

**جزوه آموزشی ریز مغذی‌ها، مکمل‌های تغذیه‌ای و کاربردهای بالینی ویژه
پزشکان، کارشناسان تغذیه، مراقبین سلامت، ماماها و کارکنان نظام سلامت**

تهیه و تدوین: فاطمه افشاری کارشناس مسئول بهبود تغذیه جامعه

شبکه بهداشت و درمان شهرستان سمیرم

معاونت بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

تابستان ۱۴۰۵

فصل اول: اهمیت ریزمغذی‌ها

ریزمغذی‌ها شامل ویتامین‌ها و مواد معدنی هستند که اگرچه به مقدار کم مورد نیازند، برای رشد، خون‌سازی، ایمنی، سلامت استخوان، عملکرد عصبی و متابولیسم ضروری هستند.

سوءتغذیه پنهان به کمبود ریزمغذی‌ها با وجود دریافت کافی انرژی گفته می‌شود و یکی از مشکلات مهم سلامت عمومی است.

گروه‌های پرخطر شامل زنان باردار، شیرخواران، کودکان، نوجوانان، سالمندان، بیماران مزمن، بیماران مبتلا به بیماری کلیوی، بیماران دچار سوءجذب و افراد با رژیم‌های محدود غذایی هستند.

پیامدهای کمبود ریزمغذی‌ها شامل کم‌خونی، اختلال رشد، کاهش یادگیری، ضعف ایمنی، افزایش عفونت‌ها، پوکی استخوان، اختلال بینایی و افزایش مرگومیر است.

اصول پیشگیری شامل تنوع غذایی، غنی‌سازی مواد غذایی، مکمل‌یاری در گروه‌های هدف، آموزش تغذیه و غربالگری افراد پرخطر است.

نقش مراقبین سلامت: ارزیابی الگوی غذایی، شناسایی افراد در معرض خطر، آموزش تغذیه، پیگیری مصرف مکمل‌ها، ارجاع به پزشک یا کارشناس تغذیه در صورت نیاز.

پیام کلیدی: مکمل‌ها جایگزین رژیم غذایی سالم نیستند و باید بر اساس نیاز فرد و دستورالعمل‌های علمی تجویز شوند.

اهداف آموزشی

- آشنایی با اهمیت ریزمغذی‌ها
- شناخت گروه‌های پرخطر
- پیشگیری از کمبودها
- اصول تجویز منطقی مکمل‌ها
- نقش تیم سلامت در آموزش و پای

فصل دوم: ویتامین‌های محلول در چربی

اهداف آموزشی

در پایان این فصل فراگیر قادر خواهد بود:

- ویتامین‌های محلول در چربی را نام ببرد .
- نقش فیزیولوژیک هر ویتامین را توضیح دهد.
- علائم کمبود و مسمومیت را تشخیص دهد.
- منابع غذایی را معرفی کند.
- موارد مصرف مکمل‌ها را بداند.
- گروه‌های در معرض خطر را شناسایی کند.

تعریف:

ویتامین‌های محلول در چربی شامل ویتامین‌های A D E K می باشد. این ویتامین‌ها همراه با چربی غذا جذب شده و در کبد و بافت چربی ذخیره می‌شوند. به همین علت برخلاف ویتامین‌های محلول در آب، احتمال مسمومیت ناشی از مصرف بیش از حد آن‌ها بیشتر است.

ویژگی‌های مشترک:

- جذب وابسته به چربی
- نیاز به صفرا برای جذب
- ذخیره در کبد
- دفع آهسته
- احتمال مسمومیت در مصرف طولانی
- کمبود در بیماری‌های سوءجذب چربی

ویتامین A رتینول

معرفی ویتامین A:

نخستین ویتامین شناخته شده است و یکی از مهم‌ترین ویتامین‌های بدن محسوب می‌شود. ویتامین A در رشد، بینایی، ایمنی تولیدمثل و سلامت پوست نقش اساسی دارد.

اشکال ویتامین A:

- رتینول فرم فعال حیوانی
- رتینال نقش در بینایی
- رتینوئیک اسید تنظیم رشد سلولی
- بتاکاروتن پیش‌ساز گیاهی ویتامین A که در بدن به رتینول تبدیل می‌شود.

عملکردهای ویتامین A :

۱. بینایی: ویتامین A در تشکیل رودوپسین نقش دارد. کمبود آن باعث: شب‌کوری کاهش دید در نور کم می‌شود.
۲. سیستم ایمنی: افزایش مقاومت بدن در برابر عفونت‌ها، حفظ سلامت مخاط دستگاه تنفس و گوارش، کاهش شدت برخی عفونت‌ها در افراد مبتلا به کمبود
۳. رشد: برای رشد طبیعی استخوان‌ها ضروری است.
۴. پوست: سلامت پوست، ترمیم زخم و سلامت مخاط
۵. تولید مثل: در باروری مردان و رشد طبیعی جنین نقش دارد.

منابع غذایی:

حیوانی

جگر روغن کبد ماهی زرده تخم مرغ کره شیر پنیر

منابع گیاهی

هویج، کدو حلوایی، سیب زمینی شیرین، اسفناج، جعفری، برگ چغندر، زردآلو، انبه و طالبی

مقدار مورد نیاز روزانه:

۱. مردان ۹۰۰ میکروگرم
۲. زنان ۷۰۰ میکروگرم
۳. بارداری ۷۷۰ میکروگرم
۴. شیردهی ۱۳۰۰ میکروگرم

گروه‌های پرخطر:

۱. کودکان
۲. سوء تغذیه
۳. سوء جذب
۴. فیبروز کیستیک
۵. بیماری‌های کبدی
۶. بیماری‌های صفراوی

علائم کمبود:

مرحله اول: خشکی چشم، شب‌کوری، خشکی پوست، کاهش ایمنی
مرحله دوم: لکه‌های بیتوت، خشکی قرنیه؛ زخم قرنیه
مرحله سوم: گزروفتالمی، کوری دائمی

مسمومیت:

مصرف زیاد مکمل‌ها ممکن است باعث سردرد، تهوع، استفراغ، دوبینی، درد استخوان، آسیب کبدی و افزایش فشار داخل جمجمه شود.

هشدار مهم:

در بارداری، مصرف دوزهای بالای ویتامین A (به‌ویژه فرم رتینول) می‌تواند خطر ناهنجاری‌های جنینی را افزایش دهد. بنابراین مکمل ویتامین A باید فقط در صورت نیاز و طبق نظر پزشک مصرف شود.

نکات آموزشی:

آموزش مصرف منابع غذایی غنی از ویتامین، A تشویق به مصرف سبزی‌ها و میوه‌های نارنجی و سبز تیره، شناسایی کودکان دارای علائم کمبود، ارجاع موارد مشکوک به پزشک و پرهیز از توصیه مصرف خودسرانه مکمل‌های دوز بالا

ویتامین D

اشکال ویتامین D :

ویتامین D2 (ارگوکلسیفرول): منشأ گیاهی در برخی مکمل‌ها و غذاهای غنی‌شده وجود دارد .
ویتامین D3 (کوله کلسیفرول) در پوست انسان در اثر تابش اشعه UVB ساخته می‌شود. در منابع حیوانی و بسیاری از مکمل‌ها وجود دارد. معمولاً در افزایش سطح ویتامین D خون، مؤثرتر از شکل D2 است .

متابولیسم ویتامین D:

ویتامین D پس از ورود به بدن دو مرحله فعال‌سازی را طی می‌کند:
۱. کبد: ویتامین D به ۲۵-هیدروکسی ویتامین D [25(OH)D] تبدیل می‌شود. این فرم، شاخص اصلی برای ارزیابی ذخایر ویتامین D بدن است .
۲. کلیه: 25(OH)D به ۱،۲۵-دی‌هیدروکسی ویتامین D (کلسیتریول)، فرم فعال هورمونی، تبدیل می‌شود. در بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه (CKD)، این مرحله ممکن است مختل شود.

عملکردهای ویتامین D :

۱. سلامت استخوان: افزایش جذب کلسیم از روده، افزایش جذب فسفر، کمک به معدنی شدن استخوان، پیشگیری از راشیتیزم و استئومالاسی
۲. عضلات: افزایش قدرت عضلانی، کاهش خطر زمین خوردن در سالمندان و کمک به عملکرد طبیعی عضلات
۳. سیستم ایمنی: ویتامین D در تنظیم پاسخ ایمنی نقش دارد و کمبود آن با افزایش خطر برخی عفونت‌ها و بیماری‌های خودایمنی ارتباط نشان داده است، هرچند شواهد برای مصرف مکمل در همه افراد کافی نیست.
۴. سایر نقش‌ها: مطالعات ارتباط ویتامین D را با سلامت قلب، دیابت، برخی سرطان‌ها و خلق‌وخو بررسی کرده‌اند، اما مصرف مکمل برای پیشگیری از این بیماری‌ها در افراد بدون کمبود، به‌طور روتین توصیه نمی‌شود.

منابع غذایی:

منابع حیوانی:

ماهی سالمون، ساردین، تن، روغن کبد ماهی، زرده تخم مرغ، جگر

غذاهای غنی شده:

شیر و ماست غنی شده، برخی غلات صبحانه، نور

خورشید:

مهمترین منبع تأمین ویتامین D، تابش نور خورشید است. میزان سنتز به عوامل فصل سال، ساعت، روز، عرض جغرافیایی، رنگ پوست، سن، استفاده از ضدآفتاب، میزان پوشش لباس بستگی دارد.

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. گروه شیرخواران 400 واحد بین المللی (IU)

۲. کودکان و بزرگسالان 600 IU

۳. سالمندان بالای ۷۰ سال 800 IU

گروه های پرخطر:

۱. سالمندان

۲. زنان باردار و زنان شیرده

۳. افراد با پوشش کامل

۴. افراد با پوست تیره

۵. بیماران مبتلا به

۶. CKD بیماران مبتلا به بیماری های کبدی

۷. مبتلایان به سوء جذب

۸. افراد چاق

۹. بیماران پس از جراحی باریاتریک

علائم کمبود:

۱. کودکان: راشیتیس، تأخیر در رشد، تأخیر در رویش دندان ها و بدشکلی استخوان ها

۲. بزرگسالان: استئومالاسی، درد استخوان، ضعف عضلانی، خستگی و افزایش خطر شکستگی

تشخیص آزمایشگاهی:

بهترین آزمایش: اندازه گیری ۲۵-هیدروکسی ویتامین D، $[25(OH)D]$ می باشد. تفسیر نتایج ممکن است در راهنماهای مختلف

کمی متفاوت باشد، اما به طور کلی:

کمتر از ۲۰ نانوگرم/میلی لیتر: کمبود

۲۰ تا ۳۰ نانوگرم/میلی لیتر: ناکافی (در برخی راهنماها)

۳۰ نانوگرم/میلی لیتر و بالاتر: کافی

برای اغلب افراد درمان کمبود درمان باید بر اساس :سن، شدت کمبود، بیماری زمینه‌ای، نتایج آزمایش و طبق نظر پزشک انجام شود. پس از اصلاح کمبود، معمولاً دوز نگهدارنده برای حفظ سطح مناسب در نظر گرفته می‌شود.

مسمومیت با ویتامین D: مسمومیت معمولاً در اثر مصرف بی‌رویه مکمل‌ها رخ می‌دهد و نه نور خورشید
علائم: تهوع، استفراغ، یبوست، تشنگی شدید، افزایش ادرار، ضعف، افزایش کلسیم خون، رسوب کلسیم در کلیه‌ها و سایر بافت‌ها
نکات ویژه: در بیماری مزمن کلیه (CKD) کمبود ویتامین D در بیماران CKD شایع است. تبدیل ویتامین D به فرم فعال در مراحل پیشرفته CKD کاهش می‌یابد. تجویز فرم فعال ویتامین D (مانند کلسیتریول) فقط در موارد اندیکاسیون و با نظر پزشک انجام می‌شود. پایش کلسیم، فسفر و PTH در این بیماران اهمیت دارد.

نکات آموزشی:

تشویق به دریافت نور خورشید به صورت ایمن و متناسب با شرایط فرد، آموزش مصرف منابع غذایی غنی از ویتامین D، پیگیری مصرف مکمل در گروه‌های هدف طبق برنامه‌های وزارت بهداشت، هشدار درباره مصرف خودسرانه دوزهای بسیار بالا، ارجاع افراد دارای علائم کمبود یا عوامل خطر به پزشک

Clinical Pearls :

ویتامین D یک هورمون مانند است و نقش آن فراتر از سلامت استخوان است. بهترین شاخص ارزیابی وضعیت ویتامین D ، $25(OH)D$ است. مصرف روتین مکمل ویتامین D برای همه افراد بدون ارزیابی نیاز، توصیه نمی‌شود. در بیماران CKD ، انتخاب نوع مکمل ویتامین D باید بر اساس مرحله بیماری و نظر پزشک باشد.

ویتامین E:

عملکردهای ویتامین E :

۱. آنتی‌اکسیدان قوی: محافظت از غشای سلولی، جلوگیری از اکسیداسیون اسیدهای چرب، کاهش آسیب ناشی از استرس اکسیداتیو
۲. سلامت سیستم ایمنی: بهبود عملکرد لنفوسیت‌ها، افزایش پاسخ ایمنی به‌ویژه در سالمندان مبتلا به کمبود
۳. سلامت اعصاب: حفظ عملکرد اعصاب محیطی، حفظ میلین، نقش در انتقال پیام‌های عصبی
۴. سلامت عضلات: کاهش آسیب اکسیداتیو عضلات، حفظ عملکرد طبیعی عضلات
۵. سلامت گلبول قرمز: از تخریب زودرس غشای گلبول قرمز جلوگیری می‌کند.

منابع غذایی:

روغن‌های گیاهی: روغن جوانه گندم، روغن آفتابگردان، روغن گلرنگ، روغن کانولا،

مغزها: بادام، فندق، گردو، بادام زمینی

دانه‌ها: تخمه آفتابگردان، کنجد

سبزیجات: اسفناج، بروکلی، آووکادو

مقدار مورد نیاز روزانه:

۱. بزرگسالان: ۱۵ میلی گرم
۲. بارداری: ۱۵ میلی گرم
۳. شیردهی: ۱۹ میلی گرم

گروه‌های در معرض کمبود:

سوء جذب چربی، فیبروز کیستیک، بیماری کرون، کلستاز، بیماری‌های شدید کبدی، نوزادان نارس با وزن بسیار کم

علائم کمبود:

کمبود در افراد سالم نادر است. در موارد شدید ممکن است دیده شود: نوروپاتی محیطی، اختلال تعادل، ضعف عضلانی، آتاکسی کاهش رفلکس‌ها، رتینوپاتی، کم‌خونی همولیتیک (به‌ویژه در نوزادان نارس)

مسمومیت:

مسمومیت غذایی تقریباً گزارش نشده است. اما مصرف طولانی مدت دوزهای بسیار بالای مکمل ممکن است:

۱. خطر خونریزی را افزایش دهد.
۲. با ویتامین K تداخل ایجاد کند.
۳. اثر داروهای ضد انعقاد مانند وارفارین را تشدید کند.

توصیه‌های آموزشی:

دریافت ویتامین E از رژیم غذایی بر مکمل ارجح است. از مصرف خودسرانه دوزهای بالا پرهیز شود. در مصرف‌کنندگان داروهای ضد انعقاد، مکمل فقط با نظر پزشک مصرف شود.

Clinical Pearls:

کمبود واقعی ویتامین E در افراد سالم بسیار نادر است. شایع‌ترین علت کمبود، اختلال جذب چربی است. مصرف دوزهای بالای مکمل برای پیشگیری از بیماری‌های قلبی یا سرطان به‌طور روتین توصیه نمی‌شود.

ویتامین K

مقدمه: ویتامین K یک ویتامین محلول در چربی است که نقش اصلی آن در انعقاد طبیعی خون و سلامت استخوان است. حرف K از واژه آلمانی Koagulation (انعقاد) گرفته شده است.

انواع ویتامین K:

فیلو کینون (K1): منشأ گیاهی مهم‌ترین منبع غذایی

مناکینون (K2): تولید توسط برخی باکتری‌های روده و همچنین در برخی غذاهای تخمیر شده یافت می‌شود.

منادینون (K3): فرم مصنوعی برای مصرف انسانی و به‌طور معمول توصیه نمی‌شود.

عملکردهای ویتامین K:

۱. انعقاد خون: برای فعال شدن فاکتورهای انعقادی پروترومبین II VII IX X و همچنین پروتئین‌های C و S ضروری است.
۲. سلامت استخوان: ویتامین K در فعال شدن استئوکلسین نقش دارد و در معدنی شدن استخوان مؤثر است.
۳. سلامت عروق: در فعال شدن پروتئین Matrix Gla نقش دارد که در جلوگیری از رسوب کلسیم در دیواره عروق اهمیت دارد.

منابع غذایی:

اسفناج، کلم بروکلی، کلم پیچ، جعفری، گشنیز، کاهو، برگ شلغم، روغن سویا و روغن کانولا

مقدار مورد نیاز روزانه:

۱. مردان ۱۲۰ میکروگرم
۲. زنان ۹۰ میکروگرم

علائم کمبود:

خونریزی لثه، خونریزی بینی، کبودی آسان، طولانی شدن زمان انعقاد، خونریزی گوارشی و خونریزی پس از جراحی

گروه‌های پرخطر:

سوء جذب چربی، بیماری‌های کبدی، مصرف طولانی مدت برخی آنتی‌بیوتیک‌ها، بیماران مبتلا به بیماری‌های روده، نوزادان به دلیل ذخایر کم ویتامین K و فلور روده نابالغ (همه نوزادان باید طبق برنامه کشوری پس از تولد ویتامین K تزریقی دریافت کنند تا از خونریزی ناشی از کمبود ویتامین K پیشگیری شود)، تداخل با داروها (مهم‌ترین تداخل با: وارفارین بیماران مصرف‌کننده وارفارین نباید مصرف سبزیجات حاوی ویتامین K را به‌طور کامل حذف کنند؛ بلکه باید دریافت روزانه آن‌ها ثابت و منظم باشد تا کنترل INR آسان‌تر شود).

مسمومیت:

مسمومیت ناشی از فرم‌های طبیعی K1 و K2 بسیار نادر است.

نکات آموزشی:

آموزش درباره مصرف منظم سبزیجات برگ سبز، تأکید بر دریافت ویتامین K نوزادان طبق برنامه، آگاهی از تداخل با وارفارین ارجاع بیماران با خونریزی غیرطبیعی برای بررسی پزشکی

Clinical Pearls:

کمبود ویتامین K در بزرگسالان سالم نادر است. مهم‌ترین کاربرد بالینی آن، پیشگیری از خونریزی نوزادان و توجه به تداخل با داروهای ضدانعقاد است. حذف کامل سبزیجات در بیماران مصرف‌کننده وارفارین توصیه نمی‌شود؛ ثبات در دریافت اهمیت بیشتری دارد.

جمع‌بندی فصل ویتامین‌های محلول در چربی:

ویتامین A:

مهم‌ترین نقش: بینایی، ایمنی، رشد

مهم‌ترین علامت کمبود: شب‌کوری D

ویتامین D:

مهم‌ترین نقش: سلامت استخوان و عضله

مهم‌ترین علامت کمبود: راشیتیزم، استئومالاسی

ویتامین E:

مهم‌ترین نقش: آنتی‌اکسیدان، محافظت عصبی

مهم‌ترین علامت کمبود: نوروپاتی، همولیز (نادر)

ویتامین K:

مهم‌ترین نقش: انعقاد خون و سلامت استخوان

مهم‌ترین علامت کمبود: خونریزی

فصل سوم: ویتامین‌های محلول در آب

اهداف آموزشی:

- در پایان این فصل، فراگیر قادر خواهد بود :
- ویتامین‌های محلول در آب را نام ببرد.
- عملکرد هر ویتامین را توضیح دهد.
- علائم کمبود را تشخیص دهد .
- گروه‌های در معرض خطر را شناسایی کند
- منابع غذایی هر ویتامین را معرفی کند .
- موارد مصرف مکمل‌ها را بر اساس شواهد علمی بداند.

مقدمه:

ویتامین‌های محلول در آب شامل: ویتامین C ، تیامین (ویتامین B1)، ریبوفلاوین (B6)، نیاسین (B3)، اسید پنتاتونیک (B5)، پیریدوکسین (B6)، بیوتین (B7)، فولات (B9)، کوبالامین (B12) می باشد. این ویتامین‌ها برخلاف ویتامین‌های محلول در چربی، به مقدار زیادی در بدن ذخیره نمی‌شوند؛ بنابراین دریافت منظم آن‌ها از طریق رژیم غذایی اهمیت دارد .

ویژگی‌های مشترک:

- محلول در آب
- ذخیره محدود در بدن (به جز B12 که ذخایر کبدی قابل توجهی دارد)
- دفع مقادیر اضافی از طریق ادرار
- احتمال مسمومیت کمتر نسبت به ویتامین‌های محلول در چربی
- حساسیت برخی از آن‌ها به حرارت، نور و پخت طولانی

ویتامین C (اسید آسکوربیک)

ویتامین C یکی از مهم‌ترین آنتی‌اکسیدان‌های بدن است که در ساخت کلاژن، ترمیم زخم، عملکرد سیستم ایمنی و افزایش جذب آهن غیرهم نقش دارد. انسان قادر به ساخت این ویتامین نیست و باید آن را از طریق غذا دریافت کند.

عملکردهای ویتامین C :

1. ساخت کلاژن: برای تشکیل طبیعی کلاژن ضروری است و در سلامت پوست لثه استخوان غضروف تاندون عروق خونی نقش اساسی دارد .
2. افزایش جذب آهن: ویتامین C جذب آهن غیرهم (آهن موجود در منابع گیاهی) را افزایش می‌دهد. به همین دلیل توصیه می‌شود همراه غذاهای گیاهی حاوی آهن از منابع ویتامین C مانند آب‌لیمو، پرتقال، کیوی یا فلفل دلمه‌ای استفاده شود

۳. آنتی‌اکسیدان: خنثی کردن رادیکال‌های آزاد محافظت از سلول‌ها در برابر استرس اکسیداتیو
۴. سیستم ایمنی: ویتامین C در عملکرد طبیعی سلول‌های ایمنی نقش دارد. مصرف آن در افراد دچار کمبود ضروری است، اما مصرف دوزهای بالا در افراد سالم لزوماً از سرماخوردگی پیشگیری نمی‌کند؛ هرچند ممکن است در برخی افراد مدت علائم را اندکی کاهش دهد
۵. ترمیم زخم: در بهبود زخم‌ها و ترمیم بافت‌ها نقش مهمی دارد.

منابع غذایی:

میوه‌ها: پرتقال، نارنگی، لیمو، کیوی، توت‌فرنگی و گواوا
سبزیجات: فلفل دلمه‌ای، بروکلی، گل‌کلم، گوجه‌فرنگی، جعفری و کلم‌ها

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. مردان ۹۰ میلی‌گرم
۲. زنان ۷۵ میلی‌گرم
۳. بارداری ۸۵ میلی‌گرم
۴. شیردهی ۱۲۰ میلی‌گرم
۵. افراد سیگاری ۳۵ میلی‌گرم بیشتر از مقدار معمول

گروه‌های در معرض کمبود:

سالمندان، افراد سیگاری، افراد با رژیم غذایی محدود، مبتلایان به سوءجذب، افراد وابسته به الکل، بیماران دیالیزی (بررسی و تجویز باید با توجه به شرایط بالینی انجام شود)

علائم کمبود:

مراحل اولیه: خستگی، ضعف، بی‌اشتهایی و تحریک‌پذیری
مراحل پیشرفته: (اسکوروی) خونریزی لثه، تورم لثه، کبودی آسان، خونریزی زیرپوستی، تأخیر در ترمیم زخم، درد استخوان، کم‌خونی

تشخیص: ارزیابی، شرح حال و رژیم غذایی در صورت نیاز، اندازه‌گیری سطح ویتامین C (در مراکز تخصصی)

مسمومیت:

مصرف زیاد مکمل‌ها ممکن است باعث اسهال، دل‌پیچه، تهوع، افزایش خطر سنگ اگزالات کلیه در افراد مستعد، ممکن است بر برخی نتایج آزمایشگاهی تأثیر بگذارد. در مصرف دوزهای بالا در بیماران مبتلا به نارسایی کلیه باید احتیاط شود.

نکات آموزشی:

توصیه به مصرف روزانه میوه و سبزی تازه، پرهیز از پخت طولانی که باعث کاهش ویتامین C می‌شود، آموزش مصرف منابع ویتامین C همراه غذاهای گیاهی غنی از آهن، پرهیز از مصرف خودسرانه دوزهای بسیار بالا

Clinical Pearls:

ویتامین C جذب آهن غیرهم را به طور قابل توجهی افزایش می دهد. کمبود شدید آن منجر به اسکوروی می شود. بهترین منبع، میوه ها و سبزیجات تازه هستند. مصرف روتین دوزهای بالای مکمل برای افراد سالم توصیه نمی شود.

تیامین (B1):

مقدمه: تیامین نخستین ویتامین کشف شده از گروه B است و نقش اساسی در متابولیسم کربوهیدرات ها، تولید انرژی و عملکرد سیستم عصبی دارد. از آنجا که ذخایر بدن محدود است، کمبود آن می تواند طی چند هفته در افراد در معرض خطر بروز کند. محلول در آب بوده و ذخیره بدن محدود (حدود ۳۰ میلی گرم) می باشد. حساس به حرارت و پخت طولانی، حساس به محیط قلیایی، دفع از طریق ادرار، جذب و متابولیسم عمدتاً در دوازدهه و ژژنوم، در کبد به فرم فعال تیامین پیروفسفات (TPP) تبدیل می شود. TPP کوآنزیم بسیاری از واکنش های متابولیک است.

عملکردهای تیامین:

۱. تولید انرژی: تیامین در متابولیسم گلوکز کربوهیدرات ها اسیدهای آمینه شاخه دار نقش حیاتی دارد.
۲. سیستم عصبی: انتقال پیام های عصبی عملکرد طبیعی مغز حفظ عملکرد اعصاب محیطی
۳. قلب: کمبود شدید می تواند عملکرد قلب را مختل کرده و باعث نارسایی قلبی در بیماری بری بری مرطوب شود.

منابع غذایی:

منابع حیوانی: گوشت خوک (در کشورهایی که مصرف می شود)، گوشت گاو، جگر و ماهی
منابع گیاهی: غلات کامل، نان سبوس دار، برنج قهوه ای، حبوبات، مغزها و دانه ها

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. مردان ۱/۲ میلی گرم
۲. زنان ۱/۱ میلی گرم
۳. بارداری ۱/۴ و شیردهی میلی گرم

گروه های پرخطر:

افراد وابسته به الکل، سالمندان، سوءتغذیه، بیماران پس از جراحی باریاتریک، مبتلایان به سوءجذب، بیماران دیالیزی، افراد مصرف کننده طولانی مدت دیورتیک ها (در برخی شرایط)

علائم کمبود:

علائم اولیه: خستگی، کاهش اشتها، تحریک پذیری، کاهش تمرکز، ضعف عضلانی، بری بری خشک، نوروپاتی محیطی، بی حسی دست و پا، کاهش رفلکس ها، ضعف عضلات، اختلال راه رفتن، بری بری مرطوب، تاکی کاردی، تنگی نفس، ادم اندام ها، نارسایی قلبی با

برون‌ده بالا، سندرم ورنیکه-کورساکوف) اغلب در افراد وابسته به الکل دیده می‌شود. علائم ورنیکه گیجی، آتاکسی، فلج یا اختلال حرکات چشم و علائم کورساکوف اختلال حافظه، فراموشی شدید و داستان‌پردازی (Confabulation)

تشخیص: شرح حال و معاینه پاسخ به درمان در موارد مشکوک در مراکز تخصصی، اندازه‌گیری فعالیت ترانس‌کتولاز گلبول قرمز یا سطح تیامین

درمان در موارد کمبود خفیف: مکمل خوراکی طبق نظر پزشک و در موارد شدید یا مشکوک به ورنیکه: تیامین تزریقی باید قبل از تجویز محلول‌های حاوی گلوکز تجویز شود تا از تشدید آسیب مغزی جلوگیری گردد.

مسمومیت:

به دلیل محلول بودن در آب، مسمومیت ناشی از مصرف خوراکی تیامین بسیار نادر است.

نکات آموزشی:

تشویق به مصرف غلات کامل و حبوبات، شناسایی بیماران پرخطر، ارجاع سریع بیماران با علائم عصبی، تأکید بر تجویز تیامین قبل از گلوکز در بیماران مشکوک به کمبود شدید

Clinical Pearls

تیامین برای متابولیسم گلوکز ضروری است. در بیمار مشکوک به کمبود تیامین، ابتدا تیامین و سپس گلوکز تجویز شود. وابستگی به الکل مهم‌ترین عامل خطر کمبود تیامین در بزرگسالان است. جراحی‌های چاقی خطر کمبود تیامین را افزایش می‌دهند

سؤال آموزشی بیمار ۵۵ ساله با سابقه مصرف طولانی مدت الکل با گیجی، آتاکسی و اختلال حرکات چشم مراجعه کرده است. اولین اقدام درمانی چیست؟

پاسخ: تجویز فوری تیامین تزریقی قبل از هرگونه محلول حاوی گلوکز

ریبوفلاوین (B2):

مقدمه: ریبوفلاوین (Vitamin B2) یکی از ویتامین‌های محلول در آب است که در تولید انرژی، رشد سلولی، متابولیسم پروتئین، چربی و کربوهیدرات و حفظ سلامت پوست، چشم و سیستم عصبی نقش اساسی دارد. این ویتامین به دلیل رنگ زرد فلورسنت خود، باعث زرد شدن ادرار پس از مصرف مکمل‌ها می‌شود که طبیعی است و جای نگرانی ندارد.

ویژگی‌های ویتامین B2: محلول در آب، ذخیره محدود در بدن، حساس به نور، نسبتاً مقاوم به حرارت، دفع از طریق ادرار، جذب و متابولیسم ریبوفلاوین در قسمت ابتدایی روده باریک جذب می‌شود. در بدن به دو کوآنزیم مهم تبدیل می‌شود:

FMN (Flavin Mononucleotide) و FAD (Flavin Adenine Dinucleotide)

این دو کوآنزیم در بیش از ۱۰۰ واکنش آنزیمی نقش دارند.

عملکردهای ریپوفلاوین:

۱. تولید انرژی: ریپوفلاوین در متابولیسم کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، پروتئین‌ها و تولید ATP نقش دارد.
۲. آنتی‌اکسیدان: در بازسازی گلوتاتیون احیا شده (Reduced Glutathione) نقش دارد و به محافظت سلول‌ها در برابر استرس اکسیداتیو کمک می‌کند.
۳. سلامت پوست و مخاط: برای حفظ سلامت پوست لب‌ها، دهان و زبان ضروری است.
۴. سلامت چشم: در عملکرد طبیعی قرنیه و عدسی نقش دارد.
۵. متابولیسم سایر ویتامین‌ها: ریپوفلاوین برای فعال شدن برخی ویتامین‌ها از جمله ویتامین B6، فولات و نیاسین ضروری است.

منابع غذایی:

منابع حیوانی: شیر ماست پنیر تخم‌مرغ جگر گوشت قرمز ماهی

منابع گیاهی: بادام قارچ اسفناج بروکلی غلات غنی شده

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. مردان ۱٫۳ میلی گرم
۲. زنان ۱٫۱ میلی گرم
۳. بارداری ۱٫۴ میلی گرم
۴. شیردهی ۱٫۶ میلی گرم

گروه‌های پرخطر: سالمندان، افراد با سوءتغذیه، گیاهخواران با دریافت ناکافی لبنیات، بیماران مبتلا به سوءجذب، افراد مبتلا به اعتیاد به الکل

علائم کمبود:

لب و دهان: ترک گوشه دهان (Angular Cheilitis)، التهاب لب‌ها، التهاب زبان (Magenta Tongue)

پوست: درماتیت سبورئیک، پوسته‌ریزی پوست

چشم: حساسیت به نور، اشک‌ریزش، سوزش چشم، قرمزی ملتحمه

سایر علائم: ضعف، خستگی، کاهش اشتها

تشخیص: شرح حال معاینه بالینی در مراکز تخصصی، اندازه‌گیری فعالیت آنزیم گلوتاتیون ردوکتاز گلبول قرمز

درمان: اصلاح رژیم غذایی، مکمل خوراکی ریپوفلاوین طبق نظر پزشک، درمان بیماری زمینه‌ای در صورت وجود سوءجذب

مسمومیت: به دلیل محلول بودن در آب، مسمومیت با ریپوفلاوین تقریباً گزارش نشده است. شایع‌ترین یافته: زرد روشن شدن ادرار که کاملاً طبیعی است.

نکات آموزشی:

تشویق به مصرف روزانه لبنیات، نگهداری شیر در ظروف مات، زیرا نور باعث تخریب ریبوفلاوین می‌شود. آموزش تنوع غذایی توجه به علائم دهانی در معاینات

Clinical Pearls

اولین علامت کمبود، ترک گوشه دهان است. ریبوفلاوین نسبت به نور حساس است. زرد شدن ادرار پس از مصرف مکمل طبیعی است. کمبود شدید در کشورهای دارای رژیم غذایی متنوع نادر است.

نیاسین (B3):

مقدمه: نیاسین یا ویتامین B3 یکی از ویتامین‌های ضروری برای تولید انرژی و سلامت پوست، دستگاه گوارش و سیستم عصبی است. نیاسین به دو شکل وجود دارد: اسید نیکوتینیک (Nicotinic Acid)، نیکوتینامید (Nicotinamide) بدن همچنین می‌تواند مقدار محدودی نیاسین را از اسید آمینه تریپتوفان تولید کند.

عملکردهای نیاسین:

۱. تولید انرژی: نیاسین جزء اصلی دو کوآنزیم مهم است، NAD و NADP که در صدها واکنش متابولیک شرکت می‌کنند.
۲. سلامت پوست: کمک به حفظ سلامت پوست و مخاط
۳. سلامت دستگاه عصبی: نقش در عملکرد طبیعی مغز و اعصاب
۴. سلامت دستگاه گوارش کمک به عملکرد طبیعی مخاط روده و معده

منابع غذایی:

منابع حیوانی: گوشت قرمز، مرغ، ماهی و جگر
منابع گیاهی: بادام زمینی، حبوبات، غلات کامل و قارچ

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. مردان ۱۶ میلی‌گرم
۲. زنان ۱۴ میلی‌گرم
۳. بارداری ۱۸ میلی‌گرم
۴. شیردهی ۱۷ میلی‌گرم

عوارض کمبود نیاسین:

کمبود شدید باعث بیماری پلاگر (Pellagra) می‌شود. علائم کلاسیک پلاگر سه علامت معروف 3D (Dermatitis: درماتیت، Diarrhea: اسهال و Dementia: زوال شناختی) می‌باشد. در صورت عدم درمان، مرگ (Death) نیز ممکن است رخ دهد. درماتیت قرمز متقارن در نواحی در معرض نور خورشید، علائم گوارشی، اسهال، التهاب دهان، کاهش اشتها، علائم عصبی، افسردگی تحریک‌پذیری، اختلال حافظه، گیجی، زوال شناختی

گروه‌های پرخطر: سوءتغذیه، اعتیاد به الکل، رژیم‌های بسیار محدود، بیماری هارتنپ، سندرم کارسینوئید

درمان: اصلاح رژیم غذایی، مکمل نیکوتینامید طبق نظر پزشک، درمان بیماری زمینه‌ای، مصرف درمانی نیاسین در گذشته از دوزهای بالای نیاسین برای درمان اختلالات چربی خون استفاده می‌شد، اما امروزه به دلیل عوارض و وجود داروهای مؤثرتر، استفاده روتین آن محدود شده است .

عوارض دوزهای بالا: گرگرفتگی (Flushing)، خارش، افزایش قند خون، افزایش اسید اوریک، آسیب کبدی

Clinical Pearls

بیماری پلاگر با سه D شناخته می‌شود. شایع‌ترین عارضه نیاسین با دوز بالا، گرگرفتگی است. کمبود نیاسین معمولاً همراه با سوءتغذیه یا بیماری‌های خاص دیده می‌شود .

اسید پانتوتنیک (B5):

مقدمه: اسید پانتوتنیک یکی از ویتامین‌های محلول در آب است که تقریباً در تمام سلول‌های بدن وجود دارد. نام آن از واژه یونانی Pantothen به معنی «همه جا» گرفته شده است، زیرا تقریباً در تمام مواد غذایی یافت می‌شود. کمبود این ویتامین بسیار نادر است. عملکردها تشکیل کوآنزیم A (CoA)، تولید انرژی، سنتز اسیدهای چرب، سنتز کلسترول، سنتز هورمون‌های استروئیدی ساخت استیل کولین، ترمیم بافت‌ها

منابع غذایی:

گوشت، جگر، مرغ، تخم‌مرغ، شیر، قارچ، آووکادو، حبوبات و غلات کامل

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA) :

۱. بزرگسالان: ۵ میلی‌گرم در روز

علائم کمبود: بسیار نادر است و در صورت بروز: خستگی بی‌خوابی بی‌حسی پاها احساس سوزش کف پا (Burning Feet Syndrome)، تحریک‌پذیری

مسمومیت: گزارش نشده است .

پیریدوکسین (B6):

مقدمه: ویتامین B6 یکی از مهم‌ترین ویتامین‌های گروه B است که در بیش از ۱۰۰ واکنش آنزیمی بدن شرکت می‌کند. در متابولیسم پروتئین‌ها، تولید انتقال‌دهنده‌های عصبی، خون‌سازی و عملکرد سیستم ایمنی نقش کلیدی دارد. اشکال ویتامین B6 پیریدوکسین، پیریدوکسال، پیریدوکسامین و فرم فعال Pyridoxal-5-Phosphate (PLP) می‌باشد.

عملکردهای ویتامین B6:

۱. متابولیسم اسیدهای آمینه (مهم‌ترین عملکرد B6)
۲. ساخت هموگلوبین: کمک به خون‌سازی
۳. سیستم عصبی: ساخت سروتونین، دوپامین، GABA و نوراپی نفرین
۴. سیستم ایمنی: کمک به عملکرد لنفوسیت‌ها
۵. کاهش هموسیستئین به همراه فولات و B12

منابع غذایی: مرغ، ماهی، گوشت، سیب‌زمینی، موز، نخود، غلات کامل و مغزها

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. مردان و زنان بالغ ۱٫۳ میلی گرم
۲. سالمندان ۱٫۵ تا ۱٫۷ میلی گرم

گروه‌های پرخطر: سالمندان، دیالیزی‌ها، الکلی‌ها، سوءجذب، بارداری، مصرف‌کنندگان ایزونیازید

علائم کمبود:

نوروپاتی محیطی، تشنج (به‌ویژه در شیرخواران)، کم‌خونی سیدروبلاستیک، التهاب زبان، ترک گوشه دهان، افسردگی، گیجی

تشخیص: PLP سرم

درمان: اصلاح رژیم غذایی، مکمل B6 طبق نظر پزشک، در مصرف ایزونیازید معمولاً مکمل B6 برای پیشگیری از نوروپاتی تجویز می‌شود

مسمومیت: برخلاف تصور، مصرف دوزهای بسیار بالای B6 برای مدت طولانی می‌تواند باعث نوروپاتی حسی، بی‌حسی دست و پا و اختلال تعادل شود.

: Clinical Pearls

شایع‌ترین علت دارویی کمبود B6، مصرف ایزونیازید می‌باشد. مصرف زیاد مکمل نیز می‌تواند نوروپاتی ایجاد کند.

بیوتین (B7):

عملکرد: متابولیسم چربی، متابولیسم کربوهیدرات، سلامت پوست، مو و ناخن

منابع:

زرده تخم‌مرغ پخته، جگر، بادام، گردو و حبوبات

کمبود: نادر است. علائم کمبود احتمالی شامل ریزش مو، درماتیت، افسردگی و بی‌حسی می‌باشد.

نکته مهم: مصرف مقادیر زیاد مکمل بیوتین می تواند در نتایج برخی آزمایش های هورمونی و قلبی (مانند تروپونین و برخی تست های تیروئید) اختلال ایجاد کند؛ بنابراین بیمار باید قبل از انجام آزمایش، پزشک یا آزمایشگاه را از مصرف آن مطلع کند.

فولات (B9):

مقدمه: فولات یکی از مهم ترین ویتامین های دوران بارداری است. در عملکرد ساخت DNA، تقسیم سلولی، خون سازی و رشد جنین نقش دارد.

منابع غذایی: اسفناج، جعفری، کاهو، عدس، لوبیا، نخود، پرتقال و جگر

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. بزرگسالان ۴۰۰ میکروگرم
۲. بارداری ۶۰۰ میکروگرم
۳. شیردهی ۵۰۰ میکروگرم

علائم کمبود:

علائم کم خونی مگالوبلاستیک، خستگی، رنگ پریدگی، التهاب زبان و افزایش هموسیستئین

اهمیت در بارداری: کمبود فولات باعث افزایش خطر نقص لوله عصبی جنین (NTD)، اسپینا بیفیدا آنانسفالی می شود بنابراین تمام زنان در سن باروری که احتمال بارداری دارند باید طبق دستورالعمل کشوری، مصرف اسیدفولیک را از قبل از بارداری و در اوایل بارداری آغاز کنند.

Clinical Pearls:

مهم ترین ویتامین پیشگیری کننده از NTD، اسید فولیک می باشد.

کوبالامین (B12):

مقدمه: ویتامین B12 (کوبالامین) یکی از پیچیده ترین و مهم ترین ویتامین های محلول در آب است. این ویتامین برای خون سازی ساخت DNA، عملکرد سیستم عصبی، تقسیم سلولی و متابولیسم هموسیستئین ضروری است. برخلاف سایر ویتامین های گروه B، ذخایر B12 در کبد زیاد است و ممکن است کمبود آن چند سال پس از کاهش دریافت ظاهر شود. اشکال ویتامین B12 چهار فرم اصلی دارد: Adenosylcobalamin، Methylcobalamin، Hydroxocobalamin، Cyanocobalamin در مکمل های دارویی، سیانو کوبالامین و متیل کوبالامین رایج تر هستند.

جذب و متابولیسم:

جذب ویتامین B12 فرآیندی چند مرحله ای است
مرحله ۱: در معده، اسید و پپسین B12 را از پروتئین های غذایی جدا می کنند.

- مرحله ۲: ویتامین B12 به فاکتور داخلی (Intrinsic Factor) که توسط سلول‌های جداری معده ترشح می‌شود متصل می‌شود .
- مرحله ۳: کمپلکس B12-فاکتور داخلی در ایلئوم انتهایی جذب می‌شود .
- مرحله ۴: در خون به ترانس کوبالامین متصل شده و به بافت‌ها منتقل می‌شود .

عملکردهای B12:

۱. خون‌سازی: B12 برای تکامل طبیعی گلبول‌های قرمز ضروری است . کمبود آن باعث کم‌خونی مگالوبلاستیک می‌شود
۲. سیستم عصبی: در ساخت و حفظ غلاف میلین نقش دارد . کمبود آن می‌تواند آسیب عصبی برگشت‌ناپذیر ایجاد کند.
۳. سنتز DNA برای تقسیم سلولی طبیعی ضروری است.
۴. کاهش هموسیستئین همراه با فولات و ویتامین B6: در متابولیسم هموسیستئین نقش دارد .
- ۵.

منابع غذایی: فقط منابع حیوانی، از جمله: جگر، گوشت، قرمز، مرغ، ماهی، تخم‌مرغ، شیر، پنیر و ماست، غذاهای گیاهی به‌طور طبیعی منبع قابل توجه B12 نیستند، مگر اینکه غنی‌سازی شده باشند.

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. بزرگسالان ۲٫۴ میکروگرم
۲. بارداری ۲٫۶ میکروگرم
۳. شیردهی ۲٫۸ میکروگرم

گروه‌های پرخطر: سالمندان (به دلیل کاهش اسید معده)، گیاه‌خواران مطلق (وگان)، بیماران مبتلا به کم‌خونی پرنیشیوز، بیماران پس از جراحی معده یا بای‌پس، بیماری کرون یا برداشت ایلئوم، مصرف‌کنندگان طولانی‌مدت متفورمین، مصرف طولانی‌مدت مهارکننده‌های پمپ پروتون (PPI)

علائم کمبود:

علائم عمومی: ضعف، خستگی، رنگ‌پریدگی، تنگی نفس، کاهش اشتها

علائم خونی: کم‌خونی مگالوبلاستیک، افزایش MCV، کاهش رتیکولوسیت

علائم عصبی: گزگز دست و پا، بی‌حسی، اختلال تعادل، کاهش حس ارتعاش، ضعف عضلانی، اختلال راه رفتن، علائم روان‌پزشکی

افسردگی، کاهش حافظه، گیجی، زوال شناختی

علائم دهانی: التهاب زبان (Glossitis)، سوزش زبان

آزمایش‌های تشخیصی: CBC: کم‌خونی ماکروسیتیک، MCV بالا، سطح B12 سرم (اولین آزمایش درخواست‌شده، اما در موارد مرزی ممکن است کافی نباشد). متیل‌مالونیک اسید (MMA) (در کمبود B12 افزایش می‌یابد و برای تشخیص موارد مشکوک مفید است). هموسیستئین (در کمبود B12 و فولات افزایش می‌یابد).

تفاوت کمبود B12 و فولات:

فولات	B12	ویژگی
Y	Y	کم خونی مگالوبلاستیک
N	Y	علائم عصبی
N	Y	افزایش MMA
Y	Y	افزایش هموسیستئین

نکته مهم: درمان کمبود فولات بدون تشخیص کمبود B12 می‌تواند کم‌خونی را اصلاح کند، اما آسیب عصبی ناشی از کمبود B12 ادامه یافته و حتی بدتر شود.

درمان:

درمان به علت کمبود بستگی دارد. اصلاح رژیم غذایی، مکمل (مکمل خوراکی در موارد مناسب، تزریق B12 در کمبودهای شدید اختلال جذب یا کم‌خونی پرنیشیوز، طبق نظر پزشک)، متفورمین و B12 (مصرف طولانی مدت متفورمین می‌تواند خطر کمبود B12 را افزایش دهد، در بیماران دیابتی بانوروپاتی، کم‌خونی و مصرف طولانی متفورمین ارزیابی سطح B12 باید مدنظر قرار گیرد). سالمندان به علت کاهش ترشح اسید معده، جذب B12 کاهش می‌یابد و کمبود در این گروه شایع‌تر است. گیاه‌خواران (افراد وگان باید از غذاهای غنی‌شده یا مکمل B12 استفاده کنند، زیرا منابع گیاهی معمولی B12 کافی ندارند). بارداری (کمبود B12 در بارداری با افزایش خطر کم‌خونی، اختلال رشد جنین و برخی ناهنجاری‌های مادرزادی همراه است).

Clinical Pearls:

شایع‌ترین علت کمبود B12 در سالمندان، کاهش جذب است نه کاهش دریافت. در بیمار دیابتی مصرف‌کننده متفورمین که دچار گزگز پاها شده است، کمبود B12 را بررسی کنید، وجود علائم عصبی به نفع کمبود B12 نسبت به کمبود فولات است. کمبود B12 ممکن است سال‌ها پس از کاهش دریافت ظاهر شود، زیرا ذخایر کبدی قابل توجهی دارد. الگوریتم ساده برخورد با کم‌خونی ماکروسیتیک، بررسی CBC و MCV، اندازه‌گیری سطح B12 و فولات. در صورت نتایج مرزی، بررسی MMA و هموسیستئین (در صورت دسترسی) مدنظر قرار گیرد. درمان بر اساس علت کمبود و وضعیت بیمار و پیگیری پاسخ بالینی و آزمایشگاهی انجام شود.

فصل چهارم مواد معدنی (Minerals)

اهداف آموزشی:

در پایان این فصل فراگیر قادر خواهد بود:

- مواد معدنی ضروری بدن را طبقه‌بندی کند .
- نقش هر ماده معدنی را توضیح دهد.
- علائم کمبود و مسمومیت را تشخیص دهد.
- منابع غذایی هر ماده معدنی را معرفی کند.
- موارد مصرف مکمل‌ها را بر اساس راهنماهای بالینی بیان کند.
- گروه‌های در معرض خطر را شناسایی و آموزش‌های لازم را ارائه دهد.

تعریف:

مواد معدنی عناصر غیرآلی ضروری هستند که بدن قادر به ساخت آن‌ها نیست و باید از طریق رژیم غذایی دریافت شوند. این مواد در ساختمان استخوان، انتقال پیام‌های عصبی، انقباض عضلات، خون‌سازی، تنظیم مایعات بدن و عملکرد آنزیم‌ها نقش حیاتی دارند.

طبقه‌بندی مواد معدنی:

۱. عناصر پرنیاز (Macrominerals):

کلسیم، فسفر، منیزیم، سدیم، پتاسیم، کلر و گوگرد

۲. عناصر کم‌نیاز (Trace Elements):

آهن، روی، ید، سلنیوم، مس، کروم، منگنز، مولیبدن، فلوئور و آهن (Iron)

آهن:

آهن یکی از مهم‌ترین ریزمغذی‌های بدن است و در انتقال اکسیژن، تولید انرژی، عملکرد سیستم ایمنی و رشد نقش اساسی دارد . کمبود آهن، شایع‌ترین علت کم‌خونی در جهان است و به‌ویژه در کودکان، نوجوانان، زنان در سن باروری و زنان باردار اهمیت زیادی دارد . توزیع آهن در بدن، در یک فرد بالغ حدود ۳ تا ۴ گرم آهن وجود دارد (حدود ۶۵٪ در هموگلوبین حدود ۱۰٪ در میوگلوبین بخشی در آنزیم‌ها، حدود ۲۰ تا ۳۰٪ به‌صورت ذخیره (فریتین و هموسیدرین))

عملکردهای آهن:

۱. انتقال اکسیژن: آهن جزء اصلی هموگلوبین است و اکسیژن را از ریه‌ها به بافت‌ها منتقل می‌کند.
۲. ذخیره اکسیژن: در میوگلوبین عضلات وجود دارد و اکسیژن را در عضله ذخیره می‌کند.
۳. تولید انرژی: در آنزیم‌های زنجیره انتقال الکترون نقش دارد.
۴. سیستم ایمنی: کمبود آهن می‌تواند عملکرد برخی سلول‌های ایمنی را مختل کند.

۵. رشد و تکامل مغز: دریافت کافی آهن در دوران شیرخوارگی و کودکی برای رشد شناختی و تکامل عصبی اهمیت زیادی دارد

انواع آهن غذایی:

آهن هم (Heme Iron): منابع شامل گوشت قرمز، مرغ و ماهی (ویژگی: جذب بهتر (حدود ۱۵ تا ۳۵ درصد) و کمتر تحت تأثیر سایر اجزای غذا قرار می‌گیرد).

آهن غیرهم (Non-Heme Iron): منابع شامل حبوبات، سبزیجات برگ سبز، غلات غنی‌شده و مغزها (ویژگی: جذب کمتر (حدود ۲ تا ۱۰ درصد) و جذب آن به ترکیب وعده غذایی وابسته است).

عوامل افزایش‌دهنده جذب آهن: ویتامین C، گوشت قرمز، مرغ و ماهی (Meat Factor)، محیط اسیدی معده
عوامل کاهش‌دهنده جذب آهن: چای، قهوه، فیتات موجود در سبوس و غلات کامل، اگزالات (در برخی سبزیجات)، کلسیم، در برخی شرایط مصرف همزمان برخی داروهای ضداسید

نیاز روزانه به آهن (RDA):

۱. مردان بالغ: ۸ میلی‌گرم
۲. زنان ۱۹ تا ۵۰ سال: ۱۸ میلی‌گرم
۳. بارداری: ۲۷ میلی‌گرم
۴. شیردهی: ۹ تا ۱۰ میلی‌گرم
۵. زنان یائسه: ۸ میلی‌گرم

گروه‌های پرخطر: شیرخواران، کودکان زیر ۵ سال، دختران نوجوان، زنان باردار، زنان با خونریزی قاعدگی شدید، اهداکنندگان مکرر خون، بیماران مبتلا به بیماری‌های گوارشی، بیماران مبتلا به CKD و دیالیز

مراحل کمبود آهن:

مرحله اول: کاهش ذخایر آهن، کاهش فریتین و هموگلوبین طبیعی
مرحله دوم: کمبود آهن بدون کم‌خونی، کاهش اشباع ترانسفرین (TSAT)، افزایش TIBC، هنوز هموگلوبین ممکن است طبیعی باشد.
مرحله سوم: کم‌خونی فقر آهن، کاهش هموگلوبین، کاهش MCV و MCH علائم بالینی ظاهر می‌شوند.

علائم کمبود آهن:

۱. علائم عمومی: خستگی، ضعف، کاهش تمرکز، رنگ‌پریدگی، سردرد، سرگیجه و تنگی نفس هنگام فعالیت
۲. علائم اختصاصی: ناخن قاشقی (Koilonychia)، ریزش مو، التهاب زبان، ترک گوشه لب، پیکا (تمایل به خوردن یخ، خاک یا نشاسته)

تشخیص آزمایشگاهی کمبود آهن: تشخیص کمبود آهن تنها بر اساس هموگلوبین انجام نمی‌شود و باید مجموعه‌ای از یافته‌های آزمایشگاهی و بالینی در نظر گرفته شود:

۱. شمارش کامل سلول‌های خون (CBC): در کم‌خونی فقر آهن معمولاً کاهش Hb، کاهش Hct، کاهش MCV (کم‌خونی میکروسیتیک)، کاهش MCH، افزایش RDW (یکی از اولین تغییرات)
۲. فریتین سرم (Serum Ferritin): بهترین شاخص ذخایر آهن بدن است. کاهش فریتین معمولاً اولین علامت آزمایشگاهی کمبود آهن است. با این حال، فریتین یک پروتئین فاز حاد است و در التهاب، عفونت، بیماری‌های کبدی و بدخیمی ممکن است افزایش یابد؛ بنابراین در این شرایط تفسیر آن باید با احتیاط انجام شود.
۳. آهن سرم (Serum Iron): آهن سرم در کمبود آهن کاهش می‌یابد، اما به دلیل نوسانات روزانه و تأثیر عوامل مختلف به تنهایی برای تشخیص کافی نیست.
۴. ظرفیت اتصال کل آهن (TIBC): در کمبود آهن معمولاً افزایش می‌یابد، زیرا بدن برای حمل آهن بیشتر، ترانسفرین بیشتری تولید می‌کند.
۵. درصد اشباع ترانسفرین (TSAT): فرمول محاسبه: $TSAT (\%) = (Serum Iron \div TIBC) \times 100$ ، در کمبود آهن معمولاً کمتر از ۲۰٪ است.

تفسیر آزمایش‌ها:

آزمایش	کمبود آهن	کم‌خونی بیماری‌های مزمن
Ferritin	↓	↑ یا طبیعی
Serum Iron	↓	↓
TIBC	↑	↓ یا طبیعی
TSAT	↓	↓
CRP	طبیعی	↑ اغلب

افتراق کم‌خونی فقر آهن و کم‌خونی بیماری‌های مزمن:

کم‌خونی فقر آهن: فریتین پایین، TIBC بالا، TSAT پایین و ذخایر آهن کاهش یافته است
 کم‌خونی بیماری‌های مزمن (ACD): در بیماری‌های التهابی، عفونی، بدخیمی‌ها و CKD دیده می‌شود. ویژگی اصلی آن، آهن در بدن وجود دارد اما به علت افزایش هپسیدین، دسترسی مغز استخوان به آن کاهش می‌یابد. هپسیدین (Hepcidin) هورمون اصلی تنظیم‌کننده متابولیسم آهن است که در کبد ساخته می‌شود. افزایش هپسیدین باعث کاهش جذب آهن از روده و کاهش آزاد شدن آهن از ذخایر بدن می‌شود. در بیماری‌های التهابی و CKD سطح هپسیدین افزایش می‌یابد.

درمان کمبود آهن:

۱. درمان علت زمینه‌ای: پیش از تجویز مکمل، علت کمبود باید بررسی شود، خونریزی گوارشی، خونریزی شدید قاعدگی سوءجذب، رژیم غذایی نامناسب، انگل‌ها در مناطق در معرض خطر
۲. درمان خوراکی: در اغلب بیماران، مکمل خوراکی آهن اولین انتخاب است. نکات مهم در مصرف: مصرف بهتر است با معده نسبتاً خالی مصرف شود (در صورت تحمل). در صورت بروز عوارض گوارشی می‌توان همراه غذا مصرف کرد. مصرف

همزمان با ویتامین C جذب را افزایش می‌دهد. از مصرف همزمان با چای، قهوه، لبنیات و مکمل‌های کلسیم خودداری شود یا با فاصله زمانی مصرف شوند

عوارض مکمل خوراکی آهن: تهوع، درد شکم، یبوست، اسهال، مدفوع تیره (طبیعی است و باید به بیمار توضیح داده شود).
۳. **درمان تزریقی آهن:** اندیکاسیون‌ها: عدم تحمل آهن خوراکی، سوءجذب، بیماری التهابی روده فعال، (طبق اندیکاسیون) CKD. نیاز به اصلاح سریع ذخایر آهن، تزریق باید طبق دستورالعمل و با پایش مناسب انجام شود.

کمبود آهن در بارداری: در بارداری نیاز به آهن را افزایش می‌دهد. طبق برنامه‌های کشوری، مکمل آهن برای زنان باردار از زمان تعیین شده در دستورالعمل‌های وزارت بهداشت تجویز می‌شود و آموزش درباره نحوه صحیح مصرف آن اهمیت زیادی دارد.

کمبود آهن در CKD و دیالیز: در بیماران CKD کمبود آهن مطلق و عملکردی هر دو ممکن است دیده شوند. تفسیر فریتین به دلیل التهاب دشوارتر است. تصمیم‌گیری برای تجویز آهن بر اساس وضعیت بالینی، TSAT و فریتین و مطابق راهنماهای KDIGO انجام می‌شود.

مسمومیت با آهن: بیشتر در کودکان بر اثر مصرف اتفاقی قرص‌های آهن رخ می‌دهد و یک اورژانس پزشکی است. علائم تهوع استفراغ، درد شکم، اسهال (گاهی خونی)، خواب‌آلودگی و شوک در موارد شدید (نکته آموزشی: قرص‌های آهن باید دور از دسترس کودکان نگهداری شوند).

نکات آموزشی:

تشویق به مصرف منابع غذایی غنی از آهن، آموزش مصرف همزمان منابع ویتامین، C توصیه به فاصله دادن مصرف آهن با چای و قهوه، پیگیری مصرف منظم مکمل آهن در زنان باردار و کودکان طبق برنامه‌های کشوری ارجاع بیماران با کم‌خونی مقاوم یا علائم هشدار

Clinical Pearls

فریتین، بهترین شاخص ذخایر آهن است؛ اما در التهاب ممکن است به‌طور کاذب بالا باشد، TSAT کمتر از ۲۰٪ به نفع کمبود آهن است، اما باید در کنار سایر یافته‌ها تفسیر شود. مدفوع سیاه پس از مصرف آهن معمولاً طبیعی است. در مردان و زنان یائسه مبتلا به کم‌خونی فقر آهن، باید احتمال خونریزی گوارشی بررسی شود. در بیماران CKD، تصمیم برای درمان با آهن یا ESA باید بر اساس راهنماهای معتبر مانند KDIGO و وضعیت بالینی بیمار انجام شود.

روی (Zinc)

مقدمه: روی (Zinc) یکی از مهم‌ترین عناصر کم‌نیاز (Trace Elements) بدن است و پس از آهن، از شایع‌ترین کمبودهای ریزمغذی در جهان محسوب می‌شود. این عنصر در رشد، تکامل، عملکرد سیستم ایمنی، ترمیم زخم، سلامت پوست، باروری و حس چشایی نقش اساسی دارد. بیش از ۳۰۰ آنزیم و حدود ۲۰۰۰ فاکتور رونویسی برای عملکرد طبیعی خود به روی نیاز دارند. میزان روی در بدن یک فرد بالغ حدود ۲ تا ۳ گرم روی دارد. توزیع آن به صورت زیر است:

عضلات: حدود ۶۰ درصد

استخوان‌ها: حدود ۳۰ درصد

پوست و کبد: بخش عمده باقی‌مانده

خون: کمتر از ۱ درصد
نکته مهم اینکه بدن ذخیره اختصاصی قابل توجهی برای روی ندارد؛ بنابراین دریافت روزانه آن ضروری است. جذب و متابولیسم روی عمدتاً در روده باریک (ژژنوم) جذب می‌شود.

عوامل مؤثر بر جذب :

۱. افزایش جذب: پروتئین‌های حیوانی، نیاز بیشتر بدن (در دوران رشد و بارداری)
۲. کاهش جذب: فیتات موجود در سیبوس غلات و حبوبات، مصرف زیاد مکمل آهن یا کلسیم به طور همزمان، بیماری‌های سوءجذب و اسهال مزمن

عملکردهای روی:

۱. رشد و تکامل: روی برای تقسیم سلولی، سنتز DNA و RNA و ساخت پروتئین ضروری است. کمبود آن در کودکان می‌تواند باعث کوتاهی قد تأخیر رشد تأخیر بلوغ شود.
۲. سیستم ایمنی: روی در عملکرد طبیعی لنفوسیت‌های T، نوتروفیل‌ها، ماکروفاژها، سلول‌های NK، نقش مهمی دارد. کمبود آن خطر ابتلا به عفونت‌ها را افزایش می‌دهد.
۳. ترمیم زخم: روی در تکثیر سلولی، ساخت کلاژن و بازسازی پوست نقش اساسی دارد.
۴. سلامت پوست: کمک به سلامت پوست، مو و ناخن
۵. تولیدمثل: روی در تولید تستوسترون، اسپرم‌سازی و باروری مردان نقش مهمی دارد.
۶. حس چشایی و بویایی: کمبود روی ممکن است باعث کاهش حس چشایی و کاهش حس بویایی شود.
۷. عملکرد شناختی: روی در رشد و تکامل مغز و عملکرد شناختی کودکان نقش دارد.

منابع غذایی:

منابع حیوانی: گوشت قرمز، مرغ، ماهی، صدف خوراکی (غنی‌ترین منبع)، جگر و تخم‌مرغ
منابع گیاهی: عدس، لوبیا، نخود، مغزها، دانه کنجد، تخمه کدو و غلات کامل

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA) :

۱. مردان ۱۱ میلی گرم
۲. زنان ۸ میلی گرم
۳. بارداری ۱۱ میلی گرم
۴. شیردهی ۱۲ میلی گرم

گروه‌های پرخطر: کودکان، نوجوانان، زنان باردار و شیرده، سالمندان، گیاهخواران، بیماران مبتلا به بیماری‌های گوارشی
بیماران دیالیزی و مبتلایان به اسهال مزمن

علائم کمبود روی:

۱. کودکان: کاهش رشد، کاهش وزن‌گیری، تأخیر بلوغ، کاهش اشتها و عفونت‌های مکرر
۲. بزرگسالان: کاهش اشتها، ریزش مو، اختلال ترمیم زخم، درماتیت، کاهش حس چشایی و بویایی، کاهش باروری مردان

کمبود شدید: تأخیر رشد شدید، هیپوگنادیسم، اسهال مزمن، ضعف سیستم ایمنی

تشخیص: تشخیص کمبود روی بر اساس شرح حال معاینه بالینی، رژیم غذایی، سطح روی سرم (با در نظر گرفتن محدودیت‌های آن) انجام می‌شود

نکته: سطح روی سرم ممکن است در عفونت یا التهاب کاهش یابد و همیشه منعکس‌کننده ذخایر بدن نیست.

درمان: اصلاح رژیم غذایی، افزایش مصرف گوشت، حبوبات، مغزها، لبنیات و مکمل روی در موارد کمبود یا در شرایط خاص (مکمل روی طبق دستور پزشک یا دستورالعمل‌های کشوری تجویز می‌شود). در کودکان مبتلا به اسهال حاد، روی بخشی از درمان استاندارد است و مدت و مقدار مصرف باید مطابق دستورالعمل‌های ملی یا توصیه‌های سازمان جهانی بهداشت باشد.

مسمومیت: مصرف طولانی‌مدت دوزهای بالای روی می‌تواند باعث تهوع، استفراغ، درد شکم، کاهش جذب مس، کمبود مس کم‌خونی و ضعف سیستم ایمنی شود.

تداخلات دارویی:

۱. **روی و آهن:** مصرف همزمان دوزهای بالای مکمل‌های آهن و روی ممکن است جذب یکدیگر را کاهش دهد
۲. **روی و آنتی‌بیوتیک‌ها:** روی با برخی آنتی‌بیوتیک‌ها (مانند تتراسایکلین‌ها و فلوروکینولون‌ها) تداخل دارد و باید با فاصله زمانی مناسب مصرف شود.

Clinical Pearls :

روی در بیش از ۳۰۰ واکنش آنزیمی نقش دارد. کمبود روی یکی از علل قابل توجه اختلال رشد کودکان است. کاهش حس چشایی می‌تواند از علائم کمبود روی باشد. مصرف طولانی‌مدت مکمل روی با دوز بالا ممکن است باعث کمبود مس شود. در کودکان مبتلا به اسهال حاد، مکمل روی مدت بیماری و احتمال عود را کاهش می‌دهد.

ید (Iodine)

مقدمه: ید یکی از مهم‌ترین عناصر کم نیاز بدن است که برای ساخت هورمون‌های تیروئید ضروری است. این هورمون‌ها در تنظیم رشد، تکامل مغز، متابولیسم، تولید انرژی و عملکرد بسیاری از اندام‌ها نقش دارند. کمبود ید همچنان شایع‌ترین علت قابل پیشگیری آسیب مغزی و عقب‌ماندگی ذهنی ناشی از تغذیه در جهان محسوب می‌شود. برنامه یددار کردن نمک در ایران باعث بهبود چشمگیر وضعیت ید شده است، اما پایش مداوم همچنان ضروری است. میزان ید در بدن: کل ید بدن حدود ۱۵ تا ۲۰ میلی‌گرم است. حدود ۷۰ تا ۸۰ درصد آن در غده تیروئید ذخیره می‌شود. جذب و متابولیسم ید غذایی به‌صورت یدید از روده تقریباً به‌طور کامل جذب می‌شود. توسط ناقل اختصاصی (NIS) وارد سلول‌های تیروئید می‌شود. برای ساخت هورمون‌های T3 (تری‌یدوتیرونین) و T4 (تیروکسین) استفاده می‌شود. مقدار اضافی عمدتاً از طریق ادرار دفع می‌شود.

عملکردهای ید:

۱. ساخت هورمون‌های تیروئید: جزء اصلی هورمون‌های T3 و T4 است.
۲. رشد و تکامل مغز: دریافت کافی ید در دوران جنینی و اوایل کودکی برای تکامل مغز ضروری است. کمبود شدید در این دوران می‌تواند باعث اختلالات شناختی و کاهش بهره هوشی شود.

۳. رشد جسمی: کمک به رشد طبیعی قد و تکامل اسکلتی

۴. تنظیم متابولیسم هورمون‌های تیروئید: در تنظیم مصرف انرژی، دمای بدن، ضربان قلب، متابولیسم چربی، پروتئین و کربوهیدرات نقش دارند.

منابع غذایی: منابع دریایی ماهی، میگو و جلبک‌های دریایی (حاوی مقادیر بسیار متغیر و گاه بسیار زیاد ید) سایر منابع شیر و لبنیات و تخم‌مرغ مهم‌ترین منبع در ایران نمک یددار تصفیه‌شده است. استفاده از نمک یددار مهم‌ترین راه پیشگیری از کمبود ید در کشور است.

مقدار مورد نیاز روزانه (RDA):

۱. بزرگسالان ۱۵۰ میکروگرم

۲. بارداری ۲۲۰ میکروگرم

۳. شیردهی ۲۹۰ میکروگرم

گروه‌های پرخطر: زنان باردار و شیرده، جنین، شیرخواران، افرادی که از نمک یددار استفاده نمی‌کنند، ساکنان مناطق با خاک فقیر از ید (در صورت نبود برنامه‌های غنی‌سازی)

علائم کمبود ید:

۱. کودکان: اختلال رشد، کاهش یادگیری، کاهش تمرکز، افت عملکرد تحصیلی

۲. بزرگسالان: گواتر، کم‌کاری تیروئید، خستگی، افزایش وزن، عدم تحمل سرما و یبوست

۳. بارداری: کمبود شدید ید می‌تواند خطر سقط، مرده‌زایی و اختلال رشد مغز جنین را افزایش دهد

اختلالات ناشی از کمبود ید (IDD):

این اختلالات شامل: گواتر، کم‌کاری تیروئید، کاهش ضریب هوشی، اختلال رشد، کاهش توان یادگیری و افزایش عوارض بارداری هستند.

تشخیص:

در سطح فردی: شرح حال معاینه تیروئید، آزمایش‌های عملکرد تیروئید در صورت نیاز

در سطح جمعیت: غلظت ید ادرار (Urinary Iodine Concentration) بهترین شاخص برای ارزیابی وضعیت ید در یک جامعه است

مسمومیت با ید:

مصرف بیش از حد ید، به‌ویژه از طریق مکمل‌ها یا برخی فرآورده‌های حاوی جلبک دریایی، می‌تواند در افراد مستعد باعث پرکاری تیروئید، کم‌کاری تیروئید و تیروئیدیت شود. بنابراین مصرف مکمل ید باید بر اساس نیاز و توصیه‌های علمی باشد.

نمک یددار؛

نکات آموزشی برای حفظ ید موجود در نمک :از نمک یددار تصفیه شده استفاده شود، نمک در ظرف دربسته، خشک و دور از نور و رطوبت نگهداری شود، نمک در پایان پخت غذا اضافه شود تا اتلاف ید کاهش یابد، از خرید نمک فله یا نمک بدون برچسب استاندارد خودداری شود.

نقش مراقبین سلامت: آموزش خانواده ها درباره اهمیت مصرف نمک یددار بررسی نحوه نگهداری نمک در منزل، آموزش زنان باردار درباره اهمیت ید و همکاری در برنامه های پایش وضعیت ید جامعه

Clinical Pearls:

مهم ترین منبع ید در ایران نمک یددار تصفیه شده است . کمبود ید در دوران بارداری می تواند بر رشد مغز جنین اثر منفی بگذارد . افزودن نمک در پایان پخت به حفظ ید کمک می کند . برای ارزیابی وضعیت ید در سطح جامعه، غلظت ید ادرار شاخص استاندارد است.

فصل پنجم

مکمل‌های جدید و کاربردی در پزشکی و تغذیه

اهداف آموزشی:

در پایان این فصل فراگیر قادر خواهد بود:

۱. مکمل‌های پرکاربرد را بشناسد.
۲. اندیکاسیون مصرف هر مکمل را بداند.
۳. موارد منع مصرف را تشخیص دهد.
۴. عوارض و تداخلات را بیان کند.
۵. از تجویز غیرضروری مکمل‌ها جلوگیری کند.

مقدمه: در سال‌های اخیر مصرف مکمل‌های غذایی در ایران و جهان افزایش چشمگیری داشته است. اگرچه بسیاری از مکمل‌ها مفید هستند، اما مصرف بی‌رویه آن‌ها ممکن است بی‌اثر باشد، باعث مسمومیت شود، با داروها تداخل داشته باشد، هزینه اضافی ایجاد کند. بنابراین مکمل باید بر اساس نیاز، شواهد علمی و شرایط بیمار تجویز شود.

مکمل امگا ۳ (Omega-3) :

انواع: EPA, DHA, ALA

منابع غذایی: ماهی سالمون، ساردین، تن، گرد و بذر کتان، دانه چیا

عملکردها: کاهش تری‌گلیسیرید، سلامت قلب، رشد مغز جنین، سلامت شبکیه، کمک به رشد عصبی کودک

اندیکاسیون‌ها: هایپرتری‌گلیسریدمی (با دوزهای دارویی و تحت نظر پزشک)، بارداری (به‌ویژه دریافت کافی DHA از رژیم

غذایی یا مکمل در صورت نیاز)، افرادی که ماهی کمی مصرف می‌کنند

عوارض: آروغ با بوی ماهی، نفخ، تهوع، در دوزهای بالا ممکن است خطر خونریزی در برخی افراد افزایش یابد.

تداخل: وارفارین، آسپرین، کلوپیدوگرل

Clinical Pearls

همه بیماران قلبی نیاز به مکمل امگا ۳ ندارند؛ تجویز باید بر اساس شرایط بالینی و راهنماهای درمانی باشد.

پروبیوتیک‌ها:

تعریف: میکروارگانیسم‌های زنده‌ای که در صورت مصرف به مقدار کافی، برای سلامت میزبان مفید هستند. مهم‌ترین گونه‌ها

Saccharomyces boulardii, *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*

کاربردها: اسهال ناشی از آنتی‌بیوتیک، اسهال عفونی، برخی بیماران مبتلا به IBS، کمک به بازسازی فلور طبیعی روده

منابع غذایی: ماست پروبیوتیک، کفیر، برخی غذاهای تخمیرشده

احتیاط: در بیماران دارای نقص ایمنی شدید یا بیماران بسیار بدحال، مصرف پروبیوتیک باید با نظر پزشک انجام شود.

سین بیوتیک:

ترکیب پروبیوتیک و پری بیوتیک مثال پری بیوتیک‌ها اینولین FOS، GOS کاربرد: سلامت روده، تقویت فلور روده، بهبود یبوست در برخی افراد

کوآنزیم Q10: (Coenzyme Q10)

مقدمه: کوآنزیم Q10 یک ترکیب شبه ویتامینی و آنتی اکسیدان است که در میتوکندری سلول‌ها نقش مهمی در تولید ATP دارد. با افزایش سن، سطح آن در بدن کاهش می‌یابد. عملکردها تولید انرژی سلولی آنتی اکسیدان قوی، محافظت از سلول‌ها در برابر استرس اکسیداتیو، حمایت از عملکرد قلب

موارد مصرف: برخی بیماران مبتلا به نارسایی قلبی (طبق نظر پزشک)، برخی بیماران مصرف‌کننده استاتین که دچار درد عضلانی هستند (شواهد قطعی نیست)، برخی بیماران مبتلا به میگرن، به عنوان درمان کمکی عوارض تهوع، ناراحتی گوارشی و بی‌خوابی (در برخی افراد)

تداخلات: وارفارین (ممکن است اثر آن را کاهش دهد)

Clinical Pearl

شواهد درباره اثربخشی CoQ10 در همه بیماران مصرف‌کننده استاتین یکسان نیست و نباید به صورت روتین برای همه تجویز شود

کولین (Choline):

مقدمه: کولین ماده‌ای ضروری برای ساخت غشای سلولی، انتقال‌دهنده عصبی استیل کولین، رشد مغز جنین و عملکرد کبد است.

منابع: زرده تخم مرغ، گوشت ماهی، لبنیات، سویا و حبوبات

گروه‌های در معرض خطر: زنان باردار و شیرده و افراد با دریافت پایین منابع حیوانی

عوارض کمبود: کبد چرب، اختلال عملکرد کبد، آسیب عضلانی (در موارد شدید)

Clinical Pearl

کولین برای تکامل مغز جنین اهمیت دارد، اما مصرف مکمل باید بر اساس نیاز و نظر پزشک باشد

N-استیل سیستئین (NAC):

عملکرد: پیش‌ساز گلووتاتیون، آنتی اکسیدان، رقیق‌کننده ترشحات تنفسی

موارد مصرف: مسمومیت با استامینوفن (پادزهر استاندارد)، برخی بیماری‌های تنفسی با ترشحات غلیظ، در برخی بیماری‌ها مانند PCOS یا کبد چرب، ممکن است به عنوان درمان کمکی استفاده شود، اما شواهد قطعی برای مصرف روتین وجود ندارد.

عوارض: تهوع، استفراغ، واکنش‌های حساسیتی (به ویژه فرم تزریقی)

Clinical Pearl

مهم‌ترین کاربرد NAC در پزشکی، درمان مسمومیت با استامینوفن است.

ملاتونین:

عملکرد: هورمونی است که توسط غده پینه‌آل ترشح می‌شود و در تنظیم چرخه خواب و بیداری نقش دارد .
موارد مصرف: برخی اختلالات خواب، جت‌لگ، اختلال خواب ناشی از کار شیفتی، عوارض خواب‌آلودگی روزانه، سردرد، سرگیجه
احتیاط: مصرف طولانی‌مدت و خودسرانه توصیه نمی‌شود.

Clinical Pearl:

ملاتونین جایگزین رعایت اصول بهداشت خواب نیست

کراتین (Creatine):

عملکرد: افزایش ذخایر فسفوکراتین عضله و کمک به تولید سریع انرژی در فعالیت‌های شدید و کوتاه‌مدت
موارد مصرف: ورزشکاران رشته‌های قدرتی و سرعتی (تحت نظر متخصص) ،برخی بیماری‌های عصبی-عضلانی (در شرایط خاص)
عوارض: افزایش وزن ناشی از احتباس آب، ناراحتی گوارشی
احتیاط: در بیماران مبتلا به بیماری‌های کلیوی، مصرف باید با نظر پزشک انجام شود.

Clinical Pearl:

در افراد سالم، مصرف کراتین با دوزهای توصیه‌شده معمولاً ایمن است، اما نباید جایگزین تغذیه مناسب و تمرین اصولی شود .

کلاژن (Collagen):

کاربردهای احتمالی سلامت پوست، کاهش برخی دردهای مفصلی و حمایت از سلامت استخوان، شواهد علمی برخی مطالعات فوایدی را نشان داده‌اند، اما شواهد برای همه کاربردهای تبلیغ‌شده کافی نیست.

Clinical Pearl:

تبلیغات تجاری درباره کلاژن اغلب فراتر از شواهد علمی است .

کورکومین (Curcumin):

منبع: ماده مؤثره زردچوبه

خواص: ضدالتهاب، آنتی‌اکسیدان

کاربردهای احتمالی: استئوآرتریت (در برخی بیماران)، برخی بیماری‌های التهابی (به‌عنوان درمان کمکی)
محدودیت: جذب خوراکی آن پایین است و فرآورده‌های مختلف زیست‌فراهمی متفاوتی دارند.

Clinical Pearl:

کورکومین نباید جایگزین درمان دارویی بیماری‌های التهابی شود.

مکمل‌های فیبری:

انواع: پسیلیوم، اینولین، گوارگام

کاربرد: یبوست، کمک به کنترل قند خون، کمک به کاهش کلسترول LDL، افزایش احساس سیری

عوارض: نفخ، گاز، دل پیچه (در شروع مصرف)

نکته: مصرف فیبر باید همراه با آب کافی باشد.

نکات مهم برای پزشکان و مراقبین سلامت: هر مکملی، حتی اگر «طبیعی» باشد، می تواند عارضه یا تداخل دارویی داشته باشد. مکمل ها جایگزین رژیم غذایی سالم نیستند. قبل از توصیه مکمل، وضعیت تغذیه ای، بیماری های زمینه ای و داروهای بیمار باید بررسی شود. در بارداری، شیردهی، سالمندان و بیماران کلیوی یا کبدی، تجویز مکمل ها باید با دقت بیشتری انجام شود.

مکمل ها و داروهای مورد استفاده در مدیریت اضافه وزن و چاقی:

نکته مهم: درمان چاقی باید بر پایه اصلاح سبک زندگی (تغذیه، فعالیت بدنی، خواب و تغییر رفتار) باشد. مکمل ها و داروها فقط در افراد واجد شرایط و با نظر پزشک استفاده می شوند.

فیبرهای محلول:

انواع: پسیلیوم، (Psyllium) گلوکومانان (Glucomannan)، گوارگام و اینولین
مکانیسم اثر:

۱. افزایش احساس سیری

۲. کاهش سرعت تخلیه معده

۳. کمک به کنترل قند خون

۴. کاهش کلسترول LDL

عوارض: نفخ، دل پیچه، یبوست در صورت مصرف ناکافی آب

نکات آموزشی: همراه با آب فراوان مصرف شوند. با فاصله از برخی داروها مصرف شوند تا در جذب آن ها اختلال ایجاد نشود.

اورلیستات (Orlistat):

مکانیسم اثر: با مهار لیپازهای گوارشی، جذب بخشی از چربی غذایی را کاهش می دهد

موارد مصرف: در افراد واجد شرایط بر اساس راهنماهای درمان چاقی و با تجویز پزشک

عوارض: مدفوع چرب، دفع فوری مدفوع، نفخ، لکه های چربی در مدفوع

نکته مهم: مصرف طولانی مدت ممکن است جذب ویتامین های محلول در چربی (A، D، E و K) را کاهش دهد؛ در صورت نیاز، مکمل این ویتامین ها باید با فاصله زمانی از اورلیستات مصرف شود

آگونیست های گیرنده GLP-1:

انواع: سماگلوتاید (Semaglutide)، لیراگلوتاید (Liraglutide)، تیرزپاتاید (Tirzepatide) (آگونیست دوگانه GIP/GLP-1)
1 و نه صرفاً GLP-1

مکانیسم اثر: افزایش احساس سیری، کاهش اشتها، کاهش سرعت تخلیه معده و کمک به کاهش وزن

موارد مصرف: در افراد واجد شرایط بر اساس BMI، بیماری های همراه و راهنماهای بالینی، با تجویز پزشک.

عوارض شایع: تهوع، استفراغ، یبوست، اسهال

موارد احتیاط: سابقه پانکراتیت، برخی بیماری های تیروئید (بر اساس نوع دارو و سابقه بیمار)، بارداری

Clinical Pearls

این داروها جایگزین رژیم غذایی و فعالیت بدنی نیستند. کاهش وزن معمولاً تا زمانی ادامه دارد که درمان و تغییر سبک زندگی حفظ شوند.

مکمل‌های کرومیوم:

مقدمه: کروم در متابولیسم کربوهیدرات و عملکرد انسولین نقش دارد. شواهد موجود نشان نمی‌دهد که مصرف کروم در افراد سالم باعث کاهش وزن قابل توجه شود؛ بنابراین مصرف روتین آن برای لاغری توصیه نمی‌شود.

ال-کارنیتین (L-Carnitine) :

عملکرد: در انتقال اسیدهای چرب به میتوکندری برای تولید انرژی نقش دارد. در افراد سالم، شواهد کافی برای کاهش وزن قابل توجه وجود ندارد.

CLA (Conjugated Linoleic Acid) :

شواهد کاهش وزن ناشی از CLA در مطالعات محدود و معمولاً اندک بوده است و مصرف روتین آن توصیه نمی‌شود.

۷. مکمل‌های حاوی چای سبز :

ماده مؤثره EGCG (اپی‌گالوکاتچین گالات)

شواهد ممکن است اثر بسیار خفیفی بر کاهش وزن داشته باشد، اما جایگزین رژیم و ورزش نیست. احتیاط: مصرف دوزهای بالای برخی فرآورده‌های غلیظ ممکن است با آسیب کبدی همراه باشد.

مکمل‌های پروتئینی:

انواع: پروتئین وی (Whey)، کازئین، پروتئین سویا، پروتئین نخود

موارد مصرف: ورزشکاران، افراد با دریافت ناکافی پروتئین، سالمندان در برخی شرایط

نکته: در افرادی که از طریق رژیم غذایی پروتئین کافی دریافت می‌کنند، معمولاً نیازی به مصرف روتین مکمل پروتئین نیست.

مکمل‌های ویژه سالمندان:

مکمل‌ها باید بر اساس ارزیابی تغذیه‌ای و وضعیت بالینی تجویز شوند. مواردی که ممکن است در برخی سالمندان مورد نیاز باشند :

۱. ویتامین D

۲. کلسیم (در صورت دریافت ناکافی)

۳. ویتامین B12 (در صورت کمبود یا اختلال جذب)

۴. پروتئین در افراد دچار سوءتغذیه یا سارکوپنی

مکمل‌های ویژه بارداری:

بر اساس دستورالعمل‌های کشوری و شرایط فرد

۱. اسید فولیک

۲. آهن ید (از طریق دریافت کافی و در صورت نیاز مکمل)

۳. ویتامین D در افراد دارای کمبود یا در معرض خطر

مکمل‌های بیماران CKD: در بیماران مبتلا به بیماری مزمن کلیه، مصرف مکمل‌ها باید تحت نظر پزشک یا متخصص تغذیه انجام

شود. بسته به مرحله بیماری ممکن است نیاز به

۱. آهن

۲. ویتامین D فعال یا غیرفعال

۳. برخی ویتامین‌های گروه B وجود داشته باشد، در حالی که از مصرف خودسرانه مکمل‌های حاوی پتاسیم، منیزیم یا

ویتامین A باید پرهیز شود.

باورهای نادرست رایج:

۱. "هر مکمل گیاهی بی‌خطر است." (نادرست)

۲. "بسیاری از مکمل‌های گیاهی می‌توانند عوارض یا تداخل دارویی داشته باشند." (درست)

۳. "هرچه دوز بیشتر باشد، نتیجه بهتر است." (نادرست)

۴. "دوزهای بالا ممکن است باعث مسمومیت شوند." (درست)

۵. "داروهای لاغری بدون رژیم و ورزش مؤثر هستند" (نادرست)

۶. "موفقیت درمان چاقی به اصلاح سبک زندگی وابسته است" (درست)

فصل ششم

الگوریتم‌های تشخیصی کمبود ریزمغذی‌ها:

الگوریتم ۱: بیمار با کم‌خونی

- Hb پایین
- MCV را بررسی کنید
- $MCV < 80$ (میکروسیتیک)
- Ferritin ↓ : کمبود آهن
- Ferritin بررسی طبیعی یا $CRP \uparrow$ ، TSAT، TIBC، احتمال کم‌خونی، بیماری‌های مزمن یا تالاسمی

درمان: علت زمینه‌ای + اصلاح کمبود آهن

MCV 80–100 (نورموسیتیک)

بررسی:

- بیماری مزمن
- CKD
- خونریزی حاد
- همولیز

MCV >100 (ماکروسیتیک)

بررسی:

- ویتامین B12
- فولات
- بیماری کبدی
- کم‌کاری تیروئید
- مصرف الکل
- داروها

الگوریتم ۲: ریزش مو

ریزش مو

بررسی:

- Ferritin
- CBC

- TSH
- Zinc
- Vitamin D (در صورت اندیکاسیون)
- شرح حال تغذیه‌ای

درمان علت زمینه‌ای

الگوریتم ۳: خستگی مزمن

خستگی :

- CBC
- TSH
- Ferritin
- B12
- فولیات
- قند خون
- بررسی افسردگی
- بررسی کیفیت خواب

الگوریتم ۴: نوروپاتی محیطی

گزگز دست و پا

↓ □

دیابت؟

↓ □

اگر خیر یا کنترل مناسب است:

بررسی:

- B12
- B6 (کمبود یا مصرف بیش از حد)
- فولیات
- TSH
- عملکرد کلیه

الگوریتم ۵: کودک کوتاه‌قد

قد پایین

↓ □

بررسی:

- رژیم غذایی
- روی
- آهن

- ویتامین D
- بیماری سلیاک
- هورمون رشد (در صورت اندیکاسیون)

الگوریتم ۶: سالمند دچار ضعف

بررسی:

- سوء تغذیه
- B12
- ویتامین D
- آهن
- عملکرد کلیه
- داروها

فصل هفتم

جداول خلاصه ریز مغذی‌ها

ریز مغذی	مهمترین علامت کمبود	بهترین منبع غذایی
آهن	کمخونی، خستگی	گوشت قرمز، جگر
روی	اختلال رشد، کاهش اشتها	گوشت، غذاهای دریایی، حبوبات
ید	گواتر	نمک یددار
کلسیم	پوکی استخوان	لبنیات
منیزیم	ضعف عضلانی	مغزها
سلنیوم	ضعف ایمنی	مغز برزیلی
ویتامین A	شب کوری	جگر، هویج
ویتامین D	استئومالاسی	نور خورشید، ماهی‌های چرب
ویتامین E	نوروپاتی (نادر)	روغن‌های گیاهی
ویتامین K	خونریزی	سبزیهای برگ سبز
ویتامین B12	کمخونی و نوروپاتی	گوشت، لبنیات
فولات	کمخونی مگالوبلاستیک	سبزیهای برگ سبز
ویتامین B6	نوروپاتی، کمخونی	گوشت، موز
ویتامین B1	بری بری	غلات کامل
ویتامین B2	ترک گوشه لب	شیر
ویتامین B3	پلاگر (3D)	گوشت

منابع (References)

- World Health Organization (WHO). Guideline: Vitamin and Mineral Supplementation. Geneva: WHO.
- World Health Organization. Guideline: Use of Multiple Micronutrient Supplements in Pregnancy.
- World Health Organization. Guideline: Zinc Supplementation in Children with Diarrhea.
- Food and Agriculture Organization (FAO). Human Vitamin and Mineral Requirements.
- Institute of Medicine (IOM). Dietary Reference Intakes (DRIs).
- National Institutes of Health (NIH), Office of Dietary Supplements. Fact Sheets for Health Professionals (Iron, Zinc, Iodine, Vitamin A, Vitamin D, Vitamin B12, Folate, Magnesium, Selenium, Calcium).
- Academy of Nutrition and Dietetics. Nutrition Care Manual.
- Krause's Food & the Nutrition Care Process, 16th Edition.
- Mahan LK, Raymond JL. Krause and Mahan's Food & the Nutrition Care Process. Modern Nutrition in Health and Disease, 12th Edition.
- Harrison's Principles of Internal Medicine, 22nd Edition.
- Williams Textbook of Endocrinology, 15th Edition.
- KDIGO Clinical Practice Guideline for Anemia in Chronic Kidney Disease.
- KDIGO Clinical Practice Guideline for Chronic Kidney Disease.
- ESPEN Guidelines on Clinical Nutrition.
- ASPEN Clinical Guidelines.
- American Diabetes Association (ADA). Standards of Care in Diabetes.
- American Heart Association (AHA). Diet and Lifestyle Recommendations.
- Obesity Canada Clinical Practice Guidelines.

دستورالعمل‌های کشوری معاونت بهداشت، وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی جمهوری اسلامی ایران:

برنامه پیشگیری از کمبود آهن

برنامه پیشگیری از اختلالات ناشی از کمبود ید

برنامه مکمل‌یاری ویتامین D

برنامه تغذیه دوران بارداری

برنامه بهبود تغذیه جامعه