

تغذیه درمانی در بخش مراقبت‌های ویژه



Dr. Hamed Jafari

Assistant Professor, Department Of Nutrition Sciences, School Of Health, Arak University Of Medical Sciences, Arak, Iran.

 hamedjafari65@gmail.com

 [dr.hamed_jafari](https://www.instagram.com/dr.hamed_jafari)

پاسخ متابولیک به استرس

■ پاسخ متابولیک به بیماری‌ها و شرایط ویژه نظیر تروما، سپسیس، سوختگی و جراحی‌های اساسی پیچیده است.

■ کاتابولیسم سریع در بافت ماهیچه‌ای ← تعادل منفی نیتروژن و اتلاف عضلانی

■ پاسخ به شرایط حاد، آسیب و سپسیس با دو فاز همراه است:

۱. Ebb

۲. Flow

پاسخ متابولیک به استرس

■ فاز Ebb

✓ در پاسخ به جراحی اتفاق می افتد.

علائم شامل:

✓ هایپوولومیا، شوک و هایپوکسی بافتی

✓ کاهش معمول در برون ده قبلی، مصرف اکسیژن و دمای بدن

✓ کاهش سطح انسولین در پاسخ مستقیم به افزایش گلوکاگون

پاسخ متابولیک به استرس

■ فاز Flow

✓ احیای مایعات

✓ ترمیم حمل و نقل اکسیژن



✓ افزایش برون ده قلبی، مصرف اکسیژن، دمای بدن، مصرف انرژی و کاتابولیسم پروتئین

از لحاظ فیزیولوژیک:

✓ افزایش تولید گلوکز، اسیدهای چرب آزاد، سطح انسولین در گردش، کاتکول آمین‌ها، گلوکاگون و

کورتیزول

گرسنگی در مقایسه با استرس

■ در استرس ناشی از تروما، بیماری و جراحت:

- افزایش قابل توجه میزان مصرف انرژی یا متابولیسم بدن، گلوکونئوژنز، پروتئولیز و تولید اوره
- پاسخ به استرس باعث فعال شدن واسطه‌های سلولی و هورمونی یعنی افزایش ترشح هورمون‌های مخالف انسولین نظیر کاتکولامین‌ها، کورتیزول و هورمون رشد شده که این وضعیت در حالت گرسنگی روی نمی‌دهد.

SIRS

- ❖ عفونت و SIRS، اغلب دوره‌ای بسیار پیچیده و سخت در یک بیمار بد حال
- ❖ باکتری‌ها و سموم آنها، ویروس‌ها، قارچ‌ها و انگل‌ها منجر به بروز پاسخ التهابی قوی
- ❖ SIRS اصطلاحی برای توصیف التهاب وسیع است که در عفونت، پانکراتیت، ایسکمی، سوختگی، تروما چند گانه، شوک هموراژیک و آسیب عضو با واسطه ایمنی رخ می‌دهد.
- ❖ عارضه معمول در SIRS، اختلال عملکرد یا نارسایی ارگان که به عنوان MODS تلقی می‌شود.

سندرم پاسخ التهابی سیستمیک (SIRS)

زمانی که حداقل ۲ یا بیش تر از موارد زیر وجود داشته باشد:

دمای بدن $< 38^{\circ}\text{C}$ یا $> 36^{\circ}\text{C}$

ضربان قلب < 90 بار دقیقه

تعداد تنفس < 20 بار دقیقه (تاکی پنه)

شمارش گلبول‌های سفید < 12000 میلی متر مکعب یا > 40000 میلی متر مکعب یا $> 10\%$ باندهای نابالغ (نوتروفیل های نابالغ در عدم حضور نوتروپنی و لکوپنی ناشی از شیمی درمانی)

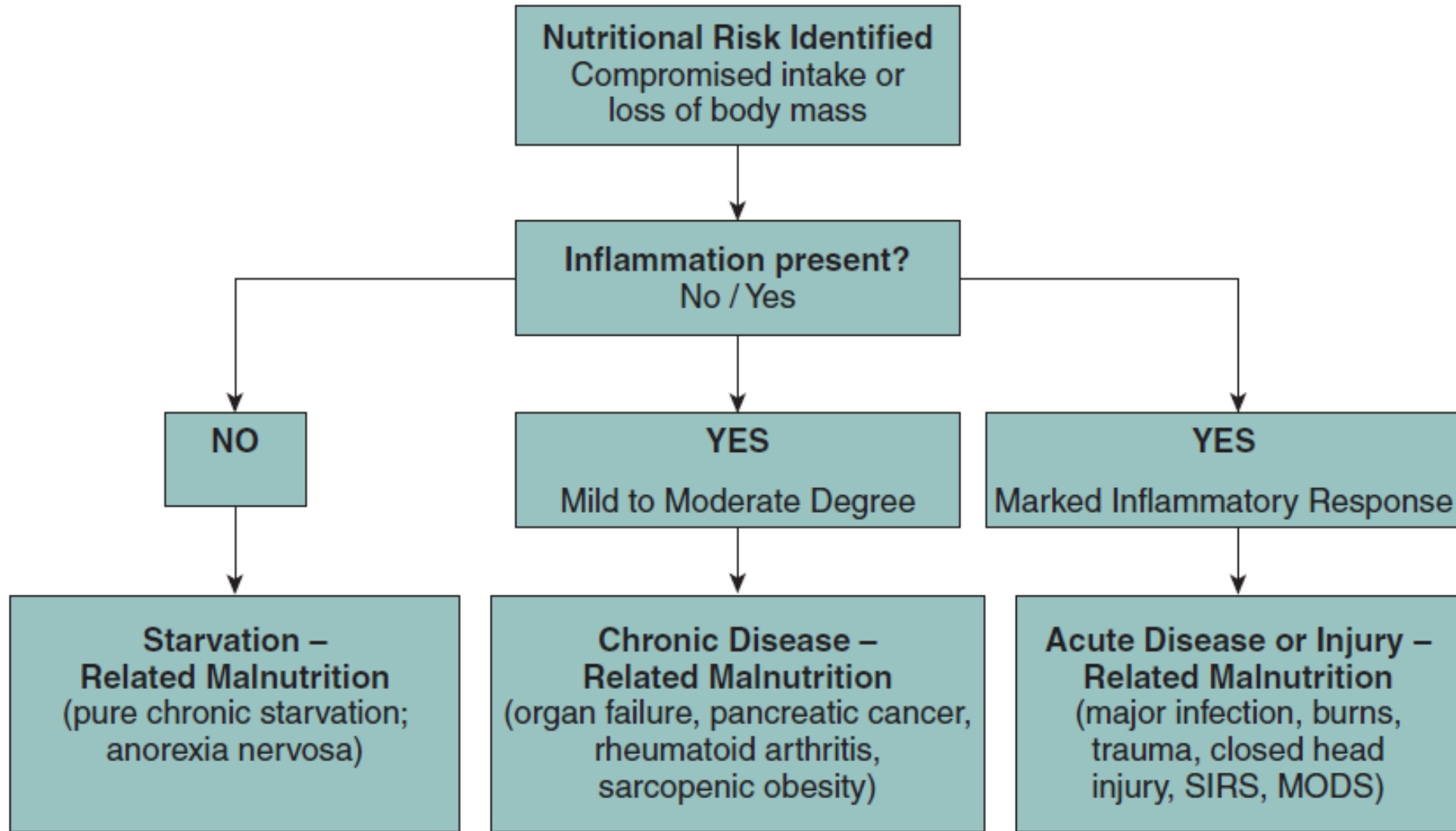
MODS

- ممکن است در اثر آسیب مستقیم به یک اندام در اثر تروما، جراحی اساسی، سوختگی ها، سپسیس، نارسایی حاد کلیه یا پانکراتیت حاد اتفاق بیفتد.
- MODS ثانویه در اثر حضور التهاب یا عفونت در اندام‌هایی دور از محل آسیب اولیه رخ می‌دهد.
- در بیماران SIRS، MODS به صورت بالینی با هایپرمتابولیسم، برون ده قلبی بالا، مصرف پایین اکسیژن، اشباع بالا اکسیژن در خون وریدی و اسیدوز لاکتیکی مشخص می‌شود.
- تعادل مایعات به شدت مثبت

MODS

- تغذیه روده‌ای زود هنگام می‌تواند عملکرد روده‌ای را بهبود می‌بخشد.
- مکانیسم این اثر بر پایه افزایش یکپارچگی عملکردی و ساختاری در روده است.
- تغذیه وریدی مرکزی (PN): آتروفی مخاط و از دست رفتن عملکرد سدی اپی تلیال اتفاق بیفتد.

سوء تغذيه



معیارهای سوء تغذیه در بیماری و جراحات حاد

سوء تغذیه شدید

دریافت انرژی

برآورده شدن $\leq 50\%$ از نیازهای انرژی در ≥ 5 روز

کاهش وزن (درصد وزن معمول بدن در طول دوره‌های زیر)

کاهش وزن $< 2\%$ در یک هفته

کاهش وزن $< 5\%$ در یک ماه

کاهش وزن $< 7/5\%$ در ۳ ماه

کاهش متوسط توده‌ی چربی بدن

کاهش متوسط توده‌ی عضلانی بدن

احتباس متوسط تا شدید مایعات در بدن

کاهش قابل ملاحظه قدرت چنگ زدن

سوء تغذیه معمولی

دریافت انرژی

برآورده شدن $> 75\%$ از نیازهای انرژی در < 7 روز

کاهش وزن (درصد وزن معمول بدن در طول دوره‌های زیر)

کاهش وزن ۱-۲٪ در بیش از یک هفته

کاهش وزن ۵٪ در بیش از یک ماه

کاهش وزن ۷/۵٪ در بیش از ۳ ماه

کاهش خفیف توده‌ی چربی بدن

کاهش خفیف توده‌ی عضلانی بدن

احتباس خفیف مایعات در بدن

عدم کاهش در قدرت گرفتن با دست

TABLE 37.3 Nutrition Risk in the Critically III (NUTRIC) Score

Variable	Range	Points
Age	<50	0
	50 to <75	1
	≥75	2
APACHE II	<15	0
	15 to <20	1
	20 to 28	2
	≥28	3
SOFA	<6	0
	6 to <10	1
	≥10	2
Number of comorbidities	0 to 1	0
	≥2	1
Days from hospital to ICU admission	0 to <1	0
	≥1	1
IL-6	0 to <400	0
	≥400	1

NUTRIC SCORE SCORING SYSTEM: IF IL-6 AVAILABLE

Sum of points	Category	Explanation
6-10	High score	<ul style="list-style-type: none">• Associated with worse clinical outcomes (mortality, ventilation).• These patients are the most likely to benefit from aggressive nutrition therapy.
0-5	Low score	<ul style="list-style-type: none">• These patients have a low malnutrition risk.

NUTRIC SCORE SCORING SYSTEM: IF NO IL-6 AVAILABLE

Sum of points	Category	Explanation
5-9	High score	<ul style="list-style-type: none">• Associated with worse clinical outcomes (mortality, ventilation).• These patients are most likely to benefit from aggressive nutrition therapy.
0-4	Low score	<ul style="list-style-type: none">• These patients have a low malnutrition risk.

TABLE 37.4 Nutrition Risk Screening [NRS 2002]

		INITIAL SCREENING	
		Yes	No
1	Is BMI <20.5?		
2	Has the patient lost weight within the last 3 months?		
3	Has the patient had a reduced dietary intake in the last week?		
4	Is the patient severely ill? (e.g., intensive care)		

Yes: If the answer is “yes” to any question, further screening is performed (see below).

No: If the answer is “no” to all questions, the patient is rescreened weekly. If the patient is scheduled for major operation, a preventative nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.

FINAL SCREENING

Impaired nutritional status

Severity of disease (increase in requirements)

Absent Score 0	Normal nutritional status	Absent Score 0	Normal nutritional requirements
Mild Score 1	Weight loss >5% in 3 months or food intake <50%-75% of normal requirement in preceding week	Mild Score 1	Hip fracture, chronic patients with acute complications: cirrhosis, COPD, chronic hemodialysis, diabetes, oncology
Moderate Score 2	Weight loss >5% in 2 months or BMI 18.5-20.5 + impaired general condition or food intake 25%-60% of normal requirement in preceding week	Moderate Score 2	Major abdominal surgery, stroke, severe hematologic malignancy
Severe Score 3	Weight loss >5% in 1 month (>15% in 3 months) or BMI <18.5 + impaired general condition or food intake 0%-25% of normal requirement in preceding week	Severe Score 3	Head injury, bone marrow transplantation, intensive care patients (APACHE >10)

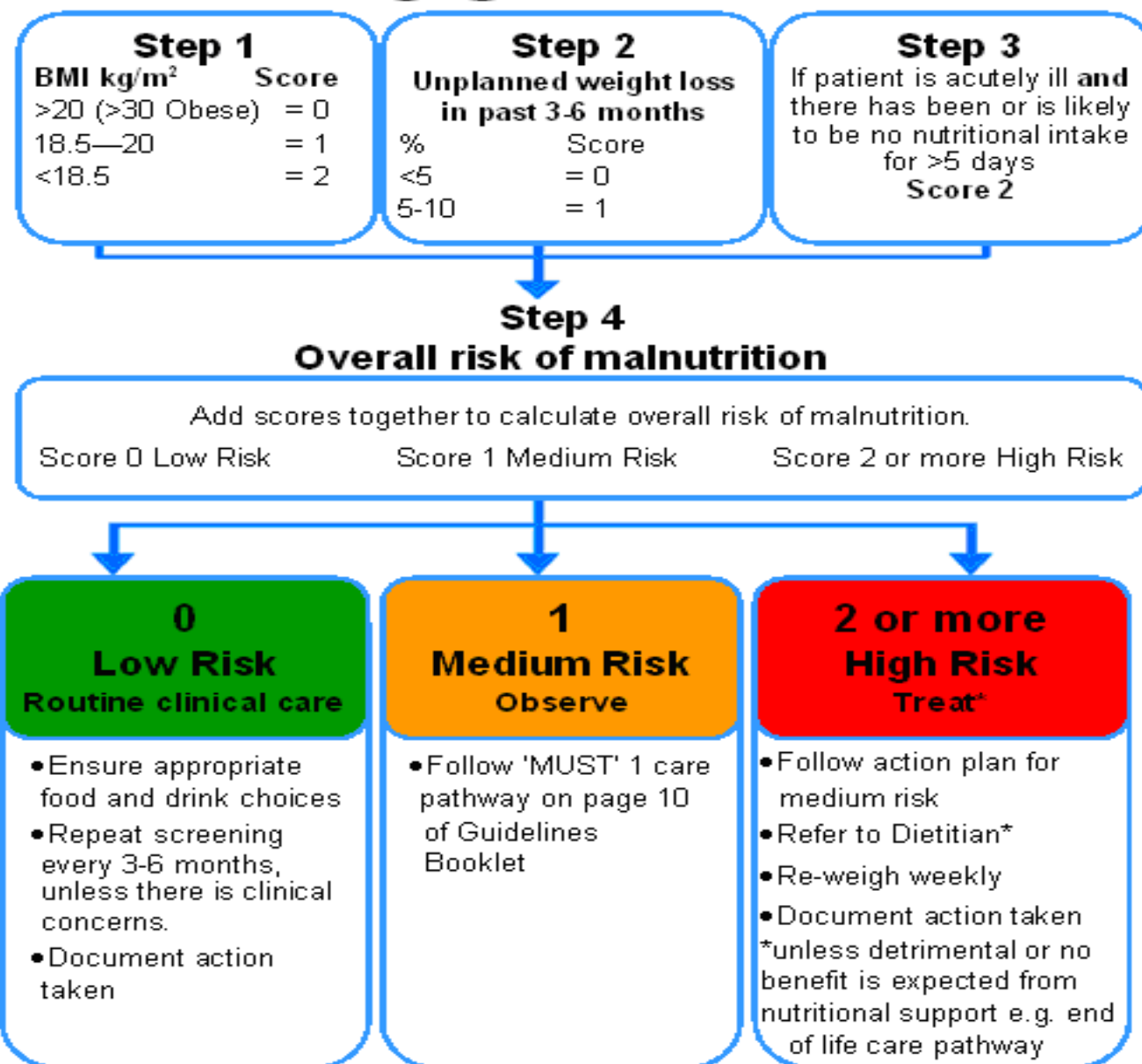
Score: + **Score:** = **Total score**

Age If ≥ 70 years, add 1 to total score above
= **age – adjusted total score**

Score ≥ 3 : The patient is nutritionally at risk and a nutritional care plan is initiated.

Score <3: Weekly rescreening of the patient. If the patient is scheduled for a major operation, a preventative nutritional care plan is considered to avoid the associated risk status.

'MUST' Tool



This tool is to assist your assessment. If in doubt, use your professional judgement

ارزیابی تغذیه ای در ICU

- ❖ ارزش پایین روش‌های قدیمی و سنتی برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای در ICU
- ❖ عدم کارایی آل‌بومین، پره آل‌بومین و ترانسفرین برای ارزیابی وضعیت تغذیه‌ای
- ❖ نقش حیاتی **ارزیابی فیزیکی و بالینی** در ICU
- ❖ **کاهش توده‌ی بدون چربی بدن و افزایش تجمع مایعات در بدن** در بیماران بستری در ICU
- ❖ مفید بودن ارزیابی ترکیب بدن مانند **CT، DEXA، BIA** و سونوگرافی

ارزیابی تغذیه ای در ICU

❖ موارد مورد بررسی در ارزیابی و برنامه ریزی مراقبتی در این بیماران:

۱. وضعیت قبل از پذیرش، قبل از عمل جراحی یا وضعیت تغذیه‌ای پیش از بروز آسیب یا جراحی
۲. وجود اختلال در اندام‌ها
۳. نیاز به حمایت تغذیه‌ای زود هنگام
۴. گزینه‌هایی که برای دسترسی به تغذیه‌ی روده‌ای و وریدی وجود دارد.

موارد تشخیص تغذیه ای

- دریافت ناکافی غذا و مایعات از دهان
- دریافت ناکافی یا بیش از حد از خورانش‌های روده‌ای و وریدی
- تزریق نامناسب تغذیه‌ی روده‌ای یا وریدی
- دریافت ناکافی یا بیش از حد مایعات
- نیازهای تغذیه‌ای افزایش یافته
- دریافت کربوهیدرات اضافی
- مقادیر غیر طبیعی نتایج آزمایشگاهی مرتبط با تغذیه
- تغییر در عملکرد دستگاه گوارش

حمایت تغذیه ای

حمایت تغذیه ای شامل:

✓ تغذیه ای انترال اولیه در صورت امکان

✓ تجویز مناسب درشت مغذی ها و ریز مغذی های مورد نیاز

✓ کنترل گلایسیمیک خون

➤ مهم ترین نکته **برقراری ثبات همودینامیکی** شامل: باز نگه داشتن راه هوایی و تنفس، حجم مایعات کافی در گردش، اکسیژن

رسانی بافتی و حفظ تعادل اسید و باز

➤ **ارزیابی ثبات همودینامیکی با:** پیگیری و پایش میزان ضربان قلب، فشار خون، برون ده قلبی، متوسط فشار خون شریانی و

درصد اشباع اکسیژن

مزایای تغذیه انترال

- هزینه بسیار کمتر
- مدت اقامت کوتاهتر در بیمارستان
- جلوگیری از عوارض مرتبط با تغذیه وریدی (عفونت، پنوموتوراکس، آمبولی و کوله سیستیت)
- بهبود پاسخ ایمنی در بیماران بدحال
- حفظ یکپارچگی مخاط دستگاه گوارش و جلوگیری از انتقال باکتری

کنترا اندیسکاسیون های تغذیه انترال

- خونریزی دستگاه گوارش فوقانی (ناشی از واریس مری،

- فشار خون پورتال یا سیروز)

- **SBS** (کمتر از ۱۰۰ سانتی متر باقی مانده روده کوچک)

- انسداد روده

- پیش آگهی که حمایت تغذیه ای تهاجمی را تایید نمی کند

- استفراغ مقاوم به درمان

- اسهال شدید

- فیستول روده ای با خروجی بالا (بیش از ۵۰۰ میلی لیتر در

- روز)

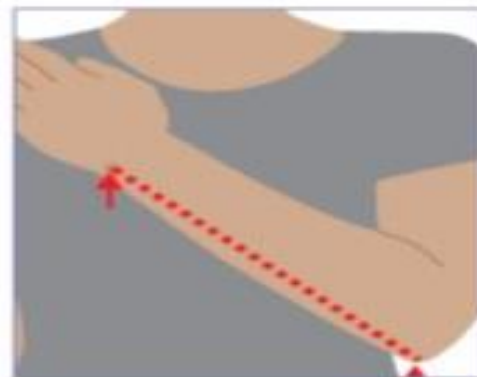
- شرایطی که نیاز به استراحت کامل روده دارد مانند

- پانکراتیت حاد نکروزان

- **IBD** شدید

Estimating height from ulna length

If height cannot be obtained, use length of forearm (ulna) to calculate height using tables below.



Estimating height from ulna length

Measure between the point of the elbow (olecranon process) and the mid-point of the prominent bone of the wrist (styloid process) (left side if possible).

Height (m)														
Men (<65 years)	1.94	1.93	1.91	1.89	1.87	1.85	1.84	1.82	1.80	1.78	1.76	1.75	1.73	1.71
Men (>65 years)	1.87	1.86	1.84	1.82	1.81	1.79	1.78	1.76	1.75	1.73	1.71	1.70	1.68	1.67
Ulna Length (cm)	32.0	31.5	31.0	30.5	30.0	29.5	29.0	28.5	28.0	27.5	27.0	26.5	26.0	25.5
Height (m)														
Women (<65 years)	1.84	1.83	1.81	1.80	1.79	1.77	1.76	1.75	1.73	1.72	1.70	1.69	1.68	1.66
Women (>65 years)	1.84	1.83	1.81	1.79	1.78	1.76	1.75	1.73	1.71	1.70	1.68	1.66	1.65	1.63
Height (m)														
Men (<65 years)	1.69	1.67	1.66	1.64	1.62	1.60	1.58	1.57	1.55	1.53	1.51	1.49	1.48	1.46
Men (>65 years)	1.65	1.63	1.62	1.60	1.59	1.57	1.56	1.54	1.52	1.51	1.49	1.48	1.46	1.45
Ulna Length (cm)	25.0	24.5	24.0	23.5	23.0	22.5	22.0	21.5	21.0	20.5	20.0	19.5	19.0	18.5
Height (m)														
Women (<65 years)	1.65	1.63	1.62	1.61	1.59	1.58	1.56	1.55	1.54	1.52	1.51	1.50	1.48	1.47
Women (>65 years)	1.61	1.60	1.58	1.56	1.55	1.53	1.52	1.50	1.48	1.47	1.45	1.44	1.42	1.40

انرژی

- تعیین نیاز به انرژی در بیماران بد حال: کالری متری غیر مستقیم
- توصیه دریافت کالری در هفته اول باید حداقل ۶۰٪ از کل انرژی مورد نیاز برآورد شده باشد،
- **ASPEN** ۵۰ تا ۶۵ درصد انرژی مورد نیاز تخمینی را در هفته اول بستری توصیه می کند.
- نیاز به انرژی ۲۵-۳۰ کیلوکالری به ازای کیلوگرم از وزن
- بیماران با **BMI** بیشتر از ۳۰: حداکثر ۶۰ تا ۷۰ درصد انرژی مورد نیاز یا ۱۱-۱۴ کیلو کالری به ازای کیلوگرم وزن واقعی بدن یا ۲۲-۲۵ کیلو کالری به ازای کیلوگرم وزن ایده آل بدن

انرژی

- معادله‌ی Penn State با استفاده از وزن واقعی بدن برای نیازهای انرژی در افراد چاق و غیر چاق زیر ۶۰ سال استفاده کرد.

$$\text{Pen State 2003} = \text{Mifflin (0.96)} + \text{VE (31)} + \text{Tmax (167)} - 6212$$

- در بیماران چاق بالاتر از ۶۰ سال از معادله‌ی PSU می توان استفاده کرد.

$$\text{PSU 2010: RMR} = \text{Mifflin (0.71)} + \text{VE (64)} + \text{Tmax (85)} - 3085$$

<https://www.mydietmanual.com/>

پروتئین

❖ تعیین مقادیر مورد نیاز پروتئین در بیماران بدحال بسته به وضعیت تغذیه‌ای، درجه آسیب و تقاضای متابولیکی و از دست دهی غیر طبیعی پروتئین

❖ نیاز به $1/2$ تا 2 گرم پروتئین به ازای کیلوگرم از وزن بدن در روز

❖ تجویز مقادیر بیش از حد پروتئین نمی‌تواند تعادل منفی نیتروژن در میان بیماران هیپرمتابولیک را کاهش دهد.

❖ **BMI** 30 تا 40 : 2 گرم به ازای کیلوگرم وزن ایده آل

❖ **BMI** >40 : $2/5$ گرم به ازای کیلوگرم وزن ایده آل

TABLE 93.2**GENERAL GUIDELINES FOR PROTEIN REQUIREMENTS BASED ON STRESS OR CHANGES IN ORGAN DYSFUNCTION**

CLINICAL SITUATION	RECOMMENDED PROTEIN INTAKES
Maintenance	1.0 g/kg/d actual BW
Stress or repletion	1.3–2.0 g/kg/d actual BW
Renal failure/before dialysis	0.8–1.0 g/kg/d dry BW
Renal failure/hemodialysis	1.2–1.5 g/kg/d dry BW
Renal failure/peritoneal/CVVHD	1.5–2.0 g/kg/d dry BW
Burn injury	2.0–2.5 g g/kg/d dry BW
Hepatic failure	0.6–1.2 g/kg/d dry BW
Liver transplant	1–1.5 g/kg/d dry BW
Bone marrow transplant	1.5–2.0 g/kg/d dry BW

BW, body weight; CVVHD, continuous venovenous hemodialysis.

ویتامین و مینرال

- ❖ شرایطی که نیازهای مواد مغذی تحت تاثیر قرار میگیرند: زخم، سوختگی، سوء تغذیه، وابستگی شیمیایی و سندرم بازخورانش
- ❖ بهبود نسبی شرایط در بیماران دچار سوختگی، تروما و تحت تهویه مکانیکی با مصرف مکمل ویتامین های E و C و سلنیوم، روی، مس
- ❖ افزایش نیاز به ویتامین های گروه B، به خصوص تیامین و نیاسین با افزایش دریافت کالری
- ❖ از دست دهی پتاسیم، منیزیم، فسفر و روی با افزایش کاتابولیسم و کاهش بافت بدون چربی بدن
- ❖ تأمین مایعات و الکترولیتها

ویتامین و مینرال



■ ۱۰ تا ۲۰ میلی لیتر روزانه

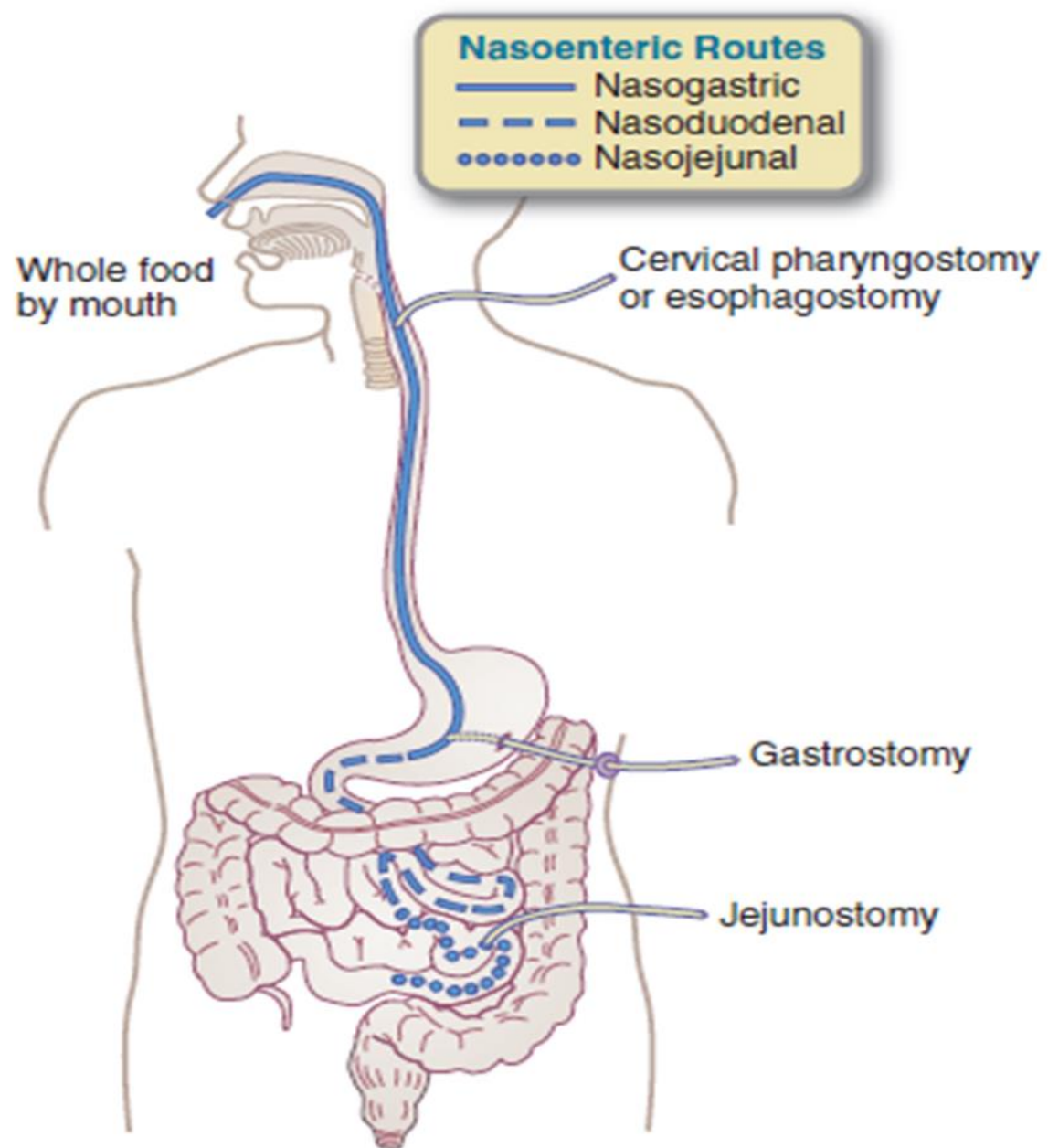
Estimating Daily Fluid Requirements for Healthy Individuals—cont'd

Children	Body Weight	Daily Fluid Requirement
Adults*		
Method 1	30 to 35 mL per weight in kilograms	
Method 2	1 mL fluid per calorie consumed	
Method 3	First 10 kg of body weight	100 mL/kg
	Second 10 kg of body weight	+50 mL/kg
	Remaining kg of body weight (age <50)	+20 mL/kg
	Remaining kg of body weight (age >50)	+15 mL/kg
Method 4	Age in years	
	16-30 (active)	40 mL/kg
	20-55	35 mL/kg
	55-75	30 mL/kg
	>75	25 mL/kg

Urine output + 500 mL/day

مسیر خورانش

- در شرایط ناپایدار بودن وضعیت همودینامیکی از **تغذیه با لوله** تا زمانی که بیمار به طور کامل تثبیت شود باید **خودداری** شود.
- تغذیه از روده کوچک برای بیمارانی که نمی توانند خورانش از راه معده را تحمل کنند یا آنهایی که خطر بالای برای آسپیراسیون دارند، می تواند انجام شود.
- **ارزیابی تحمل روده از طریق:** میزان درد، تورم شکمی، دفع گاز و مدفوع، معاینه فیزیکی و در صورت لزوم رادیوگرافی شکم



مسیر پینی-معدده ای (NGT)



• نشانه های عدم تحمل:

✓ ناراحتی و اتساع شکم

✓ استفراغ

✓ اسهال پایدار

• مزایا:

✓ هضم طبیعی و فرآیندهای هورمونی و باکتریایی در معده

✓ جایگذاری لوله ساده تر و صرف زمان کمتر

✓ سریع تر آغاز شدن خورانش و حمایت تغذیه ای

مسیر بینی-روده ای

❖ بیمارانی که قادر به تحمل خورانش معده ای نیستند

❖ نیاز بیمار به حمایت تغذیه ای نسبتاً کوتاه مدت

❖ جایگذاری لوله تحت اندوسکوپی یا فلوروسکوپی یا در حین جراحی

عوارض احتمالی لوله های بینی رودهای



- تحریک و التهاب بینی
- فلج حلقی یا فلج تارهای صوتی
- آبریزش بینی، سینوزیت، التهاب گوش میانی
- پارگی واریس های مری در بیماری های کبدی
- زخم یا پارگی دستگاه گوارش فوقانی و راه های هوایی



- تنگی مری
- ریفلاکس معده به مری که منجر به پنومونی ناشی از آسپیراسیون می گردد.
- فیستول مری به تراشه
- موقعیت نادرست لوله که منجر به آسیب ریوی می گردد.
- آسیب مخاطی در محل جاگذاری



فرمولا

فرمولا

فرمولاهای انترال به پنج دسته تقسیم می‌شوند:

۱- استاندارد (پلی مریک)

۲- المنتال (مونومریک) یا نیمه المنتال

۳- ویژه

۴- blenderized

۵- مدولار



انتخاب فرمولای انترال

❖ نوع و میزان پروتئین، چربی، کربوهیدرات و فیبر
در فرمولا با توجه به توانایی هضم و جذب بیمار

❖ هزینه اثربخشی فرمولا

❖ پذیرش بیمار

❖ نسبت هزینه به سود

❖ توانایی فرمولا برای تأمین نیازهای غذایی بیمار

❖ دانسیته کالری و پروتئین فرمولا

❖ عملکرد دستگاه گوارش

❖ محتوای سدیم، پتاسیم، منیزیم و فسفر در فرمولا

فرمولای استاندارد

- ❖ شامل: فرمولای سنتتیک یا تجاری و فرمولای دست ساز یا Blendrized
- ❖ تامین مقادیر کافی از ویتامین ها و مواد معدنی در حجم های ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ میلی لیتر در روز
- ❖ حاوی مقدار زیادی آب
- ❖ محتوای آب آنها از ۷۰٪ تا ۸۵٪ متغیر است
- ❖ فرمولاهای ممکن است حاوی شیر، سویا، ذرت یا تخم مرغ باشد که آلرژن های رایج هستند
- ❖ بیشتر فرمولاهای انترال بدون لاکتوز و بدون گلوتن هستند.

فرمولای استاندارد

- ❖ به توانایی گوارشی و جذبی کافی نیاز دارند.
- ❖ محتوای کالری بین ۱ تا ۲ کیلو کالری در میلی لیتر
- ❖ محتوای پروتئین ۱۲ تا ۲۰ درصد کل انرژی و به طور کلی از پروتئین کازئین یا پروتئین سویا ایزوله
- ❖ لاکتالبومین، آب پنیر و آلبومین تخم مرغ نیز منابع پروتئین های فرمولا هستند.
- ❖ کربوهیدرات ها ۴۰ تا ۹۰ درصد
- ❖ منابع کربوهیدرات شامل نشاسته ذرت هیدرولیز شده، مالتودکسترین، ساکارز، فروکتوز و الکل های قندی
- ❖ محتوای چربی از کمتر از ۱۰٪ تا بیش از ۵۰٪ از کل انرژی متغیر است. منابع چربی رایج روغن ذرت و روغن سویا هستند. روغن های گلرنگ، کانولا و ماهی نیز در فرمولا های روده ای استفاده می شوند

Entera meal



۱۴٪ انرژی از پروتئین whey

۳۲٪ انرژی از چربی روغن نارگیل (منبع MCT) و آفتابگردان

۵۴٪ انرژی از کربوهیدرات (مالتودکستروزین)

حاوی اینولین

حاوی ویتامین ها و مواد معدنی

یک پیمانه از پودر ۱۱/۳ گرم و حاوی ۵۰ کیلوکالری و ۱/۸ گرم پروتئین

Calorie meal

➤ ۷٪ انرژی از پروتئین با ارزش بیولوژیکی بالا

➤ ۴۳٪ انرژی از چربی از منبع روغن کانولا، آفتابگردان و نارگیل

➤ ۵۰٪ انرژی از کربوهیدرات ساده و پیچیده

➤ حاوی اینولین، فاقد گلوتن و کم لاکتوز

➤ هر ساشه حاوی ۴۵۲ کالری و ۷/۸ گرم پروتئین



فرمولای استاندارد

۱ میلی لیتر = ۱ کیلوکالری

پروتئین: پروتئین شیر، پروتئین سویا

چربی: روغن کانولا، روغن سویا، تریگلیسریدهای با زنجیره متوسط، روغن ماهی

کربوهیدرات: مالتودکسترین

تراکم کالری: (پروتئین: ۱۵٪) (چربی: ۳۰٪) (کربوهیدرات: ۵۵٪)

حجم بطری: ۱۲۰ سی سی



تغذیه لوله‌ای Blenderized و خانگی

- تهیه شده از مواد غذایی معمول
- نگرانی در مورد کفایت تغذیه‌ای، ایمنی مواد غذایی و بار اضافی تحمیلی به ارائه دهندگان خدمت

مزایا:

- ✓ هزینه اثربخشی مطلوب
- ✓ استفاده از غذاهای کامل
- ✓ توانایی تنظیم فرمولا دقیقاً بر اساس نیازهای بیمار
- ✓ برقراری ارتباط اجتماعی بین فرد آماده کننده فرمولا و بیمار



کنتراندیکاسیون تغذیه لوله‌ای Blenderized

- ❖ بیماران مبتلا به نقص ایمنی
- ❖ تزریق از طریق لوله‌های کوچکتر
- ❖ خورانش مداوم (مگر اینکه فرمولا تا کمتر از ۲ ساعت مورد استفاده قرار گیرد)
- ❖ محدودیت مایعات به کمتر از ۹۰۰ میلی لیتر
- ❖ آلرژی غذایی
- ❖ استفاده از لوله ژژنوستومی

فرمولای المنتال و نیمه المنتال

❖ درشت مغذی های هیدرولیز شده

❖ پروتئین یا به صورت اسیدهای آمینه آزاد (مونومریک) یا به صورت اسیدهای آمینه متصل در دی پپتیدها یا تری پپتیدها (الیگومریک) وجود دارد.

❖ کربوهیدرات از الیگوساکاریدها، ساکارز یا هر دو تشکیل شده است.

❖ دارای چربی کم یا حاوی درصد زیادی MCT

❖ کم باقی مانده، هایپراسمولار و معمولاً بدون لاکتوز هستند.

❖ پانکراتیت حاد یا اسهال مداوم

Peptamen Junior

➤ ۱-۲ کیلوکالری در هر میلی لیتر

➤ حاوی ۱۶٪ پروتئین به صورت Whey هیدرولیز شده و پپتید

➤ ۳۴٪ از نیاز انرژی روزانه از چربی و ۷۰٪ MCT

➤ ۵۰٪ از نیاز انرژی روزانه از کربوهیدرات و شامل مالتودکسترین و نشاسته سیب زمینی

➤ فاقد لاکتوز



انرژی	۲۴۲kcal
پروتئین	۹ g
کربوهیدرات	۳۰/۳g
چربی	۹/۳۵ g

فرمولای المنتال

۱ میلی لیتر = ۱ کیلوکالری

پروتئین: پروتئین های هیدرولیز شده شیر

چربی: روغن سویا، MCT

کربوهیدرات: مالتودکستترین

تراکم کالری: (پروتئین: ۲۰٪) (چربی: ۱۰٪) (کربوهیدرات: ۷۰٪)

حجم بطری: ۱۲۰ سی سی



فرمولای مدولار

❖ برای رفع نیازهای غذایی فرد بیمار با فرمولا ترکیب می شوند.

❖ پودرهای پروتئین، پودرهای کربوهیدرات، روغن MCT، فیبر و اسیدهای آمینه خاص

(گلوتامین و آرژنین)

❖ متداول ترین افزودنی های مدولار پودرهای پروتئینی هستند،



Pure Protein

• حاوی ۱۰۰٪ پروتئین وی ایزوله خالص

• گلوتامین (۱/۵ گرم در هر ساشه)

• فاقد گلوتن

• کم لاکتوز



Nutrition Facts

Serving size: 1 sachet (15 g)

	Amount Per Serving	% Daily Value*
Calories	49	
Total Carbohydrate (g)	0.7	0.2
Lactose (g)	0.23	†
Dietary Fiber (g)	0.2	0.8
Total Fat (g)	0.2	0.3
Protein (g)	11.3	23
L-Glutamine (added) (g)	1.5	†

*Percent daily values are based on a 2000 calorie diet.

†Daily value not established.

Proteside

- حاوی ۱۰۰٪ پروتیین وی ایزوله خالص

- دارای حداقل کربوهیدرات

- دارای مجموعه آنزیمی



کالری	50 Kcal
Protein	11 g
Total Fat	0.5 g
Total Carbohydrate	0.2 g
Dietary Fiber	0 g
شکر	0.2 g

Heallagen



❖ بهبود زخم های مقاوم

❖ تسهیل ترمیم بافت و بهبود زخم

❖ کمک به تحریک کلاژن سازی

❖ هر ۱ ساشه (۲۶ گرم)

Total Carbohydrate	7.3 g
L-Arginine	7 g
L-Glutamin	7 g
Calcium Beta Hydroxy Beta Methylbutyrate	1.5 g

فرمولای ویژه

❖ فرمولاهای اصلاح شده با مواد مغذی و فرمولاهای خاص بیماری

❖ تغییر در یک یا چند ماده مغذی تلاش برای بهینه سازی حمایت تغذیه ای بدون تشدید اختلالات

متابولیک مرتبط با بیماری های مختلف تغییر داده شده اند.

فرمولای ویژه

❖ فرمولای کبدی: غنی شده با BCAA

❖ فرمولای غنی از آرژینین: تقویت سیستم ایمنی و بهبود زخم - عدم توصیه در سپسیس

❖ فرمولای غنی از گلوتامین: در بیماران سوختگی، تروما و ICU با چندین بیماری یا بیماری‌های همراه -

منع مصرف در بیماران مبتلا به هیپرآمونمی، نارسایی کبدی یا نارسایی کلیه

فرمولای ویژه

❖ فرمولای کلیوی: تغییر الکترولیت ها

❖ فرمولای ARDS: غنی از امگا ۳ و کم کربوهیدرات و پرچرب، محدودیت مایعات

❖ فرمولای دیابتیک: کربوهیدرات کمتر (۳۴٪ تا ۴۰٪)، چربی بیشتر (۴۰٪ تا ۴۹٪) و ۱۰ تا ۱۵ گرم در لیتر

فیبر

Choline Bitartrate	34.7 mg
Calories	48.6 Kcal
Protein	2.1 g
Total Carbohydrate	4.5 g
Dietary Fiber	0.5 g
Sugar	1 g
Total Fat	2.5 g

Calories	60
Protein	3 g
Total Carbohydrate	6.8 g
Dietary Fiber	0.27 g
Total Fat	2.4 g

Calories	50
Protein	1.8 g
Total Carbohydrate	7 g
Dietary Fiber	0.67 g
Total Fat	1.8 g



ویتامین‌ها، مواد معدنی و الکترولیت‌ها

- تامین DRI برای ویتامین‌ها و مواد معدنی در اکثر فرمولاهای تجاری
- ویتامین‌های **A، D و E، سدیم و پتاسیم کمتر** در فرمولاهای بیماران مبتلا به **نارسایی کلیوی یا کبدی**
- غنی شدن فرمولاها با ویتامین‌ها و مواد معدنی آنتی اکسیدان برای **عملکرد بهتر سیستم ایمنی و یا تسریع بهبود زخم**
- کم بودن محتوای الکترولیتی فرمولاهای انترال در مقایسه با رژیم غذایی خوراکی

اجرای حمایت تغذیه ای

انتخاب روش مطلوب بر اساس:

✓ وضعیت بالینی بیمار

✓ وضعیت زندگی

✓ ملاحظات کیفیت زندگی

انواع روش ها:

✓ بولوس یا توده‌ای

✓ متناوب

✓ مداوم

Hang time

❖ مدت زمان ایمنی است که یک فرمولای انترال جهت انتقال به بیمار می تواند در دمای اتاق قرار گیرد.

❖ در سیستم باز **۴ ساعت** و در سیستم بسته **۲۴ تا ۴۸ ساعت** (بسته به توصیه تولید کننده)

روش توده‌ای (Bolus)

- مناسب برای بیماران با تخلیه کافی معده که از لحاظ بالینی پایدار هستند
- مناسب برای تزریق بیش از **۵ تا ۲۰ دقیقه**
- بیماران با عملکرد نرمال معده معمولاً **۵۰۰ میلی‌لیتر** یا بیشتر از فرمولا را در هر بار خورانش تحمل می‌کنند
- تامین نیازهای تغذیه‌ای روزانه با **سه یا چهار** بار خورانش توده‌ای
- نیاز به خورانش با حجم کمتر و دفعات تزریق بیشتر در افرادی که قادر به تحمل چنین حجمی نباشند
- فرمولا در دمای اتاق بهتر از فرمولای سرد تحمل می‌شود

روش متناوب (Intermittent)

- ❖ کیفیت زندگی بهتر بیمار از طریق خاموشی پمپ در زمان دلخواه و استقلال بیشتر نسبت به تزریق مداوم
- ❖ از طریق پمپ یا نیروی جاذبه زمین
- ❖ روزانه ۴ الی ۶ بار است که هر بار ۲۰ تا ۶۰ دقیقه
- ❖ تزریق فرمولا از ۱۰۰ تا ۱۵۰ میلی‌لیتر در هر بار خورانش آغاز شده و سپس بر اساس تحمل بیمار افزایش می‌یابد
- ❖ اغلب در انتقال خورانش از انترال به دهانی

روش مداوم (Continuous)

□ نیاز به پمپ

□ مناسب بیمارانی است که میزان حجم تزریق مورد استفاده در روش‌های توده‌ای و دوره‌ای یا متناوب را تحمل نمی‌کنند

□ بیماران با عملکرد نامناسب دستگاه گوارش به علت بیماری، جراحی، درمان سرطان یا سایر مشکلات فیزیولوژیکی



روش مداوم (ادامه)

- ❖ میزان هدف خورانش با واحد میلی‌لیتر در هر ساعت، با تقسیم حجم کلی روزانه فرمولا بر تعداد ساعات انجام تزریق در روز تعیین می‌شود.
- ❖ خورانش کامل از یک چهارم تا نصف میزان هدف در هر ساعت آغاز شده و هر ۸-۱۲ ساعت افزایش می‌یابد تا به حجم نهایی برسد.
- ❖ مشکل احتمالی در مورد تغذیه مداوم زمانی است که بیمار نیاز به دریافت دارو با معده خالی دارد.

عوارض

❖ حالت تهوع، استفراغ، آسپیراسیون مواد غذایی

❖ اسهال

❖ یبوست

❖ هیپرگلیسمی

❖ انسداد لوله

❖ نفخ شکمی ، دل درد، دل پیچه

اسهال

❑ بررسی داروهای دریافتی بیمار

❑ آیا اسهال عفونی هست یا خیر؟

❑ داروهای هیپراسمولار مانند آنتی اسیدهای حاوی منیزیم، شربت‌های حاوی سوربیتول و مکمل‌های الکترولیتی منجر به اسهال می‌شود.

راهکار درمانی اسهال

❑ کاهش مقدار گاوآژ

❑ اضافه کردن منبع فیبر محلول به گاوآژ

❑ اگر شک به سوء جذب در وجود دارد باید از فرمولاهای المنتال استفاده کرد.

❑ اگر اسهال به درمان مقاوم بود برای بیمار تغذیه پرنترال در نظر می گیریم.

تهوع و استفراغ

❑ کم کردن داروهای مسکن

❑ استفاده از فرمولاهای کم چرب

❑ کاهش حجم گواژ

❑ تجویز داروهای پروکینتیک (متوکلوپرامید)

آسپیراسیون

- چک باقیمانده (قطع گاوآژ اگر با دو بار بررسی باقیمانده بیش از ۵۰٪ بود و یا اگر دو بار بررسی هر بار بیش از ۲۰۰ سی سی بود)
- استفاده از داروهای پروکینتیک
- موقعیت سر بیمار با زاویه ۳۰ تا ۴۵ درجه
- ارجحیت روش NJT به NGT

بررسی تحمل و دریافت مواد مغذی

❖ باقیمانده معده در ابتدای تغذیه بیمار باید مرتباً چک شود، و در صورتی که حجم آن از ۲۰۰ سی سی بیشتر شود باید تغذیه بیمار متوقف شود.

❖ پایش تحمل متابولیک و گوارشی، وضعیت هیدراتاسیون، وزن و توده بدون چربی بدن اهمیت فراوانی

❖ در رژیم خورانش لوله‌ای همیشه باید تنظیم و تعدیل انجام گیرد.

پایش بیماران دریافت کننده تغذیه انترال

✓ اتساع و ناراحتی شکمی

✓ تأیید جایگذاری مناسب لوله و نگه داشتن سر از تخت با زاویه ۳۰ درجه (روزانه)

✓ تغییر ظروف خورانش و لوله‌ها (روزانه)

✓ دریافت و دفع مایعات (روزانه)

✓ حجم باقی مانده معده (در صورت لزوم)

✓ علائم و نشانه‌های ادم یا دهیدراتاسیون (روزانه)

✓ تکرر دفع ، حجم و ثبات مدفوع (روزانه)

پایش بیماران دریافت کننده تغذیه انترال (ادامه)

✓ وزن (حداقل سه بار در هفته)

✓ کفایت دریافت تغذیه‌ای (روزانه)

✓ وضعیت بالینی و معاینه فیزیکی (روزانه)

✓ الکترولیت‌های سرم، BUN، Cr (تا زمان ثبات همودینامیکی روزانه ، سپس ۲ تا ۳ بار در هفته)

✓ گلوکز، کلسیم، منیزیم، فسفر (تا زمان ثبات همودینامیکی روزانه و پس از آن هفتگی)

شکم باز

- پس از ترومای وسیع شکمی، اتساع روده و شوک، برخی از بیماران دچار **افزایش فشار داخل شکمی** شده که باعث کاهش خون رسانی، ایسکمی روده و دیگر اندام‌های داخل صفاقی و خارج صفاقی می‌شوند.
- انجام عمل جراحی اورژانسی **لاپاراتومی** تنها راه کاهش فشار داخل شکمی،
- بیماران دچار تغییرات متابولیکی شدیدی از قبیل: **از دست دهی مایعات و افزایش نیازهای تغذیه‌ای**
- شکم باز یک منبع مهم **از دست دهی پروتئین** بسته به میزان درناژ مایعات از شکم
- **۱۵ تا ۳۰ گرم** پروتئین اضافی به ازای هر لیتر ترشح

شکم باز

- تا زمانی که بیمار از نظر وضعیت همودینامیکی پایدار بوده و به احیای مایعات با حجم بالا و یا افزایش دوز عوامل بالا برندهی فشار نیاز نداشته باشد، تغذیه انترال می تواند اجرا گردد.
- **لوله‌ی تغذیه بینی-ژژنوم** باید هنگام جراحی جایگذاری شود.
- **چالش در بیماران با فیستول روده‌ای و زخم‌های وسیع:** ناهنجاری‌های متابولیکی مرتبط با از دست دهی مایعات، الکترولیت‌ها و مواد مغذی
- **اولویت برای مدیریت و درمان فیستول‌های روده‌ای:** احیای حجم خون، جایگزینی مایعات و الکترولیت‌های از دست رفته، درمان سپسیس، کنترل ترشحات فیستول، محافظت از پوست اطراف نواحی فیستول و فراهم کردن حمایت تغذیه‌ای مطلوب

شکم باز

- اگر خروجی فیستول کمتر از 500ml/d باشد و اگر لوله تغذیه‌ای در انتهای محل فیستول جایگذاری شود، **EN** روش ترجیحی خورانش است.
- اگر خروجی بیشتر از 500ml/d باشد یا اگر خروجی یکپارچگی پوست یا تعادل الکترولیت و مایعات را مختل کند، ممکن است **PN** لازم باشد.
- نیازهای پروتئینی توصیه شده $2-1/5$ گرم بر کیلوگرم
- در صورتی که خروجی فیستول زیاد باشد تا $2/5$ گرم بر کیلوگرم
- نیازهای انرژی مشابه سایر بیماران با شرایط حاد

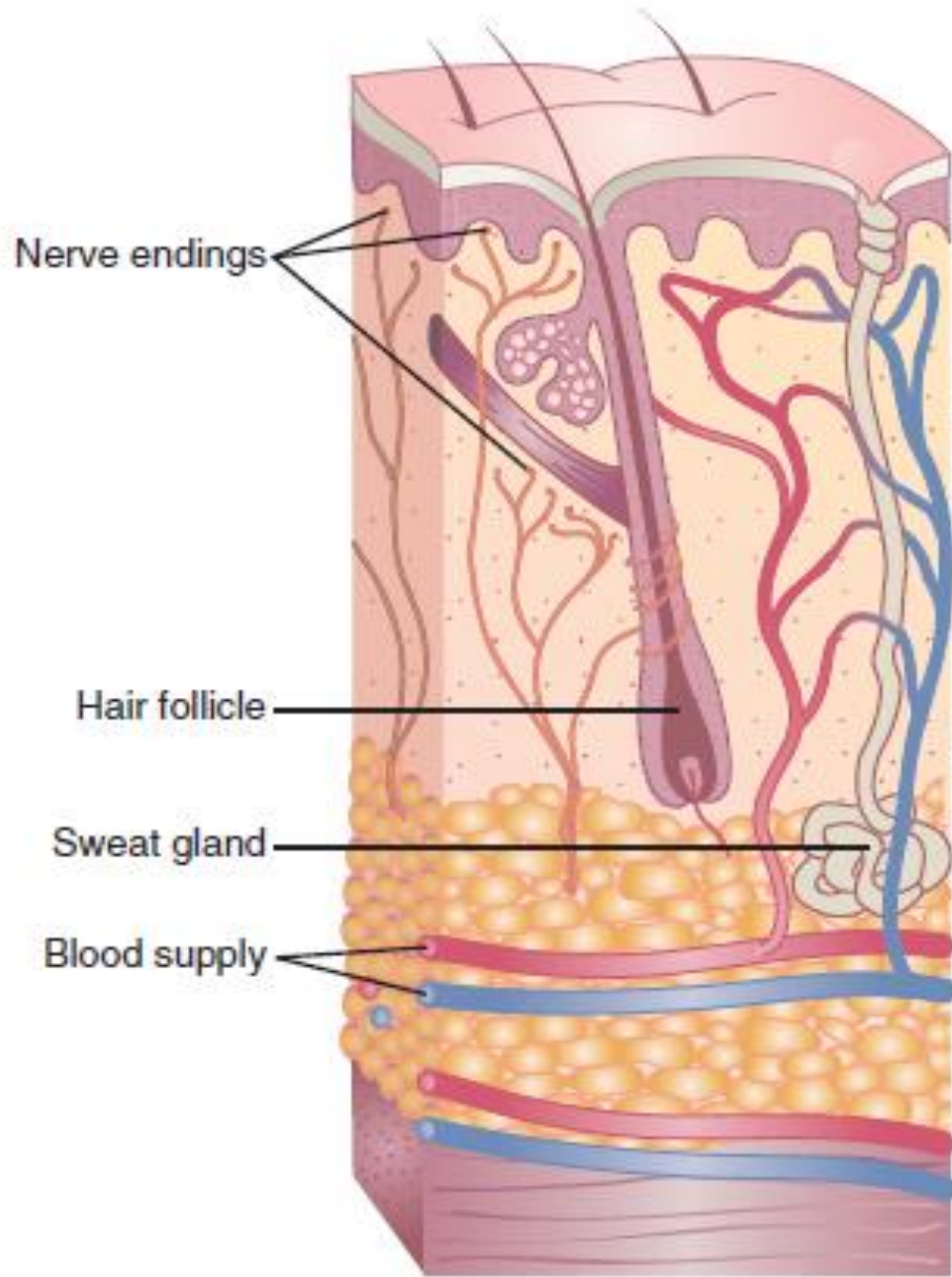
عوامل ایجاد استرس و ضرایب استرس

	عفونت‌ها	۱/۲-۱/۵	جراحی (کوچک، متوسط، بزرگ)
۱	خفیف	۱/۱۵	پریتونیت
۱/۲-۱/۴	متوسط	۱/۱۵-۱/۳۷	ترومای بافت نرم
۱/۴-۱/۶	شدید	۱/۴	ترومای شدید سر بدون مصرف استروئید
	سوختگی‌ها	۱/۴-۲	ترومای شدید سر با مصرف استروئید
۱-۱/۵	(۰-۲۰٪)	۱/۲-۱/۲۵	شکستگی‌ها
۱/۵-۱/۸۵	(۲۱-۴۰٪)	۱/۲-۱/۳۵	شکستگی‌های متعدد
۱/۸۵-۲/۰۵	(۴۱-۱۰۰٪)	۱/۲	پنومونی
۱/۵	بیماران سرطانی، جهت افزایش وزن	۱/۱۵-۱/۳	بیماران سرطانی، جهت حفظ وزن
۱/۵	سرطان و سپسیس	۱/۵	سرطان و شرایط کاتابولیک
		۱/۵-۱/۶	سپسیس

تغذیه درمانی در سوختگی

پاتوفیزیولوژی

- ▶ سوختگی عمده منجر به ترومای شدید و این پاسخ می تواند آشکارتر و طولانی تر از هر آسیب دیگری باشد.
- ▶ انتشار واسطه های التهابی منجر به اختلالات متابولیکی
- ▶ **علائم معمول:** هایپر متابولیسم، کاتابولیسم پروتئین عضله، MODS، مقاومت به انسولین و عفونت
- ▶ بسته به وسعت و عمق جراحی نیازهای انرژی و پروتئین می تواند به بیش از ۱۰۰ درصد REE افزایش یابد



TISSUE LAYER	SKIN THICKNESS (inches)	DEPTH OF BURN
Epidermis	0.010	1
Dermis	0.020	2
Subcutaneous tissue	0.035	3
Muscle	0.040	4

مدیریت پزشکی

▶ در ۲۴-۴۸ ساعت اول، درمان بیماران سوخته باید بر احیای مجدد آب و الکترولیت‌ها تاکید داشته باشد.

▶ احیای مایعات ۲-۴ ml/kg

▶ نصف حجم مایعات محاسبه شده در ۲۴ ساعت اول باید در ۸ ساعت اول و نصف دیگر در طی ۱۶ ساعت دیگر برای بیمار تجویز شود.

▶ استفاده از برون ده ادرای برای تعیین میزان حجم مایعات جایگزین شده از طریق وریدی

تغذیه درمانی

- ▶ هدف رژیم درمانی بعد از سوختگی: پیشگیری از کمبود ریز مغذی‌های ویژه، تامین کالری کافی، کنترل مایعات و الکترولیت‌ها جهت حفظ برون ده ادرای کافی و هموستاز نرمال
- ▶ افزایش میزان سوخت و ساز بدن
- ▶ افزایش نیاز به انرژی و کربوهیدرات، پروتئین، چربی، ویتامین، مواد معدنی و آنتی اکسیدان‌ها جهت بهبود زخم و پیشگیری از اثرات زیان آور
- ▶ بلافاصله بعد از سوختگی درمان‌های پزشکی برای کنترل عفونت و تغذیه درمانی باید در دسترس باشد.
- ▶ ارزیابی تغذیه‌ای بزرگسالان سوخته شامل: ارزیابی سوء مصرف برخی از داروها، بیماری‌های روانی و بیماری‌های مزمن مرتبط با سوء تغذیه و انرژی

تغذیه درمانی

- ▶ در بیمارانی که توانایی خوردن و تغذیه‌ی دهانی را دارند باید به دریافت غذاهای **پر انرژی، پر پروتئین و دریافت مایعات** کافی توجه شود.
- ▶ در بیمارانی که تغذیه‌ی دهانی نداشته و یا نمی‌توانند با دریافت غذایی نیازهای انرژی خود را برآورده کنند، **EN** باید اجرا شود.
- ▶ شروع زودهنگام حمایت **EN** باعث کندشدن پاسخ هایپرمتابولیک و کاهش درجه کاتابولیسم پروتئین می‌گردد.
- ▶ تغذیه پست پیلوریک به صورت ایمن در **۴ تا ۶ ساعت** پس از سوختگی شروع می‌شود و پس از دوره احیا به حجم هدف می‌رسد.
- ▶ قرار دادن لوله غذا در دئودنوم یا ژژنوم منجر به رساندن بدون وقفه غذا در طول عمل‌های جراحی مکرر می‌شود.

انرژی

- ▶ در سوختگی شدید مصرف انرژی ۲ برابر
- ▶ وسعت سوختگی و سن ارتباط زیادی با میزان مصرف انرژی دارند.
- ▶ IC معتبر ترین روش برای تعیین انرژی مورد نیاز
- ▶ افزایش انرژی ۳۰-۱۰٪ بالاتر از REE اندازه گیری شده مورد نیاز است.
- ▶ معادلات میلنر (۱۹۹۴)، کارلسون (۱۹۹۲) و هریس-بندیکت با ضریب استرس ۱/۵ دقت خوبی داشتند.

Predictive Equations for Energy Expenditure

Harris-Benedict (1919)¹¹

Men: $[66 + (13.7 \times WT) + (5 \times HT) - (6.8 \times Age)] \times IF \times AF$

Women: $[655 + (9.6 \times WT) + (1.8 \times HT) - (4.7 \times Age)] \times IF \times AF$

*Zawacki (1970)¹⁸

$1440 \times BSA$

Curreri (1972)¹²

$(25 \times WT) + (40 \times TBSA)$

Carlson (1992)⁴

$BMR \times [0.89142 + (0.01335 \times TBSA)] \times BSA \times 24 \times AF$

*Xie (1993)¹⁷

$(1000 \times BSA) + (25 \times TBSA)$

*Milner (1994)⁵

$[BMR \times (0.274 + 0.0079 \times TBSA - 0.004 \times PBD) + BMR] \times 24 \times BSA \times AF$

BMR, basal metabolic rate in healthy, nonburned population; *HT*, height in cm (inches/2.54); *WT*, weight in kg; *AF*, activity factor (typically 1.2–1.4); *IF*, injury factor (range of 1–2.1 used after burn).

BMR (in kcal/m²/hr) as determined by the Fleisch equation (healthy population, 1951):

Men: $54.337821 - (1.19961 \times Age) + (0.02548 \times Age^2) - (0.00018 \times Age^3)$

Women: $54.74942 - (1.54884 \times Age) + (0.03580 \times Age^2) - (0.00026 \times Age^3)$

TBSA, (%) $\times 100$ (use actual initial burn size, no cut-off for larger burns); BSA, (m²) the square root of $(HT \times WT) / 3600$.

*Predictive equations selected by Dickerson et al.

انرژی

- ▶ ESPEN معادله تورنتو را برای بیماران سوختگی بزرگسال و معادله شوفیلد را برای سوختگی کودکان پیشنهاد می کند.
- ▶ در شرایطی نظیر تب، عفونت، ترومای چند گانه یا استرس جراحی کالری اضافی مورد نیاز است.
- ▶ خورانش بیش از حد می تواند منجر به ایجاد مشکل در جدا شدن از تهویه مکانیکی، کبد چرب، ازتمی و افزایش قند خون شود.
- ▶ افراد چاق ممکن است در معرض خطر بالاتری برای عفونت و اختلالات بافت پیوندی باشند.
- ▶ معادله PSU در بیماران مبتلا به سوختگی تأیید نشده است.
- ▶ در افراد چاق 21 kcal/kg/d عددی قابل قبول برای محاسبه انرژی مورد نیاز است.

انرژی

Toronto Formula : $-4343 + 10.5(\text{TBSA}) + 0.23(\text{calorie intake in last 24 h}) + 0.84(\text{Harris Benedict estimation without adjustment}) + 114(\text{temperature}) - 4.5(\text{number of postburn days})$

پروتئین

- ❖ نیاز به پروتئین به دلیل اتلاف پروتئین از طریق ادرار و زخم، افزایش گلوکونئوژنز، و بهبود زخم افزایش می یابد.
- ❖ میزان توصیه شده: $1/5-2 \text{ g/kg}$ در بزرگسالان و $2/4-4 \text{ g/kg}$ در کودکان
- ❖ کفایت پروتئین و انرژی با میزان بهبود زخم، بافت پیوندی و پارامترهای تغذیه‌ای ارزیابی می‌شود.
- ❖ از تعادل نیتروژن جهت ارزیابی کفایت رژیم غذایی استفاده
- ❖ استفاده از آلبومین و پره آلبومین به منظور پایش وضعیت تغذیه ای توصیه نمی شود.

ریز مغذی‌ها

- ▶ مقادیر در گردش ویتامین‌ها **کمتر از حد نرمال** است.
- ▶ دستورالعمل‌های دقیقی برای مصرف مکمل تعیین نشده است و اجرای آن در مراکز مختلف، متفاوت است.
- ▶ دستورالعمل‌های ASPEN و ESPEN هر دو مکمل یاری را توصیه می‌کنند اما توصیه‌هایی درباره دوز ارائه نمی‌دهند.
- ▶ مکمل یاری **سلنیوم، مس و روی** به تنهایی و یا ترکیبی تاثیر قابل توجهی در کاهش دوره‌های عفونت داشت اما تأثیری بر طول مدت بستری و مرگ و میر نشان نداد

ریز مغذی‌ها

- ▶ ویتامین C به طور معمول برای بهبود زخم مکمل یاری می‌شود ($1-5 \text{ g/d}$)
- ▶ کمبود ویتامین A باعث کاهش سنتز کلاژن شده و بهبود زخم را به تاخیر می‌اندازد.
- ▶ مکمل یاری ویتامین A باید در بیماران مبتلا به بیماری کلیوی و کبدی محدود گردد.
- ▶ کمبود ویتامین D در بیماران کودک و بزرگسال دچار سوختگی گزارش شده است.

ریز مغذی‌ها

▶ هایپوناترمی:

- در بیمارانی که تبخیر آب از سطح زخم آن‌ها به وسیله پوشش یا پیوند بافت کاهش یافته
- افراد دچار عدم تعادل مایعات در بدن
- افراد تحت درمان با محلول نیترات نقره

▶ اصلاح هایپوناترمی: محدود کردن دریافت دهانی آب و مایعات فاقد سدیم

ریز مغذی‌ها

- ▶ **هایپوکالمی** اغلب پس از برقراری تعادل آب و الکترولیت‌ها و طی سنتز پروتئین رخ می‌دهد.
- ▶ کاهش سطح کلسیم سرم می‌تواند در بیماران دچار سوختگی بیش تر از ۳۰ درصد TBSA دیده شود.
- ▶ **هایپوفسفاتی** نیز مشاهده می‌گردد.
- ▶ سطح سرمی فسفات باید پایش و در صورت نیاز به صورت مطلوب مکمل یاری شود.
- ▶ منیزیم می‌تواند به طور قابل توجهی از طریق زخم به هدر رود.
- ▶ **مکمل فسفر و منیزیم** معمولاً از طریق محلول‌های وریدی تجویز می‌گردد.

ریز مغذی‌ها

- ▶ **کاهش سطح روی** در بیماران سوخته گزارش شده است.
- ▶ به دلیل اینکه روی در پلاسما به آلبومین متصل می‌گردد. اینکه کاهش سطح سرمی روی ناشی از کاهش آلبومین می‌باشد و یا خیر، مشخص نیست.
- ▶ مکمل یاری با **سولفات روی ۲۲۰ میلی گرم** (۵۰ میلی گرم المنتال) رایج است.
- ▶ برای جلوگیری از مکمل یاری زیاد و طولانی مدت روی، که می‌تواند منجر به کمبود مس شود، باید مقدار روی در تغذیه روده ای و سایر مولتی ویتامین ها کنترل شود.
- ▶ آنمی مشاهده شده در این بیماران به دلیل کمبود آهن نبوده و باید با **گلبول قرمز** درمان شود.

حمایت تغذیه‌ای

- ▶ روش‌های حمایت تغذیه‌ای باید **با توجه به شرایط فرد** اجرا گردد.
- ▶ اکثر بیماران با سوختگی کم تر از ۲۰ درصد از TBSA می‌توانند نیازهای خود را با یک رژیم غذایی **پر کالری و پر پروتئین** از طریق دهان تامین کنند.
- ▶ استفاده از مواد غذایی نظیر **پروتئین اضافه شده به پودینگ‌ها، شیر و ژلاتین** غالباً مفید هستند.

حمایت تغذیه‌ای

- ▶ بیماران دچار سوختگی عمده که میزان مصرف انرژی افزایش یافته و اشتهاى ضعیف دارند، ممکن است نیاز به تغذیه‌ی **انترال و یا پارنترال** داشته باشند.
- ▶ تغذیه‌ی **انترال** روش **ترجیحی** برای حمایت تغذیه‌ای
- ▶ بیماران دچار سوختگی شدید می‌توانند با تغذیه‌ی **انترال از طریق روده‌ی کوچک**، دریافت غذایی موفقیت آمیزتری داشته باشند.
- ▶ تغذیه‌ی وریدی برای بیمارانی که تغذیه با لوله را تحمل نمی‌کنند یا دسترسی روده ای ندارند
- ▶ تزریق چربی‌های تزریقی بر پایه **روغن سویا** ممکن است عملکرد ایمنی بدن را مهار کند.