



Nutritional support in patients on chronic dialysis

اصول تغذیه در بیماران دیالیزی

مهر 1400

اهداف آموزشی (Learning Education)

- علل سوء تغذیه در بیماران همودیالیزی را بیان نمایید.
- وضعیت تغذیه بیمار دیالیزی را ارزیابی نمایید.
- الزامات تغذیه ای بیماران همودیالیزی را بیان نمایید.
- روش های متفاوت جهت حمایت تغذیه ای بیماران همودیالیزی را تشریح نمایید.
- بهترین رویکرد را برای حمایت تغذیه ای بیماران همودیالیزی را تعیین نمایید.

مقدمه (Introduction)

- ❖ شیوع سوء تغذیه پروتئین - انرژی PROTEIN ENERGY WASTING (PEW) در بیماران ESRD بین ۷۰ - ۱۸ درصد است.
- **PEW** در بزرگسالان یکی از قویترین عوامل پیش بینی کننده مرگ و میر است.
- در کودکان با سوء تغذیه احتمال تأخیر در رشد بیشتر از مرگ و میر مطرح می باشد .
- مطالعات متعددی رابطه بین **PEW** و افزایش ابتلا به بیماری به ویژه **بیماری های عفونی** را اثبات نموده اند.

Causes of Protein-Energy Malnutrition

❖ کاهش دریافت مواد غذایی

❖ اقلاف خون و نیتروژن در طول دیالیز

❖ افزایش در کاتابولیسم پروتئین:

Reduced nutritional intakes

❖ کاهش دریافت مواد غذایی:

• ساده ترین علت قابل پیشگیری کفایت پایین دیالیز است.

• محدودیت غذایی (به علت عدم آگاهی از الگوهای تغذیه ای و تفاوت شرایط بیمار در مرحله ARF)

• اختلال در تخلیه معده و اسهال

• تغییر در احساس چشایی و بی اشتهایی

• بیماری های همراه

• بستری شدن های پی در پی در بیمارستان و تغییر عادات غذایی

• کاهش دریافت غذا در روزهای دیالیز

• داروهایی که به سوء هاضمه منجر می شود

• مهار اشتها به علت جذب گلوکز در بدن در دیالیز صفاقی

• محدودیت های اقتصادی، افسردگی و آزدگی های روحی

Blood and nitrogen wasting

❖ اتلاف هُون و نیتروژن در طول دیالیز :

- خونریزی از دستگاه گوارش، خونگیری مکرر، ماندن مقداری از خون در دستگاه دیالیز، همولیز، لخته در ست و صافی (در هر ۱۰۰ میلی لیتر خون، ۱۷ - ۱۴ گرم پروتئین وجود دارد)
- از دست دادن نیتروژن در طول دیالیز (۸ - ۶ گرم اسید آمینه در هر جلسه همودیالیز و ۱۰ - ۸ گرم پروتئین در روز در دیالیز صفاقی)

Altered nutrient metabolism

❖ افزایش در کاتابولیسم پروتئین:

- بیماری های همراه که منجر به التهاب در سیستم های مختلف بدن و در نتیجه هیپرکاتابولیسم و بی اشتهایی می شود
- اسیدوز متابولیک
- بیماری های اندوکرین ناشی از اورمی مثل مقاومت به انسولین IGF-I و هیپرپاراتیروئیدیسم و اثرات کاتابولیک کورتیزول و گلوکاگون

complications of PEM in HD patients

- ناتوانی در انجام کارها
- تحلیل عضلانی
- افزایش شیوع بیماری
- از دست رفتن چربی زیر جلدی
- تاخیر در ترمیم زخم ها
- بی حسی و بی حالی
- کاهش سطح ایمنی در برابر عفونت
- افزایش مرگ و میر
- بر هم خوردن تعادل الکترولیتی
- طولانی شدن دوره بستری

NUTRITIONAL ASSESSMENT

الف) شرح حال بیمار

ب) معاینات فیزیکی

ج) تست های آزمایشگاهی

د) بررسی ترکیبات بدن

History and physical examination

Subjective Global Assessment(SGA):

الف) شرح حال بیمار:

تغییرات وزن در ۶ ماه گذشته، مصرف مواد غذایی، علائم گوارشی (تهوع، استفراغ، اسهال و بی اشتها)، ظرفیت عملکردی و نیاز متابولیک

ب) معاینات فیزیکی:

بررسی چربی زیر پوستی (subcutaneous)، بافت عضلانی، وجود ادم در قوزک پا یا ساکروم، وجود آسیت

Laboratory data

(ج) تست های آزمایشگاهی:

آلبومین سرم: وقتی آلبومین سرم به کمتر از 4 gr/dl کاهش پیدا کند خطر مرگ و میر به طور مشخصی افزایش می یابد.

کاهش آلبومین الزماً نشانگر سوء تغذیه نیست از جمله در موارد زیر:

- (1) بیماری های عفونی و التهابی واضح
- (2) وضعیت های التهابی و عفونی مخفی
- (3) استرس های شدید و مداوم

غلظت پایین آلبومین سرم همراه با سایر شاخص های سوء تغذیه از ثابت ترین شاخص های سوء تغذیه می باشد.

Laboratory data(cont)

❖ **پره آلبومین:** کمتر از **۳۰۰ mg/l** مستقل از میزان آلبومین قویا پیش بینی کننده افزایش احتمال مرگ و میر است.

❖ **BUN قبل از دیالیز:**

سطح **BUN** قبل از دیالیز کمتر از **۵۰ mg/dl** اغلب ناشی از مصرف ناکافی پروتئین است.

❖ **کراتینین سر:**

افراد با کراتینین کمتر از **۱۰ mg/dl** باید از نظر سوء تغذیه بررسی شوند.

Laboratory data(cont2)

❖ nPNA (nPCR):

بیانگر تعادل نیتروژن بدن بوده و رنج نرمال آن **۱/۴ - ۱/۲ g/kg/day** می باشد. اگر کمتر از **۱ g/kg/day** باشد با افزایش بیماری و احتمال مرگ و میر در ارتباط است.

❖ کلسترول سرم:

مارکر با ارزش در بررسی وضعیت تغذیه ای بیماران دیالیزی و پیش بینی کننده افزایش احتمال مرگ و میر می باشد.

کلسترول سرم در **۱۵۰-۱۸۰ mg/dl** و یا در حال کاهش باید از نظر احتمال سوء تغذیه بررسی شود.

Body composition

(د) بررسی ترکیبات بدن:

- BIA (Bio- Impedance Analysis)

در آغاز بهتر است در روز بین دو جلسه دیالیز بررسی شود، مطالعات اخیر نشان داده اند انجام **BIA** دو ساعت بعد از دیالیز نتایج قابل اعتمادتری فراهم می سازد.

- DEXA (Dual-Energy x-ray Absorptiometry)

نسبت به دیگر روشها مطمئن تر بوده و ارجح است. نقص آن در افتراق بین مایع داخل سلولی و خارج سلولی است که در ترکیب با **BIA** های متناوب برطرف می شود.

Recommendation for nutritional follow-up

Recommendation for nutritional follow-up

	K/DOQUI, NKF (1)	EBPG, EDTA (2)
Routine follow-up	• Serum albumin: monthly (≥ 40 g/l) • % of usual postdialysis BW • % of standard (NHANES II) BW, every 4 months • SGA every 6 months • Dietary interview and/or diary nPNA, every 6 months	• Dietary interviews: every 6–12 mo. or every 3 mo in patients > 50 y. or hemodialysis > 5 y. • Average postdialysis BW/mo. and % change • BMI > 23.0 • nPNA > 1.0 g/kg ideal BW/day • Serum albumin: 1 mo. after beginning of hemodialysis and three monthly thereafter: > 40 g/l • Serum transthyretin: > 300 mg/l • Serum cholesterol: > minimal laboratory threshold value

1-Am J Kidney Dis 2000;35(6 Suppl 2):S1-140.

2- Fouque D et al. Nephrol Dial Transplant 2007;22 Suppl 2:ii45-87.

Protein and Energy Requirement

پروتئین و انرژی ❖

ESPEN: European Society of Parenteral and Enteral Nutrition

NKF: National Kidney Foundation

EDTA: European Dialysis Transplantation association

	ESPEN	NKF	EDTA
Protein intake, g/kg/day	1.2-1.4 (> 50 % HBV)	1.2 (> 50 % HBV)	≥ 1.1
Energy intake, kcal/kg/day	35	< 60 y. 35 < 60 y. 30	30-40, adjusted to age, gender and activity

نکته: افزایش مصرف پروتئین رابطه مستقیم با افزایش میزان فسفر دارد و نسبت آن ۱۳-۱۰ mg به ازای یک گرم پروتئین است.

Energy Requirement

❖ منابع تامین انرژی:

■ کربوهیدرات = ۶۰-۵۵٪

■ چربی ها = ۳۰-۲۰٪

■ پروتئین = ۱۰٪

نکته: اسیدمی در بیماران تحت دیالیز باعث افزایش اکسیداسیون در آمینه اسیدها و تجزیه پروتئین و کاهش سنتز آلبومین، هم چنین اثر منفی روی سنتز ویتامین D و متابولیسم استخوانی دارد و منجر به افزایش β_2 میکروگلوبولین می شود.

راه حل: افزایش بیکربنات مایع دیالیز تا حد بیش از ۳۸ mmol/lit روش مطمئن و بی خطر در افزایش بیکربنات پلاسما می باشد.

Energy Requirement(cont)

چربی ها ❖

- ۲۰-۳۰ درصد انرژی بدن را تامین می نمایند.
- بهتراست نسبت چربی های غیر اشباع به چربی های اشباع شده ۲ به ۱ باشد.

کربوهیدرات ها ❖

- ۵۵-۶۰ درصد انرژی بدن را تامین می کنند.
- در بیماران دچار هایپرتریگلیسریدمی یا با تست تحمل گلوکز مختل مصرف کربوهیدرات های کمپلکس نسبت به کربوهیدرات های ساده ارجح است.

Mineral and Vitamins Requirement

❖ موارد معدنی و ویتامین ها:

- فسفر: فسفرباندورها، همبستگی پروتئین - فسفر، محدودیت غذایی
- پتاسیم: روش طبخ غذاها، آموزش به بیمار
- سدیم: تنظیم مختص هر بیمار، آموزش به بیمار جهت کنترل تشنگی
- مایعات: حداکثر ۴٪ وزن بدن، آموزش به بیمار

Phosphate, mg/d*	800 - 1000*
Potassium, mg/g	2000 - 2500*
Sodium, g/d	1.8 - 2.5*
Fluid, ml	1000 + urine volume

* Individual requirements may differ in acute conditions

Vitamins

ویتامین ہا: ❖

- Thiamine (B1): 1.5 mg / d
- Riboflavine: 1.7 mg/d
- Vitamin B6: 10 mg/d
- Niacin: 20 mg/d
- Biotin: 0.3 mg/d
- Panthotenic acid: 1-2 mg/d
- Vitamin B 12: 0.006 mg/d
- Folic acid: more than 1 mg/d
- Vitamin C: 60-100 mg/d

Vitamins(cont)

ویتالامین ها ❖

- Vitamin E: not recommended
- Vitamin A : avoided
- Vitamin K : 7.5 mg/ w if deficient
- Vitamin D : To target the PTH level as 150 to 300 pg/ml for patients on dialysis

Case study



می خواهیم برای یک مرد ۵۰ ساله که وزن فعلی ۶۰ کیلوگرم و وزن ایده آل ۷۰ کیلوگرم بر اساس معادلات آنترپومتری دارد ، یک رژیم غذایی از نظر میزان دریافت کالری روزانه ترسیم نمائیم.

انرژی مورد نیاز بیمار در ۲۴ ساعت:

$$35 * 70 = 2450 \text{ Kcal}$$

میزان مصرف پروتئین: ☐

$$70 * 1.2 = 84 \text{ gr پروتئین}$$

$$84 * 4 \text{ Kcal} = 336 \text{ Kcal انرژی}$$

Case study

با توجه به این که حدود ۶۰ درصد پروتئین مصرفی باید با ارزش بیولوژیک بالا (HBV) باشد

پس :

$$84 * \%60 = 50.4 \text{ gr} \text{ or HBV} \text{ پروتئین}$$

$$84 - 50 = 34 \quad \text{LBV} \text{ پروتئین}$$

یک تخم مرغ = ۷ گرم پروتئین = ۳۰ گرم گوشت

نصف لیوان شیر = ۲ گرم پروتئین

یک کاسه کوچک ماست = ۲ گرم پروتئین

Case study

روزانه :

۱ عدد تخم مرغ = ۷ گرم پروتئین

۱۸۴ گرم گوشت = ۴۳ گرم پروتئین (هر ۳۰ گرم گوشت ۷ گرم پروتئین دارد)



مابقی پروتئین برابر ۳۴ گرم **LBV** می باشد مانند : پروتئین های گیاهی

Case study

روزانه :

تامین ۳۰ درصد کالری از چربی ها:

$$2450 * 30\% = 735 \text{ Kcal}$$

هر یک گرم چربی معادل ۹ کیلو کالری تولید انرژی می کند ، پس:

$$735 / 9 = 81 \text{ gr چربی}$$

Case study

روزانه :

کربوهیدرات ها

$$336 \text{ Kcal (پروتوئین)} + 735 \text{ Kcal (چربی)} = 1071 \text{ Kcal}$$

$$2450 - 1071 = 1349 \text{ Kcal} \text{ کربوهیدرات مورد نیاز}$$

$$1349 / 4 = 345 \text{ (هر یک گرم کربوهیدرات ۴ کیلو کالری تولید انرژی دارد)}$$

Nutritional objectives in Hemodialysis

Nutritional objectives in hemodialysis

Nutritional objectives: 1.2 g protein & 30-35 kcal/kg/d

Mean nutritional intakes in malnourished HD patients:
20-25 kcal/kg/d
0.8-1 g protein/kg/d



Required nutritional supplementation:
5-10 kcal et 0.2-0.4 g de protein/kg/d

Nutritional Support

Dietary counselling
Oral supplements
Intradialytic parenteral nutrition
Enteral nutrition

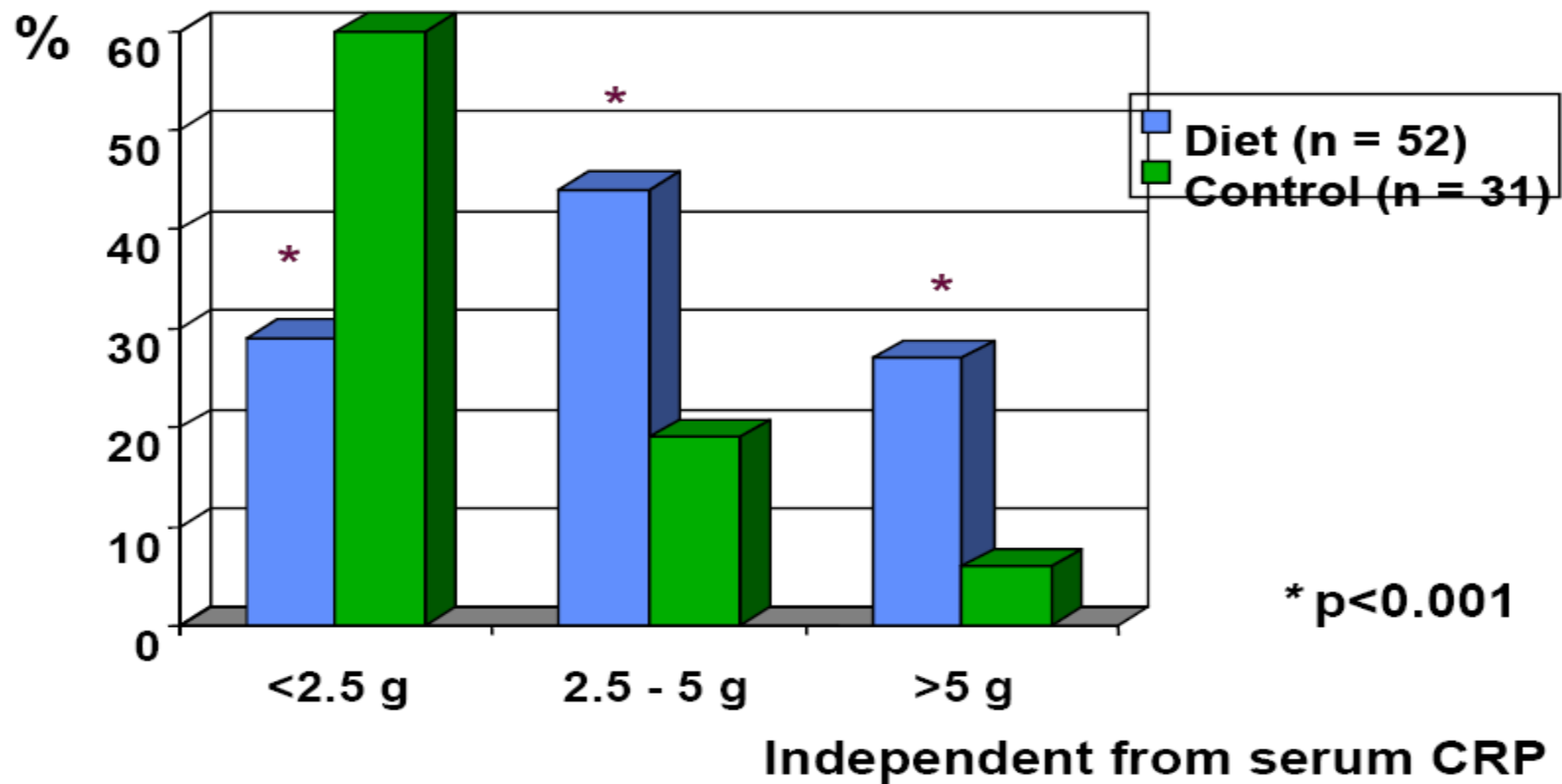


Grade of malnutrition
Spontaneous alimentation
Patient compliance

Dietician counseling

RCT. Six-month follow-up

Effect of dietician counselling on serum albumin changes

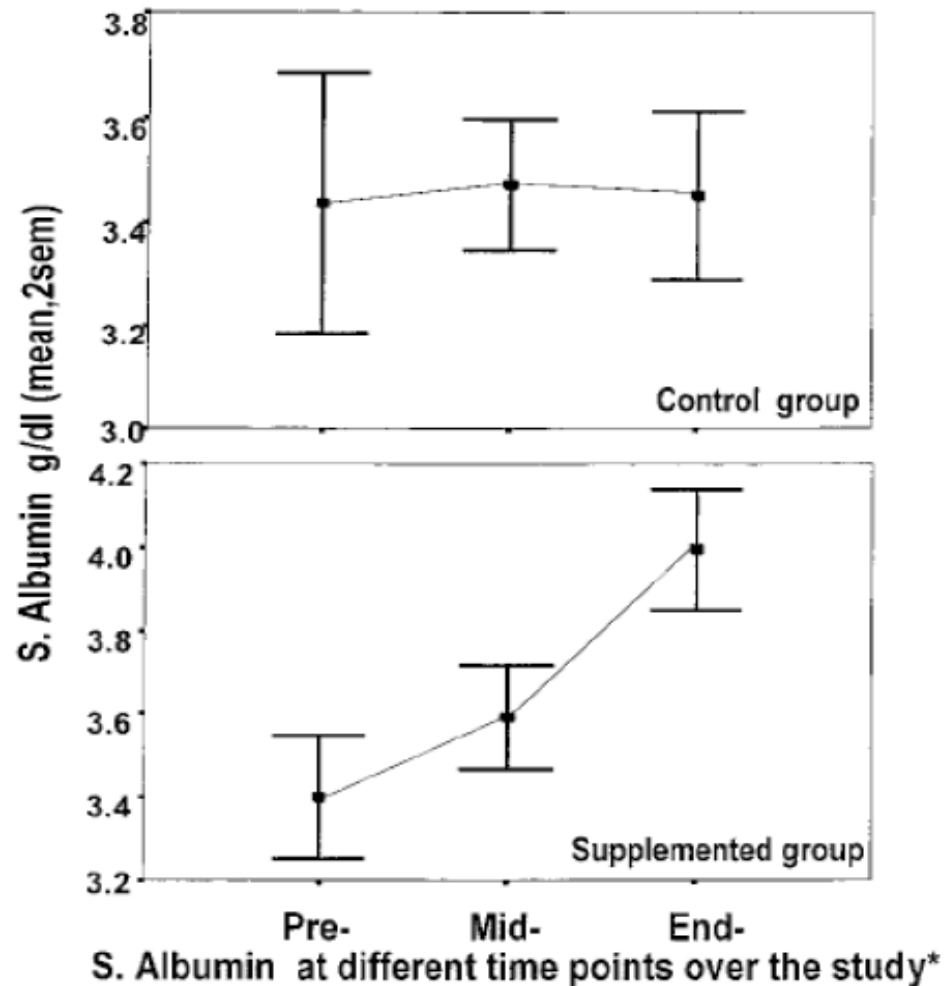


Leon JB et al. J Ren Nutr 2001

Oral supplement

Nondiabetic adult MHD patients with BMI <20 and serum albumin <4.0 g/dL, RCT:

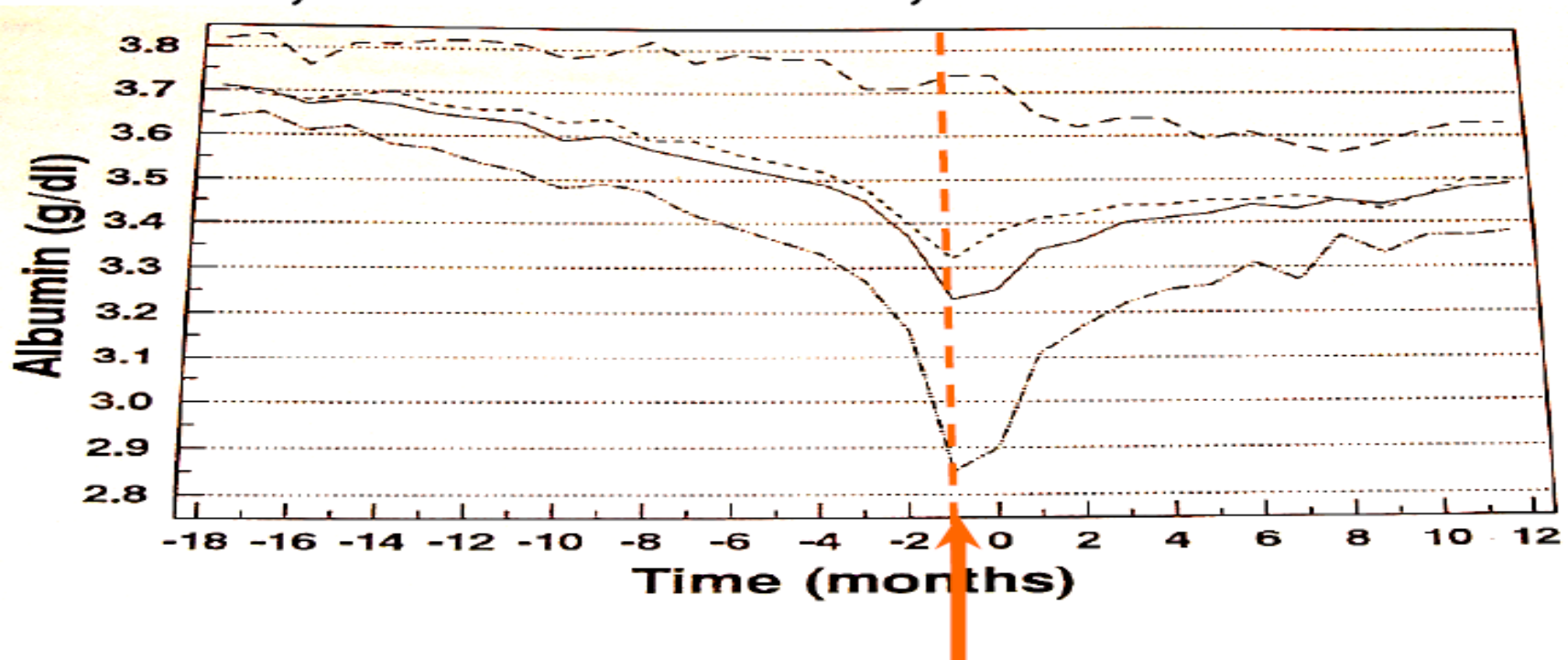
- **Control group:** dietary counselling
- **Supplement group:** post-HD oral nutrition, 500 kcal & 15 g protein for 1 month



Sharma M, J Renal Nutr 2003

Intradialytic parenteral nutrition

**Overall population of Health care system
IDPN, n=1679 Controls, n=22517**



IDPN initiation

Chertow GM et al. Am J Kidney Dis 1994

ONS vs IDPN

Oral Nutr. Suppl.

500 kcal/day
(standard formulas)

- **5 -10 kcal/kg/d**
- **0.4 - 0.6 g prot/kg/d**

IDPN

800-1200 kcal/HD

- **5-8 kcal/kg/jour**
(glucose+fat emulsions)
- **0.2-0.4 g AA/kg/d**



Both ONS and IDPN can only reach the nutritional objectives when spontaneous intakes are ≥ 20 kcal & 0.8 g protein/kg/d

Enteral nutrition

❖ محصولات پلی مریک از طریق لوله بینی - معده ای (NGT) یا گاستروستومی به بیمار رسانده می شوند.

❖ موارد اندیکاسیون:

- در مواقع بسیار شدید سوء تغذیه بویژه زمانی که دریافت کالری بیمار کمتر از kcal/kg/day ۲۰ باشد.
- IDPN نتواند ما را به اهداف تغذیه ای برساند.
- حمایت تغذیه ای روزانه لازم باشد.
- به هر علتی بر IDPN ترجیح داده شود.

❖ در زمینه این نوع تغذیه مطالعات بسیار اندکی صورت گرفته است.

***Periodic nutritional screening**

SAlb, Weight, BMI, MIS, DPI, DEI

Nutritional assessment (as indicated)

SPrealb; SGA; Anthropometrics

Continuous preventive measures:

Continuous nutritional counseling
Optimize RRT-Rx and dietary nutrient intake
Manage co-morbidities (Acidosis, DM, Inflammation, CHF, Depression)

Indications for nutritional interventions despite preventive measures:

- Poor appetite and/or poor oral intake
 - DPI <1.2 (CKD 5D) or <0.7 (CKD 3-4); DEI <30 Kcal/kg/d
- Unintentional weight loss – >5% of IBW or EDW over 3 months
- SAlb <3.8 g/dL or SPrealb <28 mg/dL
- Worsening nutritional markers over time
- SGA in PEW range

Start CKD-specific oral nutritional supplementation:

- CKD 3–4: DPI target of >0.8 g/kg/d ($\pm$ AA/KA or ONS)
- CKD 5D: DPI target >1.2 g/kg/d (ONS at home or during dialysis treatment; in-center meals)

**SAlb >3.8; SPrealb >28;
weight or LBM gain**

**No improvement or
deterioration**

Maintenance nutritional therapy goals:

- SAlb >4.0 g/dL
- SPrealb >30 mg/dL
- DPI >1.2 (CKD-5D) & >0.7 g/kg/d (CKD 3-4)

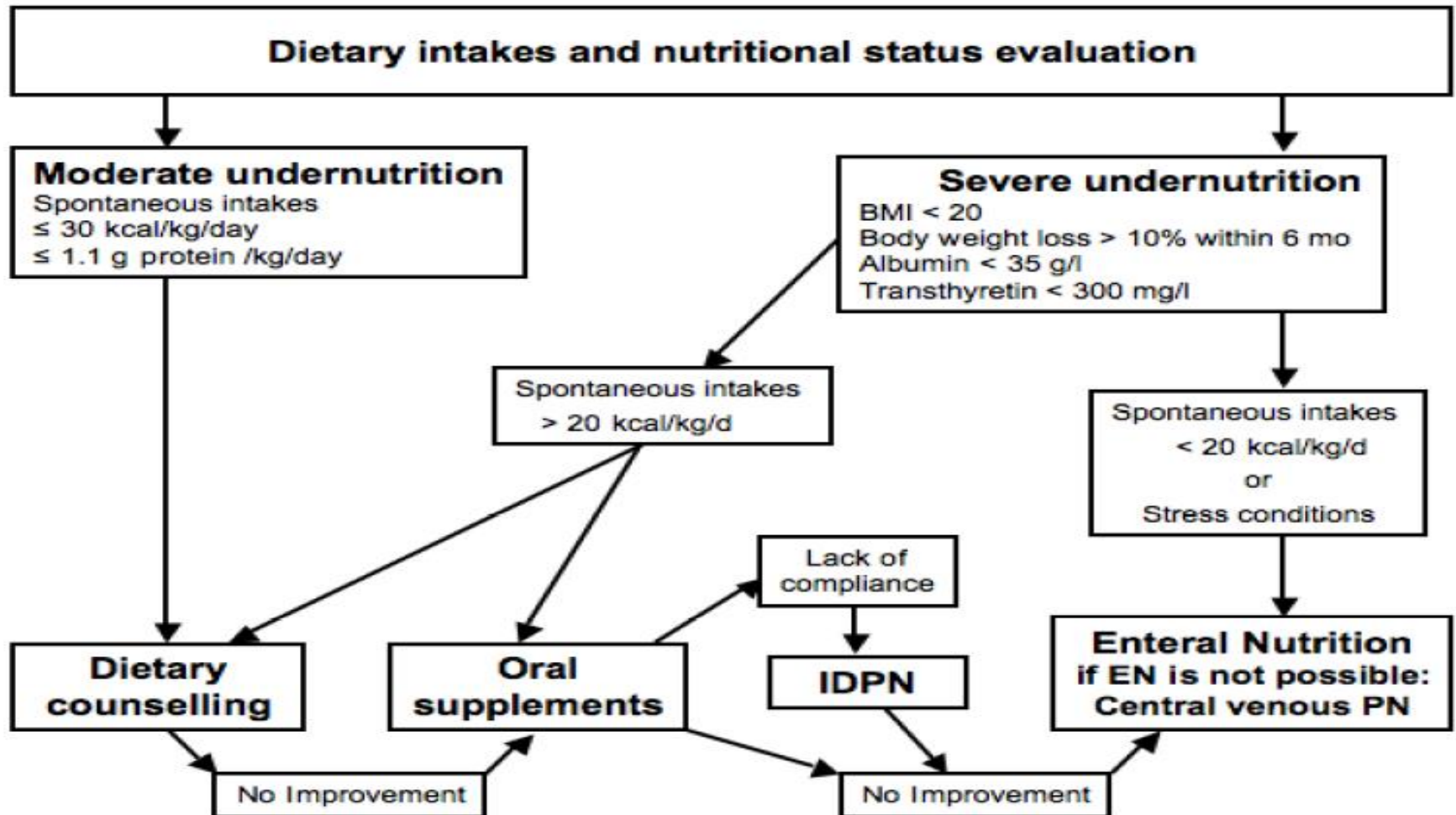
Intensified therapy

- Dialysis prescription alterations
- Increase quantity of oral therapy
- Tube feeding or PEG if indicated
- Parenteral interventions:
 - IDPN (esp. if SAlb <3.0 g/dL)

Adjunct therapies

- Anabolic hormones
- Androgens, GH
- Appetite stimulants
- Anti-inflammatory interventions
- Omega 3; IL-1ra

Decision algorithm to PEM management



Efficiency and effectiveness nutritional support

❖ اقدامات اولیه:

- ✓ هر گونه علت قابل درمان **PEM** را بررسی کنید.
- ✓ اسیدوز متابولیک بیمار را برطرف نمایید.
- ✓ سریع مداخله کنید.
- ✓ از مکمل های غذایی اختصاصی استفاده کنید.
- ✓ پروتئین های با خواص آنابولیک را مورد استفاده قرار دهید.
- ✓ تشویق بیمار به ورزش
- ✓ بکارگیری عوامل آنابولیک: هرمون های مردانه، هرمون رشد
- ✓ دیالیز روزانه



Thank You!