

بسم الله الرحمن الرحيم

مواد غذایی فراویژه و ترکیبات زیست فعال

غذایی در اختلالات کار دیومتابولیک

دکتر زهرا بهادران

دانشیار مرکز تحقیقات تغذیه در بیماری های غدد درون ریز،

پژوهشکده علوم غدد درون ریز و متابولیسم

تابستان ۱۴۰۲

فهرست مطالب

- تعریف مواد غذایی فراویژه (functional foods)
- اهمیت و لزوم شناخت و کاربرد مواد غذایی فراویژه در تنظیم برنامه های غذایی
- نقش مواد غذایی فراویژه در اختلالات متابولیکی
 - تنظیم متابولیسم
 - کاهش اضافه وزن و مدیریت چاقی
 - ارتقاء سلامت دستگاه گوارش و تعدیل میکروفلور روده
 - ارتقاء سلامت سیستم قلبی عروقی
 - استرس اکسیداتیو و فرآیندهای التهابی
 - تنظیم متابولیسم لیپیدها و بهبود اختلالات لیپیدی
 - تنظیم فشار خون



تعریف مواد غذایی فراویژه (Functional Foods)

✓ فراتر از تامین نیازهای انرژی و مواد مغذی، در ارتقاء سلامت، پیشگیری و درمان بیماریها موثرند.

✓ حاوی ترکیبات زیست فعال نظیر فیتوکمیکالها، پپتیدهای بیواکتیو، انواع فیبر (محلول، نامحلول، نشاسته مقاوم)، اسیدهای چرب غیر اشباع، و آنتی اکسیدانها هستند.




✓ مواد غذایی کامل و عصاره مواد غذایی

✓ مواد غذایی غنی شده و ارتقاء یافته

✓ فرمولاسیون های ویژه و Medicinal Foods

اهمیت و لزوم شناخت و کاربرد مواد غذایی فراویژه در تنظیم برنامه های غذایی



آیا رژیم درمانی و تنظیم برنامه های غذایی به محاسبه انرژی،
درشت مغذی ها و تعیین لیست جانشینی محدود می شود؟

آیا اساسا این رویکرد به تنهایی کارایی لازم در ارتقاء سلامت،
پیشگیری و درمان بیماریها را داراست؟

اهمیت و لزوم شناخت و کاربرد مواد غذایی فراویژه در تنظیم برنامه های غذایی (ادامه)

✓ رویکرد نوین در پیشگیری و درمان بیماری ها:

- شناخت و توجه به خواص درمانی مواد غذایی
- شناخت ترکیبات زیست فعال موجود در مواد غذایی
- شناخت نیازها، مکانیسم بیماریها و اهداف درمانی
- و در نهایت:

تنظیم رژیم غذایی بر پایه مواد غذایی فراویژه



منتخبی از مواد غذایی فراویژه و ترکیبات زیست فعال

ترکیبات زیست فعال	مواد غذایی
فلاونوئیدها، فلاونولهای نظیر کیورسیتین، میریستین، کامپفرول، کاتچینها، پلی فنولها	سیب، چای سبز، زیتون، بروکلی، کاکائو، انواع توت
فیبر محلول، ایزوفلاونوئیدها	انواع حبوبات، لوبیای سویا
اسید تانیک، کیورسیتین، پروآنتوسیانیدینها، رسوراترول	انگور و فرآورده های آن
لیکوپن، کیورسیتین، روتین، پرونین	گوجه فرنگی و محصولات آن
نارینجین، هسپرتین، هسپریدین، نارینجین، کوماریک و کافئیک اسید	مرکبات
لیگنان، کاروتن، فیبر نامحلول	هوئج
ترکیبات ارگانوسولفور؛ آلیسین، دی آلیل سولفید، دی آلیل دی سولفید	سیر، پیاز، موسیر
لاکتوباسیل، بیفیدوباکتر	محصولات پروبیوتیک
فیبر محلول، کافئیک و فرولیک اسید، اسید فیتیک، ترکیبات فنولیک، بتا گلوکان، پکتین	غلات کامل، جو، جو دوسر، چاودار، برنج قهوه ای
ایزوتیوسیاناتها، سولفورفان، گلوکورافانین	انواع کلم، کلم بروکلی
پپتیدهای بیواکتیو، اسیدهای چرب بلند زنجیر امگا-۳	ماهی و غذاهای دریایی
فلاونوئیدها، اسیدهای چرب فراویژه، پپتیدهای بیواکتیو، فیتو استرولها	مغزها و دانه های گیاهی، دانه های روغنی

تأثیر ترکیبات زیست فعال غذایی در تنظیم فرآیندهای بیولوژیک



مواد غذایی فراویژه و ترکیبات زیست فعال بر تمام
فرآیندهای بیولوژیک مرتبط با پیامدهای سلامت اثر گذار

مواد غذایی فراویژه؛ تنظیم متابولیسم، بهبود اختلالات متابولیکی



تنظیم هضم، جذب و متابولیسم کربوهیدرات رژیم غذایی
کمک به کاهش قند خون و بهبود مقاومت به انسولین
بهبود عملکرد سلولهای بتا پانکراس و تنظیم ترشح انسولین



کاهش هضم و جذب چربی رژیم غذایی
افزایش دفع و بازگردش کلسترول، تنظیم متابولیسم لیپوپروتئینها



کاهش دانسیته رژیم غذایی، تنظیم نوروترانسمیترها و
آدیپوکینهای مرتبط با اشتها، تنظیم تکثیر، تمایز و متابولیسم
بافت آدیپوز

مکانیسم تاثیر مواد غذایی فراویژه در تنظیم وزن

✓ تعدیل میکروفلور روده

- تحریک رشد و تکثیر گونه های مفید باکتریایی (پره بیوتیک، پروبیوتیک)
- تنظیم اشتها، تنظیم متابولیسم بافت چربی، تنظیم جذب مواد غذایی، مهار تولید فرآورده های سمی و اندوتوکسین های متابولیک نظیر لیپوپلی ساکاریدها (آلیل سولفورها، پلی فنولها)

✓ تنظیم هضم و جذب مواد غذایی در دستگاه گوارش



- کاهش هضم و جذب مواد غذایی (پلی فنولها)
- کاهش انرژی قابل دسترس برای بدن (انواع فیبر محلول و نامحلول)

مکانیسم تاثیر مواد غذایی فراویژه در تنظیم وزن (ادامه)

✓ تنظیم اشتها و دریافت انرژی

- افزایش حس سیری از طریق پیامهای ارسال شده از دستگاه گوارش
- تاخیر در تخلیه معده
- تنظیم نوروترانسمیترهای تنظیم کننده دریافت غذا

✓ تنظیم متابولیسم بافت چربی

- مهار تکثیر و تمایز آدیپوسیت ها
- افزایش لیپولیز و بتا اکسیداسیون چربی ها، کاهش لیپوژنز
- تنظیم تولید و ترشح آدیپوسیتوکین ها



مواد غذایی فرا ویژه و تعدیل میکروفلور روده

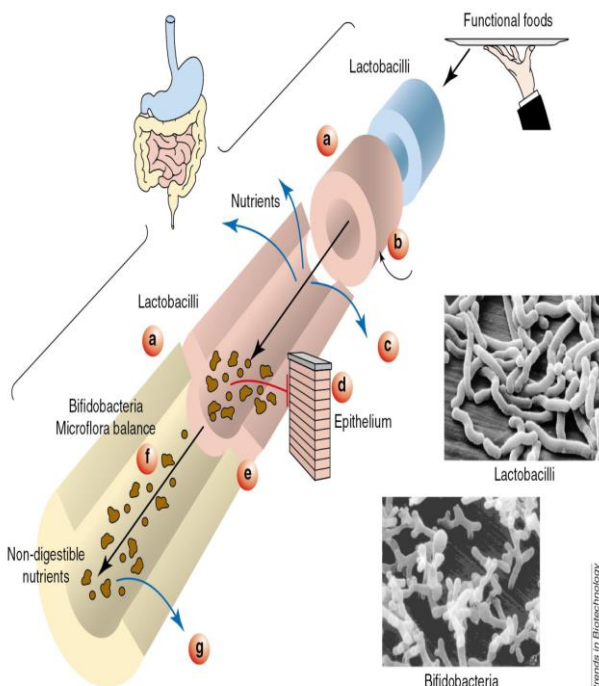
✓ پرو بیوتیک ها:

گونه های مفید باکتریایی: لاکتوباسیلها، بیفیدوباکترها، برخی مخمرها

✓ پره بیوتیک ها:

ترکیبات غذایی غیر قابل هضم و محرک انتخابی رشد و فعالیت گونه های باکتریایی مفید در دستگاه گوارش: ترانس گالاکتوالیگوساکاریدها، اینولین، فروکتوالیگوساکاریدها (FOS)، لاکتولوز، مانان الیگوساکاریدها (MOS)

✓ ترکیبات زیست فعال: آرژنین، گلوتامین، ویتامین آ، روی، ..



مواد غذایی فراویژه و تعدیل میکروفلور روده (ادامه)

- مهار رشد باکتری های پاتوژن در بخش های مختلف دستگاه گوارش؛ از مهار هلیکوباکتر پیلوری در مخاط معده تا سالمونلا و کلستریدیا در روده
- تغییر در سرعت و میزان هضم مواد مغذی در دستگاه گوارش
- تعدیل عملکرد سد مخاطی دستگاه گوارش
- تعدیل اکولوژی میکروفلور دستگاه گوارش
- تولید محصولات تخمیری مفید از فیبر و الیگوساکاریدهای غیر قابل هضم: بهبود تکثیر، تمایز و بلوغ و ارتقاء سلامت کولونوسیت ها

Int J Mol Sci. 2023 Jun 13;24(12):10075.

Int. J. Mol. Sci. 2018;19:2407.

Int. J. Mol. Sci. 2019;20:2137.

۱۰ ماده غذایی غنی از ترکیبات پره بیوتیک و پرو بیوتیک

ماده غذایی	محتوای فیبر پره بیوتیک به ازای وزن	مقدار لازم جهت تامین ۶ گرم پره بیوتیک
ریشه کاسنی خام	۶۴/۶٪	۹/۳ گرم
کنگر فرنگی خام	۳۱/۵٪	۱۹ گرم
قاصدک سبز	۲۴/۳٪	۲۴/۷ گرم
سیر خام	۱۷/۵٪	۳۴/۳ گرم
تره فرنگی خام	۱۱/۷٪	۵۱/۳ گرم
پیاز خام	۸/۶٪	۶۹/۸ گرم
پیاز پخته شده	۵٪	۱۲۰ گرم
مارچوبه خام	۵٪	۱۲۰ گرم
جوانه گندم خام	۵٪	۱۲۰ گرم
آرد کامل گندم	۴/۸٪	۱۲۵ گرم
موز خام ¹⁴	۱٪	۶۰۰ گرم

مواد غذایی حاوی گونه های مفید باکتریایی زنده
ماست پروبیوتیک
پنیر گرما ندیده و کهنه نظیر چدار
شیر تخمیری
کفیر
Miso (چاشنی تهیه شده از سویا، جو یا برنج تخمیری)
Tempt (تهیه شده از سویا تخمیر شده)
برخی انواع آبمیوه ها
Sauerkraut (پنیر تخمیری)
Kim chi (پنیر تخمیری)
نوشیدنی های تهیه شده از سویا

مواد غذایی فراویژه؛ ارتقاء سلامت قلب و عروق

مواد غذایی فراویژه و ترکیبات زیست فعال	
فیبر محلول	جو، جو دو سر، چاودار
بتا-گلوکان	محصولات تهیه شده از غلات کامل
استرول و استانولهای گیاهی	گوجه فرنگی، هویج، انواع توت، سیب
پروتئین سویا	ماهی، روغن ماهی
پلی فنول ها	چای سبز، شنبلیله، شوید
کاروتنوئیدها	سیر و فرآورده های آن
ویتامین های آنتی اکسیدانی	مغز دانه های گیاهی، بذر کتان، کنجد

- ✓ مهار واکنش های التهابی
- ✓ بهبود پروفایل لیپیدی، تنظیم فشار خون
- ✓ پیشگیری از آسیب های اکسیداتیو به دیواره عروق، مهار اکسیداسیون ذرات LDL-C
- ✓ تنظیم فعالیت پلاکت ها و ممانعت از ایجاد لخته در عروق
- ✓ مهار ایجاد و گسترش پلاک های آترواسکلروزی
- ✓ تنظیم عملکرد عروق

Johnston C. Am J Lifestyle Med 2009; 3(1 Suppl):39S-43S.

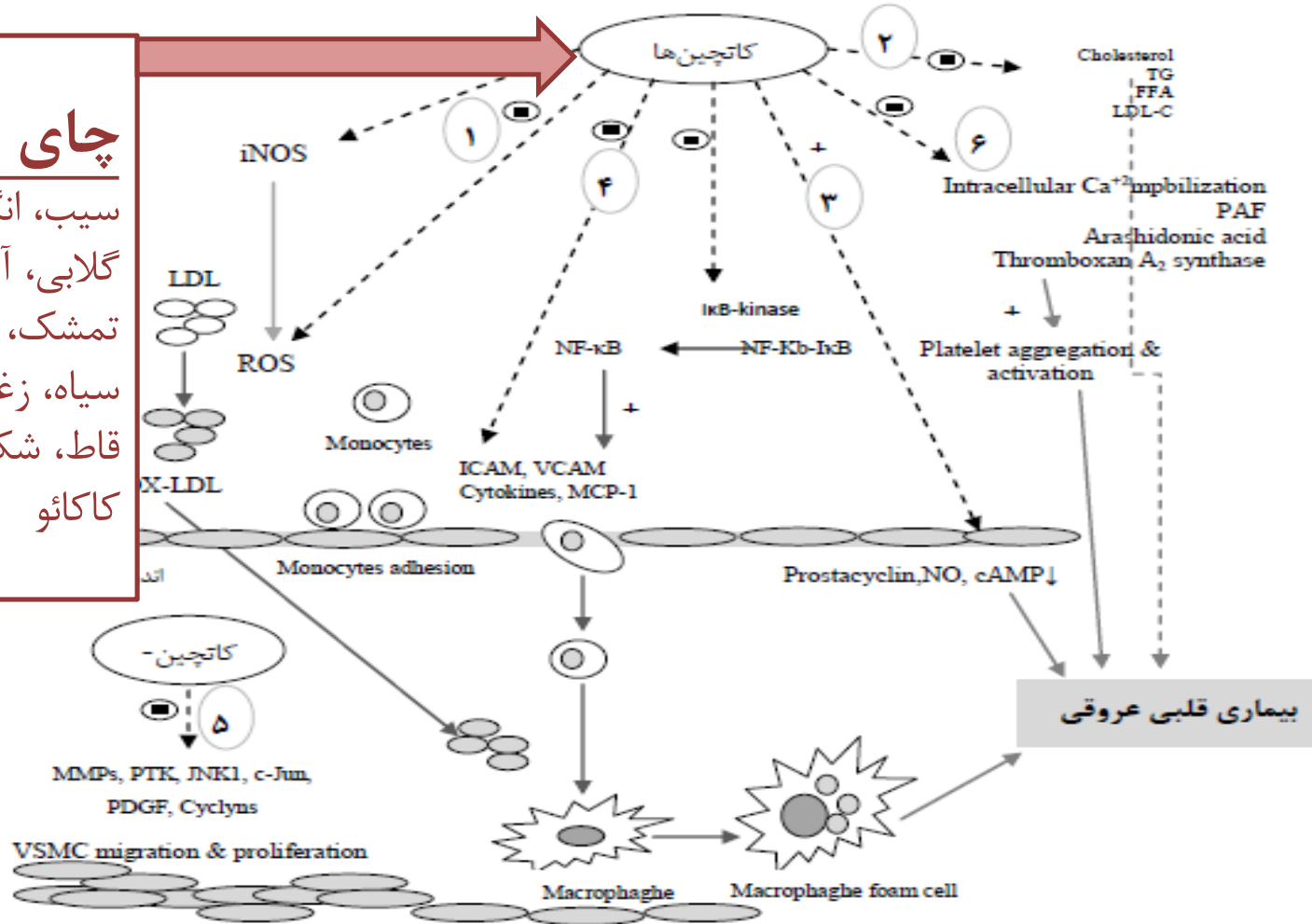
Kris-Etherton PM. Am J Med 2002; 113: 71S-88S.

15 بهادران ز، میرمیران پ. اهمیت شناخت و کاربرد مواد غذایی فراویژه در تنظیم برنامه های غذایی مبتلایان به دیابت. انتشارات دانشگاه علوم پزشکی شهید

مواد غذایی فراویژه؛ ارتقاء سلامت قلب و عروق (ادامه)

چای سبز، انواع

سیب، انگور، هلو،
گلابی، آلو، کشمش،
تمشک، گیلاس، توت
سیاه، زغال اخته، قره
قاط، شکلات تلخ،
کاکائو



مواد غذایی فراویژه؛ ارتقاء سلامت قلب و عروق (ادامه)



انواع ماهی، روغن ماهی، دوکوزاهگزانوئیک اسید، ایکوزاپنتانوئیک اسید

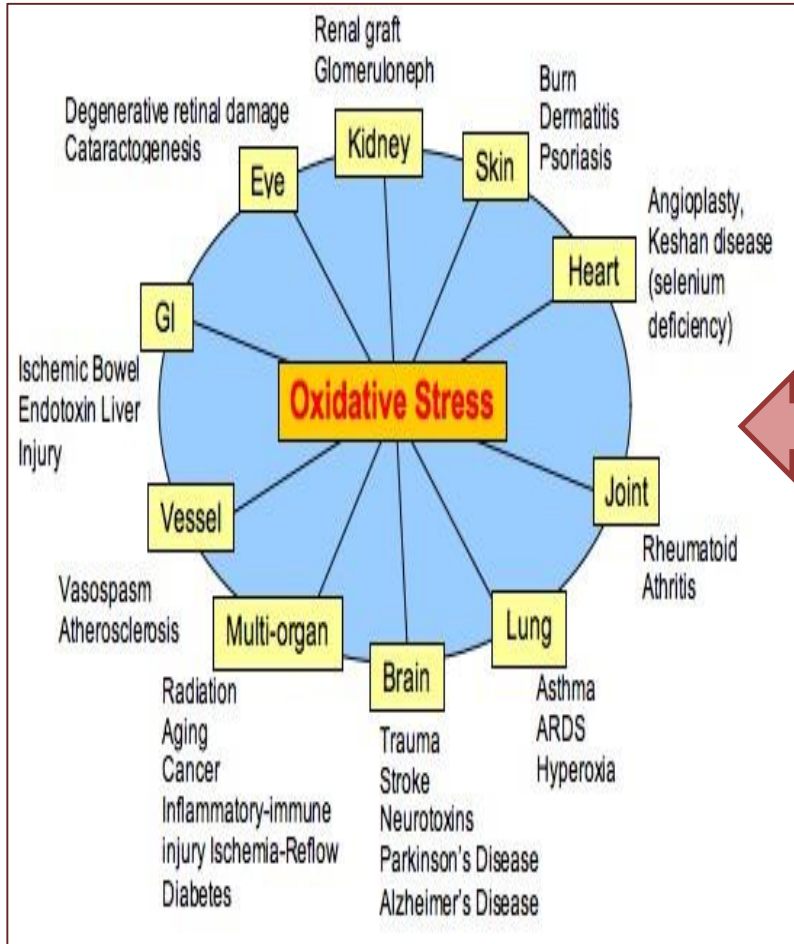
- تغییر وضعیت التهابی و تثبیت پلاک های آترواسکلروزی، مهار واسطه های التهابی
- کاهش موثر سطوح تری گلیسرید
- بهبود آریتمی و کاهش مرگهای ناگهانی ناشی از ایست قلبی
- پیشگیری و درمان بیماری های عروق کرونر، بهبود عملکرد عضله قلب



انواع ادویه؛ زردچوبه، سماق، زنجبیل، دارچین، سیر، خردل، فلفل

- مهار موثر التهاب و استرس اکسیداتیو در اندوتلیوم عروق و بافت عضله قلب
- تنظیم متابولیسم لیپیدها و لیپوپروتئین ها
- بهبود عملکرد عروق و تنظیم فشار خون

مواد غذایی فراویژه؛ استرس اکسیداتیو



ترکیبات آلوم سولفور (سیر، پیاز، موسیر)

آنتوسیانین (انگور قرمز، انواع توت، کلم قرمز)

بتا کاروتن (هویج، زردآلو، کدو تنبل، انبه)

کاتچین ها (چای سبز)

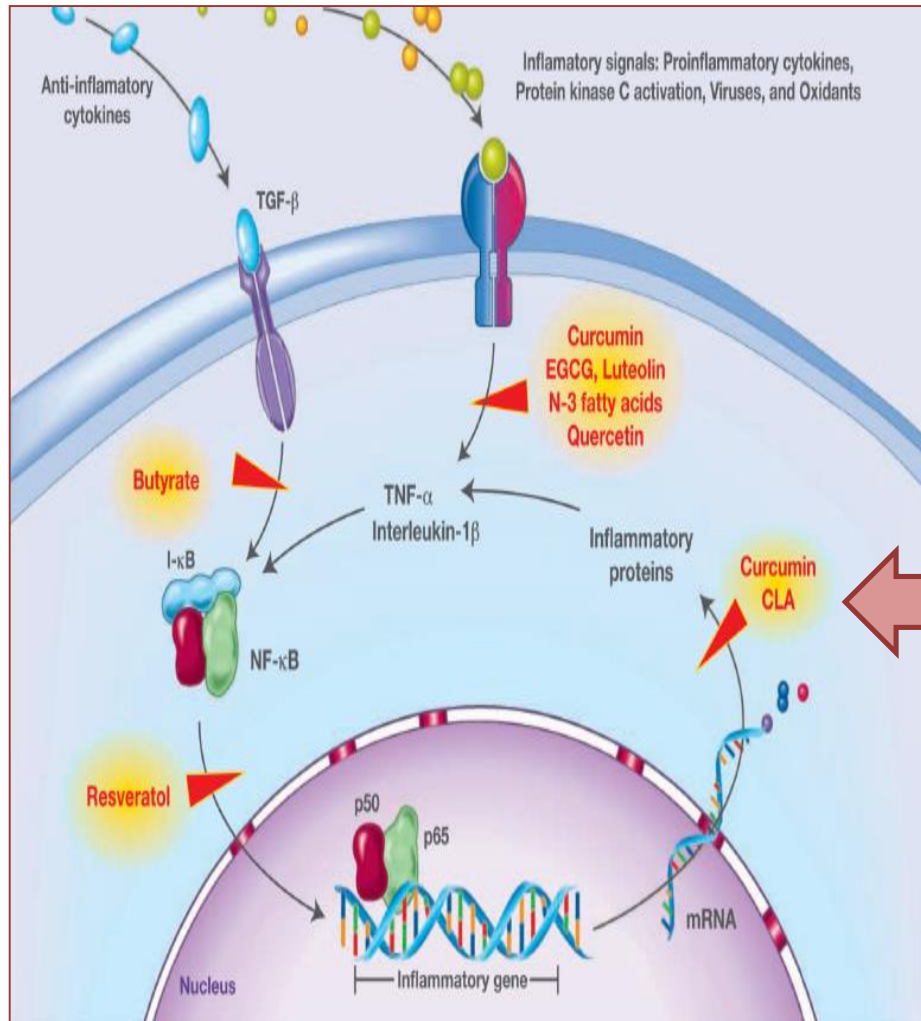
مس (غذاهای دریایی، مغزها، حبوبات)

کریپتوگزانتین، فلاونوئیدها، ایندولها، لیگنانها،

لوتئین، لیکوپن، منگنز، پلی فنولها، سلنیم،

ویتامین های A, C, E ، روی

مواد غذایی فراویژه؛ استرس اکسیداتیو و فرآیندهای التهابی (ادامه)



ترکیبات غذایی ضد التهاب

کورکومین (زردچوبه)

اسید لینولئیک کونجوگه (چربی شیر

و فرآورده های لبنی، هسته انار)

رسوراترول (انگور، هسته انگور)

کاتچین و اپیگالوکاتچین (چای سبز)

کیورسیتین (پیاز، سیب)

مواد غذایی فراویژه؛ فرآیندهای التهابی (ادامه)

✓ غلات فراویژه با خواص ضد التهابی

○ **سبوس گندم، جوانه گندم** (بنزوکوتینون، فلاونوئیدها و اسیدهای فنولیک)

○ **جو دو سر** (کاروتنوئیدها، اسید فیتیک، ترکیبات فنولیک، اسیدهای هیدروکسی سینامیک، اسید

کافئیک، اسید فرولیک، اسید سیناپیک، فلاونوئیدها)

○ **چاودار** (ترکیبات فنولیک، آلکیل رزورسینول ها، مشتقات حاصل از تخمیر فیبر محلول)

○ **برنج قهوه ای، جوانه برنج، سبوس برنج** (اوریزانول)



مکانیسم اثر مواد غذایی فراویژه در تنظیم متابولیسم لیپیدها و لیپوپروتئین ها

- هضم و جذب چربی ها در دستگاه گوارش
- دفع کلسترول و چربی ها در مدفوع
- سنتز و ترشح آپولیپوپروتئین ها
- متابولیسم لیپوپروتئین ها (شیلومیکرون ها، VLDL، LDL-C و HDL-C)
- بازگردش کبدی-روده ای کلسترول
- متابولیسم کبدی تری گلیسرید
- بیان ژن آنزیم های کلیدی در متابولیسم کلسترول



مواد غذایی فراویژه و ترکیبات غذایی زیست فعال موثر در بهبود دیس لیپیدمی

- فیبر محلول نظیر پکتین (پسیلیوم، جو دو سر، جو)
- گلوکو مانان، فروکتان ها، بتا-گلوکان ها
- فیتواسترول ها، استانول ها (غلات کامل، حبوبات، مغز دانه های گیاهی)
- پروتئین سویا
- پپتیدهای بیو اکتیو موجود در محصولات لبنی
- سیر
- شنبلیله
- اسیدهای چرب غیر اشباع مونو، اسیدهای چرب لینولنیک کونجوگه، اسیدهای چرب امگا-۳
- پلی فنول های موجود در شکلات تیره
- پروتئین ماهی

Clin Nutr. 2021 May;40(5):2527-2534.

Sirtori CR et al. Nutr Res Rev 2009 ; 22(2):244-61

Rudkowska I et al. Expert Rev Cardiovasc Ther 2007 ;5(3):477-90.

مواد غذایی فراویژه و ترکیبات غذایی زیست فعال موثر در بهبود دیس لیپیدمی (ادامه)

• منابع غذایی غنی از فیتواسترول

- ✓ نان چاودار (۳۳ میلی گرم / ۲ برش)
 - ✓ جوانه گندم (۱۹۷ میلی گرم / نصف فنجان)
 - ✓ بادام (۱۸۷ میلی گرم / ۱۰۰ گرم)
 - ✓ بادام زمینی (۱۱۳ میلی گرم / ۱۰۰ گرم)
 - ✓ بذر کتان (۲۱۰ میلی گرم / ۱۰۰ گرم)
 - ✓ بروکلی، پیاز قرمز، هویج، سیب زمینی، اسفناج، زغال اخته، توت فرنگی، جوانه کلم
- بروکسل

مواد غذایی فراویژه و ترکیبات غذایی زیست فعال موثر در بهبود دیس لیپیدمی (ادامه)

- کلم، کلم بروکلی
- حبوبات، جوانه حبوبات
- مغز دانه های گیاهی نظیر بادام
- دانه های روغنی نظیر کنجد، بذر کتان، ...
- روغن زیتون، روغن سبوس برنج (اوریزانول)
- چای سبز، کاتچین ها، اپی کاتچین ها
- پروبیوتیک ها؛ لاکتوباسیل ها و محصولات تخمیری
- انواع ادویه نظیر زردچوبه، سماق، ...
- زیره، زرشک
- گریپ فروت، انگور قرمز، سیب

مواد غذایی فراویژه و ترکیبات غذایی زیست فعال موثر در تنظیم فشار خون

- مواد غذایی غنی از پتاسیم، منیزیم، کلسیم، روی
- **لوبیای سویا** (ایزوفلاون، ساپونین، اسید فیتیک، پروتئین بیو اکتیو، مهار کننده های تریپسین)
- **پروتئین شیر و لبنیات؛** پروتئین whey، کازئین (مهار کننده قوی ACE)
- **پروتئین ماهی** خصوصاً ساردین (حاوی دی پتید والیل تیروزین)
- **جوانه گندم** (حاوی تری پتید ایزولوسیل والیل تیروزین - پتید مهار کننده ACE)
- شیر تخمیر شده، کفیر
- منابع غذایی غنی از جنیستئین و دایدزئین: کشمش سیاه، فندق، بادام زمینی، نارگیل

مواد غذایی فراویژه و ترکیبات غذایی زیست فعال موثر در تنظیم فشار خون (ادامه)

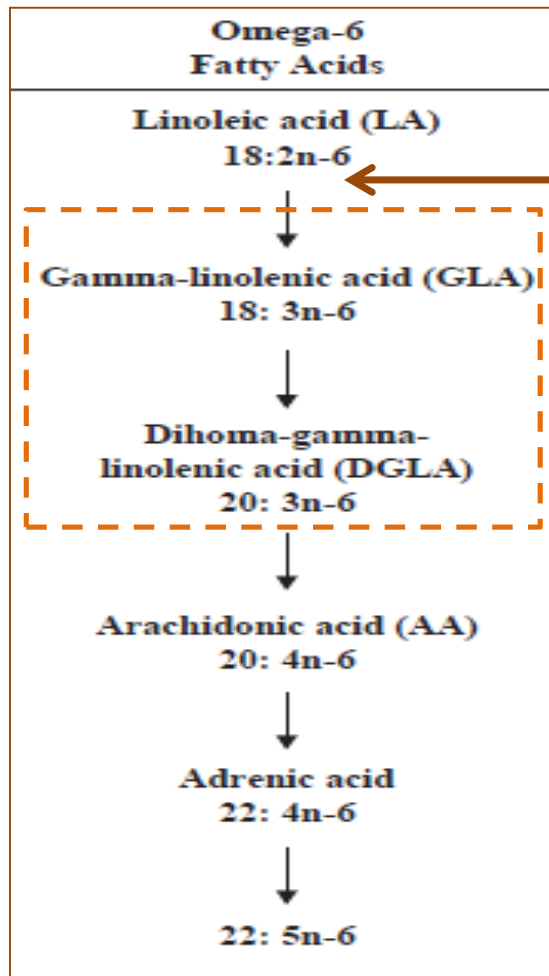
- مواد غذایی حاوی آلایل سولفورها: سیر، پیاز، موسیر

مکانیسم اثر سیر در کاهش فشار خون

- ACEI (γ -glutamyl peptides, flavonolic compounds)^{429-432,438,439}
- Increase NO^{422,430}
- Decrease sensitivity to NE^{422,430}
- Increase adenosine^{422,430,433-437}
- Vasodilation and reduced SVR^{297,430}
- Inhibit AA metabolites (TxA₂)^{297,430}
- Reduced aortic stiffness²⁹⁷
- Mg (natural CCB vasodilator)^{429,431}
- Decreased ROS⁴³⁰

- آنتی اکسیدان ها: آلفا توکوفرول، اسید آسکوربیک، بتا کاروتن، کوآنزیم کیوتن، فلاونوئیدها
- مواد غذایی غنی از فیبر محلول: جو دوسر (بتا-گلوکان)
- مواد غذایی حاوی اسید آمینه آرژنین و یا پیشسازهای آن: مغز دانه ها گیاهی، هندوانه
- چای سبز

مواد غذایی فراویژه و ترکیبات غذایی زیست فعال موثر در تنظیم فشار خون (ادامه)



منیزیم، روی، پتاسیم،
کلسیم، ویتامین های
A، B6، C، B3،
بتا
کاروتن، سلنیوم

اسیدهای چرب امگا-۶:
گاما لینولئیک اسید، و D-
گاما لینولنیک اسید
← افزایش سنتز
پروستاگلاندین های منبسط
کننده عروق

اسیدهای چرب امگا-۳:
ایکوزاپنتانوئیک اسید،
دوکوزاهگزانوئیک اسید

• تداخلات احتمالی ترکیبات زیست فعال غذایی با داروها

✓ وعده غذایی پر فیبر با تاخیر در جذب متفورمین و گلی بنگلامید تاثیر دارو را می کاهش دهد.

✓ قره قاط کاهش جذب گلی بنگلامید

✓ گیاه آلوئه ورا که حاوی گلوکوماننان است با جذب متفورمین تداخل دارد.

✓ گیاه خربزه تلخ (bitter melon)، اکالیپتوس، سیر، پیاز و شنبلیله که گاهی بیماران دیابتی

به عنوان یک درمان گیاهی از آن استفاده می کنند با متفورمین و سایر داروهای پایین آورنده

قند خون نظیر glimepride و pioglitazone اثرات هم افزایی دارد و ممکن است موجب افت

قند خون شود.

• تداخلات احتمالی ترکیبات زیست فعال غذایی با داروها

✓ گریپ فروت، زنجبیل و شیرین بیان جذب داروی Vildagliptin (Galvus) را افزایش داده و می توانند اثرات هیپوگلیسمیک دارو را تشدید نمایند.

✓ انبه، پرتقال، انگور وحشی، کیوی، انار و آب انار بر متابولیسم داروی Pioglitazone و Sitagliptin و Roziglitazone موثر بوده و باید از مصرف همزمان آنها پرهیز شود.

توجه به چند نکته ضروری است

✓ مقدار توصیه شده مواد غذایی فراویژه باید در غالب واحدها و گروه های غذایی هر م راهنمای غذایی و لیست جانشینی باشد.

✓ برای رسیدن به تاثیرات مطلوب دقت در زمان مصرف ماده غذایی فراویژه متناسب با مکانیسم اثر آن بسیار حائز اهمیت است.

✓ تداخل احتمالی مواد غذایی فراویژه با داروها باید همواره مورد توجه قرار گیرد.

توجه به چند نکته ضروری است

✓ برای بهره مندی از خواص معجزه آسای میوه ها و سبزیجات در تنظیم برنامه های غذایی به سیستم کد رنگی که بیانگر ترکیب غالب فیتوکمیکالهاست توجه ویژه داشته باشیم.

رنگ	فیتوکمیکال غالب	مثال هایی از میوه ها و سبزیجات
قرمز	لیکوپن، الاجیک اسید، کیورسیتین	گوجه فرنگی، گریپ فروت قرمز، هندوانه، سیب سرخ
ارغوانی/صورتی	آنتوسیانین ها، پلی فنول ها	انواع توت و تمشک، ذغال اخته، گیلاس، انگور، آلو سیاه، انار، سیب قرمز
نارنجی	آلفا و بتا-کاروتن	هویج، انبه، کدو تنبل
زرد پرتقالی	بتا-کریپتوگزانتین، فلاونوئیدها	طالبی، هلو، پرتقال، عنبه هندی، شلیل، زرد آلو
سبز مایل به زرد	لوتئین، زئا گزانتین	اسفناج، کاهو، کرفس، نخود سبز، لوبیا سبز
سبز	ایزوتیوسیانات ها، سولفورفان، ایندول	انواع کلم، کلم بروکلی
سبز کم رنگ	آلیل سولفورها	تره فرنگی، سیر، پیاز، موسیر

نتیجه گیری

✓ آگاهی به خواص مواد غذایی و ترکیبات زیست فعال غذایی برای یک متخصص تغذیه یک ضرورت است.

✓ اثر بخشی رژیم ها و برنامه های غذایی برای افراد سالم و بیمار مستلزم بکارگیری آگاهانه از مواد غذایی فراویژه است.

✓ بدلیل گستردگی و پیشرفت به روز این حوزه از علم تغذیه، ضرورت است که متخصصین تغذیه مقالات و کتاب های جدید را پیگیری نمایند.

✓ افزایش آگاهی عموم مردم در زمینه خواص سلامتی بخش و دارویی مواد غذایی گامی مهم در زمینه ارتقاء سلامت جامعه است.



با تشکر از توجه شما
