		Ostomy	
		Stool	
Net Intake:			

Accuchecks _____

Regular human insulin units/day: _____ Gastric residuals: _____

Abdomen _____ Tmax _____ EDVI _____ EF _____ CI _____ ICP _____

Labs:



Calcium _____ Albumin _____
 Phosphorus _____ Prealbumin _____
 Magnesium _____ Total bilirubin _____
 Ionized calcium _____ AST _____ ALT _____
 Triglycerides _____ Alkaline phosphatase _____

ABG: pH P_{CO_2} P_{O_2} HCO_3 BE

Urine volume in mL _____ UUN _____ mg/dL

Nitrogen in (g) _____ Nitrogen out (g) _____

Urine creatinine _____ mg/dL CrCl measured _____ mL/min

MCV _____ INR _____

Nitrogen balance (g) _____ % goal _____

CrCl predicted _____ mL/min

Assessment: _____

Plan: _____

Signature: _____ Reviewed by (if applicable): _____

Signature: _____ Date _____ Time _____



Regional Medical Center at Memphis

Nutrition Support Service Progress Note

Form No. BMC 124 (Rev. 06/09)



8/18/09 ne: 9

Nutrition Support Service Progress Note

Subjective: intubated - extubated - on vent

Comments: OGT

Objective: PN: _____ mL/hour. Goal: _____ mL/hour _____ units/L RHI

PN: IMPACT GLUTAMINE Current rate: 40 mL/hour Goal rate: 40 mL/hour

Additives: 30 mmol KPhosphate/L; _____ mmol NaPhosphate/L; _____ mEq KCl/L
_____ mEq NaCl/L; Protein 30 g per tube _____ daily BID ~~TID~~ QID

Intravenous fluids _____ mL/hour

Relevant Pharmacotherapy: Esomeprazole 40mg IV, 37, NaCl prn IV, DIPRIVAN 20ml/h
insulin drip, Phenytoin IV, thiamine 100mg IV NS q 24, folic acid 1mg NS q 24h IV,

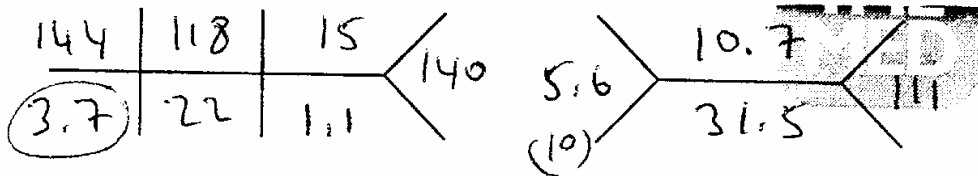
Total intake:	<u>4660</u>	Total output:	<u>1223</u>
Parenteral nutrition		Urine output	<u>1012</u>
Enteral nutrition	<u>400</u>	Nasogastric suction	
Oral nutrition		Drains	
Intravenous fluids	<u>1710 + 1920 NS</u>	Ostomy	
<u>Flumen</u>	<u>30</u>	Stool	
		Pneumo-D	<u>17</u>
Net Intake:	<u>2837</u>	Ventriulobotomy	<u>194</u>

Accuchecks 120-140-145-113

Regular human insulin units/day: 4 Gastric residuals: 0 + 4

Abdomen Hypoaactive (noise) Tmax 100.9 EDVI _____ EF _____ CI _____ ICP _____

labs: (100.3) Calcium 7.6 ↓ (8.1) Albumin 2.7 ↓
144 | 118 | 15 < 140 < 10.7 > + Phosphorus 1.6 ↓ (4.3) Prealbumin 15.5



Phosphorus 1.5 ↓ / 4.3 Prealbumin 15.5
 Magnesium 2.1 Total bilirubin 0.8
 Ionized calcium 1.16 AST 66 ALT 42
 Triglycerides 566 Alkaline phosphatase 40
 MCV 92.4 t protein - 5.1
 INR 1.22

7.28 (yeat)
52

ABG: 7.39, 38, 80, 22.8, -1.4

Urine volume in mL _____ UUN _____ mg/dL

Nitrogen in (g) _____ Nitrogen out (g) _____

Urine creatinine _____ mg/dL CrCl measured _____ mL/min

Nitrogen balance (g) _____ % goal _____

CrCl predicted _____ mL/min

Assessment: Low normal K, "HypoPhos"

28/10 (albumin 4.2), t protein 7.3: 1st day of the anemia and folate
Na Phos (8/18) of

Plan: Add ↑ Phos 30 mmol IV x 1 over 4h. Already bolus
with K Phos 30 mmol
~~Add gluconate calcium of 108/18~~
and Na Phos 30 mmol.
Continue TK at goal

Signature: Germen Smith Reviewed by (if applicable): Lawrie Morgan, RN, NSS

Signature: _____ Date _____ Time _____



Nutrition Support Service Progress Note
 Form No. RMC.124 (Rev. 06/09)

W = 113 kg - (79 Adf)
 h = 172.22 cm



NUTRITION SUPPORT REGULAR HUMAN INSULIN SLIDING SCALE

- 1) Discontinue previous insulin order
- 2) Check accuchecks every _____ hours
- 3) Give regular human insulin
- 4) Choose the scale:

SLIDING SCALES	BLOOD GLUCOSE (mg/dL)									
	0-60	61-125	126-150	151-175	176-200	201-225	226-250	251-275	276-300	>300
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> SUBQ	One half ampule D50W or 8 ounces of orange juice, call MD	0 units	2 units	4 units	6 units	8 units	10 units	12 units	14 units	16 units, draw BMP, call MD
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> SUBQ	One half ampule D50W or 8 ounces of orange juice, call MD	0 units	3 units	6 units	9 units	12 units	15 units	18 units	21 units	24 units, draw stat BMP, call MD
<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> IV <input type="checkbox"/> SUBQ	One half ampule D50W or 8 ounces of orange juice, call MD	___ units	___ units	___ units	___ units	___ units	___ units	___ units	___ units	___ units

ONLY TO BE USED BY THE NUTRITION SUPPORT SERVICE

Signature _____
 Date _____ Time _____



Regional Medical Center at Memphis



Date	Time	Nutrition Support Regular Human Insulin Continuous Infusion	
		1.	100 units regular human insulin in 100 mL NS
		2.	Begin infusion at _____ units/hr.
		3.	Check accuchecks every _____ hour(s).
		4.	If enteral feeding or parenteral nutrition is turned off for any reason, continue regular insulin infusion and infuse _____ D5W or _____ D5NS intravenously at the same rate as the nutrition formulation.
		5.	Use scale as follows:
		Less than 60	stop insulin infusion, give ½ amp D50W, and restart insulin infusion when blood glucose >100 mg/dL at ½ the last rate
		61-100	decrease drip by 50% (round to the nearest whole unit/mL)
		101-125	no change
		126-175	increase infusion by 1 unit/hr
		176-200	increase infusion by 2 units/hr
		201-225	increase infusion by 3 units/hr
		226-250	increase infusion by 4 units/hr
		251-275	increase infusion by 5 units/hr
		276-300	increase infusion by 6 units/hr
		>300	increase infusion by 6 units/hr and call MD
		ONLY TO BE USED BY THE NUTRITION SUPPORT SERVICE	

Signature _____

Addressograph/Patient ID _____

Date _____ Time _____



Regional Medical Center at Memphis

**REGULAR HUMAN INSULIN
CONTINUOUS INFUSION**



DATE	TIME	PARENTERAL NUTRITION SUPPORT ORDERS			
		1. When placement confirmed, use _____ catheter for parenteral nutrition.			
		2. Start parenteral nutrition formulation at 12 midnight at _____ mL/hr.			
		D _____	W _____	Travasol _____ %	Intralipid _____ % (from 30%)
				Clinasol _____ %	Hepatasol _____ %
		NaCl _____ mEq/L	Na Acetate _____ mEq/L	Na Phosphate _____ mmol/L	
		KCl _____ mEq/L	K Acetate _____ mEq/L	K Phosphate _____ mmol/L	
		Ca Gluconate _____ mEq/L	Magnesium Sulfate _____ mEq/L	Infuvite Adult 10mL/day	
		MTE-5 3mL/day	Regular human insulin _____ units/L		
		<input type="checkbox"/> Selenium 60 mcg/day	<input type="checkbox"/> Zinc _____ mg/day	<input type="checkbox"/> Chromium 12 mcg/day	
		3. When parenteral nutrition starts, decrease IV rate to _____ mL/hr.			
		4. Strict I & O each shift (including bowel movements).			
		5. Accuchecks every _____ hours; with sliding scale regular human insulin given <input type="checkbox"/> IV or <input type="checkbox"/> subcutaneous route			
		0 - 60	1/2 amp D50W or 8 ounces of orange juice, call MD	201 - 225	8 units
		61 - 125	0 units	226 - 250	10 units
		126 - 150	2 units	251 - 275	12 units
		151 - 175	4 units	276 - 300	14 units
		176 - 200	6 units	greater than 300	16 units and draw stat BMP and call MD
		6. CMP, phosphorous, magnesium, ionized calcium, INR, prealbumin, triglyceride at _____			
		7. Begin 24 hour urine collection for total volume, creatinine, and urea nitrogen at _____			

SIGNATURE

Addressograph/Patient ID

DATE

TIME



Regional Medical Center at Memphis

PHYSICIAN'S ORDERS



Enteral Nutrition Support

1. Use currently placed _____ tube		
2. When tube placement confirmed, begin _____ formula at _____ mL/hr		
3. Additives:		
<input type="checkbox"/> Potassium Phosphate _____ mmol/L	<input type="checkbox"/> Potassium Chloride _____ mEq/L	
<input type="checkbox"/> Sodium Phosphate _____ mmol/L	<input type="checkbox"/> Sodium Chloride _____ mEq/L	
<input type="checkbox"/> Blue food coloring 1 mL/L	<input type="checkbox"/> Other _____ /L	
4. When tube feeding starts, decrease IV rate to _____ mL/hr		
5. Strict I & O each shift (including bowel movements)		
6. Accuchecks every _____ hours; with sliding scale regular insulin given <input type="checkbox"/> IV or <input type="checkbox"/> subcutaneous route Use the following scale:		
0-60	½ amp D50W or 8 oz orange juice and call MD	201-225 8 units
61-125	0 units	226-250 10 units
126-150	2 units	251-275 12 units
151-175	4 units	276-300 14 units
176-200	6 units	greater than 300 16 units, stat BMP, call MD
7. Elevate head of bed 30 degrees at all times (if possible)		
8. Check gastric residuals every 6 hours; if greater than 150 mL, replace feeding residual & hold for 4 hours, then recheck; if still greater than 150 mL, hold feedings, if less than 150 mL, resume feedings		
9. CMP, phosphorus, magnesium, ionized calcium, INR, prealbumin, triglyceride at _____		
10. Begin 24 hour urine collection for total volume, creatinine, and urea nitrogen at _____		
11. Protein _____ g per tube <input type="checkbox"/> daily <input type="checkbox"/> two times daily <input type="checkbox"/> three times daily <input type="checkbox"/> four times daily		
12. Additional medications:		
<input type="checkbox"/> Potassium Phosphate _____ mmols IV over _____ hours		
<input type="checkbox"/> Potassium Chloride _____ mEq IV over _____ hours		
<input type="checkbox"/> Calcium Gluconate _____ g IV over _____ hours		
<input type="checkbox"/> Magnesium Sulfate _____ g IV over _____ hours		
<input type="checkbox"/> Sodium Phosphate _____ mmols IV over _____ hours		
Physician Signature: _____	Date: _____	Time: _____
Physician Printed Name: _____	Beeper: _____	



Regional Medical Center at Memphis

Enteral Nutrition Order Set
Form No. RMC. 089 (Rev. 06/09)



GUÍA PARA LA MONITORIZACIÓN DE PACIENTES SN

- .- Leer todos los informes de evolución de la historia clínica.**
- .- Valoración de todos los datos del paciente.**
- .- Analíticas a solicitar:**
 - Panel metabólico básico (BMP) incluye: glucosa, urea, creatinina, sodio, potasio, cloro y Co2 total.
 - CMP :incluye fósforo, magnesio y BT, AST, ALT , FA y TG.
 - Los lunes se solicita CMP, Cai, prealbúmina, albúmina, triglicéridos,
 - Los martes urea y creatinina en orina de 24h y volumen total de orina.

GUÍA PARA LA MONITORIZACIÓN DE PACIENTES SN

Visita al paciente!!!

- .- Realizar preguntas al paciente de tipo abierto
- .- Comprobar que la nutrición administrada es la correcta:
(comprobar nombre del paciente, tipo de fórmula, electrolitos, insulina....)
- .- Comprobar ritmo de las bombas de infusión de nutrición y fluidos IV.
- .- Valorar la aparición de edemas
- .- Valorar la distensión abdominal y ruidos intestinales.
- .- Señalar comentarios subjetivos que refiera el paciente (ej. náusea, bienestar, molestias gástricas, acidez.)

FORMULARIO DE DIETAS ENTERALES

- 1-Standard con fibra por sonda-Jevity 1.0
- 2-Standard proteína moderada fibra por sonda – FiberSource
- 3-Standard con alto contenido en proteína-Replete with Fiber
- 4-Suplementos orales-Glucerna Select, Ensure Plus, Enlive
- 5-Dieta peptídica- Vivonex RTF
- 6-R restricción de fluidos- Nutren 2.0
- 7-Insuficiencia hepática con encefalopatía- NutriHep.
- 8-I. renal aguda ó IRC- Renalcal (sin electrolitos).
- 9-IRA ó IRC en hemodiálisis- NovaSource Renal
- 10-Módulos- Proteinex (**proteína líquida 1 g / 2 mL**)
- 11- Baja en hdc y alta en lípidos con Fibra DiabetiSource
- 12- Con inmunomoduladores (fibra- Impact Glutamina).
- 13-Dieta enteral para SDRA- Oxepa

Nutrition Support Services Formulary for The Med

CATEGORY	STANDARD TUBE FEEDING		VOLUME RESTRICTED	RENAL		ELEVATED PROTEIN NEEDS	GLUCOSE INTOLERANCE	HEPATIC	IMMUNE ENHANCING	PULMONARY	ELEMENTAL	LIQUID PROTEIN
	PRODUCT	JEVITY 1.0	FIBERSOURCE HN	NUTREN 2.0	RENALCAL	NOVASOURCE RENAL	REPLETE WITH FIBER	DIABETISOURCE AC	NUTRIHEP	IMPACT GLUTAMINE	OXEPA	VIVONEX-RTF
CAL/ml	1.08	1.2	2.0	2.0	2.0	1.0	1.2	1.5	1.3	1.5	1	60 kcals / 2Tbsp
PRO gm/L % total cal.	44.3 18.7%	53 18%	80 18%	34 7%	74 15%	82.4 25%	80 20%	40 11%	78 24%	82.7 18.7%	50 20%	15 g / 2 Tbsp
FAT gm/L % total cal.	34.7 29%	39 29%	104 45%	82.4 35%	100 45%	34 30%	59 44%	21.2 12%	49 30%	93.8 55.2%	12 10%	0
CHO gm/L % total cal.	154.7 54.3%	160 53%	198 38%	290.4 58%	200 40%	113 45%	100 36%	290 77%	150 48%	105.3 28.1%	175 70%	0
NPC : gm N (Non-Protein Cal per gm N)	125:1	115:1	131:1	300:1	140:1	75:1	95:1	208:1	82:1	125:1	111:1	n/a
OSMOLALITY mOsm/kg H2O	300	490	745	600	980	310-390	450	790	630	535	630	n/a
Na/K: mEq/L	40.4 / 40.2	62 / 51	66.5 / 49	0 / 0	70 / 28	38 / 39	46 / 44	7 / 34	57.2 / 54	57 / 50.1	29 / 31	0.2 / 0.3
Phos: mmol/L	32	32	34	0	21	28	34	32	42	34	16	0
Vit K: mcg/L	81	80	100	0	80	50	84	120	80	85	53	
VOL (ml) to achieve USRDI vit/min	1321	1185	750	1000 <small>(water soluble vitamins only)</small>	1000	1000	1250	1000	1000	945	1500	n/a
WATER ml/L	835	810	700	700	700	840	818	780	810	765	860	n/a
Fiber gm/L	14.4	10	0	0	0	14	15	0	10	0	0	0
Similar Products	Nutren 1.0	Jevity 1.2, Probalance	Resource 2.0, Two- Cal HN	Suplena	Nepro	Promote w/ fiber	Glucerna 1.2, Glytrol	Hepatic Aid	Crucial, Pivot 1.5	Peptamen AF	none	Beneprotein
Features	Fiber-fortified tube-feeding formula	Ultratrace minerals, vanilla flavor, moderate fiber level, nutritionally complete	High calorie, high protein, vanilla flavor, lactose and gluten free, designed for use with volume restrictions	High calorie, amino acid- based, very low electrolyte, low-protein	For patients on dialysis. High calorie, moderate protein, supplemental arginine	High nitrogen, isotonic, moderate fiber level	High protein, low CHO, lactose and gluten free	Helps in hepatic encephalopathy, 50% BCAA and 50% AAA, high MCT	Immune- enhancing with glutamine, peptides, free amino acids, arginine, fish oil, dietary nucleotides, and fiber	Special lipid blend for pulmonary patients	100% free amino acids, including glutamine. Ultra- low fat.	Liquid protein supplement



Oral Supplements

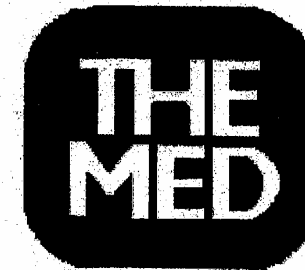
Product Per Serving	Ensure Plus	Glucerna Select	Enlive Fruit Beverage
CAL/serv	350	237	300
PRO gm/serv % total cal	13 15%	12 20%	10 13.3%
FAT gm/serv % total cal	11 28.2%	13 49%	0 0%
CHO gm/serv % total cal	50 57%	23 31%	65 87%
Na/K: mEq/serv mg/serv	10 / 11 240 / 240	9.6 / 11 220 / 430	2.6 / 1 60 / 40
Features & Flavors	low residue, lactose free, gluten free vanilla, chocolate, strawberry	lactose free, oral use vanilla	low residue, lactose free, gluten free vanilla, chocolate, strawberry
Similar Products	Boost Plus, Carnation Instant Breakfast Lactose Free Plus	Glucerna, Boost Glucose Control, Nutren Glytrol	Resource Breeze

Consult the Registered Dietitian from the Food/Nutrition Department to determine calorie, protein, vitamin, mineral, and fluid needs.

THE REGIONAL MEDICAL CENTER

ENTERAL FEEDING FORMULARY

Nutrition Support Service



Printing courtesy of

Aug-2008



THE REGIONAL MEDICAL CENTER
877 Jefferson Avenue
Memphis, TN 38103

www.nestlenutrition.com * 1-800-422-ASK2



FORMULARIO DE PRODUCTOS PARENTERALES

.-Se preparan a partir de :

- Glucosa 70%
- AA 15%
- Lípidos 30% (Intralipid)
- Infuvite (vitaminas hidro y liposolubles)
- Oligoelementos mezcla (con selenio) y Se 60 mcg/d, zinc 5 mg/d, Cr 12 mcg/d.

.-Elaboración está externalizada.

.-Solicitud vía fax desde el S. de Farmacia a las 15 h.

.-Cambio de NP se hace a las 12.00 pm en todas las plantas.

- Facilita el seguimiento, recogida de orina.

CASO CLÍNICO

- Varón 20 años que ingresa en la UCI de trauma por accidente de tráfico con múltiples traumatismos intraabdominales, fracturas de fémur dcho y de pelvis abierta. Daño rectal.
- A.P: Sordera parcial. Fumador, bebedor ocasional. Alergias: no
- Gran hematoma retroperitoneal bilateral que llega casi hasta el área diafragmática.
- Neumotorax izqdo. Insuficiencia respiratoria con moderados infiltrados. Ventilación mecánica. Traqueostomía. Peq. hemorragias intracraneales que evolucionan bien.
- El intestino delgado, el bazo y la vejiga están intactos. No hay daños en estomago ni páncreas. Pequeña lesión en hígado pero sin sangrado.

CASO CLÍNICO

- .- Realizada colostomía.
- .-Realizadas tres laparotomías abdominales. Abdomen abierto con empaquetado intraabdominal.
- .-Realizada gastrostomía para colocación de sonda (gastroyeyunal).
- .- Herida profunda y extensa en glúteo infectada por *E. Faecalis* y *Pseudomonas* que requiere desbridación frecuente.
- .- Politrásfundido.
- .- Infección de orina + *Candida A.*

CASO CLÍNICO

- .- A las 72 h del ingreso se recibe interconsulta para SN.
- .- Tto en el momento de la valoración: esomeprazol IV, fenitoina IV, fentanilo, LR 150 ml/h
- .- Glucemias/hora: 124-107-96-88-105-100-100-100-100-120-120-120-153-139-135-130-113-112-103-89-85-77-58-99 mg/dL (ha precisado insulina 21 ui día)
- .- Temp 38.9°C ph 7.44, PCO2 43, pO2 124, bicarbonato 29, Ex b 5.6, Hct 27.8, Hb 9.9, plaquetas 104, VCM 84.3, Na 140 meq, K 3.9 meq, Ca 7.5 mg/dL, P 2.2 mg/dL, Mg 2.2 meq, CPK 19489

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

- .- Peso actual 94 kg, Talla: 1.80 cm, P. ideal 84 KG (IBW111%)
P. ideal hombre: 50 kg por 5 foot.+ 2.3 kg por cada pulgada por encima de 5 foot.
- .- Porcentaje del IBW : $\text{peso actual} / \text{peso ideal} \times 100$
- .- IMC 29 sobrepeso
- .- Paciente PLT : hipermetabólico e hipercatabólico que va a precisar soporte nutricional a largo plazo.
- .- Paciente en riesgo de presentar importantes alteraciones electrolíticas semejantes al “refeeding” e hiperglucemia.

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

Calorías totales

- **Ecuación Mifflin-St.Jeor:** (preferente para pacientes obesos con IRA ó IRC ó encefalopatía hepática cuando no es adecuado administrar una dieta hipocalórica e hiperprotéica).

$$\text{mujeres} = (10 \times \text{peso}) + (6.25 \times \text{alt}) - (5 \times \text{edad}) - 161$$

$$\text{hombres} = (10 \times \text{peso}) + (6.25 \times \text{alt}) - (5 \times \text{edad}) + 5$$

- **Ecuación de Harris-Benedict**

$$\text{mujeres} = 655 + (9.6 \times \text{peso}) + (1.7 \times \text{alt}) - (4.7 \times \text{edad})$$

$$\text{hombres} = 66 + (13.7 \times \text{peso}) + (5 \times \text{alt}) - (6.8 \times \text{edad})$$

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

Factores de stress (calorías totales)

Mantenimiento ó cirugía menor	25-30 kcal/kg/d
Infección menor	30 kcal/kg/d
Cirugía mayor, trauma ó sepsis	30-35 kcal/kg/d
Grandes quemados (fórmula Xie)	$(1000 \text{ kcal/m}^2/\text{d}) + (25 \times \% \text{TSAB})$
Nutrición hipocalórica	$\leq 21 \text{ kcal/kg peso ajustado/d}$

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

Requerimientos proteicos:

- mantenimiento 0.8-1 g/kg/d
- stress moderado ó repleción 1.5 – 2 g/kg/d
- **stress severo** **2-2.5 g/kg/d**
- insuficiencia renal 0.6-2 g/kg/d (IRA, IRC)
- hipocalórica IMC < 40 2 g/kg peso ideal / d
- IMC ≥ 40 2.5 g/kg peso ideal /d

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

N. energéticas 2820-3290 (30-35 kcal/kg/d)

N. proteicas 188-235 g (2-2.5g /kg/d)

PLAN

- Iniciar **NPT D15C8IL2** (goal) por v. **central**
- Si acceso enteral, cambiar a **Impact Glutamina 85mL/h + Proteinex 40 g c/12** (goal)

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

NPT ¿D15C8IL2 a 115ml/h?

Glucosa 15%-----414 g (4,3 g/kg)

AA 8 %-----220 g (**35 g N₂**)

Lípidos 2%-----55 g

Volumen total = 115 x 24h = 2760 mL

kcal totales = 2782

30 kcal/kg y 2.3 g/kg proteína

1 g glucosa = 3.4 kcal

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

.- En el paciente crítico de trauma con VM y NE/NP las concentraciones de los siguientes electrolitos en sangre deben ser:

- Fósforo: no debe ser menor a 4 mg/dL (2.5-4.6 mg/dL)
- Potasio: no debe ser menor a 4 mEq (3.6-5 meq/L)
- Magnesio: no debe ser menor a 2 mg/dL (1.8-2.5 mg/dL)
- Calcio iónico: no debe ser menor a 1.12 mMol/L (1.2-1.32 mmol/L)

Siempre que función renal sea normal

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

Analítica en el momento de la valoración:

- Na **140** meq, K 3.9 meq, Ca 7.5 mg/dL, P **2.2 mg/dL**, Mg 2.2 meq, CPK 19489
- Hipofosfatemia moderada
- **Se recomienda 12 h antes del inicio de npt :**
30 mmol KPO_4 en 100 mL SF en 4h ($K < 10$ meq/h) ($P < 7.5$ mmol/h)
A continuación administrar 30 mmol $NaPO_4$ x 2
- **Si alcoholismo crónico:**
Tiamina 100 mg IV (3 días)
Ac. fólico 1 mg IV (3 días)

Se **solicita** para el día siguiente :

Calcio iónico

Perfil nutricional, hepático, triglicéridos

Balance nitrogenado (Urea/24 h y Creatinina en orina)

CASO CLÍNICO: Cl_{cr} medido vs. Cl_{cr} estimado

¿Correcta recogida de orina de 24 h?

.- Estimado (Ecuación de Cockcroft-Gault):

Hombres:

$$Cl_{cr} \text{ estimado} = 140 - \text{edad (años)} / Cr S \text{ mg/dL} * \text{peso (kg)} / 72$$

Mujeres:

$$Cl_{cr} \text{ estimado} = 140 - \text{edad (años)} / Cr S \text{ mg/dL} * \text{peso (kg)} / 72 * 0.85$$

.- Cl_{cr} medido:

$$Cr \text{ orina 24 h (mg/día)} / Cr \text{ sérica mg/dL} * 1440 \text{ min/día} * 100$$

- Balance nitrogenado es el gold standard.
- El macronutriente más importante es la PROTEÍNA.

CASO CLÍNICO

NP	Vol (mL)	Vel (mL/h)	Gluc (g)	Prot (g)	Lip (g)	Na (meq)	K (meq)	Ca (meq)	Mg (meq)	P (mmol)	Cl (meq)	Acet (meq)	ins
1 d	600	25	90	48	0	54	24	3	7	18	0	42	12
2 d	1200	50	180	96	24	72	60	6	14.	36	0	96	36
3 d	1920	80	288	154	38	115	96	9.6	23	57	0	153.	57
4 d	2760	115	414	220	55	164	138	13	33	82	0	220	110

Infuvite 10 mL/ d

MTE-5 3 mL/ d aportan:

Zinc 3 mg
 Cobre 1.2 mg
 Cromo 12 mcg
 Manganeso 300 mcg
 Selenio 60 mcg



¿ESTABILIDAD?

$\text{Ca (meq/L)} * \text{P (mmol/L)} < 150$ ternaria

$\text{Ca (meq/L)} * \text{P (mmol/L)} < 300$ binaria

CASO CLÍNICO: valoración nutricional y plan

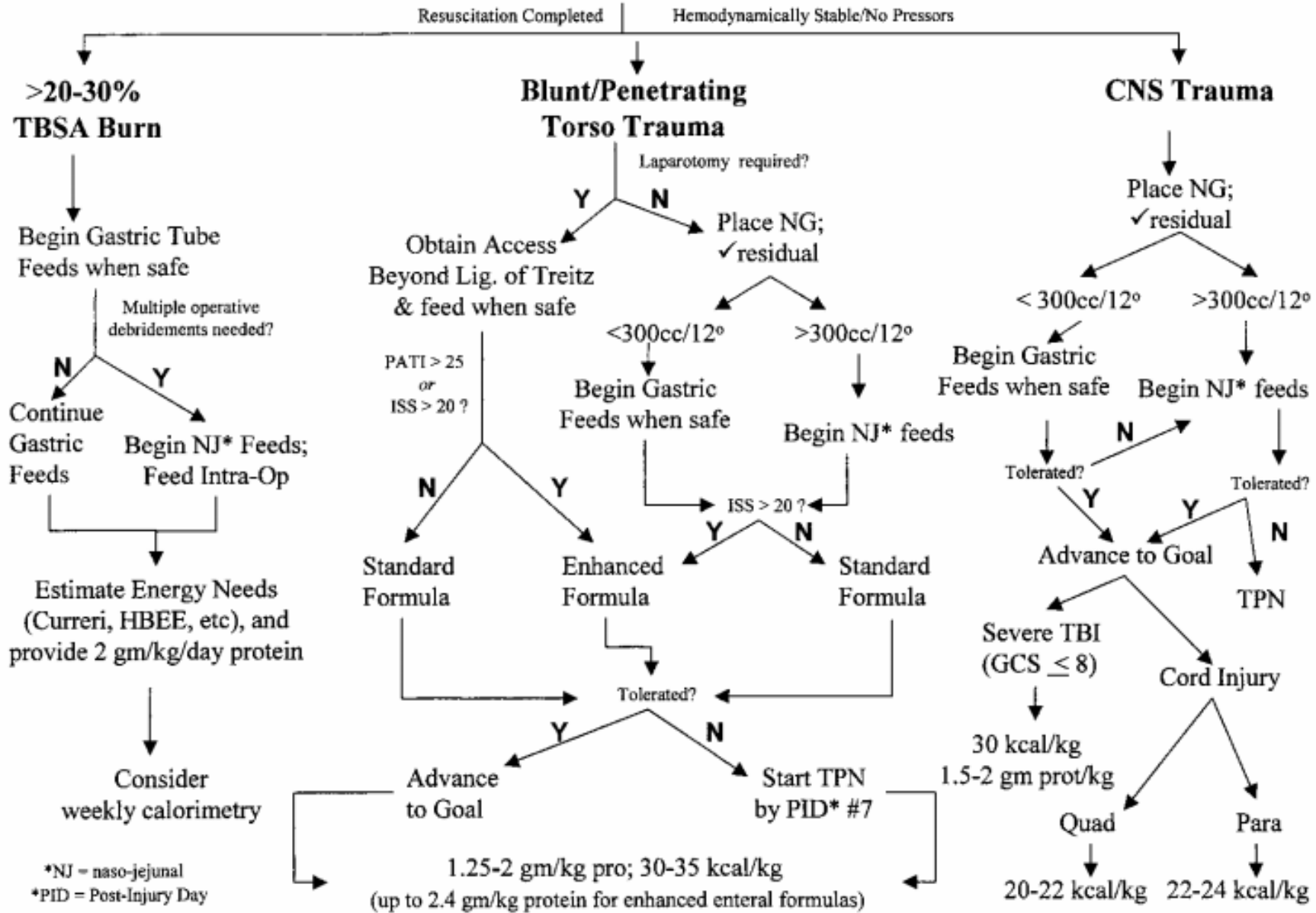
.- Se realizó gastrostomía y se colocó sonda gastroyeyunal. (descompresión gástrica y nutrición en yeyuno).

.- Se inició NE con fórmula enriquecida en inmunonutrientes y glutamina (Impact Glutamina) Índice de Score >20 y se añadió suplementos de proteína líquida (Proteinex) para llegar al 100% de los requerimientos.

.- Practice management guidelines for nutritional support of the trauma patient. Jacobs DG, Jacobs DO, Kudsk KA, Moore FA, Oswanski MF, Poole GV, et al. J Trauma 2004;57:660-78



Severe Trauma



CASO CLÍNICO

- .- Fluidoterapia hasta estabilización hemodinámica (24-48h).
- .- Administración de SN parenteral y/o enteral según la tolerancia digestiva.
- .- Adecuado aporte de nutrientes para compensar las elevadas demandas metabólicas.
- .- Ajuste progresivo de requerimientos para evitar yatrogenia.
- .- START SLOW-----GO SLOW-----LITTLE IS ENOUGH
- .- Evitar sobrealimentación, glucosa < 5 mg/kg/min

Fósforo

- Anión intracelular principal. Valores habituales: 2,5 – 4,6 mg/dL
- El 85% se encuentra en los huesos y dientes.
- 14% en los tejidos blandos y < 1% en LEC
- Es imprescindible en el metabolismo para formar ATP.
- **El fósforo ingerido en el sistema GI es del 60- 80%** . Necesita 1,25 dihidroxi vitamina D3. El lugar de absorción: 3ª porción duodenal y yeyuno.
 - **Adición de KPO4 ó NaPo4 en la nutrición enteral**
- El 80% del fósforo filtrado se reabsorbe en el tubo proximal.

Fósforo: hipofosfatemia

- .- Incidencia hipofosfatemia importante 30-40%
- .- Pacientes especialmente sensibles a padecer hipofosfatemia:
 - Quemados
 - Trauma
- .- Etiología hipofosfatemia es similar:
 - Respuesta metabólica al stress
 - Administración de glucosa
 - Alcalosis
 - Medicación

Fósforo: hipofostatemia etiología

1. Disminución en la absorción GI:

- Fármacos quelantes: Sucralfato, Carbonato cálcico, aluminio.
- Menos ingesta de fósforo.
- Corticoides, Déficit de Vitamina D₃.
- Hipoparatiroidismo.
- Diarrea crónica. EICH, esteatorrea.

2. Incremento de la excreción urinaria:

- Hiperparatiroidismo.
- Déficit de Vitamina D₃.
- Acidosis metabólica.
- Diuréticos (acetazolamida,osmóticos),corticoides,bicarbonato.

3. Redistribución interna:

- Realimentación. NPT.
- Alcalosis respiratoria. Enolismo.
- Glucosa, Insulina, catecolaminas, esteroides anabolizantes, calcitonina, eritropoyetina.

Fósforo: hipofostatemia consecuencias

- .- Neurológicas: Irritabilidad, parestesia, confusión, delirio, apatía, coma.
- .- Alteraciones musculares: mialgia, debilidad, rabdomiolisis, disfagia, íleo.
- .- Hematológicas: hemólisis.
- .- Hueso: osteopenia, osteomalacia, dolor de hueso.
- .- Pulmonar: insuficiencia respiratoria aguda; fatiga del músculo respiratorio. Fracaso desconexión VM
- .- Renal: necrosis aguda tubular (rabdomiolisis).
- .- Cardíaca: arritmias, cardiomiopatía congestiva.

Fósforo: manejo IV

Estas dosis NO DEBEN ser utilizadas en pacientes con insuficiencia renal.

Fósforo sérico (mg/dL)	Dosis (mmol/kg)
2.3-3	0.32
1.6-2.2	0.64
< 1.6	1

El KPO_4 y $NaPO_4$ en 100 ó 250mL de SF ó glucosa al 5% (<7.5 mmol/h.)

KPO_4 en pacientes con cifras de potasio sérico < a 4.0 (3 mmol P = 4.4 meq K).

$NaPO_4$ en pacientes con potasio sérico \geq 4.0 (3mmol P = 4 meq Na).

Utilizar el peso actual del paciente.

SI IBW >130 % utilizar el peso ajustado (Adj wt = 0.25* (CBW-IBW) + IBW).

Fósforo: manejo IV

-A New Graduated Dosing Regimen for Phosphorus replacement in patients receiving nutrition support JPEN 2006, 30 . Dickerson et al

Demuestran seguridad en la administración de P, basado en el peso y reposición rápida.

Mean \pm SD serum electrolyte concentrations for the mild, moderate, and severe hypophosphatemic groups for days 1 and 2^a

	Mild	Moderate	Severe
Potassium 1 (mmol/L)	3.7 \pm 0.3	3.8 \pm 0.3	3.8 \pm 0.6
Potassium 2	3.7 \pm 0.3	3.6 \pm 0.3	3.6 \pm 0.4
Iodine 1 (mmol/L)	143 \pm 6	143 \pm 6	141 \pm 7
Iodine 2	141 \pm 6	148 \pm 8	144 \pm 7
ionized Ca 1 (mmol/L)	1.21 \pm 0.08	1.21 \pm 0.08	1.21 \pm 0.08
ionized Ca 2	1.21 \pm 0.08	1.21 \pm 0.07	1.20 \pm 0.08
Magnesium 1 (mmol/L)	0.82 \pm 0.12	0.9 \pm 0.12	0.88 \pm 0.12
Magnesium 2	0.88 \pm 0.08	0.88 \pm 0.12	0.88 \pm 0.87
Creatinine 1 (micromol/L)	70.7 \pm 17.7	70.7 \pm 17.7	70.6 \pm 17.7
Creatinine 2	70.7 \pm 17.7	70.7 \pm 17.7	70.7 \pm 20.8
Urea Nitrogen 1 (mmol/L)	3.3 \pm 1.9	4.1 \pm 2.8	3.1 \pm 1.4
Urea Nitrogen 2	3.8 \pm 2.1	4.8 \pm 2.6	3.4 \pm 1.4

Divide serum magnesium, creatinine, and urea nitrogen concentrations by 0.41, 88.4, and 0.36, respectively, to convert to mg/dL.

Sin repercusiones clínicas importantes sobre el resto de iones



Calcio

- Cación mas abundante en el organismo (99% en huesos)
- Interviene en la contractilidad del miocardio, coagulación y metabolismo óseo y actividad neuromuscular.
- Valor normal Ca 8.4-10.2 mg/dl y Ca^{i} 1.12-1.32 mmol/L
- El 45% unido a proteínas y el 50% es iónico.
- Para calcular el calcio real se utiliza:
$$\text{Calcio real} = (4.3 - \text{Albúmina (g/L)} \times 0.02047 + \text{Calcio total}).$$
$$\text{Calcio corregido} = \text{Ca sangre} + (0.8 \times (4 - \text{albúmina}))$$

(Por 1gdL que baje la albúmina (por debajo de 4 g/dL) el Ca sangre disminuye 0.8mg/dL)
- **En críticos necesitamos el Ca^{i}**

Calcio: hipocalcemia, etiología y consecuencias

1. Resistencia a la PTH /Disminución actividad.

- - Hipomagnesemia
- - Pancreatitis aguda
-

2. Deficiencia de Vitamina D/ Resistencia

- - Disminución de tomar el sol
- - Disminución en la ingesta
- - Insuficiencia Renal crónica.
- - Malabsorción
-
-

3. Hiperfosfatemia severa

- - Lisis tumoral.
- - Ins. Renal Aguda
- - Rabdomiolisis

4. Postquirúrgico

- - Tiroidectomía
- - Paratiroidectomía

5. Fármacos

Sangre citrada (trasfusión)
Calcitonina
Bifosfonatos
Fosfatos
Fenobarbital
Foscarnet
Pentamidina
Anticonvulsivos
Laxantes

6. Hipoalbuminemia

Consecuencias:

- Alteraciones ECG, fibrilación ventricular
- Tetania, temblores

Calcio: manejo IV

Calcio iónico (mmol/L)	Dosis calcio (mEq)	Solicitud analíticas
1.00-1.12	2 g (9.3 mEq) gluconato cálcico en 100 mL SF ó G5% en 1-2 h ; incrementar en NPT si es posible. Administrar en bolo IV lento ó en infusión (más seguro).	Solicitar bioquímica BMP y Ca, P, Mg, Ca iónico para el día siguiente a.m
≤ 0.99	4 g (18.6mEq) de gluconato cálcico en 100mL ó 250mL de SF ó SG5% en 2-4h ; incrementar en NPT si es posible.	Solicitar bioquímica BMP y Ca, P, Mg, para el día siguiente a.m; solicitar Ca iónico 2 h después del bolo si las pérdidas son grandes; repetir si se considera necesario

Calcio: manejo IV

- **VIGILAR LOS NIVELES DE MAGNESIO** ya que la hipomagnesemia puede inducir hipocalcemia (resistencia final de los órganos a la hormona PTH y posible disfunción de secreción de PTH durante la hipomagnesemia).
- **VIGILAR LOS NIVELES DE FÓSFORO** ya que la hiperfosfatemia puede inducir a la precipitación de fosfato cálcico en los tejidos blandos y pulmones (normalmente asociado a insuficiencia renal).
- Puede ser necesario solicitar niveles de 25-hidroxi-vitamina D, PTH, y otros tests de laboratorio si persiste una hipocalcemia ó hipercalcemia.

Magnesio

- .- Es el segundo catión intracelular. 60% huesos y 20% músculo.
- .- V.n. (1,8 -2.5 mg/dL).
- .- Cofactor de sistemas enzimáticos. Neuromuscular.
- .- Absorción del 30-40% en el intestino delgado y colon derecho.
- .- Regulación renal. Solo el 15 -25% del magnesio filtrado es reabsorbido en el tubo proximal (asa de Henle).
- .-Hipomagnesemia si < 1.7 mg/dL
- .-Hipomagnesemia grave si < 1 mg/d/L

Magnesio: hipomagnesemia, etiología

- .-Pérdidas Gastrointestinales.
- .-Desnutrición y alcoholismo.
- .-Disminución de la absorción: enf. Celíaca; enteritis radica; resecci3n extensa intestino delgado.
- .-Pancreatitis aguda.
- .-Incremento en las pérdidas renales: Hiperparatiroidismo; aldosteronismo.
- .-Fármacos: anfotericina B; aminogluc3sidos; diuréticos; ciclosporina; Cis Platino; Foscarnet; corticoides.
- .-Problemas primarios tubulares: síndrome nefrótico, glomerulonefritis.

Magnesio: hipomagnesemia, consecuencias

- .- Neuromusculares:
temblor, convulsión, tetania (por hipocalcemia)
- .- Cardíaca: Fibrilación ventricular, alteraciones ECG
- .- Psiquiatría: ansiedad y alucinaciones

Magnesio: manejo IV

Mg sérico (mg/dL)	Dosis (g/kg)
1.6-1.8	0.05
1-1.5	0.1
< 1	0.15

En 100 mL ó 250 mL de SF ó glucosa al 5% a una velocidad <1g(8 meq)/hora. Se emplea el peso actual para calcular la dosis excepto que IBW >130%, emplear peso ajustado.

Estas dosis NO DEBEN ser utilizadas en pacientes con insuficiencia renal.

Para tratar una hipomagnesemia de forma adecuada se requieren normalmente **de 3 a 5 días de tratamiento.**

Potasio

- .- Valores habituales: 3,6– 5 mEq/L.
- .- Cation intracelular.
- .- El nivel sérico depende del ph sanguíneo: por cada 0.1 de incremento en el ph, el potasio sérico disminuirá en 0.6 y viceversa.
- .- Se estiman unos requerimientos de potasio de 0.5 a 1.2 mEq/kg/d para pacientes sin pérdidas excesivas, sin daño renal, o insuficiencia adrenal.

Potasio: hipopotasemia etiologia

.- Redistribución transcelular de K⁺

- Alcalosis Metabólica aguda
- Alcalosis Respiratoria
- Administración β 2 agonistas, insulina, teofilina, cafeina

.- Pérdidas renales de K⁺

- Renutrición
- Hiperaldosteronismo
- Cushing
- Diuréticos: tiazidas, furosemida, acetazolamida..
- Altas dosis de β lactámicos: penicilina, ampicilina..
- Mineralocorticoides
- Aminoglucósidos, Cis platino , Anfotericina B

.- Pérdidas extrarenales; pérdidas gastrointestinales: vómitos, diarreas

Potasio: hipopotasemia consecuencias

- .- Arritmia cardiaca : taquicardia
 - .- Hipotensión
- .- Debilidad, calambres, rabdomiolisis
 - .- Ileo paralítico.

Potasio: manejo IV

K sérico (mEq/L)	KCL Dosis (mEq)	Solicitud analíticas
3.5-3.9	40 mEq x 1, incrementar en sueros/ NPT	Bioquímica BMP, Mg siguiente día a.m
3.0-3.4	40 mEq x 2; incrementar en sueros/NPT	Bioquímica BMP, Mg siguiente día a.m, se puede solicitar K 2 h tras 2º bolo de 40 mEq si las pérdidas son altas. Reevaluar.
2.0-2.9	40 mEq x 3+; incrementar en sueros/NPT	Solicitar K 2 h tras 2º bolo de 40 mEq y reevaluar; puede ser necesario administrar de 1-2 bolos más; repetir. Chequear nivel de Mg. Reevaluar.

Estas dosis NO deben ser empleadas en pacientes con insuficiencia renal ó insuficiencia adrenal.

Potasio: manejo IV

- El KCl se debe administrar por **vía central**.
- Velocidad de 20 mEq/ h solo si el paciente está siendo monitorizado con ECG en UCI.
- La **velocidad de 10 mEq / h** es la más segura si el paciente está asintomático ó no se encuentra en UCI.
- Las MIV para administración periférica no deben contener más de 40 a 60 mEq de KCL/ L.

Potasio: manejo IV

- Usar acetato potásico en acidosis severa.
- Emplear el peso actual, si $> 130\%$ (IBW) peso ajustado.
- VIGILAR LOS NIVELES DE MAGNESIO ya que puede inducir hipomagnesemia (el Mg es un cofactor de la bomba de Na-K-ATP así y el potasio en presencia de hipomagnesemia no puede ser retenido intracelularmente).
- Si el paciente presenta hipomagnesemia o tiene un valor normal-bajo “borderline” hay que tratar la hipomagnesemia concomitantemente a la hipopotasemia.
- Si el paciente sufre un refeeding, también aparece hipofosfatemia.

Sodio

.-v.n. 135-145 meq/L

-La **hiponatremia** puede ocasionar descensos en la osmolaridad y generar edema por inversión del gradiente osmótico.

-administrar suero fisiológico 3% (a demanda)

-administrar Lactato Ringer, salino 0,9%.

.-La **hipernatremia** exagerada puede provocar diuresis osmótica, deshidrataciones y hemólisis entre otras complicaciones.

Glucemia

- .- Tras un trauma grave y producto de la respuesta de stress, lo más frecuente es encontrar cifras altas de glicemia a pesar de no aportar glucosa.
- .- Las cifras altas de glucemia en un cerebro con ciertas condiciones de anaerobiosis, redundan en una mayor producción de ácido láctico y acidosis láctica cerebral.
- .-La hipoglicemia no es frecuente, pero de presentarse puede generar lesiones secundarias, ya que los sustratos metabólicos del cerebro son el oxígeno y la glucosa y la neurona necesita un aporte estable de estos.

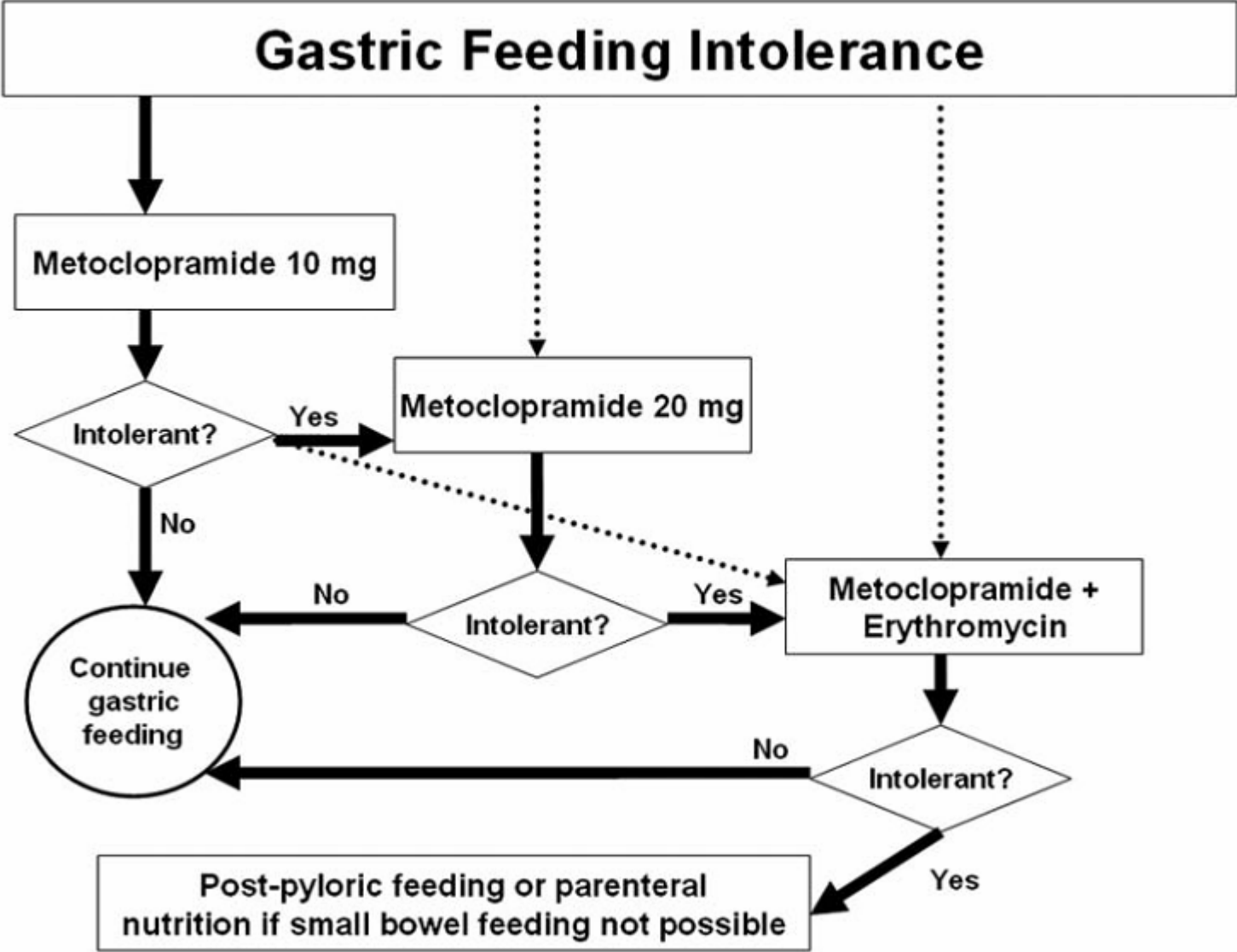
Glucemia: atención farmacéutica

- .- En el paciente crítico de trauma se recomienda que la glucemia se encuentre entre 70 mg/dL y 150mg/dL.(Nice Sugar 2009)**
- .- Solicitan hemoglobina glicosilada (5.6 normal) para Dtx de Hiperglucemia de stress y/ o DM
- .- Tratamiento: administrar insulina regular sc o IV según protocolo ó insulina NPH + regular.
- .- Vigilar diluyentes medicación, fluidoterapia concomitante.
- .- Considerar medicación hiperglucemiante (corticoides,..)

Intolerancia digestiva a Nutrición Enteral

- .-Es frecuente en el 30-50% pacientes críticos.
- .-Los pacientes con TCE duplican la frecuencia y requieren el empleo de procinéticos.
- .-Etiología: lesión SNC y SNA, opiáceos,anticolinérgicos..
- .- En nuestro Caso clínico:
 - Paciente con gastrostomía y sonda GY y NE y presenta VRG elevados > 500 mL .No distensión abdominal, no vómitos y con un abdomen blando y depresible.
 - Administrar metoclopramida 10 mg c/6 h IV.

Tolerancia enteral: Algoritmo empleo procinéticos



Tolerancia enteral: empleo procinéticos

.- Disparate Response to Metoclopramide Therapy for Gastric Feeding Intolerance in Trauma Patients With and Without Traumatic Brain Injury. Dickerson et al. JPEN 2009, 33.

882 pacientes; Intol.digest VRG>200 mL o emesis con distensión abdominal o dolor abdominal.

- Pacientes con Trauma y TCE tienen mayor incidencia de intolerancia gástrica a NE que los pacientes sin TCE.
- Metoclopramida monoterapia es menos efectiva en pacientes con TCE (mayor taquifilaxia, mecanismo no bien conocido).
- La combinación eritromicina y metoclopramida es más efectiva que la monoterapia y debe ser considerada como primera línea de tto. procinético en pac con Trauma y TCE si no existen contraindicaciones o interacciones.
- Metoclopramida 10 mg c/6h + eritromicina 250 mg c/6 h

Tolerancia enteral

.- Caso Clínico:

Se objetiva fuga alrededor de gastrostomía.

.- Análisis:

- Fuga de contenido alimenticio vs exudado de herida alrededor de gastrostomía.

.-Añadir colorante azul alimentario **1mL/L (Blue Food Dye)** a la bolsa de alimentación enteral.

.- Resultado fue negativo, ed no se objetivo fuga pudiendose continuar con la administración de NE.

Diarrea

.-Tto.Farmacológico:

-solicitar coprocultivo C.Difficile x 2

-hasta resultado administrar bismuto 10 mL c/6h x 48 h
(vigilar INR e interacciones)

-si C.Diff negativo:

- loperamida 4 mg c/6 h
- difenoxilato atropina 10 mL c/6 h

.-Tto.no farmacológico: fibra soluble; dieta peptídica,

.-Otras pruebas o medidas: quitar M hiperosmolar
(sorbitol); antib.; probióticos; leucocitos, parasitos en
heces.

Resumen

- SOPORTE METABÓLICO-NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CRITICO DE TRAUMA
- MANTENER ELECTROLITOS EN EL RANGO NORMAL
- MANTENER NORMOGLUCEMIA EN RANGO
- TOLERANCIA A LA NUTRICIÓN ENTERAL
- FUGA ALREDEDOR GASTROSTOMIA

PROBLEMA	CONTRIBUCIÓN POTENCIAL*	CONTRIBUCIÓN REAL	RESULTADO
Necesidad soporte metabólico nutricional	Recomendar nutrición artificial	Recomendar nutrición artificial	Ascenso prealbúmina. B.Nitrog +
Hipofosfatemia	Recomendar bolo	Mantener niveles	Corrección niveles
Hipocalcemia	Recomendar bolo Solicitar Ca iónico	Mantener niveles	Corrección niveles
Hipopotasemia	Recomendar bolo	Mantener niveles	Corrección niveles
Hiper glucemia	Recomendar insulina NPT/sc	Mantener normoglicemia	Mantener normoglicemia
Tolerancia NE	Recomendar uso de procinéticos	Metoclopramida 10mg c/6 h	VR < 150 mL Continuar NE
Fuga de NE por gastrostomía	Continuar con NE	Añadir colorante alimentario color azul a NE dosis 1mL/L	No se objetiva fuga. Se puede continuar el tto.

CASO CLÍNICO: tratamiento farmacológico

Fenitoina 100 mg c/8hIV	31/7/
Fentanilo perf. IV	31/7/
Midazolam perf IV	31/7/
Morfina perf IV	31/07/
Lactato Ringer 150 mL/h	31/7/
CLNa 3% IV s/precisa	31/7/ hasta 03/08/
Esomeprazol 40mg IV	31/7
Clorhexi glucon. 0.12% 10mL c/8h	09/08 hasta 20/08/
Heparina 5000 ui sc c/8h	06/08 hasta 27/08/
Ipratropio/salbuterol neb.	06/08 hasta 26/08/
Cefazolina IV	31/07 hasta 08/8/
Cefepime 2 g IV	08/08/
Vancomicina 1.75g c/8h IV (SF)	08/08/ hasta 17/08/

Linezolid 600 mg IV c/12h	17/08/
Imipenem 1 g c/6h IV SF	17/08/
Fluconazol IV	24/08/

NPT(D15C8IL2) 115 mL/h(goal)	3/08/ hasta 10/08/
Insulina reg. c/4h s.c (escala 3's)	31/7/ hasta 27/08/
Impact glutamina (con 30 mM KPO_4/L) 85mL/h (goal) (sonda G-yeyunal)	08/08/ hasta 26/08/
Proteinex 30 g c/h (por sonda))	08/08/ hasta 27/08/
Dimeticona 80mg c/6h (por sonda)	17/08/ hasta 27/08/
Metoclopramida 10 mg C/6h IV	21/08/ hasta 26/08/
Replete with Fiber (G-yeyunal)	26/08/ hasta 27/08/

Resumen: otros eventos significativos caso clínico

- A los 10 días de Impact Glutamina se reevaluó el tto. y dado el alto grado de agresión del paciente se decide continuar con Impact Glutamina una semana más.
- A los 18 días de Impact Glutamina y tras mejoría objetiva del paciente se cambió a una dieta hiperproteica con fibra.
- A los 19 días el paciente toleró la vía oral al 100% y se suspendió la NE quedando a cargo de dietética.

Conclusiones

- .- La atención farmacéutica en soporte nutricional es integral.
- .-La atención farmacéutica se refleja en los informes de seguimiento nutricional que forman parte de la historia clínica.
- .- El farmacéutico clínico se encuentra integrado en el equipo multidisciplinar.
- .- Cuidados centrados en el paciente.
- .-La supervisión asistencial y docente es excelente.
- .-La monitorización de los pacientes es excelente.
- .-La bibliografía y las tutorías son excelentes.

Evaluación

1- Qué tipo de paciente es especialmente sensible a padecer intolerancia digestiva a la nutrición enteral y probablemente requiera procinéticos?

1-Críticos quemados

2-Critico trauma con TCE

3-Críticos en general debido a sedación y opiáceos

4-Politraumatizados sin TCE

Respuesta

1-Qué tipo de paciente es especialmente sensible a padecer intolerancia digestiva a la nutrición enteral y probablemente requiera procinéticos?

- 1-Críticos quemados
- 2-Critico trauma con TCE
- 3-Críticos en general debido a sedación y opiáceos
- 4-Politraumatizados sin TCE

Evaluación

2-Paciente sufre accidente moto .Hemorragia intracraneal y subarácnoidea. Fracturas faciales. Fracturas costillas.
.- Insuf.respiratoria. Alcohol crónico. Actualm en VM y PICC .Con Impact Glutamina 40 mL/h (con 30mmol KPO₄)+ Proteinex 30g c/8h por s. orogástrica. Peso 90 kg. Alt 190 cm
Anal :Na 144; K 3.7; Ca 7.6; Ca i 1.16; P 1.6 mg/dL; Cl 118; C02 22; urea 15; creat 0.7; glucosa 140mg/dL.¿Que actuaciones recomendaría realizar y por qué?

1. Administrar bolo IV de 2g de gluconato cálcico en 2 h
2. Administrar bolo IV 30 mmol KPO₄ y 30 mmol NaPo₄ x 2 a 7.5 mmol/h
3. Administrar bolo IV de 30 mmol KPO₄ a 7.5 mmol/h
4. Administrar bolo IV 45 mmol NaPo₄ a 15 mmol/h

Respuesta

2-Paciente sufre accidente moto .Hemorragia intracraneal y subarácnoidea. Fracturas faciales. Fracturas costillas. Insuf.respiratoria. Alcohol crónico.

- Actualmente en VM y PICC .Con Impact Glutamina 40 mL/h (con 30mmolKPO₄)+ Proteinex 30g c/8h por s. orogástrica. Peso 90 kg. Alt 190 cm
- Anal :Na144; K 3.7; Ca 7.6; Ca i 1.16; P 1.6 mg/dL; Cl 118; CO₂ 22; urea 15; creat 0.7; glucosa 140mg/dL.¿Que actuaciones recomendaría realizar y por qué?
- Administrar bolo IV de 2g de gluconato cálcico en 2 h
- **Administrar bolo IV 30 mmol KPO₄ y 30 mmol NaPo₄ x 2 a 7.5 mmol/h**
- Administrar bolo IV de 30 mmol KPO₄ a 7.5 mmol/h
- Administrar bolo IV 45 mmol NaPo₄ a 15 mmol/h

Evaluación

3-Un paciente con magnesemia inferior a 1 mg/dL puede presentar:

1. Tetania
2. Hipofosfatemia
3. Hipopotasemia
4. Todas

Respuesta

3-Un paciente con magnesemia inferior a 1 mg/dL puede presentar:

1. Tetania
2. Hipofosfatemia
3. Hipopotasemia
4. **Todas**

Evaluación

4-Paciente V 30 años ingreso por accidente coche del cual sale proyectado. Presenta TCE .Glasgow 7.Ingresa en UCI Neurotrauma con monitor PIC (ICP 12).Múltiples fracturas base cráneo y contusión lóbulo temporal dcho. Múltiples Abrusiones en cabeza, piernas y pies. Fumador, Peso actual 86 Kg; IBW 75 kg; IBW 115%;

¿Cuántas Kcal/kg/d y proteína/kg/d necesita ?

1. 30 -35 kcal/kg/d y 2-2.5 g proteína/kg/d
2. 25 kcal/kg/d y 1.5 g proteína/kg/d
3. 40 kcal/kg/d y 2 g proteína/kg/d
4. 20-22 kcal/kg/d y 2.5 g proteína/kg/d

Respuesta

4-Paciente V 30 años ingreso por accidente coche del cual sale proyectado. Presenta TCE .Glasgow 7.Ingresa en UCI Neurotrauma con monitor PIC (ICP 12).Múltiples fracturas base cráneo y contusión lóbulo temporal dcho. Múltiples Abrusiones en cabeza, piernas y pies. Fumador, No DM
Peso actual 86 Kg; IBW 75 kg; IBW 115%;

¿Cuántas Kcal/kg/d y proteína/kg/d necesita ?

1. 30 -35 kcal/kg/d y 2-2.5 g proteína/kg/d
2. 25 kcal/kg/d y 1.5 g proteína/kg/d
3. 40 kcal/kg/d y 2 g proteína/kg/d
4. 20-22 kcal/kg/d y 2.5 g proteína/kg/d

Evaluación

5-Paciente V 30 años ingreso por accidente coche del cual sale proyectado. Presenta TCE .Glasgow 7.Ingresa en UCI Neurotrauma con monitor PIC (ICP 12).Múltiples Fracturas base cráneo y contusión lóbulo temporal dcho. Múltiples abrasiones en cabeza, piernas y pies. Fumador, Glucemias 123, 118, 138 y tiene una PEG.

Leucos 15.5; Hct 36.8; Hb 13.1; plaq 129.000

¿Con qué tipo de dieta enteral recomendarías iniciar?

1. Dieta standard hiperproteica con fibra.
2. Dieta enriquecida en inmunonutrientes.
3. Dieta semielemental peptídica.
4. Dieta hiperproteica diabética o stress.

Respuesta

5-Paciente V 30 años ingreso por accidente coche del cual sale proyectado. Presenta TCE .Glasgow 7.Ingresa en UCI Neurotrauma con monitor PIC (ICP 12).Múltiples Fracturas base cráneo y contusión lóbulo temporal dcho. Múltiples abrasiones en cabeza, piernas y pies. Fumador, Glucemias 123, 118, 138 y tiene una PEG.

¿Qué tipo de dieta enteral recomendaría?

1. Dieta standard hiperproteica con fibra.
2. Dieta enriquecida en inmunonutrientes.
3. Dieta peptídica.
4. Dieta hiperproteica diabética o stress.

Evaluación: seguimos chicos...

6-A los 15 días de ingreso. Continúa sedado y V Mecánica.

Ph 7.45; pCO₂ 42; pO₂ 82; bicarb 29.1; Ex b 5; FiO₂ 50%

Relación PaO₂:FiO₂ = 164. Tmax 38.9°C

Insulina c/4 h Glucemias 194, 117, 149, 118 , 159, 108 (18 insulina sc). Con NE dieta hiperproteica diabet. PEG. 86 kg

Na 151; k 3.8; Cl 116; Ca 7.7; P 3.5; Mg 2.3

Leucos 13.2; plq 132; Hct 26.1; Hb 8.9

¿Qué tipo de actuaciones recomendaría realizar?

1. Administrar bolo IV de 30 mmol KPO₄ x 1
2. Cambiar a dieta enriquecida en EPA ,g- linolenico y antioxidantes.
3. Continuar igual dado que no ha habido diarreas.
4. 1 y 2

Respuesta

6-A los 15 días de ingreso. Continúa sedado y V Mecánica.

Ph 7.45; pCO₂ 42; pO₂ 82; bicarb 29.1; Ex b 5; FiO₂ 50%

Relación PaO₂:FiO₂ = 164. Temp 38.9°C

Insulina c/4 h Glucemias 194, 117, 149, 118 , 159, 108 (18 insulina sc). Con NE dieta hiperproteica diabet. PEG. 86 kg

Na 151; k 3.8; Cl 116; Ca 7.7; P 3.5; Mg 2.3

¿Qué tipo de actuaciones recomendaría realizar?

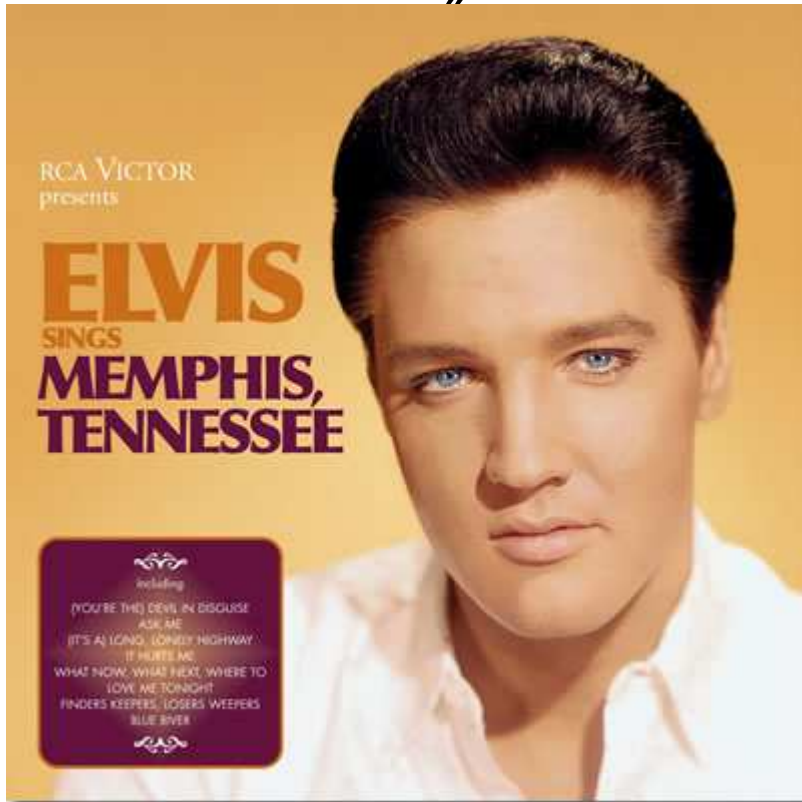
1. Administrar bolo IV de 30 mmol KPO₄ x 1
2. Cambiar a dieta enriquecida en EPA, g-linolenico y antioxidantes
3. Continuar igual dado que no ha habido diarreas.
4. 1 y 2

Where?



Who?

»



Memphis waits for you

