

NUTRICION PARENTERAL

**COMPOSICIÓN
ELABORACIÓN
INCOMPATIBILIDADES**

Consuelo Pellicer Franco
Facultativo Especialista de Área
Servicio de Farmacia Hospitalaria
HCUVA
13 Marzo 2025

NUTRICIÓN PARENTERAL: COMPOSICIÓN



MEDICAMENTO DE ALTO RIESGO: aquellos que cuando se utilizan incorrectamente presenta una mayor probabilidad de causar daños graves o incluso mortales a los pacientes

Tabla 2. Relación del ISMP de medicamentos de alto riesgo en hospitales


► **Grupos terapéuticos**

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Agentes de contraste IV - Agentes inotrópicos IV (ej. digoxina, milrinona) - Agonistas adrenérgicos IV (ej. ADRENalina, DOPamina, noradrenalina) - Anestésicos generales inhalados e IV (ej. ketamina, propofol) - Antagonistas adrenérgicos IV (ej. esmolol, labetalol) - Antiagregantes plaquetarios IV (ej. abciximab, eptifibatida, tirofiban) - Antiarrítmicos IV (ej. amiodarona, lidocaína) - Anticoagulantes orales (ej. acenocumarol, dabigatran) - Antidiabéticos orales (ej. glibenclámid) - Bloqueantes neuromusculares (ej. suxametonio, rocuronio, vecuronio) - Citostáticos, parenterales y orales - Heparina y otros anticoagulantes parenterales (ej., antitrombina III, heparina sódica, enoxaparina, fondaparinux, lepirudina) | <ul style="list-style-type: none"> - Insulina IV y subcutánea - Medicamentos para sedación moderada IV (ej. midazolam, dexmedetomidina) - Medicamentos orales para sedación moderada en niños (ej. hidrato de cloral, midazolam) - Medicamentos que tienen presentación convencional y en liposomas (ej. anfotericina B) - Medicamentos para administración por vía epidural e intratecal - Nutrición parenteral - Oniáceos IV, transdérmicos y orales (todas las presentaciones) - Soluciones cardioplégicas - Soluciones de glucosa hipertónica ($\geq 20\%$) - Soluciones para diálisis (peritoneal y hemodiálisis) - Trombolíticos (ej. alteplasa, tenecteplasa) |
|--|--|

► **Medicamentos específicos**

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> - Agua estéril para inyección, inhalación e irrigación en envases de volumen ≥ 100 mL (excluyendo botellas) - Cloruro potásico, IV (solución concentrada) - Cloruro sódico hipertónico ($\geq 0,9\%$) - Epoprostenol IV - Fosfato potásico IV | <ul style="list-style-type: none"> - Metotrexato oral (uso no oncológico) - Nitroprusiato sódico IV - Oxitocina IV - Prometazina IV - Sulfato de magnesio IV - Tintura de opio - Vasopresina |
|--|---|

COMPOSICIÓN: AMINOÁCIDOS



Patrón Huevo
AAEE/AATT (E/T)=3,19
AAEE=26-49,44%
AARR = 16 - 24%
RELACIÓN A/E
ESCALA AA:Referencia OMS y FAO

Tabla 4. Soluciones estándar de aminoácidos (g/100 g de aminoácidos).

	Vamin®	Aminoplasma®	Aminosteril®	Synthamin®
L-isoleucina	4,94	5,10	5,00	6,00
L-leucina	6,94	8,90	7,40	7,31
L-lisina	5,72	5,60	6,60	5,82
L-metionina	4,94	3,80	4,30	4,00
L-fenilalanina	6,94	5,10	5,10	5,60
L-treonina	4,94	4,10	4,40	4,20
L-triptófano	1,65	1,80	2,00	1,80
L-valina	6,47	4,80	6,20	5,80
L-histidina	6,00	5,20	3,00	4,80
L-cisteina/cistina	0,49	0,50		
L-tirosina	0,20	1,23		0,40
L-alanina	14,12	13,70	15,00	20,72
L-arginina	9,88	9,20	12,00	11,50
L-prolina	6,00	8,90	15,00	6,80
L-serina	4,00	2,40		5,00
Glicina	6,94	7,90	14,00	
Ácido L-aspártico	2,94	1,30		
Ácido L-glutámico	4,94	4,60		
Ácido aminoacético				10,29
L-ornitina		2,51		
L-asparagina		3,32		

The 9 Essential Amino Acids



PHENYLALANINE

Crucial for neurotransmitter production, impacting brain function and mood regulation.



VALINE

Crucial for muscle repair, growth, energy, blood sugar, and immune function as a BCAA.



THREONINE

Crucial for bodily functions, nervous system health, collagen, elastin, and tissue maintenance.



TRYPTOPHAN

Crucial for serotonin production, mood regulation, and niacin synthesis for energy and cellular health.



METHIONINE

Crucial for methylation and as a precursor for antioxidants and detoxification.



LEUCINE

Crucial for muscle growth, repair, and regulating blood sugar, providing exercise energy.



ISOLEUCINE

Crucial for muscle repair, endurance, and regulating blood sugar during exercise.



LYSINE

Crucial for growth, tissue repair, and supporting a healthy immune system.



HISTIDINE

Crucial for histamine production and precursor to key compounds in physiology.

AMINOÁCIDOS: SOLUCIONES ESPECIALES

SOLUCIONES PEDIÁTRICAS: proporciones aminoacídicas del cordón umbilical o el del niño alimentado con leche materna.

PATRÓN DE AA RAMIFICADOS: reducir la proteólisis muscular mediante el aumento de la concentración plasmática de aminoácidos ramificados

EC NO
CONCLUYEN
TES

PATRÓN DE INSUFICIENCIA RENAL: contienen aminoácidos esenciales e histidina, aminoácido condicionalmente esencial en este tipo de patología.

PATRÓN DE ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA: mayor concentración de aminoácidos ramificados y menor de aromáticos y metionina.

ENRIQUECIDAS GLUTAMINA Y GLUTAMINA: dos tipos de dipéptidos: glutamina y glutamato. **GLUTAMINA:** dos tipos

CONTROVERSIA
Y REVISION

PATRÓN DE ENCEFALOPATÍA HEPÁTICA: mayor concentración de aminoácidos ramificados y menor de aromáticos y metionina.

Invited Review



Hepatic Encephalopathy and Nutrition Influences: A Narrative Review

Nutrition in Clinical Practice
Volume 35 Number 1
February 2020 36–48
© 2019 American Society for
Parenteral and Enteral Nutrition
DOI: 10.1002/necp.10458
wileyonlinelibrary.com
WILEY

Mohammad Amin Fallahzadeh, MD, MPH; and Robert S. Rahimi, MD, MSCR 

Abstract

Hepatic encephalopathy (HE) is a potentially reversible neurocognitive condition seen in patients with advanced liver disease. The overt form of HE has been reported in up to 45% of patients with cirrhosis. This debilitating condition is associated with increased morbidity and mortality and imposes a significant burden on the caregivers and healthcare system. After providing an overview of HE epidemiology and pathophysiology, this review focuses on the interaction of HE and frailty, nutrition requirements and recommendations in cirrhotic patients with HE, and current dietary and pharmacologic options for HE treatment. (*Nutr Clin Pract.* 2020;35:36–48)

En ensayos clínicos con 827 pacientes con EH, se demostró que la suplementación con BCAA en comparación con ninguna intervención, placebo, neomicina, dieta o lactulosa tuvo un efecto beneficioso sobre los signos y síntomas de la EH, con un número necesario a tratar de 5 (riesgo relativo [RR]: 0,73 [IC del 95 %, 0,61–0,88]).

Sin embargo, se encontró que la suplementación con BCAA no tiene ningún impacto en la mortalidad, la calidad de vida o el estado nutricional y no causa ningún evento adverso grave.

COMPOSICIÓN: LIPIDOS



1ª GENERACIÓN.
Aceite de soja: Intralipid®

2ª GENERACIÓN.
Soja-Coco: Lipofundina®
Soja-Oliva: Clinoleic®

3ª GENERACIÓN.
Soja-Coco-Pescado: Lipoplus®
Soja-Coco-Oliva-Pescado: SMOF Lipid®

Soja= LCT
Soja-coco= LCT/MCT
Soja-oliva= LCT/W9
Soja-coco-pescado=LCT//MCT/W3
Soja-coco-oliva-pescado=LCT/MCT/W9/W3

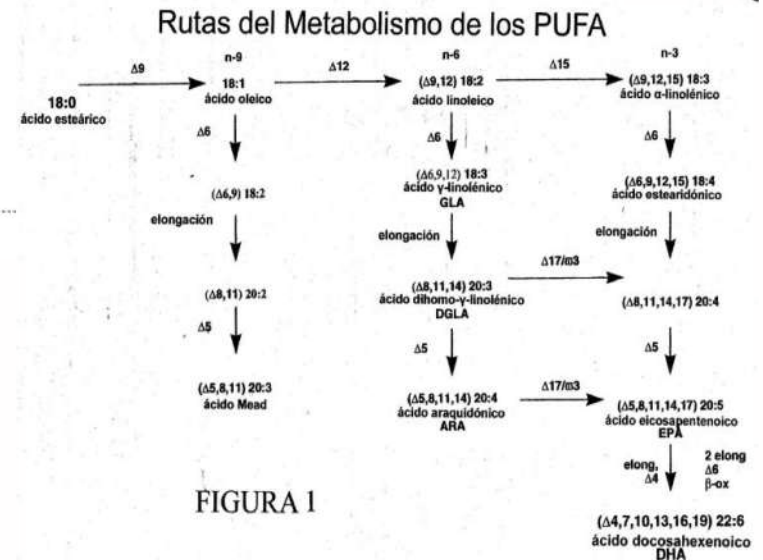


FIGURA 1

LÍPIDOS: TIPOS Y FUNCIONES



JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

LCT



Lípidos
Aportan \approx
14mmol/L fósforo



Oliva

ω 3

**SMOF
Lipoplus**



MCT/LCT



Case Reports > [Nutr Clin Pract. 2016 Oct;31\(5\):647-53. doi: 10.1177/0884533616643697.](#)

Epub 2016 May 3.

Improvement in Parenteral Nutrition-Associated Cholestasis With the Use of Omegaven in an Infant

With [Meta-Analysis](#) > [Cochrane Database Syst Rev. 2019 Jun 4;6\(6\):CD013171.](#)

Brian J S [doi: 10.1002/14651858.CD013171.pub2.](#)

Affiliatio
PMID: 27

Lipid emulsions for parenterally fed term and late preterm infants

[Observational Study](#) > [Nutrients. 2023 Jan 18;15\(3\):509. doi: 10.3390/nu15030509.](#)

Authors' co

to determin
another LE,
preterm inf
without surg
lipids from c
parenterally

Exclusive Fish Oil Lipid Emulsion Rescue Strategy Abstract

Resolution of parenteral nutrition-associated liver disease has been identified in infants receiving SMOFlipid™ or a 100% fish oil lipid emulsion (FOLE). However, the effect of FOLE is unknown when the previous emulsion received is a mixed lipid emulsion containing fish oil. This observational pilot study reports data regarding the use of Omegaven™ after the diagnosis of cholestasis while receiving SMOFlipid™. We conducted a retrospective review of medical charts of neonates in which a partially fish oil-based lipid emulsion was replaced by a fish oil lipid emulsion at 1 g/kg/day due to cholestasis. Thirty-eight infants (92.1% preterm, being 44.7% born below 28 weeks' gestation), received FOLE. Birth weight was 1390 (743.0; 2298) grams. The age that cholestasis diagnosed was 15.0 (10.0; 24.8) days. The fish oil emulsion was administered for 38.5 (11.2; 51.8) days. In 73.7% (28/38) of the neonates, the cholestasis was resolved. In 34.2% (13/38), resolution happened before FOLE discontinuation. In addition, in the rest of the neonates (15) in whom cholestasis resolved, resolution occurred after FOLE discontinuation. Nine of the neonates died. In conclusion, the use of a 100% fish oil-based emulsion in neonates afflicted with cholestasis developed while on a partially fish oil-based emulsion is associated with a bilirubin decrease.



Clinical Trial > Anticancer Res. 2019 Feb;39(2):853-861. doi: 10.21873/anticancerres.13185.

The Effect of Supplementary Omegaven® on the Clinical Outcome of Patients With Advanced Esophagogastric Adenocarcinoma Receiving Palliative Epirubicin, Oxaliplatin, and Capecitabine Chemotherapy: A Phase II clinical trial

Carta científica
Emulsió
grasos c
tratami
nutrició
caso

Amar M Eltweri¹, Anne L Thomas², Wen Y Chung³, Bruno Morgan³, John Thompson⁴, Ashley R Dennison³, David J Bowrey^{3, 2}

Affiliations + expand

PMID: 30711967 DOI: 10.21873/anticancerres.13185

Clinical Trial > J Hepatol. 2020 Mar;72(3):498-505
Epub 2019 Oct 15.

Perioperative omega-3 fatty acid supplementation for liver surgery: protection in liver surgery: Results of a multicentric, double-blind, randomized controlled trial

Conclusions: The routine perioperative use of 2 single doses of intravenous Ω 3-FAs (100 ml Omegaven) cannot be recommended in patients undergoing liver surgery (Grade A recommendation).

Conclusion: The treatment with supplementary omega-3 fatty acids reduced chemotherapy-related toxicity and resulted in better radiological responses. The combination treatment resulted in a shift towards a favourable anti-inflammatory cytokine profile. These findings should be evaluated in a randomised clinical trial.

FITOSTEROLES: contaminantes de las emulsiones lipídicas Reducen la síntesis y el flujo de las sales biliares causando precipitación de la bilis

ORIGINALES

Artículo bilingüe inglés/español

Determinación de fitoesteroides en emulsiones lipídicas para nutrición parenteral

Phytosterol deter
parenteral nutriti

Josep M. Llop Talaverón
María Badia Tahull^{1,2}, Eli

¹Servicio de Farmacia, Hospital Universitari d Farmacèutica, Instituto de Investigación Biom Farmacèutica, y Físicoquímica, Facultad de Far

Autor para correspondencia

Josep Manuel Llop Talaverón
Servicio de Farmacia,
Hospital Universitari Bellvitge,
C/Feixa Llarga s/n
08917 L'Hospitalet de Llobregat

Tabla 2. Diferencias entre marcas comerciales en el contenido total de fitoesteroides

ID	Emulsión lipídica	Concentración media de fitoesteroides totales (µg/mL)	Diferencias significativas según ID (p < 0,05)*
1	Clinoleic® 20 % (n = 12)	208,8 ± 39,4	2 y 5
2	Intralipid® 20 % (n = 9)	422,4 ± 130,5	1,3,4 y 5
3	Lipofundina® TCL/TCM (n = 9)	187,9 ± 9,1	2
4	Lipoplus® 20% (n = 9)	140,1 ± 20,9	2
5	Smoflipid® 20 % (n = 15)	124,2 ± 15,3	1 y 2

F = 42,976 y sig 0,000. Diferencia estadísticamente significativa con análisis de la varianza ANOVA de un factor y la aproximación no paramétrica de Kruskal-Wallis (se excluye Omegaven® en análisis estadístico). *Análisis post hoc Scheffé. 1, Clinoleic®; 2, Intralipid®; 3, Lipofundina® TCL/TCM; 4, Lipoplus®, 5, Smoflipid®.

Nutritional techniques and formulations P368-W

PHYTOSTEROLS: WHY SHOULD WE CONCERN ABOUT IT? LIVER IMPAIRMENT IN ADULT PATIENTS WITH PARENTERAL NUTRITION: MULTICENTER PROSPECTIVE STUDY

D. Berlana^{1,2}, G. Mercadal Orfila², A.C. Murcia³, B. Montañés Pauls⁴, C. Pellicer Franco⁵, P. Castellano Copa⁶, C. Ripa Ciauriz⁷, N. Lago Rivero⁸, C. Cuesta Grueso⁹, S. Espla Gonzalez¹⁰, A. Puertas Sanjuan¹, P. Nebot Meneu⁴, J. Lluch Taltavull², J.T. De Pourca¹¹, A. Chica Marchal¹².

¹Pharmacy, Vall Hebron Barcelona Campus Hospital, Barcelona, Spain; ²Pharmacy, Mateo Orfila Hospital, Maó, Spain; ³Pharmacy, Elche University Hospital, Elche, Spain; ⁴Pharmacy, La Plana University Hospital, Spain; ⁵Pharmacy, University Hospital Virgen Arrixaca, Murcia, Spain; ⁶Pharmacy, Lucus Augusti University Hospital, Lugo, Spain; ⁷Pharmacy, Donostia University Hospital, San Sebastian, Spain; ⁸Pharmacy, Denia Hospital Complex, Denia, Spain; ⁹Pharmacy, Vista Hermosa HLA Hospital, Alicante, Spain; ¹⁰Pharmacy, Santa Lucía University Hospital, Cartagena, Spain; ¹¹Pharmacy, Santa Lucía University Hospital, Cartagena, Spain; ¹²Pharmacy, Santa Lucía University Hospital, Cartagena, Spain

Results: A total of 127 patients from 12 hospitals were included. Overall, 77 (60.6%) and 32 (25.2%) patients suffered LA and cholestasis, respectively, throughout the study period. The mean amount of phytosterols (as 100mcg/day/gram of lipid administered) was associated with the development of LA and cholestasis (Hazard Ratio [HR] 10.7 CI 95% 6.1-18.8 and HR 5.1 CI 95% 2.6-9.7, respectively). The mean daily amount of O3FA (as grams of O3FA) was linked to a lower risk to develop LA (HR 0.93 CI 95% 0.87-0.99). The other factors studied did not show an association with LA or cholestasis.

El conocimiento de la relación entre el tipo y cantidad de fitoesteroides administrados y su relación con el desarrollo de daño hepático y PNALD, podría generar el conocimiento de los factores asociados para su prevención, así como el impulso de una declaración obligatoria de los preparados susceptibles de contenerlos, como son los lípidos para NP o preparados tricamerales 3-en-uno, para la mejora de la seguridad de los pacientes y de la población en general.

HIDRATOS DE CARBONO

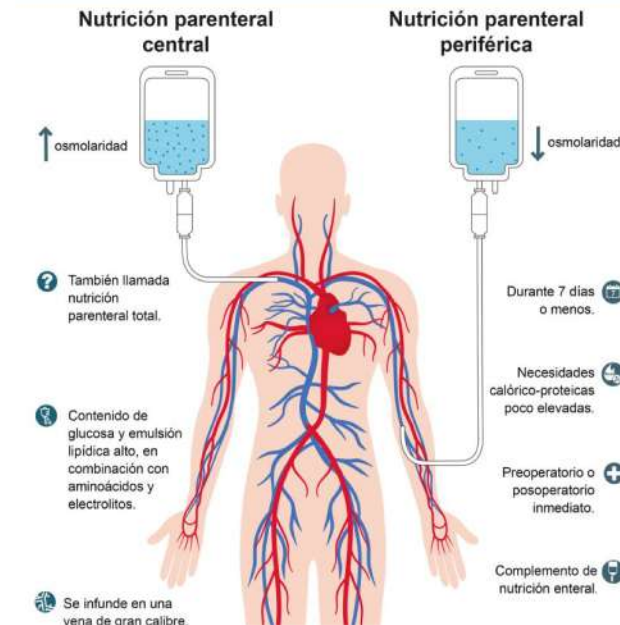


Para calcular la Osmolaridad aproximada tendremos en cuenta los macronutrientes (Hidratos de Cargono, Lípidos, Proteínas)

- 1 g de Glucosa = 6mOsm
- 1 g de Lípidos = 3mOsm
- 1 g de AA = 7mOsm
- 1 g N = (6,25 g de AA) = 43,75mOsm

- Osm : $\frac{\text{moles de partícula disuelta}}{\text{volumen de la solución en litros}}$
- NORMALIDAD : N : $\frac{\text{equivalentes de soluto}}{\text{volumen de solución .litros}}$

Fig. 1.—Carga osmolar de los principios inmediatos.



JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

Electrolitos

- Sodio
- Potasio
- Calcio
- Magnesio
- Fosfato
- Cloro
- Acetato
- Multielectrolitos:

	HYPERLITE	Solución multielectrolítica sin potasio
Volumen	75 ml	50 ml
SODIO	75 mEq	40 mEq
POTASIO	60 mEq	
CALCIO	15 mEq	9,2 mEq
MAGNESIO	15 mEq	10 mEq
CLORURO	90 mEq	
ACETATO	75 mEq	45 mEq



Vitaminas y oligoelementos



Vitaminas	Soluvit/Vitalipid Adultos	Cernevit	Viant
Volumen (mL)	10+10	5	5
Tiamina (mg)	2.5	3.5	6
Riboflavina (mg)	3.6	4.1	3.6
Nicotinamida (mg)	40	46	40
Ac. Pantoténico (mg)	15	17.3	15
Piridoxina (mg)	4	4.5	6
Cianocobalamina (mcg)	5	6	5
Biotina (mcg)	60	69	60
Ácido fólico (mcg)	400	414	600
Ácido ascórbico (mg)	100	125	200
Retinol (U.I.)	3300	3500	3300
Ergocalciferol (U.I.)	200	220	200
Tocoferol (mg)	9.1	10.2	9.11
Fitomenadiona (mg)	0.15	0	0.15

Vitaminas y oligoelementos



mcg	Oligoestandar Braun	Oligoplus Braun	Supliven Fresenius
Contenido vial	10 mL	10mL	10mL
Selenio		24	79
Molibdeno		10	19
Hierro		2000	1100
Zinc	3	3.5	5
Manganeso	200	550	55
Cobre	500	760	380
Cromo	10	10	10
Fluor		570	950
Yodo		127	130

JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

ARTICLE IN PRESS

YCLNU5151_proof ■ 8 March 2022 ■ 1/70

Clinical Nutrition xxx (xxxx) xxx

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/clnu>



MICRONUTRIENTES

ESPEN Guideline

ESPEN micro1

Mette M. Berger
Hans-Konrad Bie
Hanna-Liis Lepp1
Loris Pironi1, Se

¹ Dept of Adult Intensive Care,
² Institute of Anesth and Chir

Table 15A

ESPEN Recommendations for daily trace element intakes – 2022 (all values per day).

Trace element	PN Home & long-term A	PN high requirements* B	EN in 1500 kcal ** C	EN high require-ments in 1500 kcal #	DRI per day Age 31->70 yrs	EC directive ⁵ : Min & max per 1500 kcal [25]
Chromium	10–15 µg	15 µg	35–150 µg	200 µg	20–35 µg	18.75–225 µg
Copper	0.3–0.5 mg	0.5–1.0 mg	1–3 mg	Same as C	0.9 mg	0.9–7.5 mg
Fluoride	0–1 mg	Same as A	0–3 mg	3–4 mg	3–5 mg (AI)	0–3 mg
Iodine	130 µg	Same as A	150–300 µg	Same as C	150 µg	97.5–525 µg
Iron	1.1 mg					
Manganese	55 µg					
Molybdenum	19–25 µg					
Selenium	60–100 µg					
Zinc	3–5 mg					

Table 15B

ESPEN Recommendations for daily Vitamin intakes – 2022 (all values per day).

Vitamins	PN: Home and long-term PN A	PN with high requirements * # B	EN In 1500 kcal ** C	EN with high requirements in 1500 kcal #	DRI	EC directive ⁵ : Min & max content per 1500 kcal [25]
Lipo-soluble						
A Retinol ##	800–1100 µg	1100 µg	900–1500 µg	1500 µg	700–900 µg	525–2700 µg
D3 Cholecalciferol	200 IU/5 µg	800–1000 IU/20–25 µg	25 µg	30 µg	15–20 µg	7.5–37.5 µg
E α-tocopherol	9–10 mg	20 mg	15 mg	40 mg	15 mg	7.5–45 µg
K2	150 µg, usually provided by lipid emulsions	1–10 mg ###	120 µg	Same as C	90–120 µg	52.5–300 µg
Water-soluble						
Vitamin B family						
B1 Thiamine	At least ***		At least ***			
B1 Thiamine	2.5 mg	100–200 mg	1.5 mg	100 mg	1.1–1.2 mg	0.9–7.5 mg
B2 Riboflavin	3.6 mg	10 mg	1.2 mg	10 mg	1.1–1.3 mg	1.2–7.5 mg
B3 Niacin	40 mg	Same as A	18 mg	40 mg	11–16 mg	13.5–45 mg
B5 Pantothenic acid	15 mg	Same as A	5 mg	7.5 mg	5 mg	2.25–22.5 mg
B6 Pyridoxine	4 mg	6 mg	1.5 mg	7.5 mg	1.5–1.7 mg	1.2–7.5 mg
B7 Biotin	60 µg	Same as A	30 µg	75 µg	30 µg (AI)	11.25–112.5 µg
B9 Folic acid	400 µg	600–1000 µg	330–400 µg DFE	500 µg	400 µg DFE	150–750 µg
B12 Cyanocobalamin	5 µg	Same as A	>2.5 µg	7.5 µg	2.4 µg	1.05–10.5 µg
C Ascorbic acid	100–200 mg	200–500 mg	100 mg	200 mg	75–90 mg	33.75–330 mg

JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

Clinical Nutrition 43 (2024) 825–837

Contents lists available at ScienceDirect

Clinical Nutrition

journal homepage: <http://www.elsevier.com/locate/cinu>



MICRONUTRIENTES

ESPEN Guideline

ESPEN practical short micronutrient guideline



Mette M. Berger ^{a,*,1}, Alan Shenkin ^{b,1}, Oguzhan Sitki Dizdar ^c, Karin Amrein ^d, Marc Augsburger ^e, Hans-Konrad Biesalski ^f, Stephan C. Bischoff ^g, Michael P. Casaer ^h, Kursat Gundogan ⁱ, Hanna-Liis Lepp ^j, Angélique M.E. de Man ^k, Giovanna Muscogiuri ^{l,m}, Magdalena Pietka ⁿ, Loris Pironi ^{o,p}, Serge Rezzi ^q, Anna Schweinlin ^g, Cristina Cuerda ^r

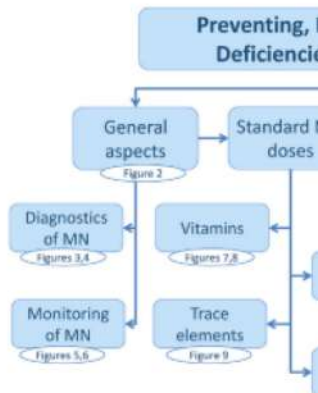


Table 2

Disease-specific risks of depletion or deficiency in trace elements and vitamins.

Disease	Deficiency favouring disease development	Inadequacy or deficit worsening the condition	Deficiency as a result of disease
Alcoholism		B1, Fe	A, D, E, K, B1, B2, B6, B7, B9, B12, C, Zn
Alcoholic hepatitis	B6, Zn	Fe, Zn	
Anaemia	B1, B6, B9, B12, Fe, Cu, Co		
Cancer cachexia	D, Zn		
Cardiomyopathies/Heart failure	B1, B6, D, Se, Fe	Se	
Chronic obstructive pulmonary disease	D, Cu, Se, Mn, Zn		
Chronic intestinal failure			B2, B7, B9, B12, A, D, E, K, Cu, Fe, Zn
Atrophic gastritis			B9, B12, C, D, Fe
Diabetes mellitus	B9, Cr		
Inflammatory bowel diseases		Zn	B1, B6, B12, A, D, E, K, Fe, Se, Zn
Non-alcoholic fatty liver disease	Cu		
Liver diseases		Zn	B12, A, D, E, Se, Zn
Multiple sclerosis	B7		
Obesity	β-carotene, E, Se, Zn	B1, B9, D, Fe, Se, Zn	
Obesity Post Bariatric surgery			A, D, E, K, B1, B9, B12, C, Cu, Zn, Fe
Osteoporosis	B12, D, K, Cu, Fe, Zn, Mn, F, Bo		
Renal failure (chronic)			B1, B6, B9, K, D, Cu, Se, Zn
Sarcopenia	B1, B12, D, Zn, carnitine	D, Se, Zn	
Critical illness		B1, C, D, Cu, Fe, Se, Zn	B1, B12, Cr, D, Fe, Se, Zn

Note: the below list of diseases associated with known alterations of MNs is non-exhaustive (alphabetic order) and may in some cases be less fully supported by the evidence. These and other diseases may have further or still unknown associations with various MN inadequacies. For detailed references see original MN guideline [1].

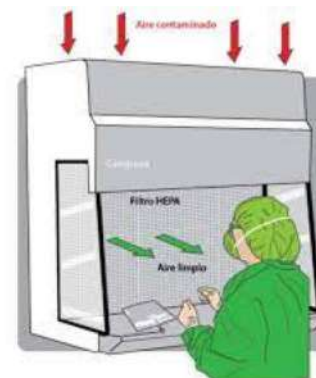
TIPOS DE NUTRICIÓN PARENTERAL

NUTRICIÓN PARENTERAL ESTÁNDAR O PROTOCOLIZADA

Composición previamente
predeterminada o fija.
Pacientes sin necesidades
específicas

NUTRICIÓN PARENTERAL INDIVIDUALIZADA

Composición depende de las
necesidades nutricionales del
paciente.
Pacientes con necesidades
específicas.



JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas



1. Mejor trazabilidad
2. Caducidad conocida
3. Estabilidad conocida con aditivos
4. Menor riesgo de contaminación microbiológica
5. Condiciones de conservación
6. Reducen tiempo de elaboración
7. Fácil disponibilidad
8. Facilitan asignación de costes/paciente

- Distribución de las bolsas desde otros departamentos distintos a Farmacia
- Disponer de bolsas en el stock de las UH

- Mayor incidencia de efectos adversos por uso inadecuado
- Pérdida de eficacia

1. Administración directa de la mezcla
2. Manipulación de la fórmula en condiciones ambientales inadecuadas
3. Incorporación de aditivos sin supervisión farmacéutica
4. Aditivos incorporados no reflejados en la etiqueta identificativa

1. **Patologías asociadas con el déficit de micronutrientes**
2. **Contaminación microbiológica de la NP**
3. **Inestabilidad físico-química; precipitados, rotura emulsión**
4. **Sobredosificación de electrolitos o micronutrientes**

- Disponer de bolsas en el stock de medicación de las UH
- Carecer las bolsas de etiquetas identificativas
- Etiquetado incorrecto de las mezclas

1. **Errores en la administración de NP (paciente incorrecto, fórmula errónea, velocidad equivocada)**
2. **Administración de una fórmula con precipitados o rotura de emulsión lipídica (consecuencias fatales)**

NUTRICIÓN PARENTERAL: SEGURIDAD



MEDICAMENTO DE ALTO RIESGO
PARA

Recomendaciones para ISMP-España

Los contenidos de este boletín se basan en las comunicaciones de los **Errores de Medicación** que se han producido en Castilla y León y la Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios. Consideramos que la difusión de estos errores de medicación puede contribuir a la prevención de otros errores de medicación.

1. Prevención de errores con la nutrición parenteral

A.S.P.I.
Joseph
Tox

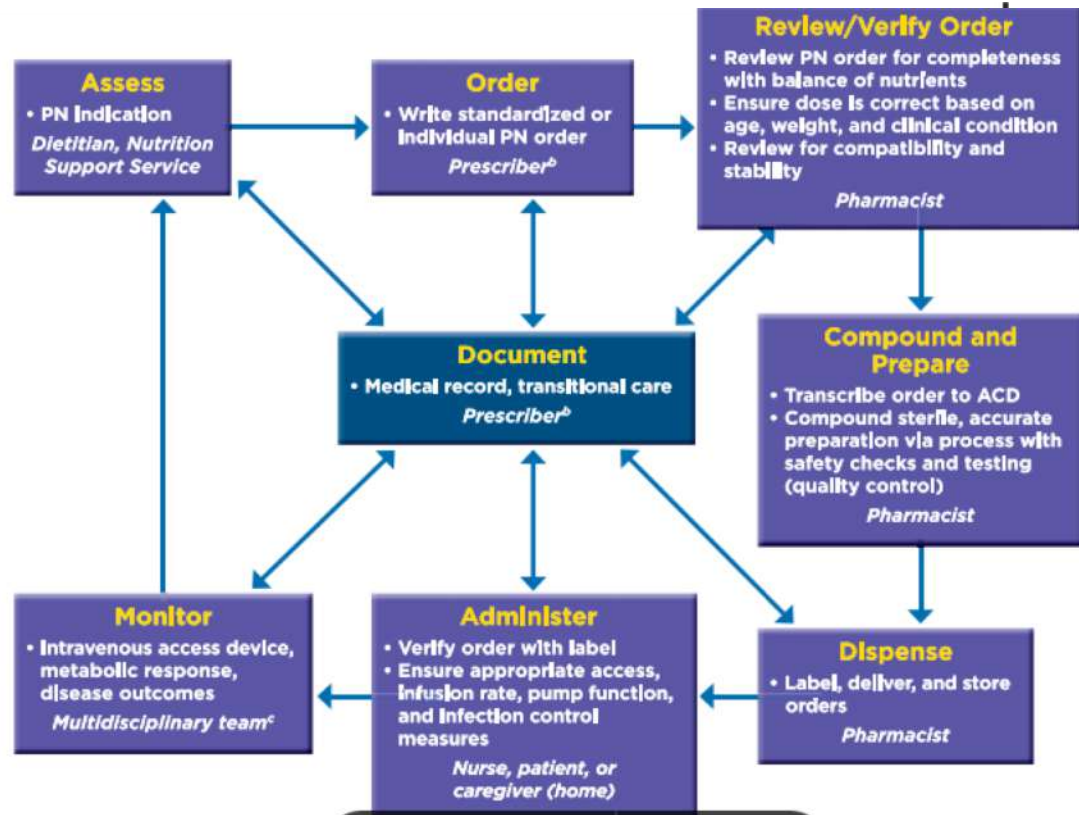
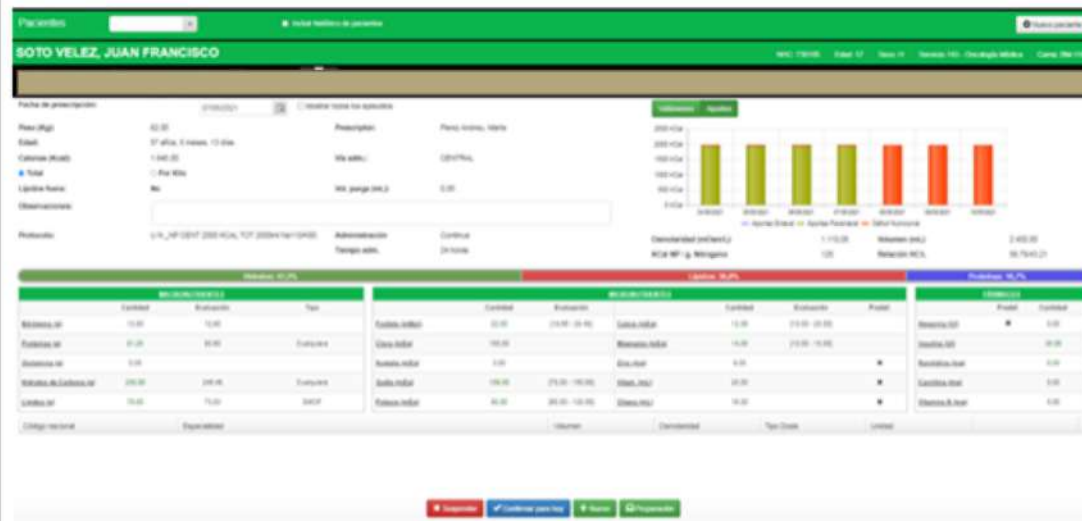


Figure. Parenteral nutrition: a system of care.^a

NUTRICIÓN PARENTERAL: SEGURIDAD



PRESCRIPCIÓN ELECTRÓNICA
ASISTIDA: VERSIA



DISMINUYE RIESGO DE
ERRORES DE MEDICACIÓN:
Evita realización cálculos
Facilita plantillas de
prescripción
Elimina la transcripción
Evita retrasos envío orden
médica

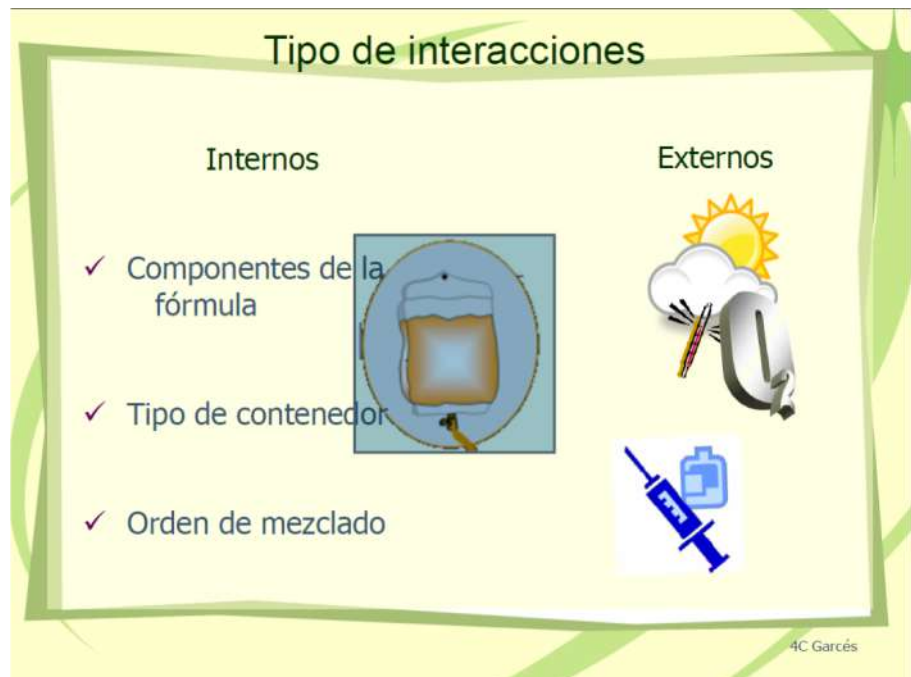
NUTRICIÓN PARENTERAL: MEDICAMENTO DE ALTO RIESGO

- ¿Cuándo se puede comprometer la vida del paciente?
- Formación de precipitados de FOSFATO CÁLCICO
 - Formación de partículas lipídicas superiores a 5 micras en el proceso de ROTURA DE LA EMULSIÓN que pueden tener consecuencias fatales (embolia pulmonar)



NUTRICION PARENTERAL: COMPOSICIÓN Y ESTABILIDAD

SON MÚLTIPLES LOS
FACTORES QUE
CONTRIBUYEN A SU
INESTABILIDAD NO
SOLO POR SI MISMA
SI NO TAMBIÉN DEL
EXTERIOR





Nota informativa

**Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios
AEMPS**

**NUTRICIÓN PARENTERAL EN NEONATOS:
PROTEGER DE LA LUZ PARA REDUCIR EL RIESGO
DE EFECTOS ADVERSOS GRAVES**

Información para profesionales sanitarios

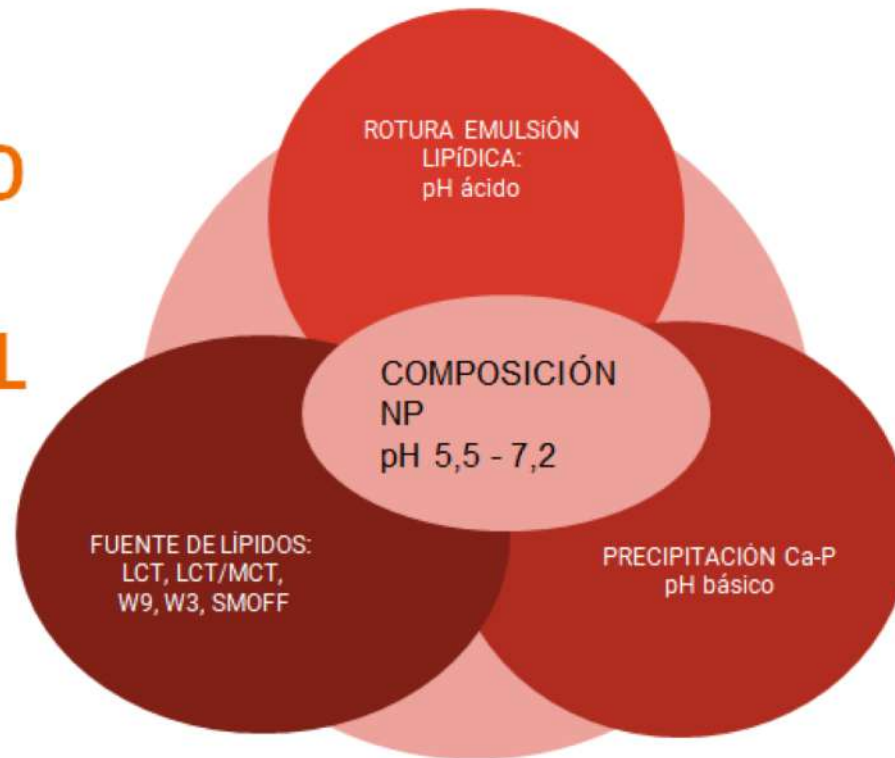
Fecha de publicación: 31 de julio de 2019

Categoría: MEDICAMENTOS DE USO HUMANO, SEGURIDAD
Referencia: MUH (FV), 14 /2019

La exposición a la luz de nutriciones parenterales que contienen aminoácidos y/o lípidos, y en particular si se les añaden vitaminas o elementos traza, produce la formación de peróxidos y otros productos de degradación que pueden dar lugar a reacciones adversas graves en neonatos prematuros.

Por ello, cuando vayan a administrarse a neonatos o niños menores de dos años de edad, tanto la bolsa como los sistemas de administración deben protegerse de la luz, desde la preparación hasta que se finalice la administración.

F
F **FACTORES
ESTABILIDAD
NUTRICIÓN
PARENTERAL**



Inestabilidad de las emulsiones de lípidos



Cremación



Agregación



Floculación



Coalescencia



FACTORES INESTABILIDAD DE LA EMULSIÓN



ALTA
CONCENTRACIÓN
DE GLUCOSA:
aumento
viscosidad

AMINOÁCIDOS:
efecto tampón

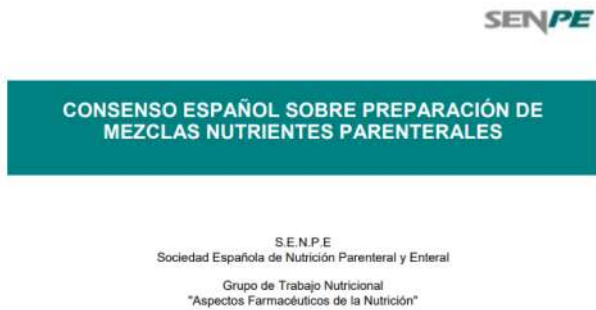
pH ÁCIDO:
GLUCOSA

ALTA
CONCENTRACIÓN
DE CATIONES:
Fe⁺³, Ca⁺², Mg⁺²

BAJA CONCENTRACIÓN
DE LÍPIDOS
TIPO DE LÍPIDOS:
100% LCT



RECOMENDACIONES PARA MANTENER LA ESTABILIDAD DE LA EMULSION



ORDEN DE ELABORACION:

No mezclar directamente glucosa y lípidos

Se recomienda mezclar primero aminoácidos y glucosa y en último lugar los lípidos

No añadir nunca electrolitos a la emulsión lipídica.

Utilizar como fuente lipídica emulsiones estables

No preparar NP ternarios a altas concentraciones de glucosa

No existe información de la exacta estabilidad de una emulsión

This recommendation was based on data using 100% soybean-oil ILE products and varies with ILE products containing other source oils

DOI: 10.1002/pn.2706

REVIEW

Parenteral nutrition compatibility and stability: A comprehensive review

Joseph I. Boullata PharmD, RPh¹ | Jay M. Mirtallo MS, RPh^{2,3} |

Aminoácidos: 2-5%
Glucosa: 5-35%
Lípidos: 1.5-5%

Concentración mínima de macronutrientes (ASPEN)

Aminoácidos	≥4%
Lípidos	≥2%
Glucosa	≥10%

FACTORES FORMACIÓN PRECIPITADOS FOSFATO-CALCIO



USO SALES
ORGÁNICAS DE
FOSFATO Y CALCIO
EN LA
ELABORACIÓN

AMINOÁCIDOS
GLUCOSA

pH BÁSICO

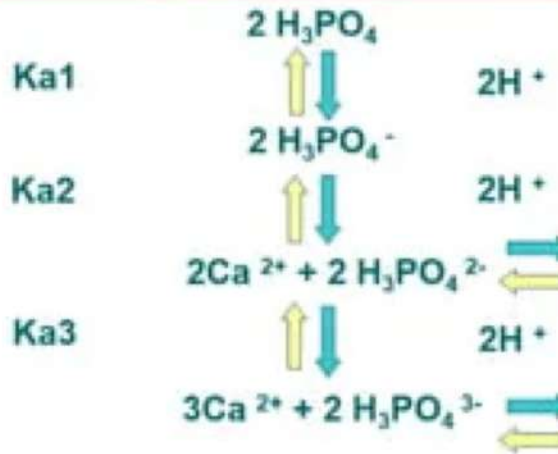
ALTAS
TEMPERATURAS

BAJAS VELOCIDADES DE
ADMINISTRACIÓN

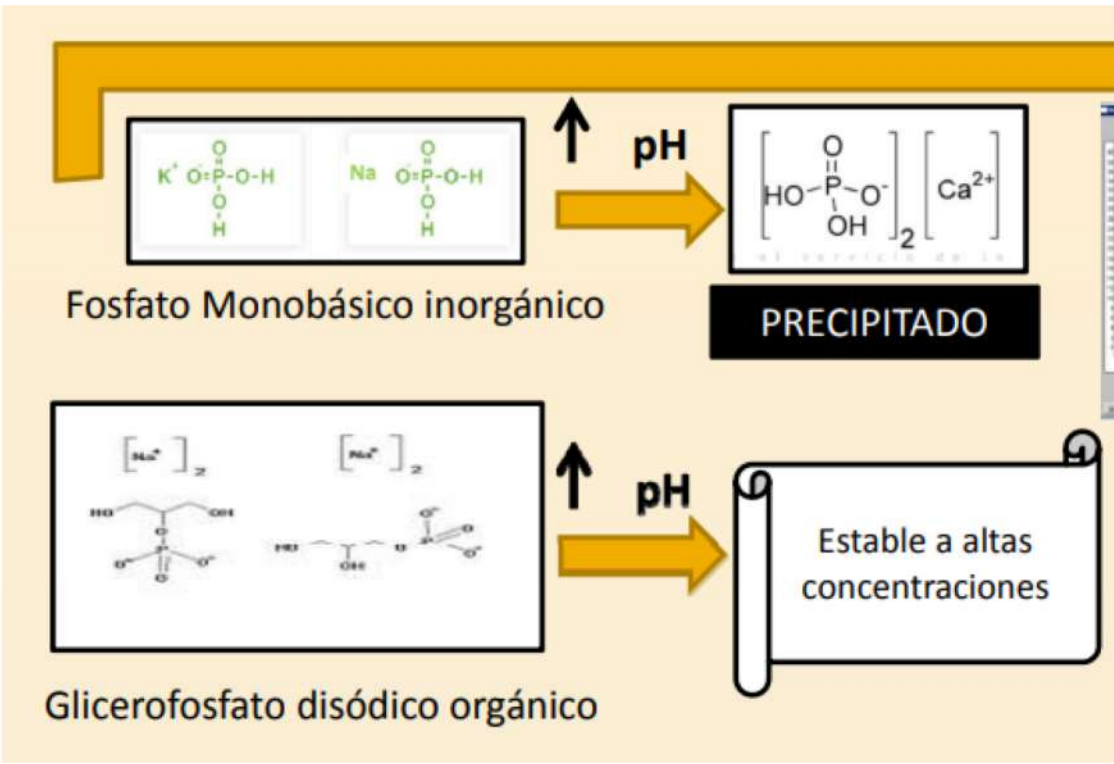


RECOMENDACIONES PARA EVITAR LA PRECIPITACIÓN FOSFATO-CALCIO

EQUILIBRIO QUÍMICO DE PRECIPITACIÓN CALCIO - FOSFATO



**USO SALES
ORGÁNICAS**



RECOMENDACIONES PARA EVITAR LA PRECIPITACIÓN FOSFATO-CALCIO



...

ENERO 2022

Info [@AEMPSGOB](#) antes los problemas de suministro de [#Suplecal](#)
(gluconato cálcico)

- ↪ Restringir prescripción
- ↪ Reservar para formulación pediátrica
- ↪ En NP adultos se puede recurrir a cloruro de calcio braun 100 mg/ml
- ↪ Med. extranjera próximamente
- ↪ Extremar medidas seguridad

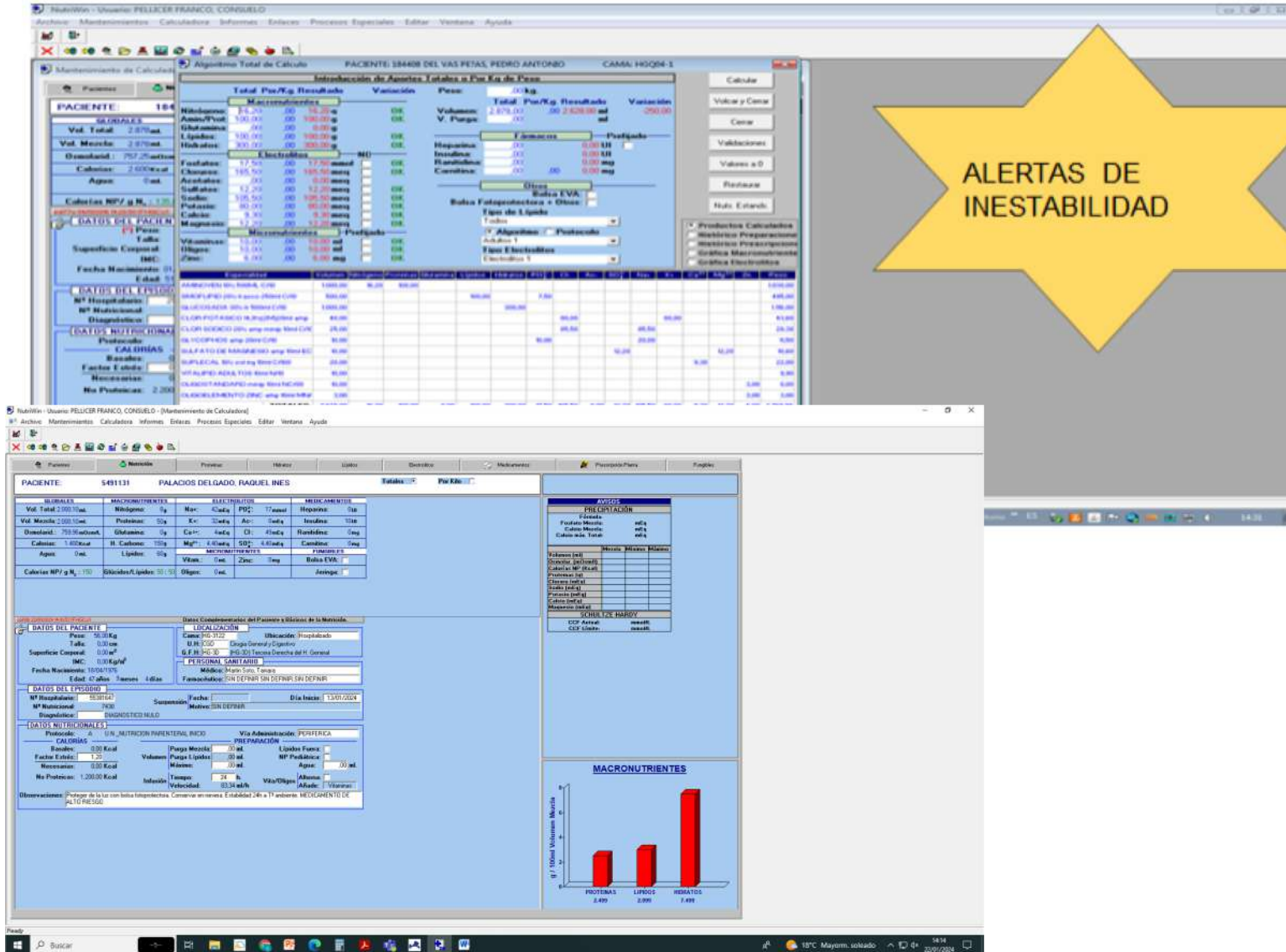
Información de la AEMPS ante los problemas de suministro de Suplecal solución inyectable



"Se recomienda **restringir su prescripción** reservándolo para casos en que no exista una alternativa apropiada". Se recomienda **reservar el gluconato de calcio para formulación pediátrica**. En la suplementación de la nutrición parenteral de adultos se puede recurrir a CLORURO DE CALCIO BRAUN 100 mg/ml SOLUCION INYECTABLE, 100 ampollas de 10 ml (C.N. 635656) con los ajustes de fosfato que procedan, pudiéndose considerar el uso de aporte de fosfato orgánico. Se espera la llegada de medicación extranjera próximamente.

Desde el Grupo de Nutrición de la SEFH, al que se ha consultado al respecto, se quiere hacer constar la importancia de que, ante esta situación de excepcionalidad, **se extremen las medidas de seguridad no sólo en la preparación sino también en la administración de la nutrición parenteral a los pacientes mediante su filtrado previo** para minimizar los riesgos asociados a posibles problemas de precipitación.

JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas



The screenshot displays a complex clinical nutrition software interface. The top window shows a calculation algorithm for a patient named 'PACIENTE: 58408 DEL VAS PETAS, PEDRO ANTONIO'. It includes sections for 'Introducción de Alimentos (Calorías a Por Kg de Peso)', 'Macronutrientes', 'Electrolitos', and 'Otros'. A large yellow starburst graphic is overlaid on the right side of this window with the text 'ALERTAS DE INESTABILIDAD'.

The bottom window shows a patient profile for 'PACIENTE: 5491131 PALACIOS DELGADO, RAQUEL INES'. It contains various data fields such as 'DATOS DEL PACIENTE', 'DATOS DEL EPISODIO', 'DATOS NUTRICIONALES', and 'DATOS NUTRICIONALES'. A bar chart titled 'MACRONUTRIENTES' is visible in the bottom right corner of this window, showing the following values:

Macronutriente	Valor (g)
PROTEINA	2.495
LIPIDOS	2.999
HEBRADOS	7.499

¿En qué tipo de NP tendremos que prestar atención a los límites de estabilidad establecidos?

En soluciones de NP con concentraciones de aminoácidos habituales las concentraciones de calcio y fosfato orgánicas necesarias para precipitar son muy superiores a las concentraciones utilizadas en clínica.

Hay que tener especial precaución en NP con concentraciones muy bajas de aminoácidos, como NP periféricas o NP pediátricas al inicio.

NP pediátrica con pacientes con metabolopatías: NP SIN AMINOACIDOS elaboración “2 en 1”

NP con concentraciones de lípidos muy bajas (menores 1,5%): pacientes pediátricos críticos con elevación de TG, sepsis

NP con concentraciones de HC muy bajas: pacientes con dietas cetogénicas

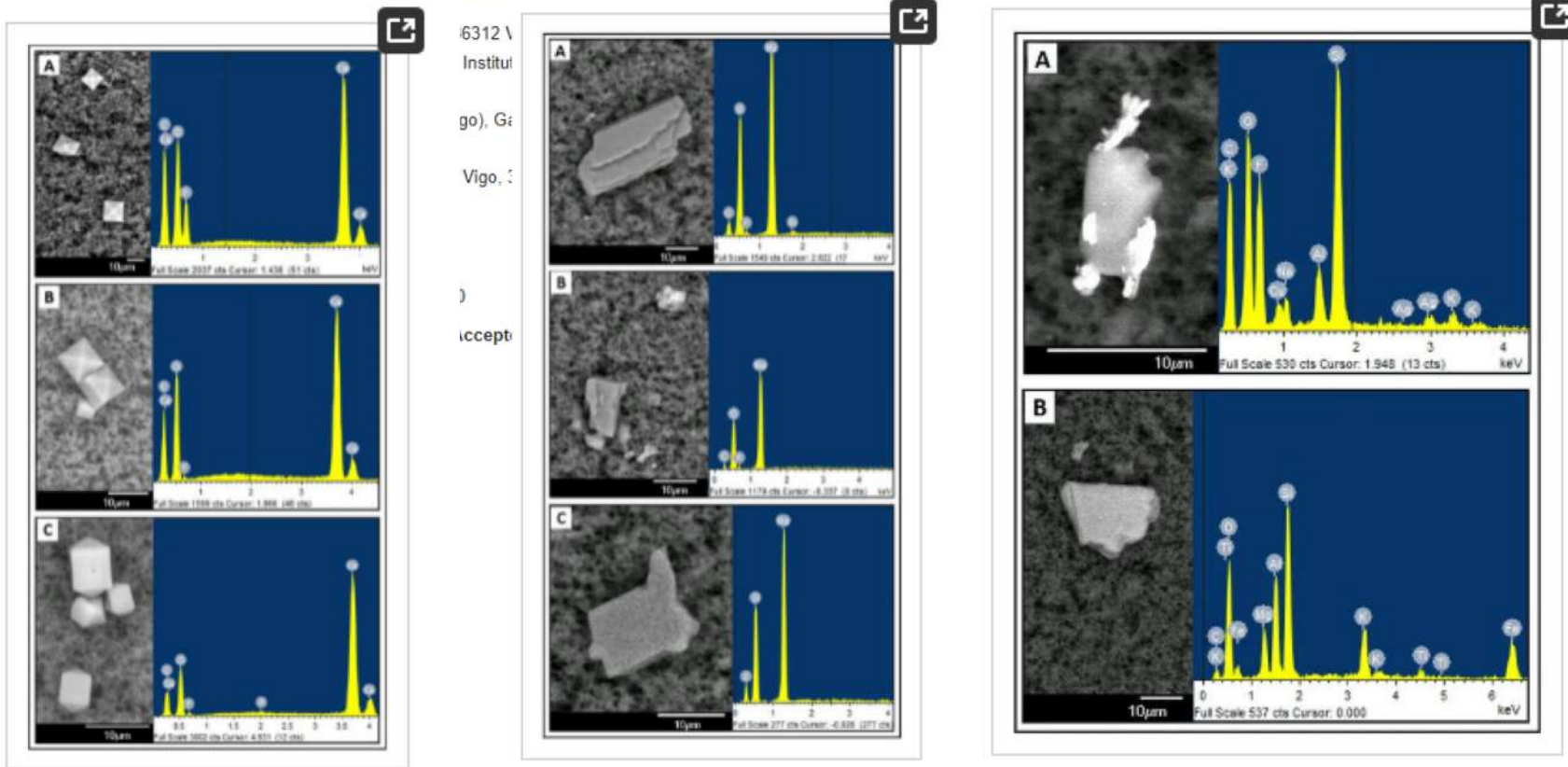
Uso de sales inorgánicas en adultos y reservar para pediatría ante desabastecimientos

¿Está todo establecido en la estabilidad de la NUTRICIÓN PARENTERAL?

Electron Microscopy for the Stability Assessment of Parenteral Nutrition Admixtures: Focus on Precipitation

by Luis Otero-Millán ^{1,2,*}, Brais Bea-Mascato ³, Jose Luis Legido Soto ⁴,
Noemi Martínez-López-De-Castro ^{1,3,†} and Natividad Lago Rivero ^{1,3,†}

1
2
3
4
*
†
Ni
Si





Por el **peligro** que entrañan estas preparaciones:

- Debe desarrollarse en un servicio de farmacia.
- Por personal cualificado y entrenado para ello.
- Garantizando la esterilidad, estabilidad y compatibilidad.
- Así como la composición y dosis establecidas.

SALA BLANCA



COMPATIBILIDAD NUTRICION PARENTERAL CON FÁRMACOS



¿PUEDO
ADMINISTRAR POR
LA MISMA VÍA LA NP
CON EL FÁRMACO
X?

¿ES COMPATIBLE EL
FÁRMACO CON LOS 50
COMPONENTES de la
NP?

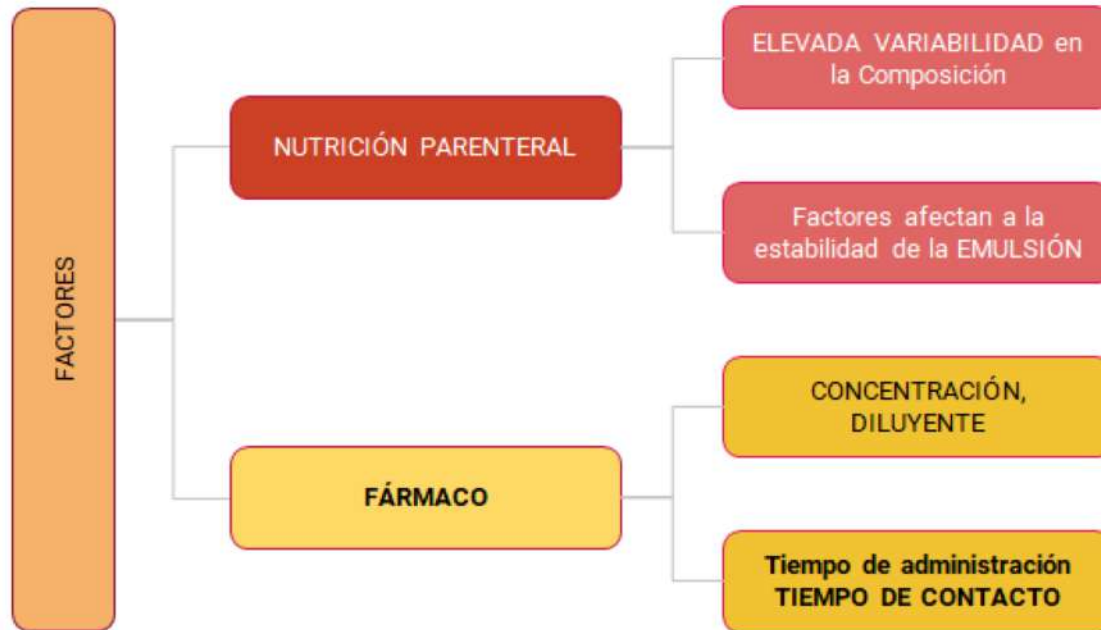


INCOMPATIBILIDAD NUTRICION PARENTERAL CON FÁRMACOS

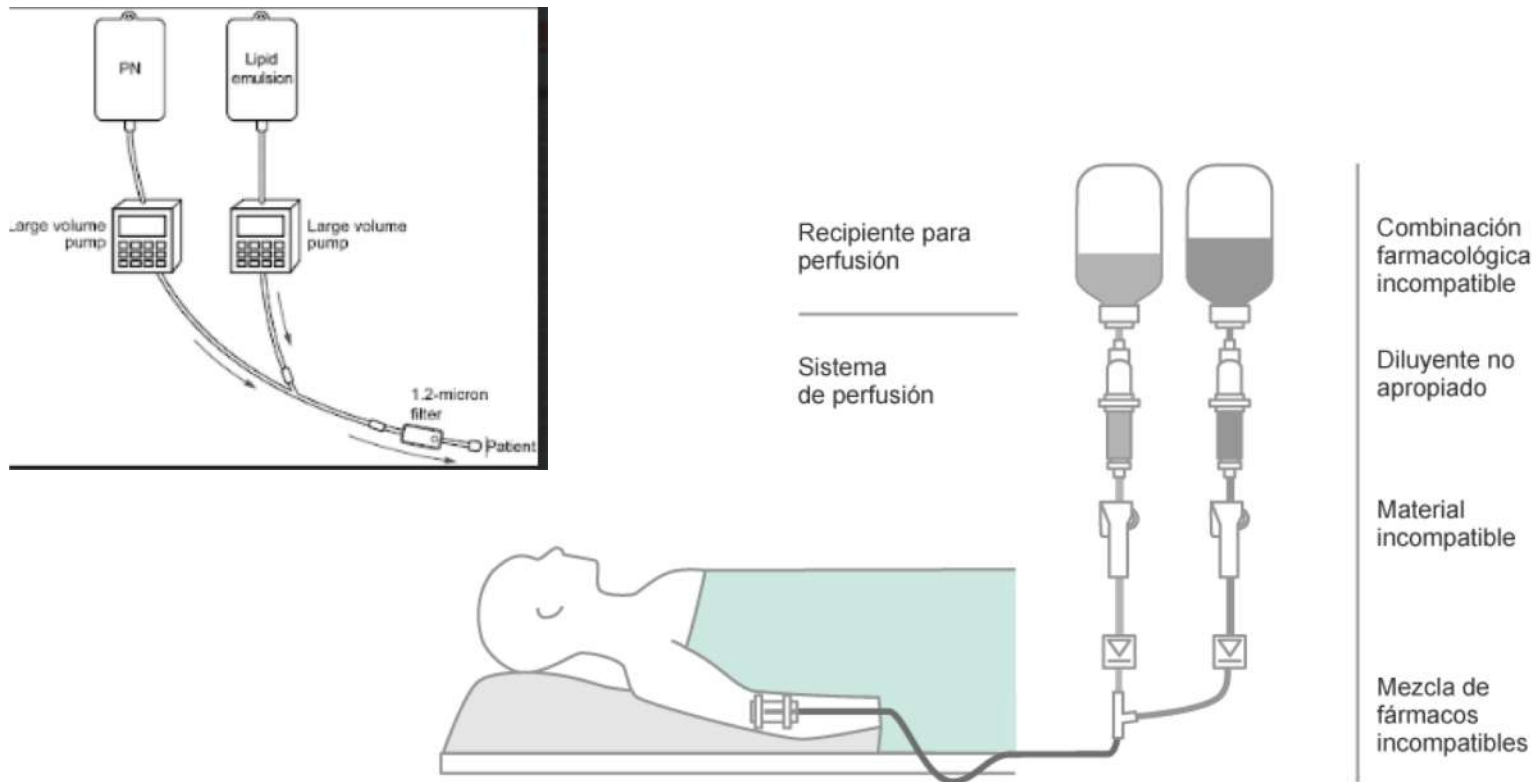
ADMINISTRACIÓN NP-FCO: FACTORES COMPATIBILIDAD



shutterstock.com · 1677791473



ADMINISTRACIÓN DE FÁRMACOS POR LA MISMA LUZ DEL CATÉTER



INCOMPATIBILIDAD NUTRICION PARENTERAL CON FÁRMACOS: FUENTES BIBLIOGRÁFICAS



JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

Original Communication
Compatibility of Intravenous Medications With Parenteral Nutrition: In Vitro Evaluation
Luis Rosendal, PhD, Carolina Torres-Ostelo, PhD, María Almaguer, PhD, and Pascal Bouadma, PhD
BIAGE

ESTUDIO CON NP
COMERCIALIZADA
ESTÁNDAR A BASE
DE LÍPIDOS
LCT/MCT

Table 8. Overall Physicochemical Compatibility Data of the 25 Tested Admixtures.

Medications	Tested Concentrations	Contact 1:1 Compatibility With	
		PN After 1 h	PN After 4 h
Albumin	200 mg/mL	I	I
Amoxicillin/Ac. clav.	50 mg/mL (amoxicillin)	C	I
	10 mg/mL (Ac. clav.)		
Calcium chloride	0.13 mmol/mL Ca	C	C
Cefepime	100 mg/mL	C	I
Cyclosporine	2.5 mg/mL	C	C
Esomeprazole	0.8 mg/mL	I	I
Fentanyl	0.05 mg/mL	C	C
Fluorouracil	25 and 50 mg/mL	I	I
Fluorouracil	≤12.5 mg/mL	C	C
Furosemide	10 mg/mL	C	C
Magnesium sulfate	0.4 mmol/mL Mg	C	C
Meropenem	50 mg/mL	C	C
Metoclopramide	5 mg/mL	C	C
Metronidazole	5 mg/mL	C	C
Midazolam	2.5 mg/mL	C	C
Morphine sulfate	5 mg/mL	C	C
Noradrenaline	1 mg/mL	C	C
Octreotide	25 µg/mL	C	C
Ondansetron	2 mg/mL	C	C
Pantoprazole	0.8 mg/mL	I	I
Paracetamol	10 mg/mL	C	C
Piperacillin/tazobactam	80 mg/mL (piperacillin)	C	C
Potassium phosphate	0.12 mmol/L PO ₄	C	C
Tacrolimus	0.1 mg/mL	C	C
Tropisetron	1 mg/mL	I	I
Vancomycin	10 mg/mL	C	C

C, compatible; I, incompatible; PN, parenteral nutrition. Bold used to enhance incompatible medications.

JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

Clinical Nutrition 39 (2020) 2539–2546



Original article

In vitro compatibility studies of vancomycin with ready-to-use parenteral nutrition admixtures for safer clinical practice

Maciej Stawny*, Malwina Nadolna, Anna Jelińska

Department of Pharmaceutical Chemistry, Poznan University of Medical Sciences, 6 Gronowaldzka, 60-780, Poznan, Poland



- Kabiven (PN 1): soybean oil
- Nutriflex Lipid Special (PN 2): soybean oil and coconut oil (50:50)
- Olimel N9E (PN 3): soybean oil and olive oil (20:80)
- Nutriflex Omega Special (PN 4): soybean oil, coconut oil and fish oil (40:50:10)
- Smofkabiven (PN 5): soybean oil, coconut oil, olive oil, and fish oil (30:30:25:15).

Conclusions: We suggest that a simultaneous administration of VMC with PN admixtures containing olive oil should be avoided. As we established, this type of emulsion is less stable and tends to form agglomerates when combined with VMC. However, as demonstrated in our study, when it is necessary to co-administer VMC with PN admixtures, this is possible with Kabiven, Nutriflex Lipid Special, and Nutriflex Omega Special at volume ratios of 1:1, 1.5:1, and 3:1.

**VANCOMICINA ES INESTABLE
EN EMULSIONES LIPÍDICAS
QUE CONTENGAN OMEGA 9:
OLIMEL Y SMOFF**

JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

- **European Society of Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN) recomienda llevar a cabo los siguientes pasos**

PASO 1: Valorar la necesidad del tratamiento intravenoso

Cuestiones: ¿Es realmente necesario el tratamiento y además por vía intravenosa?

Comentarios: Valorar tratamientos alternativos o bien **otras vías** que puedan ser usadas

PASO 2: Valorar la necesidad de la administración concomitante con la NP

Cuestiones: ¿Existen alternativas en cuanto a la vía intravenosa o a la administración concomitante?

Comentarios: Valorar la inserción de **catéter multilumen**, sobre todo en paciente crítico

PASO 3: Valorar el perfil físico-químico del fármaco

Cuestiones: ¿Se trata de un fármaco de estrecho margen terapéutico?

¿Cuáles son las características físico-químicas del fármaco? (solubilidad, pH, pK extremo, excipientes, osmolaridad?)

¿Es esperable la existencia de alguna incompatibilidad?

Comentarios: No aconsejar la administración conjunta sin datos de evidencia bibliográfica en cuanto a su compatibilidad y estabilidad.

PASO 4: Documentación

Cuestiones: ¿Existe bibliografía de alguna incompatibilidad o interacción con la NP?

¿Se puede realizar alguna prueba de incompatibilidad (cambios de pH, examen visual, presencia de gotículas lipídicas)?

Comentarios: Asegurar la mezcla aséptica. Asegurar la adecuada secuencia de mezcla y dilución. Adoptar medidas de seguridad como: protección de la luz, administración con filtro en línea, instrucciones en el etiquetado.

Stefan Mühlbach: "Module 9.3 Compounding and Ready-to-use Preparation of PN: Pharmaceutical Aspects. Compatibility and Stability Considerations; Drug Admixing" ESPEN 2007. visto en: [<https://www.espen.org/III-courses/course/2-on-line-courses-modules/21-topic-9-approach-to-parenteral-nutrition>]

JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL: Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

FUTURO EN LA NUTRICIÓN PARENTERAL

DOI: 10.1002/jpen.2720

ANNUAL LECTURE

**Forty-seventh Annual
nutrition conference
where do we stand?**

Phil Ayers BS, PharmD¹

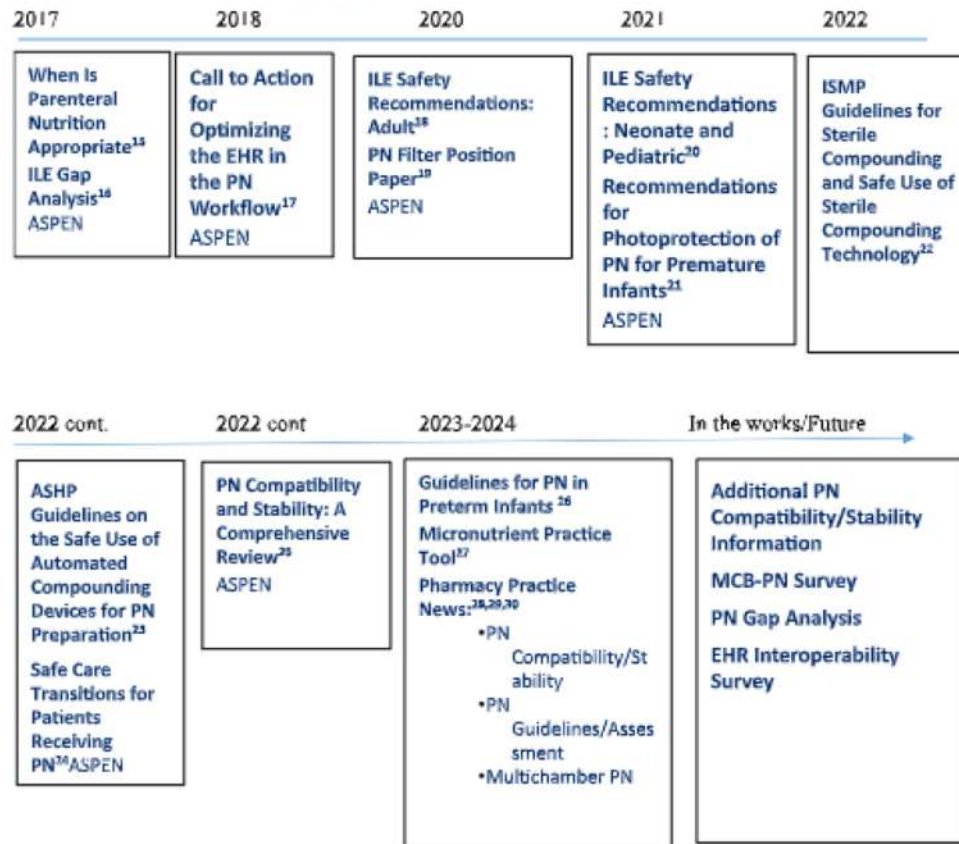


FIG
Am
PN.

FIGURE 2 PN timeline (continued).¹⁵⁻³⁰ AND, Academy of Nutrition and Dietetics; ASHP, American Society of Health-System Pharmacists; ASPEN, American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; EHR, electronic health record; ILE, intravenous lipid emulsion; ISMP, Institute for Safe Medication Practices; MCB-PN, multichamber bag parenteral nutrition; PN, parenteral nutrition.

JORNADA EN NUTRICION PARENTERAL:
Abordaje multidisciplinar. Últimas evidencias científicas

