

تغذیه درمانی انترال بالغین و اطفال

با تمرکز بر فرآورده‌های تغذیه‌ای موجود در بازار دارویی کشور

مؤلفین

دکتر زهره لبانی مطلق

متخصص داروسازی بالینی

دکتر سیمین دشتی حویلی

متخصص داروسازی بالینی،

استاد دانشگاه علامه تبریزی تهران

دکتر آناهیتا فقیهی

متخصص داروسازی بالینی،

دانشیار دانشکده علوم پزشکی تهران

فهرست مطالب

۹	پیشگفتار
۱۱	فصل ۱: مباحث پایه در تغذیه درمانی
۱۱	تغذیه درمانی
۱۱	تعاریف
	فیزیولوژی دستگاه گوارش
۱۲	هضم و جذب
۱۳	مکانیسم های دفاعی دستگاه گوارش
۱۴	موارد تجویز تغذیه انترال
۱۵	تغذیه انترال در مقابل تغذیه وریدی
۱۶	تخمین مصرف انرژی پایه و پروتئین مورد نیاز
۱۶	بالغین
۲۳	اطفال
۲۴	زمان آغاز تغذیه انترال
۲۴	در بالغین
۲۶	در اطفال
۲۷	دسترسی به مجرای گوارشی
۲۸	دسترسی های کوتاه مدت
۳۰	دسترسی های طولانی مدت
۳۳	روش های تجویز
۳۳	تجویز مداوم
۳۴	تجویز دوره ای یا سیکلیک
۳۴	تجویز بولوس
۳۵	تجویز متناوب
۳۵	پروتکل شروع و پیشروی تغذیه انترال
۳۷	فصل ۲: انتخاب فرمولاسیون تغذیه انترال
۳۷	محتوای پروتئینی
۳۸	آمینو اسیدها و مواد تغذیه ای مورد نیاز در شرایط خاص
۴۱	محتوای کربوهیدراتی
۴۲	محتوای چربی و اسید چرب
۴۲	محتوای فیبر

۳۴	ریز مغذی ها
۳۴	اسمولالیته و بارکلیوی ذرات

۴۷	فصل ۳: تقسیم بندی فرمولاسیون های تغذیه انترال
۴۷	بخش اول: تقسیم بندی در بالغین
۴۸	فرمولاسیون استاندارد
۴۹	فرمولاسیون های پلی مری
۵۰	فرمولاسیون های پر پروتئین
۵۰	فرمولاسیون های حاوی فیبر
۵۲	فرمولاسیون های پرائترژی
۵۳	فرمولاسیون های دیابتی
۵۴	فرمولاسیون های کلیوی
۵۵	فرمولاسیون های کبدی
۵۶	فرمولاسیون های باریتریک
۵۶	فرمولاسیون های المنتال و سمی المنتال
۵۸	فرمولاسیون ریوی/روغن ماهی
۵۹	فرمولاسیون های تعدیل کننده سیستم ایمنی
۶۰	فرمولاسیون سالمندان
۶۲	فرآورده های مدولار
۶۳	فرآورده های مکمل و ورزشی
۶۷	بخش دوم: تقسیم بندی در اطفال
۶۸	پپتامن جونیور (Peptamen® JUNIOR)
۶۹	ریسورس جونیور (Resource® JUNIOR)
۷۰	پدیاشور (PediaSure®)
۷۰	انترامیل اطفال
۷۱	نوترینی درینک (NutriniDrink)
۷۲	فرزوبین اچ پی انرژی (Fresubin® HP Energy Liquid)
۷۲	فریبینی اورجینال فایبر (FREBIN® ORIGINAL FIBRE)
۷۳	فرزوبین ۲ کیلوکالری فیبر (Fresubin® 2 kcal Fiber)
۷۳	اینفترینی (Infatrini)
۷۳	میلانتک کی تی (MILATECH KT)
۷۴	مقایسه فرآورده های مورد استفاده در اطفال از نظر شاخص های تغذیه ای خاص
۷۴	محصول مکمل گین آپ اطفال (Gain up pediatric)
۸۴	بخش سوم: شیرخشک تامین نیازهای ریز مغذی
۹۵	بخش چهارم: جداول کاربردی فرآورده ها

۹۹	فصل ۴: جنبه های پایش بیمار و مدیریت مشکلات مربوط به تغذیه انترال
۱۰۰	مشکلات مکانیکی
۱۰۰	گرفتگی لوله تغذیه ای
۱۰۰	آسپیراسیون

۱۰۱	.....	نشت
۱۰۱	.....	عفونت
۱۰۲	.....	اختلالات متابولیک
۱۰۲	.....	Refeeding سندرم
۱۰۳	.....	هیدراسیون
۱۰۴	.....	اختلالات گوارشی
۱۰۶	.....	منابع

www.abadisteb.pub

مباحث پایه در تغذیه درمانی

تغذیه درمانی

تغذیه درمانی شامل تأمین نیازهای تغذیه‌ای از طریق گوارشی (روش انترال^۱) و وریدی (روش پرنترال^۲) می‌شود. تغذیه انترال به رساندن مواد غذایی به دستگاه گوارش از طریق دهان و یا لوله اطلاق می‌گردد که با توجه به گستردگی استفاده از این روش تغذیه‌ای بواسطه لوله، گاه «تغذیه انترال» و «تغذیه لوله‌ای» بصورت جایگزین استفاده می‌گردند. هدف تغذیه انترال، رساندن کالری، ماکرونوترینت‌ها و میکرونوترینت‌ها به بیمارانی است که از صرف رژیم خوراکی خود قادر به تأمین نیازهای فردی نیستند. افزایش توجه به تشخیص به موقع سوء تغذیه، بهبود در رورهای دسترسی به دستگاه گوارش، بهبود فرمولاسیون‌های تغذیه‌ای و روش‌های پیشگیری و کنترل عوارض این نوع درمان سبب رواج روز به روز تغذیه انترال در بالین گردیده است. تمرکز این کتاب بر تغذیه انترال بالغین و اطفال بالای یکسال است. با توجه به تفاوت قابل توجه تغذیه درمانی در نوزادان در خصوص انتخاب انواع شیرخشک و فرمولاسیون‌های تغذیه انترال در این جمعیت، در کتاب حاضر انترال نوتریشن این گروه بیماران مورد بحث قرار نمی‌گیرد.

تعاریف

*تعریف انواع وزن:

وزن حقیقی بدن (ABW^3) همان وزن اندازه گیری شده بیمار با ترازو است.

وزن ایده آل بدن (IBW^4)، وزن متناسب با قد فرد است که با فرمول‌های زیر قابل محاسبه است:

$$IBW (kg) \text{ آقایان} = 50 + [0.9 \times (\text{قد} - 152(cm))]$$

$$IBW(kg) \text{ خانمها} = 45.5 + [0.9 \times (\text{قد} - 152(cm))]$$

در این فرمولها قد با مقیاس سانتی متر محاسبه می‌گردد.

وزن تعدیل شده بدن ($Adjusted BW^5$)، معمولاً در بیماران چاق مورد استفاده قرار می‌گیرد و با فرمول زیر قابل محاسبه است:

$$Adjusted BW = 0.33 \times (ABW - IBW) + IBW$$

تعریف میزان تغذیه:

رژیم ایزوکالریک به تجویز انرژی به میزان هدف و رژیم هایپوکالریک به تجویز انرژی به میزان کمتر از ۷۰ درصد مقدار هدف محاسبه شده گفته می‌شود.

تغذیه تروفیک به تجویز حداقلی مواد غذایی جهت حصول اثرات مفید تغذیه‌ای همچون حفظ اپیتلیال گوارشی، تحریک ترشح آنزیم‌های غشاء مسواکی دستگاه گوارش، حفظ اتصالات سخت سلولی در ایتلیوم و جلوگیری از ترانسلوکیشن باکتریایی گفته می‌شود.

1. Enteral route
2. Parenteral route
3. Actual Body Weight
4. Ideal Body Weight
5. Adjusted Body Weight

بیش تغذیه^۱ به تجویز انرژی به میزان بیش از ۱۱۰ درصد مقدار هدف محاسبه شده گفته می‌شود. دستگاه گوارش نقش اساسی در هضم مواد غذایی داشته و فرآیندهای هضم، جذب، و استفاده از مواد غذایی به واسطه بیماریهای مزمن و حاد تحت تأثیر قرار می‌گیرند.

هضم و جذب

هضم و جذب فرآیندهای گوارشی هستند که سوخت قابل استفاده بدن را تأمین می‌کنند. مواد غذایی خورده شده، بصورت اولیه پلیمرهایی هستند که قابلیت جذب از طریق غشای سلولی روده‌ها را ندارند، مگر آنکه به اشکال مولکولی قابل جذب تبدیل شوند. فرآیند هضم، مراحل از تبدیل کمپلکس‌های فیزیکی و شیمیایی مواد غذایی به فرم‌های مولکولی با قابلیت جذب از مخاط روده را شامل می‌شود. فرآیند جذب نیز مجموعه‌ای از مراحل است که انتقال مواد غذایی از طریق مخاط گوارشی منجر می‌شود. در نهایت مواد غذایی به شرط آنکه توسط مجرای گوارش با سیستم صفراوی دفع نشوند، از طریق ورید باب یا سیستم لنفاوی طحال به جریان خون سیستمیک می‌رسند. در طی این مراحل، نقش تنظیمی حرکات دستگاه گوارش و ترشحات نوروهورمونال جهت تسهیل فرآیندهای هضم و جذب ضروری هستند.

هضم مواد غذایی، مجموعه‌ای از فرآیندهای مکانیکی، آنزیمی و فیزیکی است. هضم مکانیکی غذا با جویدن و سپس مخلوط شدن محتوای معده رخ می‌دهد. غذا سبب تحریک ترشح رومونها و آنزیم‌ها از غدد بزاقی، معده، کبد، سیستم صفراوی، پانکراس و روده‌ها می‌گردد (جدول ۱). با عبور غذا از مجرای گوارشی، این هورمونها، حرکات و ترشحات سایر ارگانها را تعدیل می‌کنند. جذب مواد غذایی در داخل مجرای گوارش رخ می‌دهد که این عملکرد، برای غشای سلولهای روده‌ای اختصاصی است. این سلولها برآمدگی‌های انگشت مانند دارند که ویلی (Villi) نامیده می‌شود و هر ویلی از تعدادی سلولهای

جدول ۱ آنزیم‌ها و هورمونهای دستگاه گوارش و عملکرد آنها

آنزیم یا هورمون	محل ترشح	عملکرد
۱ آمیلاز	غدد بزاقی و پانکراس	تبدیل کربوهیدرات‌ها، نشاسته و گلیکوژن به دی ساکاریدهای ساده
۲ کوله سیستو کینین	دئودنوم	تحریک ترشح آنزیم‌های پانکراسی و انقباض کیسه صفرا
۳ کیموتریپسینوژن	پانکراس	تجزیه پروتئین‌ها به پپتیدها
۴ انتروگلو کاون	روده باریک	مهار ترشح آنزیم‌های پانکراس و حرکت دستگاه گوارش
۵ پپتید مهاری معدی	روده باریک	کاهش حرکت معده و تحریک ترشح انسولین
۶ گاسترین	معده و دئودنوم	تحریک ترشح گاستریک اسید و رشد مخاطی
۷ گلو کاون	پانکراس	تحریک گلیکوژنولیز کبدی و مهار حرکت دستگاه گوارشی
۸ لیپاز	پانکراس	هیدرولیز چربی غذا به اسیدهای چرب
۹ پلی پپتیدهای پانکراسی	پانکراس	مهار انقباض کیسه صفرا و ترشحات پانکراسی و صفراوی
۱۰ پپسینوژن	معده	تبدیل پروتئین‌های بزرگ به پلی پپتیدها
۱۱ سکر تین	روده باریک	تحریک ترشح آب و بیکربنات توسط کبد و پانکراس
۱۲ تریپسینوژن	پانکراس	تجزیه پروتئین‌ها به پپتید
۱۳ پپتید مهاری وازواکتیو	روده باریک و پانکراس	گشاد کننده عروق، تحریک ترشح آب و بیکربنات، آزادسازی انسولین و گلو کاون، تحریک ترشحات روده‌ای

اپیتلیال با نام انتروسیت (Enterocyte) تشکیل می‌گردد. سطح داخل مجرای انتروسیت‌ها نیز برآمدگی‌هایی به نام میکروویلی (Microvilli) دارد که سطح گوارشی را افزایش می‌دهند و به غشای مسواکی (brush-border membrane) معروف است. کربوهیدرات‌ها به شکل‌های قابل جذب و غیرقابل جذب به دستگاه گوارش وارد می‌شوند. پلی ساکاریدها (مانند نشاسته) و الیگوساکاریدها (مانند ساکارز و لاکتوز) تحت هضم آنزیمی به قندهای ساده تبدیل شده و قندهای ساده از طریق انتقال فعال یا غیرفعال جذب گردیده و در نهایت به ورید باب انتقال می‌یابند. بعضی پلی ساکاریدها مانند مجموعه‌های سلولزی و محتویات فیبری بصورت هضم نشده به کولون می‌رسند و در آنجا توسط باکتری‌ها و آنزیم‌ها به اسیدهای چرب با زنجیره کوتاه تبدیل می‌شوند. جذب این اسیدهای چرب زنجیره کوتاه در داخل کولون، سبب تحریک بازجذب آب و نمک می‌گردد و همچنین می‌تواند بعنوان منبع انرژی سیستمیک و بعنوان تغذیه سلولهای مخاط کولون استفاده گردد.

چربی‌ها عمدتاً بصورت تری گلیسیریدهای بلند زنجیره به روده کوچک وارد می‌شوند. هضم چربی نیازمند آزادسازی لیپاز پانکراس و تشکیل میسل‌های مخلوط با نمک‌های صفراوی است. سپس چربی می‌تواند از طریق انتروسیت‌ها جذب گردد. در داخل انتروسیت‌ها، تری گلیسیریدها مجدداً به استر تبدیل شده، در داخل شیلومیکرون‌ها بسته بندی و وارد سیستم لنفاوی می‌گردند. تری گلیسیرید با زنجیره متوسط (MCT) می‌تواند بدون تغییر از غشای مخاطی جذب شده، در داخل انتروسیت بواسطه لیپاز درون سلولی به اسیدچرب آزاد تبدیل شده و بطور مستقیم وارد جریان خون ورید باب می‌گردد.

پروتئین‌ها عمدتاً بصورت پلی پپتیدهای بزرگ و به میزان کمتر بصورت آمینواسیدهای آزاد در نتیجه دنا توره شدن در معده، به روده وارد می‌شوند. هضم پلی پپتیدها، اولیگوپپتیدها را ایجاد می‌کند. پس از آن به دی پپتید و تری پپتید هیدرولیز می‌شوند. جذب پپتیدها از طریق سیستم انتقال پپتید و جذب آمینواسیدهای آزاد از طریق انتقال دهنده‌های اختصاصی آمینواسید رخ می‌دهد. انتقال دهنده‌های پپتیدی بسیار کارا هستند. البته به نظر می‌رسد انتقال دهنده‌های آمینواسیدی به میزان کمتری کارایی داشته باشند.

از آنجایی که شرایط مختلف می‌توانند کارایی هضم و جذب مواد غذایی را تغییر دهند، درک مکانیسم‌های دخیل در هضم و جذب به میزان بالایی می‌تواند بر منطق استفاده از تغذیه انترال در شرایط مختلف عملکردی یا آناتومیک دستگاه گوارش تاثیر گذار باشد.

مکانیسم‌های دفاعی دستگاه گوارش

علاوه بر هضم و جذب مواد غذایی، دستگاه گوارش مکانیسم‌های ایمنولوژیک و غیر ایمنولوژیک، به صورت فعالی در دفاع میزبان در مقابل توکسین‌ها و آنتی ژن‌ها نقش دارد. بطور کلی این مکانیسم‌ها را "سد عملکردی گوارشی" می‌نامند. این سد از گسترش سیستمیک باکتری‌های داخل مجرای اندوتوکسین‌ها به سایر بافت‌ها و ارگانها جلوگیری می‌نماید. هیدروکلریک اسید ترشح شده از معده، تقریباً همه باکتری‌های موجود در غذا را از بین می‌برد. در شرایط عادی لایه موکوسی سطح اپیتلیوم روده را پوشانده و بنابراین توانایی چسبندگی باکتری‌ها به سلولهای دستگاه گوارش را کاهش می‌دهد و همچنین محیط مناسبی برای رشد باکتری‌های بی‌هوازی را فراهم می‌کند. باکتری‌های بی‌هوازی که بطور طبیعی در لایه مخاطی کلونیزه می‌شوند، از تکثیر پاتوژن‌ها جلوگیری می‌کنند. حرکت پرپرستانتیس روده کوچک از سکون و رشد بیش از حد باکتری‌ها ممانعت می‌کند. سیستم ایمنی روده‌ای که با نام بافت لنفوئیدی روده‌ای (GALT) خطاب می‌گردد نیز در حفظ سد عملکردی گوارشی نقش داشته و پاسخ ایمنی موضعی به آنتی ژن‌ها در مجرای گوارشی را تنظیم می‌کند. ایمنوگلوبولین‌های اختصاصی با هدف کشتن ارگانیسم‌های باقی مانده و خنثی سازی توکسین‌های تولید شده ترشح می‌شوند. سلول‌های کوپفر^۳ کیدی با پاکسازی خون ورید باب از اندوتوکسین‌ها و باکتری‌ها با منشاء گوارشی، در حفظ سد عملکردی گوارشی نقش دارند. پیوستگی سد عملکردی گوارشی به وسیله بسیاری از آسیب‌های پاتولوژیک همچون استرس فیزیولوژیک، ایسکمی و بسیاری از داروها همچون داروهای شیمی درمانی تحت تاثیر قرار می‌گیرد. تجویز برخی از پروبیوتیک‌ها می‌تواند فلور روده‌ای را تعدیل کرده

1. Mean Chain Triglyseride
2. Gut- associated lymphoid tissue
3. Kupffer cells

و تأثیر مثبتی بر شرایط بیماری از طریق حفظ سد عملکردی گوارشی داشته باشد. اگرچه در بیماران مبتلا به بیماری کرون در فاز فعال بیماری، استفاده از پروبیوتیک لاکتوباسیلوس روتری و یا ترکیب پروبیوتیکی "VSL#3" جهت ایجاد فاز خاموش بیماری توصیه می‌گردد، نقش پروبیوتیک‌ها در سایر بیماری‌ها کم‌رنگ است.

موارد تجویز تغذیه انترال

تصمیم بر شروع تغذیه انترال بر اساس عوامل مختلفی اتخاذ می‌گردد. فرد مناسب برای شروع این نوع تغذیه، فردی است که با وجود عملکرد کافی دستگاه گوارش در جذب مواد غذایی، نمی‌تواند و یا نخواهد توانست مقدار کافی مواد غذایی جهت تأمین نیازهای تغذیه‌ای خود را مصرف کند و یا دریافت مواد غذایی بطور معمول از راه دهان ایمن نباشد. تغذیه انترال در طیف وسیعی از بیماری‌ها قابل استفاده است (جدول ۲).

بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه که انتوبه گردیده‌اند، نمونه‌ای از بیماران نیازمند به تغذیه انترال هستند. در گذشته، تغذیه انترال در این بیماران بعنوان یک درمان حمایتی جهت رساندن مواد غذایی در دوره‌ای که بیمار قادر به دریافت غذا از طریق دهان نیست، در نظر گرفته می‌شد. در حال حاضر شواهد علمی دهنده آن است که استفاده از تغذیه انترال می‌تواند بعنوان ابزاری جهت تعدیل پاسخ تنشی به بیماری استفاده گردد. بر پیامد بیماری تأثیر گذار باشد. سرعت تخلیه معده برخی از بیماران بواسطه سپسیس، جراحی مجاری گوارشی، عوامل تنشی، ضد دردهای اپیوئیدی و بیماریهای زمینه‌ای مثل گاستروپارزی دیابتی و سوختگی کاهش می‌یابد. با این حال تغذیه انترال موفق با قرار دادن لوله گوارشی پس از پیلور در داخل دئودنوم و ترجیحاً در داخل ژژونوم قابل دستیابی است. تغذیه رودهای نیز در برخی از بیماران با انسداد خروجی معده، پانکراتیت، رفلاکس معده به مری شدید و بیماران با ریسک بالای آنپیراسیون مناسب است.

در بیماران مبتلا به سرطان، در صورت نیاز به تغذیه محمول، روش دهانی نسبت به روش لوله‌ای و روش انترال نسبت به تغذیه وریدی اولویت دارد مگر در شرایطی هم‌زمان موکوریت شدید، استفراغ و یا اسهال غیرقابل کنترل، ایلئوس، سوء تغذیه شدید و بیماری گرفت در مقابل میزبان (Gut-D) علامت دار که تغذیه وریدی ارجحیت دارد.

در خصوص اطفال ذکر گردیده است که در صورت وجود یکی از موارد زیر آغاز تغذیه انترال جایگاه خواهد داشت:

عدم دریافت حداقل ۸۰ درصد از نیاز تغذیه‌ای از طریق رژیم خوراکی از طریق دهان

رشد ناکافی برای بیشتر از یک ماه در کودکان زیر ۲ سال

رشد ناکافی برای بیشتر از ۳ ماه در کودکان بالای ۲ سال

تغییرات نامناسب وزن به بی و یا وزن به قد بر اساس چارت CDC²

از موارد منع مصرف تغذیه انترال که دریافت تغذیه باید تا زمان برطرف ساختن مشکل به تأخیر بیفتد می‌توان به بروز شوک کنترل نشده، اسیدوز یا هایپرکاپنه یا هایپوکسمی کنترل نشده و تهدید کننده حیات، خونریزی دستگاه گوارش فوقانی، ایسکمی، سندرم کمپارتمان شکمی (فشار داخل شکمی ۲۰ میلیمتر جیوه و بالاتر)، انسداد مکانیکی بخش انتهایی روده، ایسکمی گوارشی، پریتونیت فعال، اختلالات انعقادی اصلاح نشده و انتروکولیت نکروزان اشاره کرد. در خصوص استفاده از تغذیه انترال در مواردی مانند اسهال شدید، استفراغ غیر قابل کنترل، فیستول گوارشی، ناپایداری همودینامیک و اختلالات حرکتی دستگاه گوارش اتفاق نظر وجود نداشته و باید در مورد هر بیمار جداگانه تصمیم‌گیری صورت گیرد.

1. Graft versus Host Disease (GVHD)

2. Center for Disease Control and Prevention (CDC)