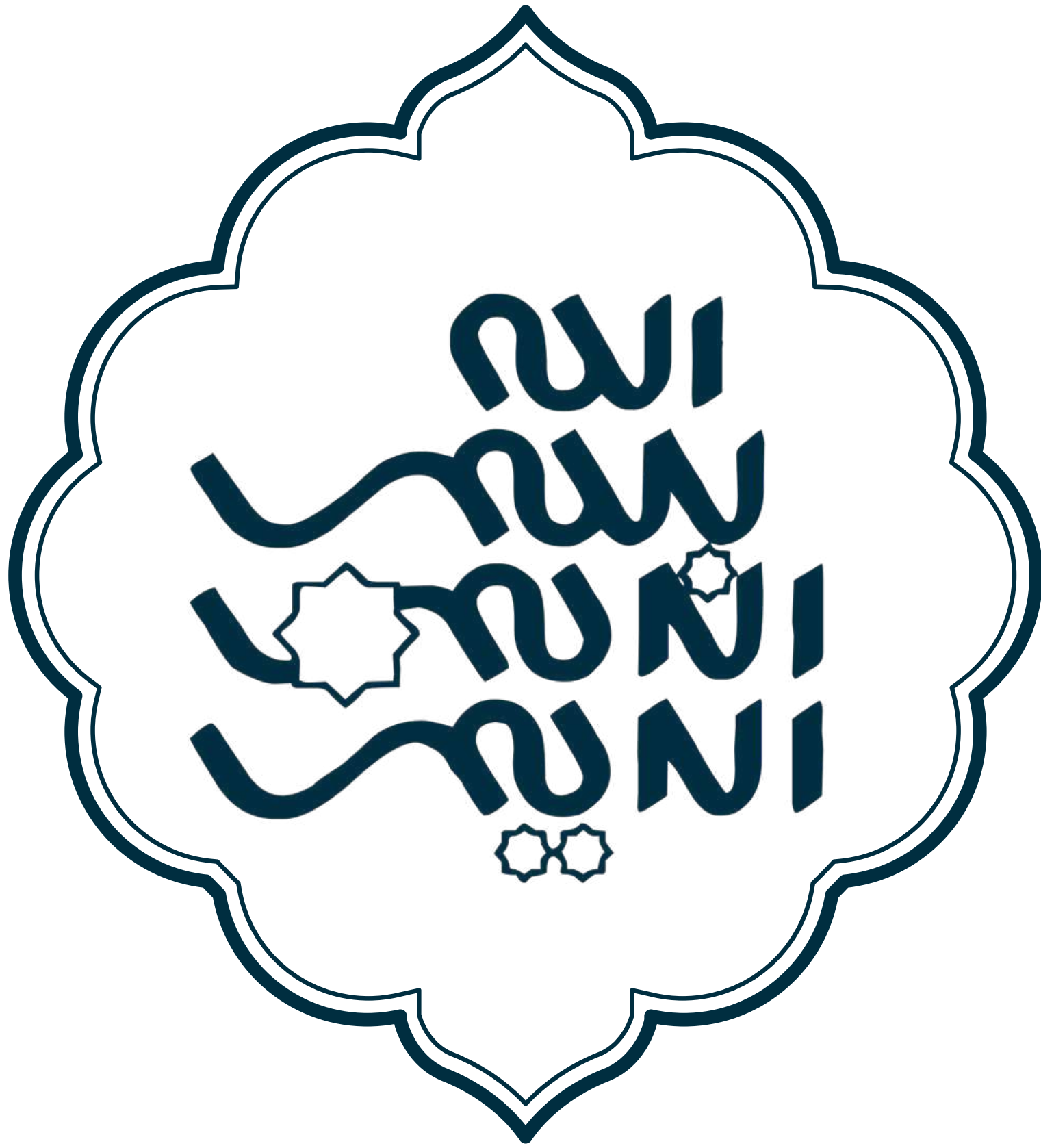


نقش پروبیوتیک‌ها در چاقی و کاهش کلاسترول

استاد راهنما:

تهیه کننده:

دکترای رشته میکروبیولوژی

سمینار درس

بهار ۱۴۰۴

چاقی، اختلالات لیپیدی و میکروبیوتای روده: افق‌های نوین در سلامت

چاقی و اختلالات لیپیدی به عنوان بحران‌های جهانی سلامت، عامل اصلی بسیاری از بیماری‌های مزمن مانند دیابت نوع ۲، بیماری‌های قلبی و کبد چرب هستند. طبق گزارش سازمان بهداشت جهانی، از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۱۴ شیوع چاقی بیش از دو برابر شده و این روند در کشورهای کم‌درآمد نیز به سرعت در حال افزایش است. بررسی نقش میکروبیوتای روده و پروبیوتیک‌ها می‌تواند راهکارهای نوینی برای پیشگیری و درمان این اختلالات ارائه دهد.



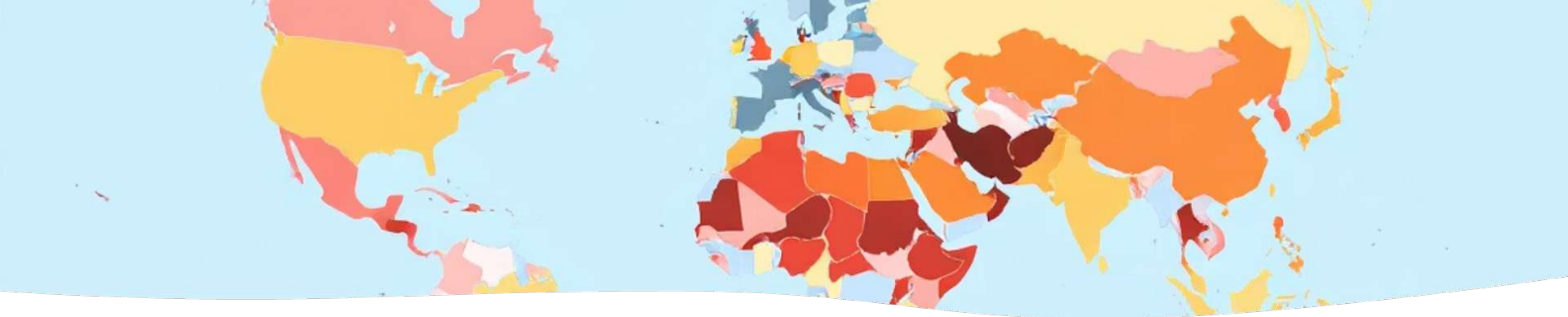
تعریف چاقی و معیارهای سنجش

شاخص توده بدنی (BMI)

BMI ساده‌ترین ابزار طبقه‌بندی است؛ مقدار ۲۵ تا ۲۹.۹ نشان‌دهنده اضافه‌وزن و ۳۰ یا بالاتر چاقی محسوب می‌شود. این معیار توسط سازمان جهانی بهداشت تعریف شده است.

دور کمر و تجمع چربی

دور کمر شاخص مهمی برای ارزیابی چاقی شکمی است که ارتباط مستقیمی با دیابت، بیماری قلبی و کبد چرب دارد.



اپیدمیولوژی و روندهای جهانی چاقی

چاقی کودکان

در آمریکا تا سال ۲۰۱۲، ۱۸٪ کودکان و ۲۱٪ نوجوانان چاق بوده‌اند.

تفاوت منطقه‌ای

کمترین نرخ چاقی در هند (زیر ۱٪) و بیشترین در اروپا (تا ۲۹.۴٪) گزارش شده است.

شیوع جهانی

تا سال ۲۰۱۴، بیش از ۱۳٪ بزرگسالان جهان چاق بوده‌اند؛ در برخی مناطق مانند جزایر اقیانوس آرام این نرخ تا ۸۰٪ می‌رسد.

عوامل موثر در ابتلا به چاقی

رژیم غذایی پر کالری

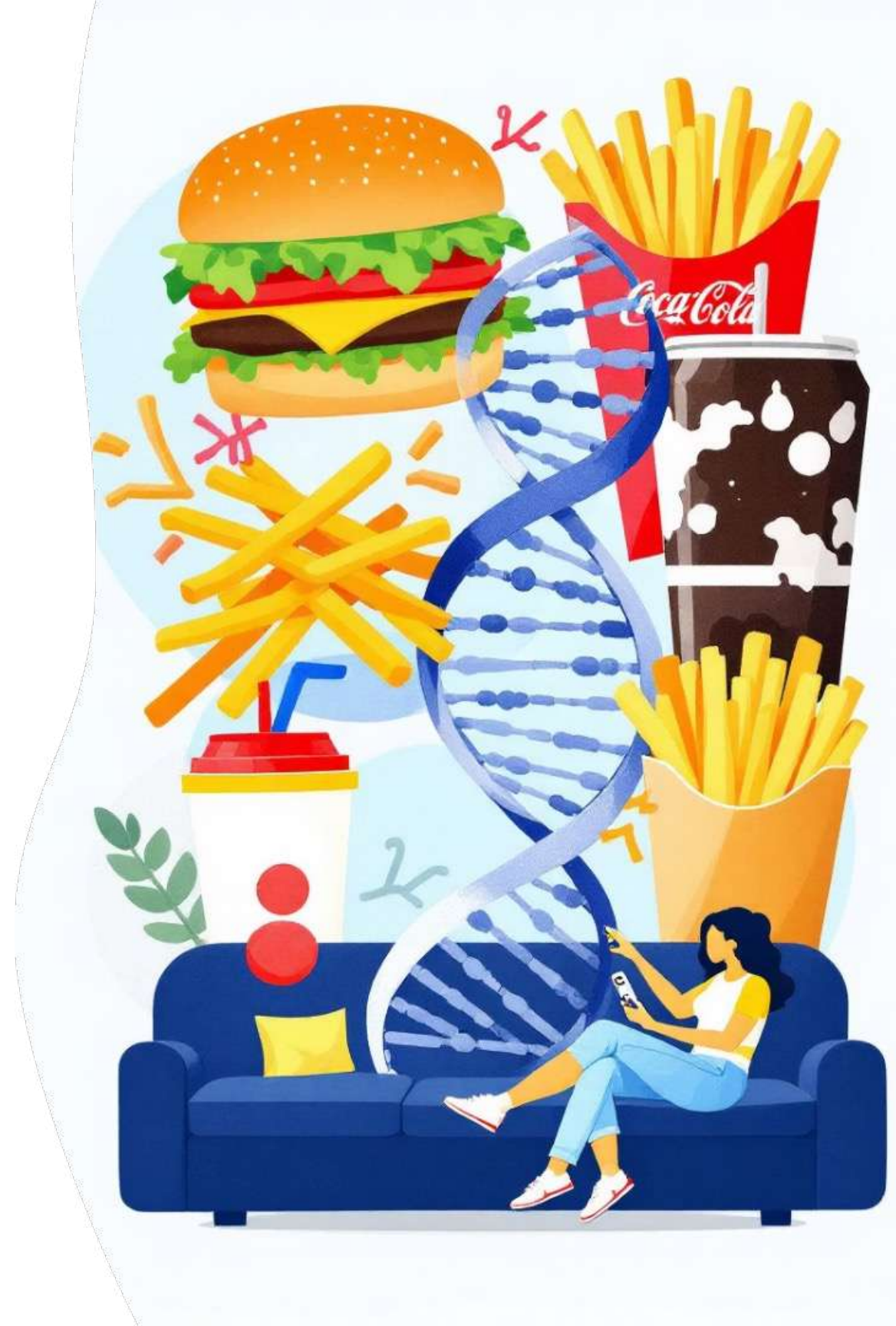
افزایش مصرف غذاهای فرآوری شده و پرانرژی.

کاهش فعالیت بدنی

سبک زندگی کم تحرک و وابستگی به فناوری.

عوامل ژنتیکی و روانی

تأثیر ژنتیک، استرس و اختلالات هورمونی.



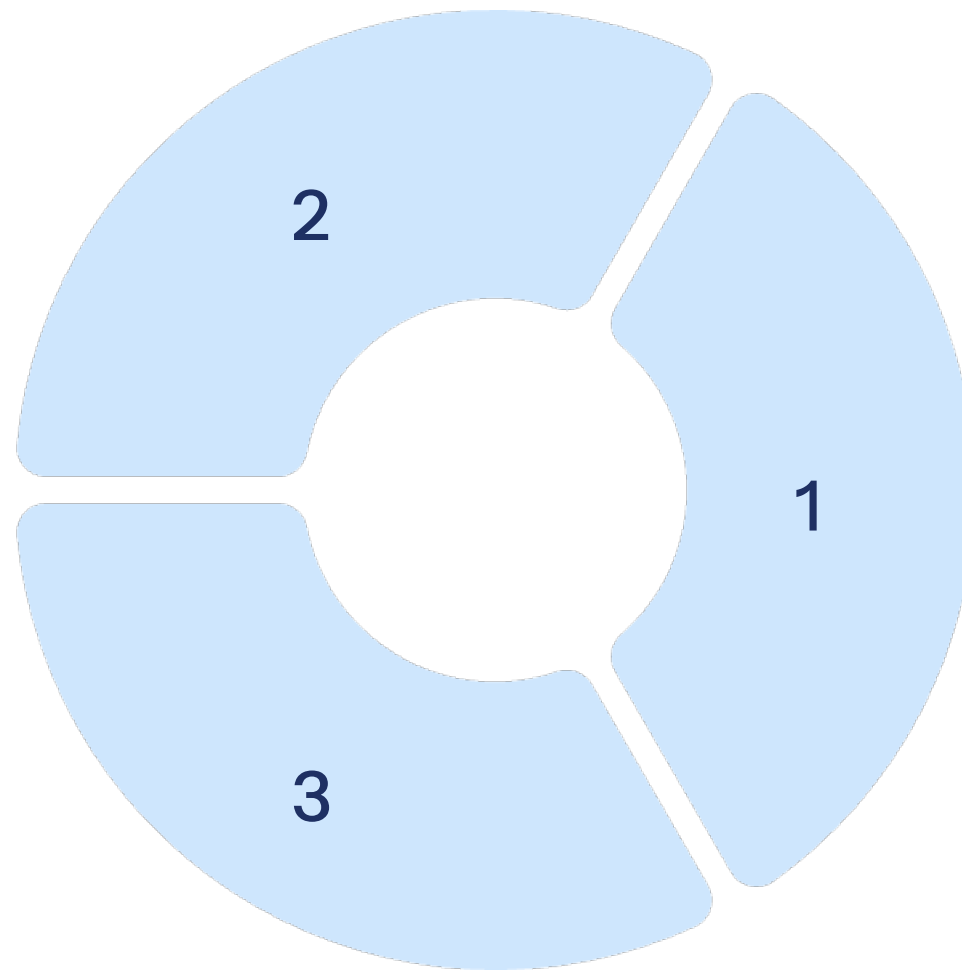
محدودیت‌های روش‌های سنتی کنترل وزن

مکانیسم‌های جبرانی بدن

کاهش متابولیسم و افزایش گرسنگی باعث بازگشت وزن می‌شود.

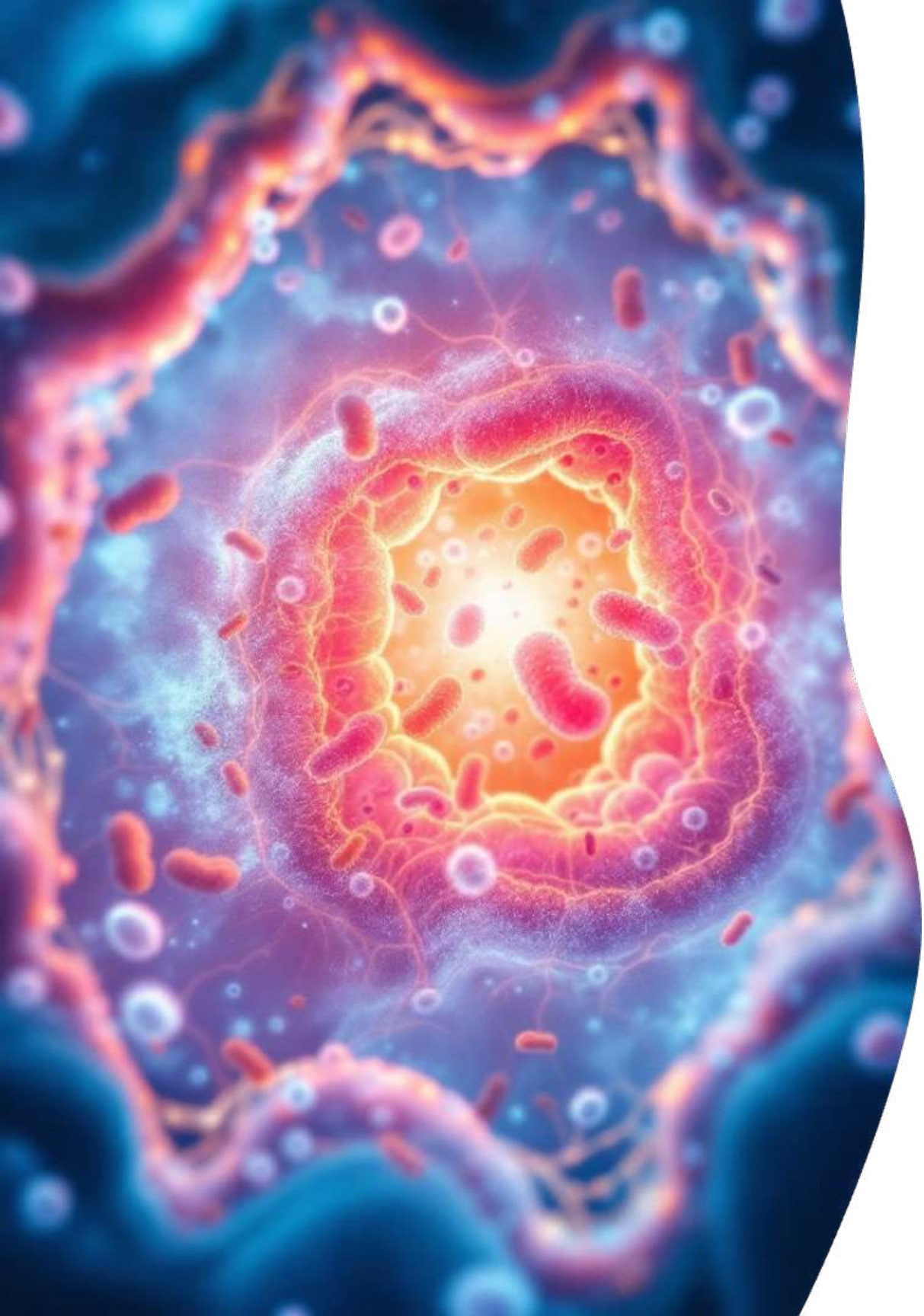
نیاز به رویکردهای نوین

تمرکز بر درمان‌های مکمل مانند هدف قرار دادن میکروبیوتای روده.



رژیم و ورزش

در کوتاه‌مدت مؤثر اما در بلندمدت اغلب ناپایدار.



تعریف و اهمیت میکروبیوتای روده

1 اجتماع میکروارگانیسم‌ها

حدود ۱۰۰ تریلیون میکروب از بیش از ۱۱۵۰ گونه مختلف در روده انسان زندگی می‌کنند.

2 نقش متابولیک

میکروبیوتا مانند یک اندام مستقل در هضم، سنتز ویتامین، تولید اسیدهای چرب و تنظیم متابولیسم نقش دارد.

3 اهمیت در سلامت

تعداد این اجتماع برای پیشگیری از بیماری‌های مزمن حیاتی است.



شکل‌گیری و فردیت میکروبیوتا

تولد و تغذیه

نوع زایمان و تغذیه (شیر مادر یا صنعتی) بر ترکیب اولیه میکروبیوتا اثرگذار است.

تأثیر محیط و دارو

مصرف آنتی‌بیوتیک، رژیم غذایی و بهداشت محیط ترکیب میکروبی را تغییر می‌دهد.

پایداری نسبی

پس از سال اول زندگی، ترکیب میکروبیوتا نسبتاً پایدار اما منحصر به فرد است.



نقش میکروبیوتا در تنظیم متابولیسم و انرژی

تغییرات در چاقی

در افراد چاق میکروبیوتا جذب انرژی را افزایش داده و در مقاومت به انسولین نقش دارد.

3

تجزیه قند و فیبر

تبدیل مواد غیرقابل هضم به اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر (SCFA).

1

2

تنظیم اشتها و متابولیسم

تولید هورمونها و پیام‌رسانهای عصبی برای کنترل اشتها و متابولیسم چربی و گلوکز.

تفاوت ترکیب میکروبیوتا در چاقی

افزایش Firmicutes/Bacteroidetes

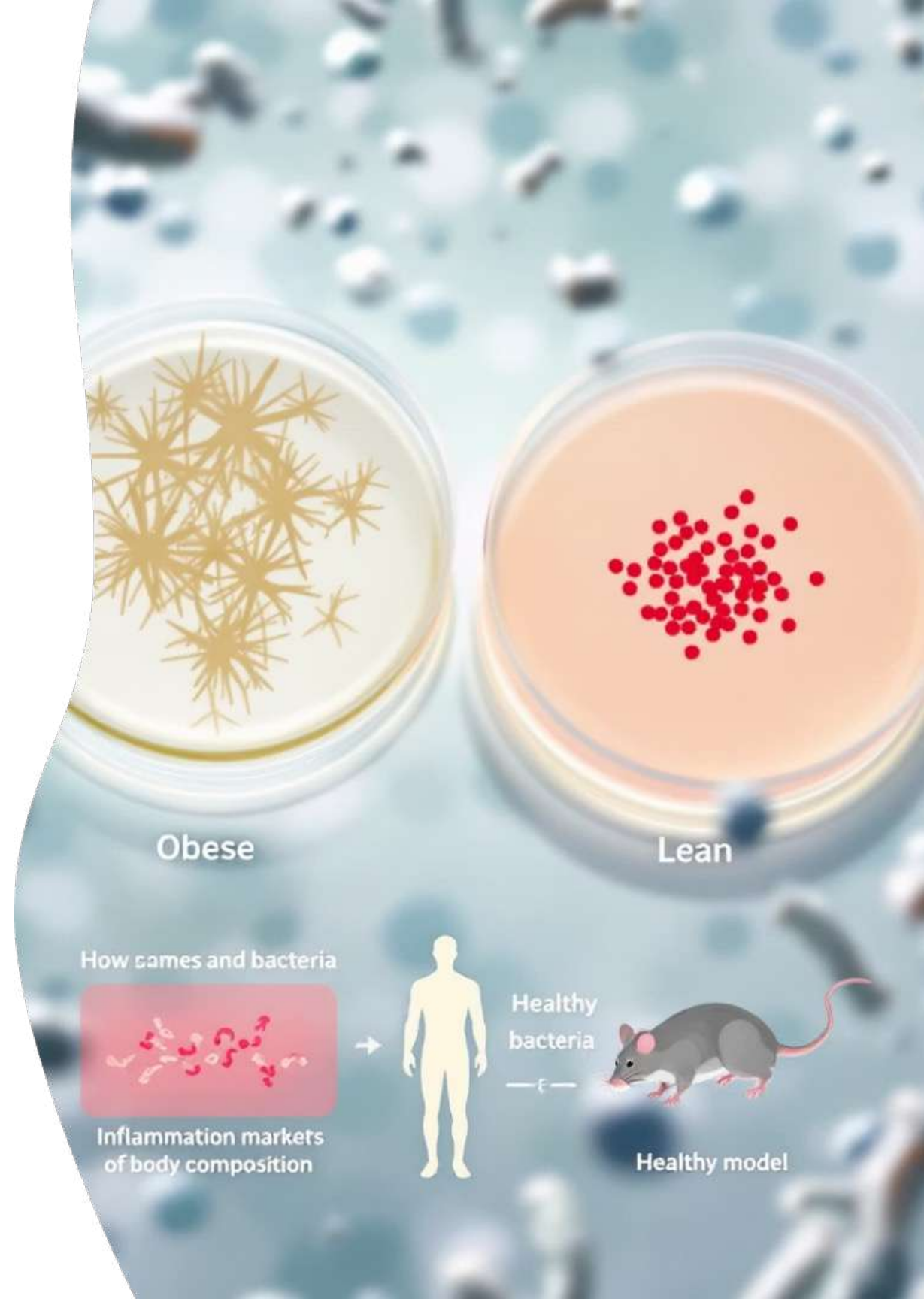
در افراد چاق نسبت این دو گروه افزایش یافته و جذب انرژی بیشتر می شود.

انتقال میکروبیوتا

انتقال میکروبیوتای فرد چاق به موش لاغر باعث افزایش وزن آن می شود.

پیامدهای متابولیک

تغییر ترکیب میکروبیوتا با التهاب مزمن و اختلالات متابولیک مرتبط است.



تنوع میکروبیوتا و اهمیت عملکردی آن

هسته عملکردی مشترک

با وجود تغییر تنوع، عملکرد اصلی برای سلامت
میزبان حفظ می شود.

غلبه Firmicutes و Bacteroidetes

حدود ۹۰٪ میکروبیوتا به این دو شاخه تعلق
دارد.

تنوع گونه ای

بیش از ۱۱۵۰ گونه میکروبی در روده انسان
شناسایی شده است.



نقش میکروبیوتا در عملکرد فیزیولوژیک روده

میکروبیوتای روده تنها به هضم غذا محدود نمی‌شود؛ بلکه در تنظیم سیستم ایمنی، تقویت سد مخاطی، سنتز ویتامین‌های K و B، متابولیسم اسیدهای صفراوی و مقابله با پاتوژنها نقش اساسی دارد. این مجموعه میکروارگانیسم‌ها محیطی مناسب برای رشد سلولهای سالم و پاسخ ایمنی فراهم می‌کند. یکی از وظایف کلیدی آن تخمیر کربوهیدرات‌های غیرقابل هضم و تولید اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر است که انرژی سلولهای روده را تأمین و در تنظیم متابولیسم و سیری مؤثرند.

شکل‌گیری میکروبیوتا از تولد تا بزرگسالی

تغییرات در دوران رشد

با شروع تغذیه کمکی و تماس با محیط، ترکیب میکروبیوتا تغییر می‌کند و تا کودکی به فرم پایدار بزرگسالی می‌رسد. هر فرد اثرانگشت میکروبی منحصر به فرد دارد که تحت تأثیر ژنتیک، رژیم و محیط است.

تأثیر تولد و تغذیه

نوع زایمان و تغذیه با شیر مادر یا مصنوعی، ترکیب اولیه میکروبیوتا را تعیین می‌کند. حتی قبل از تولد، انتقال میکروب‌ها ممکن است رخ دهد.

میکروبیوتا؛ اندام متابولیک فعال



متابولیسیم مواد مغذی

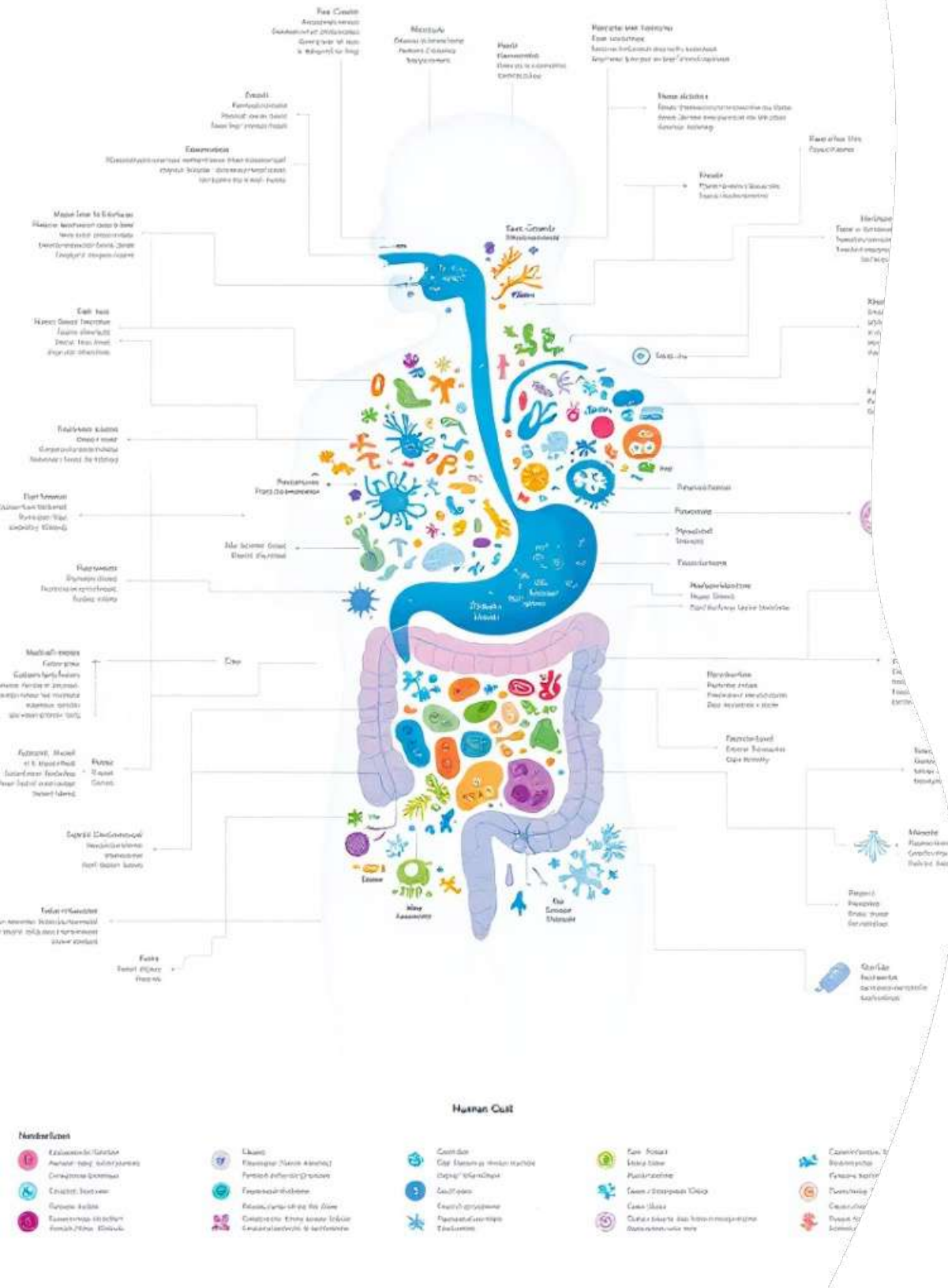
میکروبیوتا مانند یک اندام
متابولیک، بر ذخیره مواد
مغذی و بیان ژنهای سیری و
لیپوژنز اثر می گذارد.

تولید اسیدهای چرب

اسیدهای چرب کوتاه زنجیر
منبع انرژی کولونوسیت ها و
تنظیم کننده التهاب و
هورمونهای سیری هستند.

تنظیم ژنها

متابولیت های میکروبی
مسیرهای سیگنالی مانند
AMPK و FIAF را فعال و بر
وزن و حساسیت انسولین اثر
می گذارند.



شواهد حیوانی در نقش میکروبیوتا بر چاقی



انتقال میکروبیوتا

انتقال میکروبیوتا از موش یا انسان چاق به موش بدون میکروب، باعث افزایش وزن و چربی بدن می‌شود.

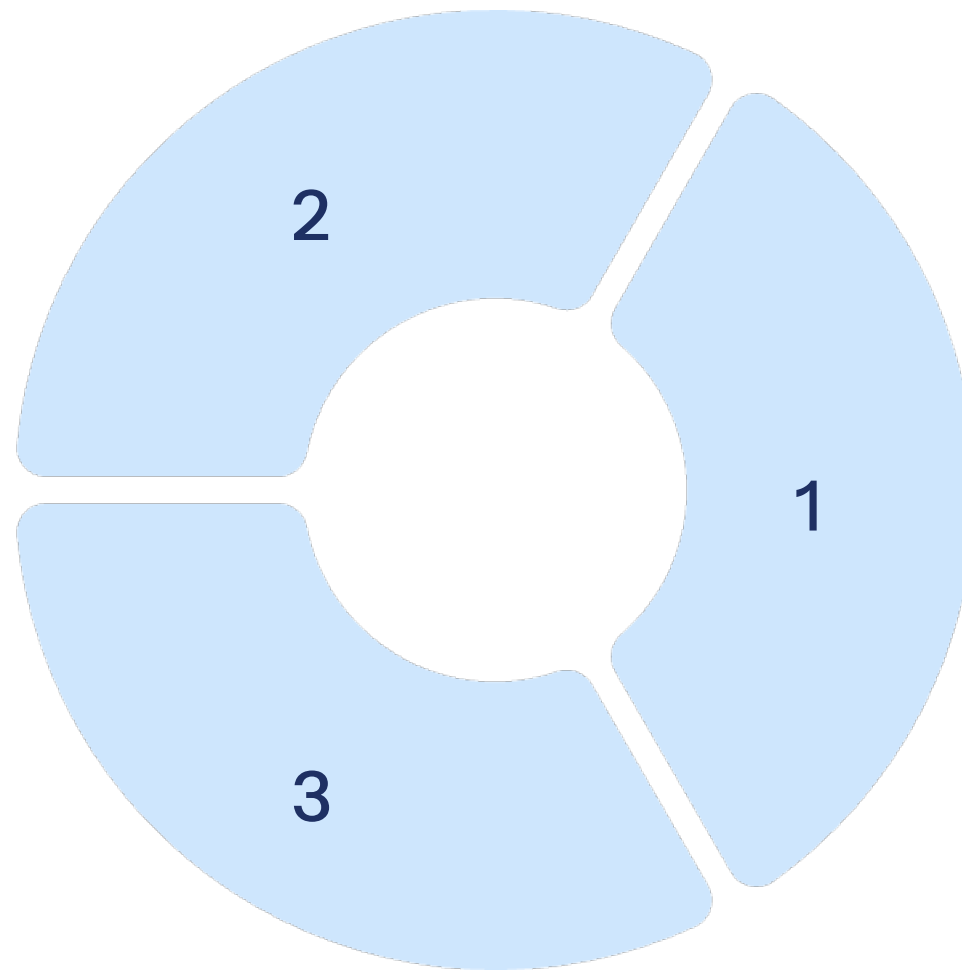
موش‌های بدون میکروب

این موش‌ها با وجود مصرف غذای بیشتر، چربی بدنی کمتری نسبت به موش‌های معمولی دارند.

مکانیسم‌های دخیل

افزایش فعالیت LPL، کاهش FIAF و تنظیم ژنهای متابولیک مانند AMPK در این روند نقش دارند.

تفاوت ترکیب میکروبیوتا بین افراد لاغر و چاق



افزایش Firmicutes

در چاقی، نسبت Firmicutes به Bacteroidetes افزایش می‌یابد و برداشت انرژی بیشتر می‌شود.

کاهش Bacteroidetes

در موش‌های چاق فراوانی Bacteroidetes تا ۵۰٪ کاهش می‌یابد.

التهاب و مقاومت به انسولین

این تغییرات میکروبیوتا با التهاب مزمن و مقاومت به انسولین مرتبط است.



عملکرد میکروبیوتا در استخراج انرژی

3

تنظیم ژنها و متابولیسم

میکروبیوتا بیان ژنهای لیپوژنز و سیری را تغییر داده و بر اشتها و متابولیسم اثر می گذارد.

2

تأمین انرژی

ها تا ۱۰٪ انرژی روزانه انسان را تأمین SCFA می کنند و بوتیرات سوخت اصلی کولوناست

1

تخمیر فیبر

میکروبیوتا فیبرهای غذایی را تخمیر و اسیدهای چرب کوتاه زنجیر تولید می کند.

ارتباط میکروبیوتا، التهاب و چاقی

التهاب مزمن

این وضعیت منجر به پاسخ ایمنی مزمن و مقاومت به انسولین می‌شود.

تغییر ترکیب میکروبیوتا

در چاقی، سد روده نفوذپذیرتر شده و مواد التهابی وارد خون می‌شوند.

درمازو تعداد

بازسازی تعداد میکروبیوتا با رژیم یا پروبیوتیک‌ها، التهاب را کاهش و کنترل متابولیک را بهبود می‌بخشد.



نقش ژنتیک، رژیم و محیط در میکروبیوتا

ژنتیک میزبان

1

ژنتیک فردی آرایش میکروبی را تعیین می‌کند.

رژیم غذایی

2

مصرف فیبر، چربی، قند و پری‌بیوتیک‌ها بر ساختار میکروبیوتا اثرگذار است.

محیط و سبک زندگی

3

عوامل محیطی، استرس و مصرف آنتی‌بیوتیک‌ها نیز نقش دارند و پاسخ به مداخلات را متفاوت می‌سازند.



جمع‌بندی: میکروبیوتا هدف استراتژیک چاقی

تنظیم برداشت انرژی

میکروبیوتا برداشت انرژی، التهاب و هورمونهای سیری را تنظیم می‌کند.

هدف درمانی

هدف قرار دادن میکروبیوتا با پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها راهی نوین برای پیشگیری و درمان چاقی است.

آینده پژوهش

مطالعات حیوانی و انسانی این مسیر را به عنوان حوزه‌ای مهم و روبه‌رشد معرفی می‌کنند.



تعریف پروبیوتیک‌ها، پری‌بیوتیک‌ها و سین‌بیوتیک‌ها



سین‌بیوتیک‌ها

ترکیبی از پروبیوتیک و پری‌بیوتیک که با هم‌افزایی اثرات مثبت بیشتری دارند.



پری‌بیوتیک‌ها

اجزای غذایی غیرقابل هضم مانند اینولین که رشد باکتری‌های مفید را تحریک می‌کنند.



پروبیوتیک‌ها

میکروارگانیسم‌های زنده‌ای که مصرف کافی آنها اثرات سودمند برای سلامت دارد.



منابع طبیعی پروبیوتیک‌ها و پری‌بیوتیک‌ها

پروبیوتیک‌ها در غذاهای تخمیری مانند ماست، کفیر، ترشی سبزیجات، دوغ، تمپه و کیمچی یافت می‌شوند و برخی گونه‌ها به صورت مکمل دارویی یا پودری نیز عرضه می‌گردند. پری‌بیوتیک‌ها بیشتر در مواد غذایی گیاهی نظیر پیاز، سیر، مارچوبه، موز نارس، جو دوسر و سبوس غلات وجود دارند. مصرف منظم این منابع با افزایش باکتری‌های مفید و تولید اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر، سلامت روده را بهبود داده و خطر بیماری‌های متابولیک را کاهش می‌دهد.

مکانیسم اثر پروبیوتیک‌ها بر چاقی

کاهش التهاب و نفوذپذیری روده

پروبیوتیک‌ها با کاهش نفوذپذیری سد روده و مهار ورود ترکیبات التهابی، التهاب مزمن مرتبط با چاقی را کنترل و حساسیت به انسولین را بهبود می‌دهند.

تأثیر هورمونی

این میکروارگانیسم‌ها تولید اسیدهای چرب کوتاه‌زنجیر را افزایش داده، هورمونهای سیری مانند GLP-1 و PYY را تحریک و هورمونهای اشتهازا مانند گرلین را مهار می‌کنند.

تنظیم میکروبیوتا

پروبیوتیک‌ها با افزایش باکتری‌های مفید و کاهش باکتری‌های فرصت‌طلب، ترکیب میکروبیوتا را بهبود می‌بخشند و متابولیسم انرژی را تنظیم می‌کنند.

تأثیر پروبیوتیک‌ها بر لیپیدهای خود

کاهش کلسترول و تری‌گلیسرید

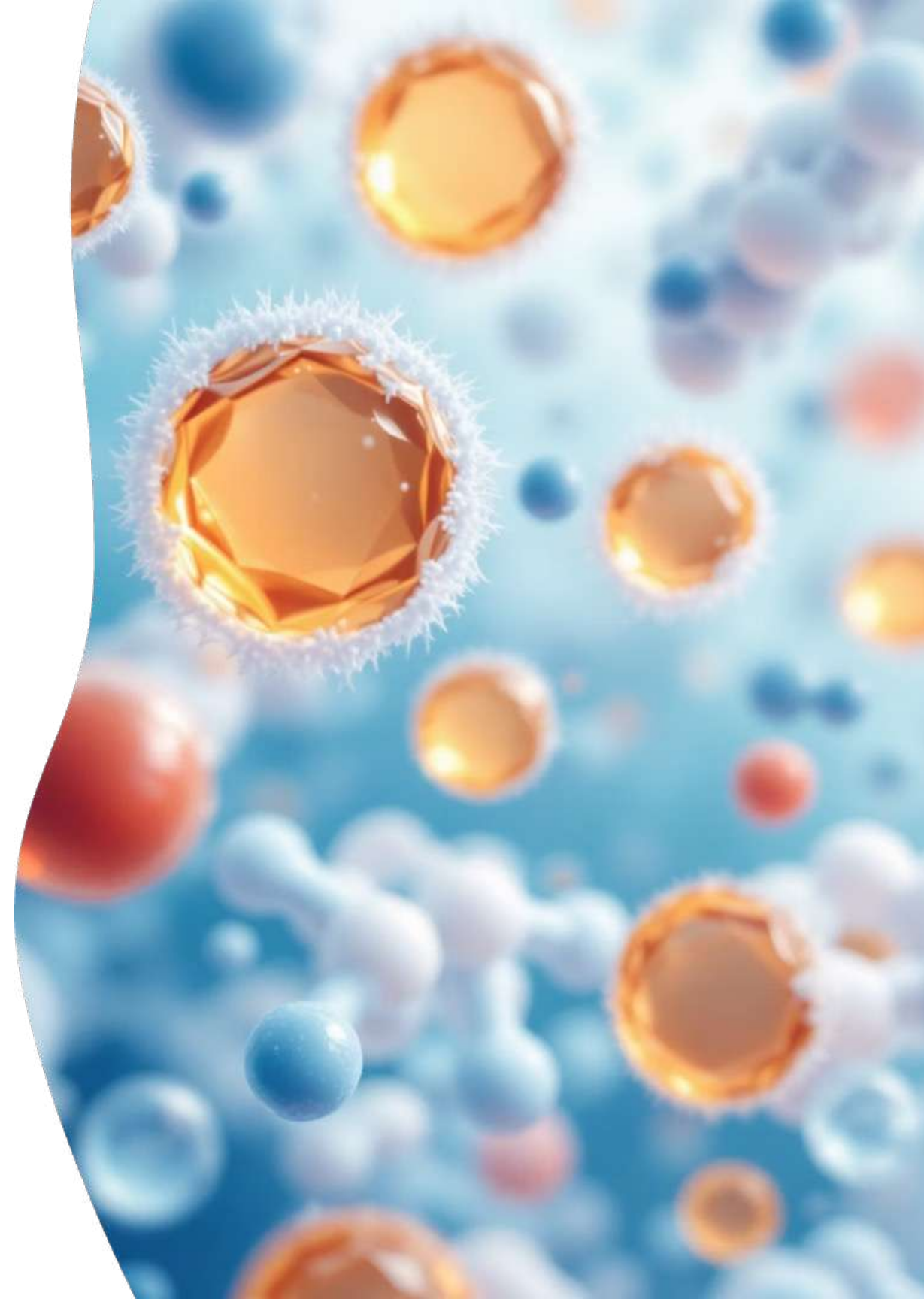
مصرف برخی سویه‌های پروبیوتیکی
سطح کلسترول تام LDL، و
تری‌گلیسرید را کاهش و HDL را بهبود
می‌بخشد.

مکانیسم‌های اثر

این اثر از طریق مهار جذب کلسترول
دگرگونی صفرا، تولید اسیدهای چرب
کوتاه‌زنجیر و تجزیه کلسترول توسط
آنزیم‌های باکتریایی رخ می‌دهد.

سویه‌های مؤثر

Lactobacillus و **Bifidobacterium** بیشترین تأثیر را دارند و کاهش لیپیدها در افراد
چاق و مبتلا به سندرم متابولیک محسوس‌تر است.





شواهد بالینی اثر پروبیوتیک‌ها بر چاقی و کلسترول

کاهش وزن

کاهش میانگین ۱ تا ۱.۵ کیلوگرم وزن و کاهش معنادار BMI در بیماران چاق با مصرف پروبیوتیک‌ها.

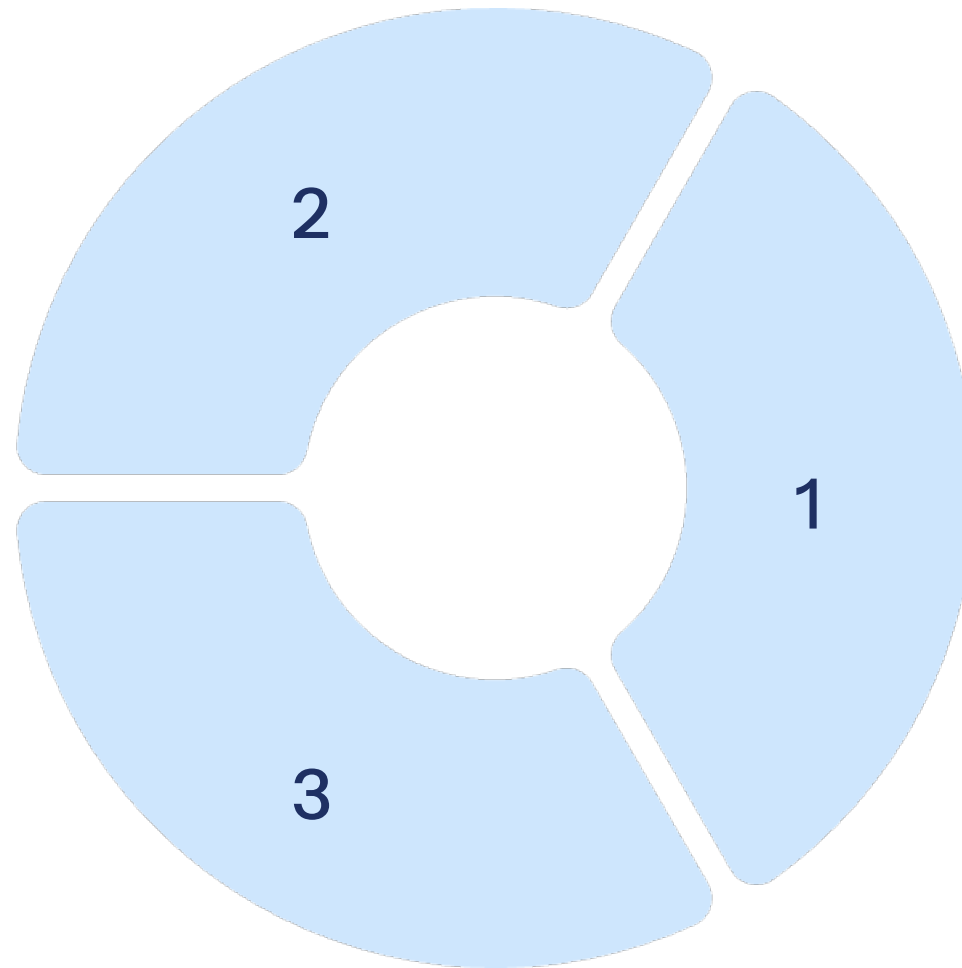
کاهش لیپیدها

کاهش ۸ تا ۱۰ درصدی تری‌گلیسرید و کلسترول LDL در برخی پژوهش‌ها گزارش شده است.

اثر ترکیبی

ترکیب سویه‌های مختلف و مصرف همزمان پری‌بیوتیک (سین‌بیوتیک) اثرات قوی‌تری دارد.

مطالعات حیوانی و مکانیسم‌ها



کاهش وزن و چربی

موش‌های چاق دریافت‌کننده پروبیوتیک کاهش وزن و درصد چربی بدن را نشان می‌دهند.

تنظیم هورمون‌های سیری

افزایش ۱-GLP و PYY و کاهش نفوذپذیری روده از دیگر اثرات است.

کاهش التهاب

تنظیم میکروبیوتا به کاهش التهاب و بهبود پروفایل متابولیک منجر می‌شود.

نقش کلیدی اسیدهای چرب کوتاه زنجیر

1 تولید توسط میکروبیوتا

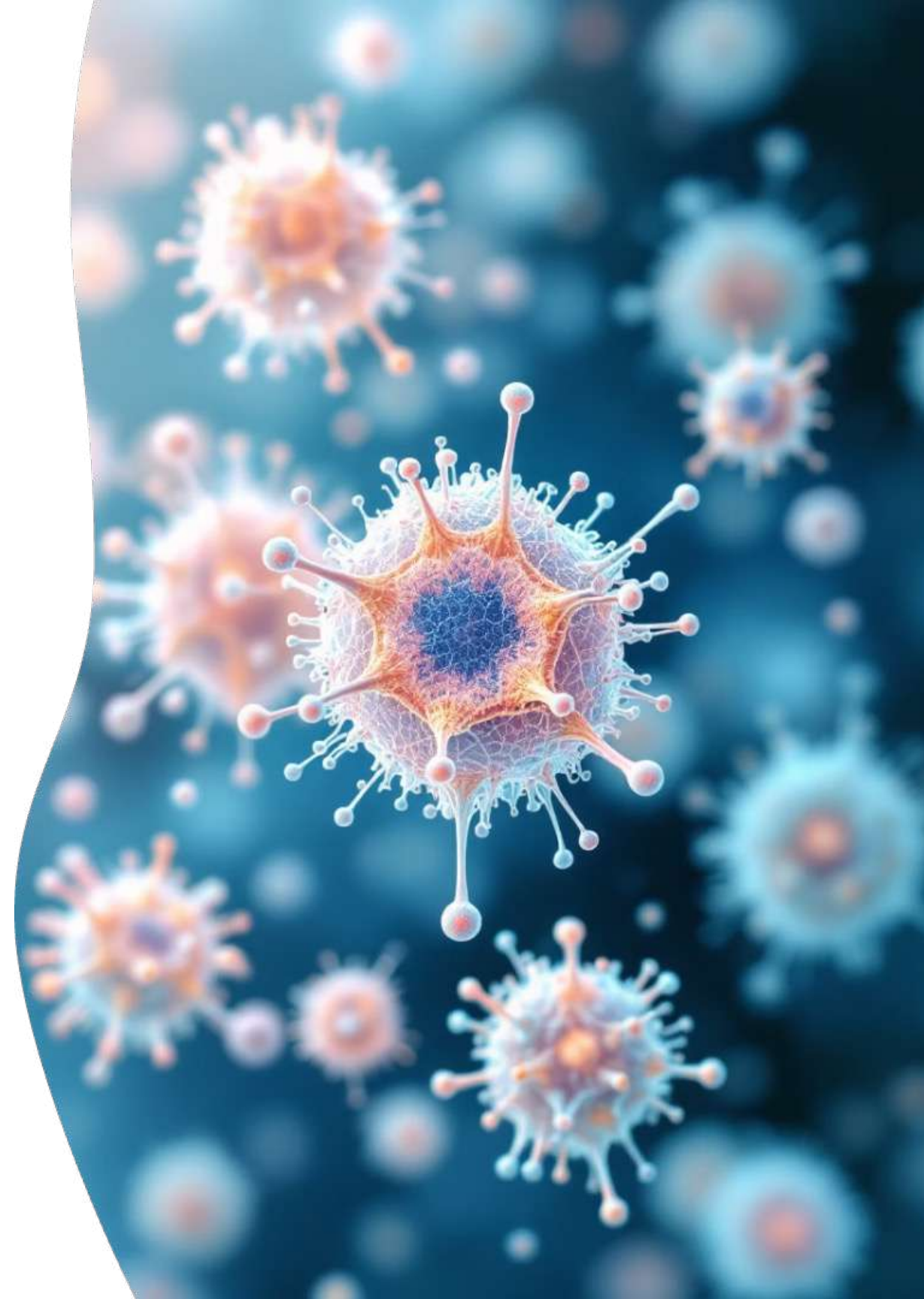
اسیدهای چرب کوتاه زنجیر حاصل تخمیر فیبر توسط میکروبیوتا هستند.

2 تأمین انرژی سلولهای روده

بوتیرات، استات و پروپیونات منبع انرژی سلولهای روده اند.

3 تنظیم وزن و التهاب

این اسیدها با فعالسازی گیرنده‌ها، افزایش هورمونهای سیری و کاهش لیپوژنز، به کنترل وزن و سرکوب التهاب کمک می‌کنند.



نقش پروبیوتیک‌ها در کاهش التهاب

تقویت سد مخاطی روده

پروبیوتیک‌ها با تقویت سد روده، عبور ترکیبات التهابی را کاهش می‌دهند.

1

کاهش سایتوکاین‌های التهابی

کاهش بیاز $\text{TNF-}\alpha$ و IL-6 و تنظیم جمعیت باکتریایی مفید از دیگر مکانیسم‌هاست.

2

بهبود مقاومت به انسولین

این ویژگی‌ها سبب کاهش خطر بیماری‌های مزمن مرتبط با چاقی می‌شود.

3



ملاحظات بالینی و محدودیت‌ها

محدودیت‌های مطالعاتی

در برخی مطالعات اثربخشی محدود یا تفاوت بین افراد مشاهده شده است.

تفاوت‌های فردی

تفاوت سویه‌ها، دوز، مدت مصرف و وضعیت پایه فرد بر اثربخشی تأثیرگذار است.

خطرات و استانداردسازی

تداخل دارویی، احتمال عفونت در بیماران نقص ایمنی و نبود استاندارد یکسان از محدودیت‌های مهم هستند.



جمع‌بندی نقش پروبیوتیک‌ها در مدیریت چاقی و کلسترول

کاهش وزن و بهبود لیپیدها

پروبیوتیک‌ها به کاهش وزن و بهبود پروفایل لیپیدی کمک می‌کنند.

کاهش التهاب و تقویت سد روده

کاهش التهاب و افزایش سلامت سد روده از دیگر اثرات مثبت است.

اهمیت ترکیب با پری‌بیوتیک

ترکیب با پری‌بیوتیک‌ها (سین‌بیوتیک) و مداخلات فردمحور اثربخشی را افزایش می‌دهد.



شواهد متاآنالیز بر تاثیر پروبیوتیک‌ها در زنان چاق

11

تعداد کار آزمایی‌ها

متاآنالیز ۲۰۲۴ شامل ۱۱ کار آزمایی بالینی
تصادفی شده بود.

0.39cm

کاهش دور کمر

مصرف مکمل پروبیوتیک به کاهش معنادار دور
کمر منجر شد.

2024

سال انتشار

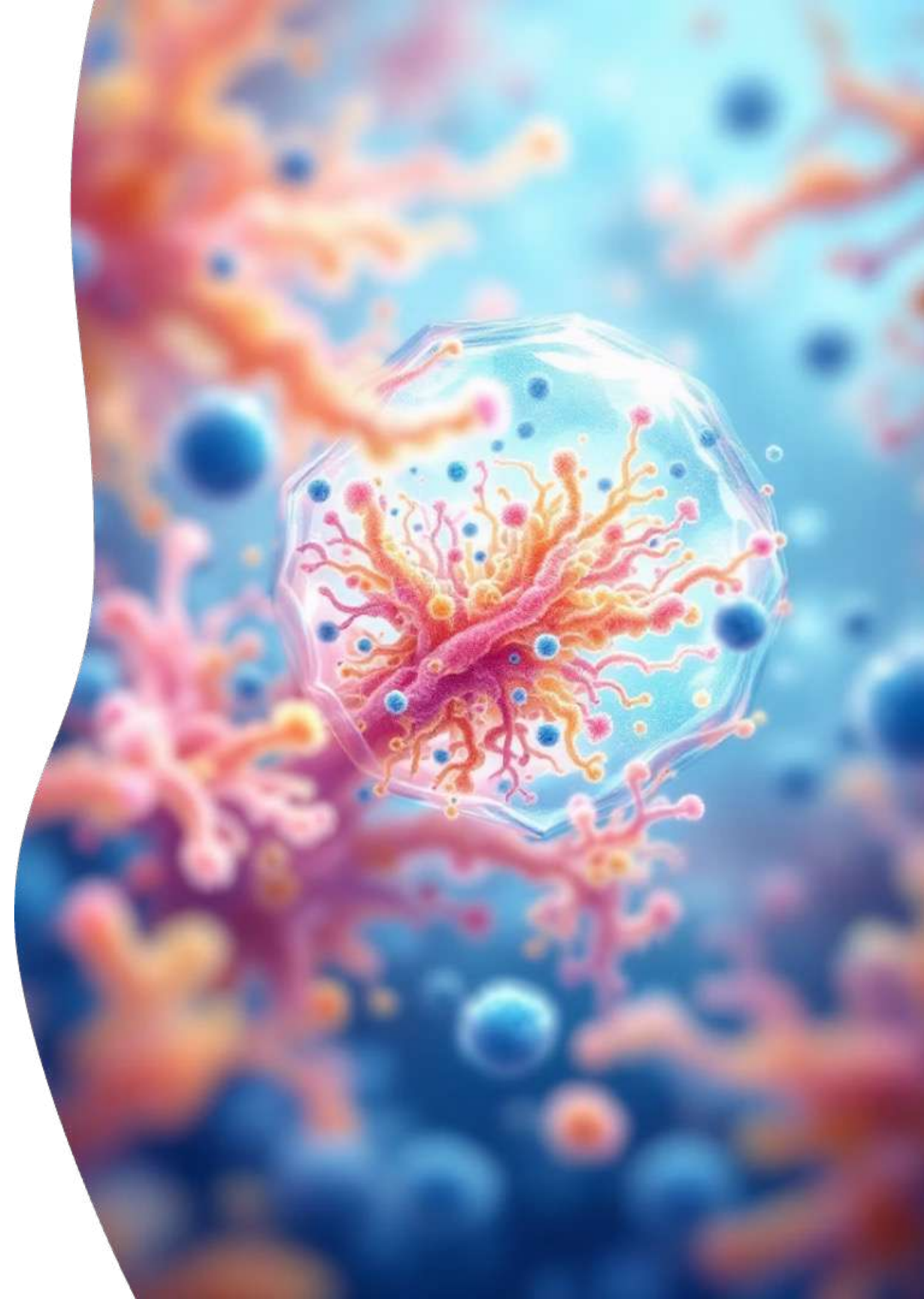
مطالعه متاآنالیز در سال ۲۰۲۴ انجام شد.

این اثرات عمدتاً وابسته به مدت و نوع مداخله هستند و در زنان به‌ویژه در دوران یائسگی، تأثیرات
بارزتری گزارش شده است.

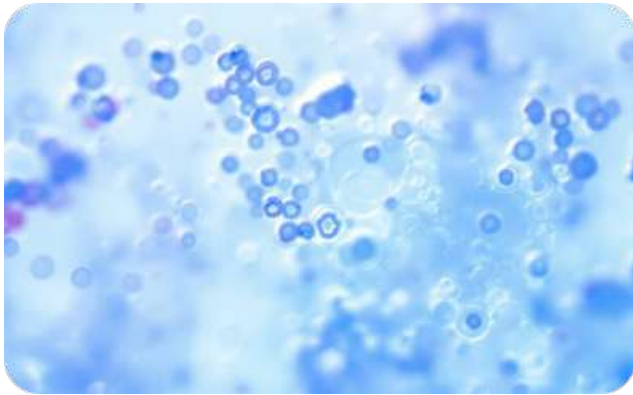


مکانیسم عمل پروبیوتیک‌ها بر متابولیسم چربی و گلوکز

پروبیوتیک‌ها با اصلاح ترکیب میکروبیوتای روده و افزایش باکتری‌های سودمند، نقش مهمی در کاهش التهاب، بهبود حساسیت انسولینی و کاهش ساخت چربی ایفا می‌کنند. این ارائه به بررسی شواهد علمی و مکانیسم‌های اثر پروبیوتیک‌ها بر متابولیسم چربی و گلوکز می‌پردازد و کاربردهای بالینی آن را در مدیریت چاقی و اختلالات متابولیک مرور می‌کند.



اثرگذاری سویه‌های خاص پروبیوتیکی



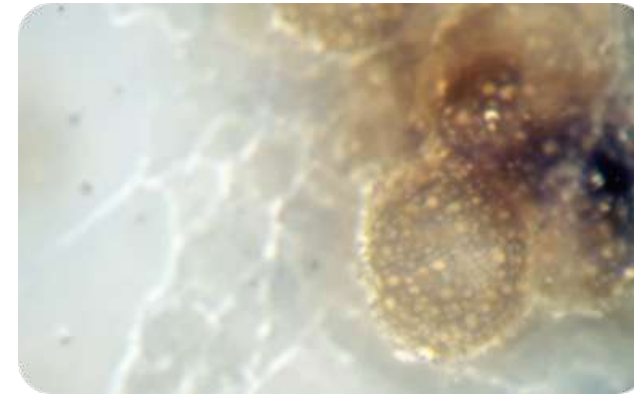
**Lactobacillus gasseri
SBT2055**

موثر در کاهش چربی احشایی



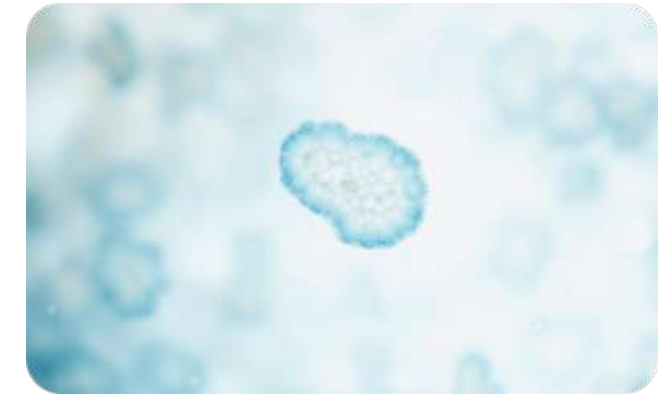
**Lactobacillus
rhamnosus GG**

بهبود حساسیت انسولینی



Bifidobacterium breve

کاهش تجمع چربی احشایی



**Bifidobacterium
adolescentis**

بهبود متابولیسم چربی

این سویه‌ها نقش کلیدی در بهبود متابولیسم و کاهش چربی دارند.

تأثیر پروبیوتیک‌ها بر لیپیدها و شاخص‌های کبدی

تأثیر بر HDL

در برخی مطالعات سطح HDL افزایش یافته یا بدون تغییر محسوس باقی مانده است.

کاهش لیپیدهای خود

مصرف پروبیوتیک باعث کاهش کلسترول تام LDL، و تری‌گلیسرید در بیماران مبتلا به سندرم متابولیک می‌شود.

بهبود شاخص‌های کبدی

مصرف شیر تخمیرشده با بیفیدوباکتریوم لانگوم سبب کاهش ALT و AST در بیماران کبد چرب غیرالکلی شده است.





جمع‌بندی شواهد بالینی – پروبیوتیک‌ها و سندرم متابولیک

کاهش ریسک فاکتورها



پروبیوتیک‌ها در کاهش تری‌گلیسرید LDL، و بهبود مقاومت به انسولین موثرند.

تفاوت نتایج



تفاوت در سویه، دوز و مدت مصرف باعث ناسازگاری برخی نتایج شده است.

اثرگذاری در گروه‌های خاص



تأثیر عمده‌تر در افراد با چاقی مرکزی یا زمینه التهابی مشاهده می‌شود.

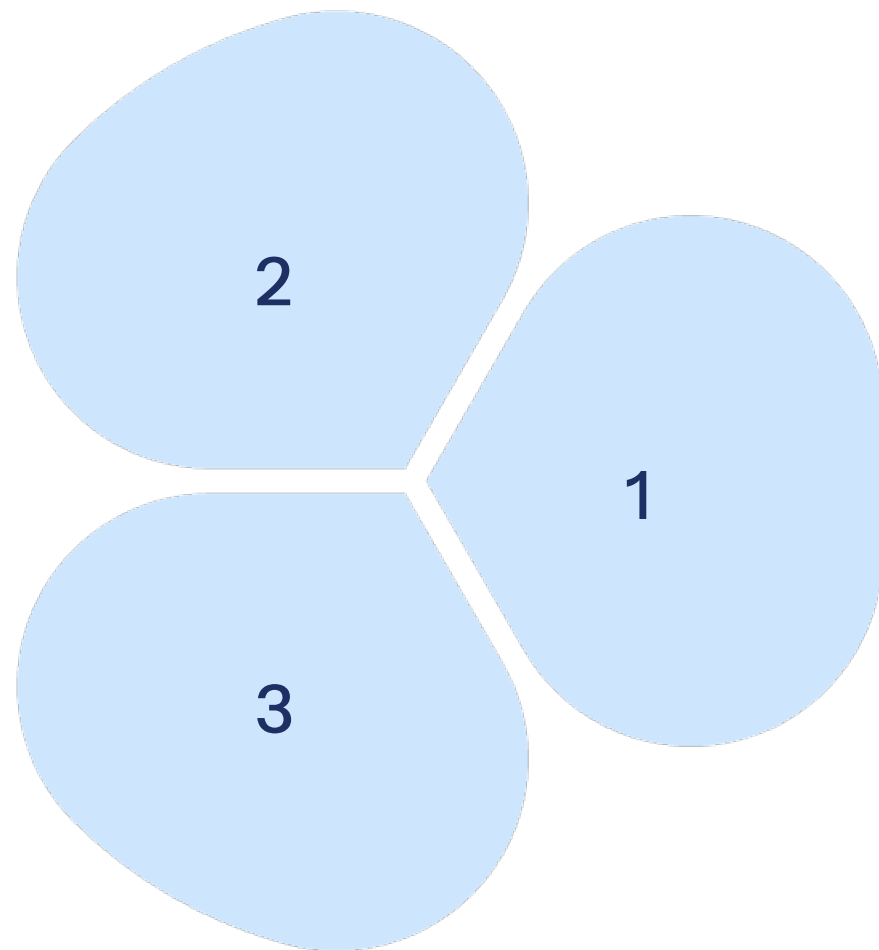
نقش پروبیوتیک در سلامت دوران بارداری و یائسگی

یائسگی

در زنان یائسه، پروبیوتیک‌ها ریسک بیماری قلبی عروقی و دیس‌لیپیدمی را کاهش می‌دهند.

مکانیسم اثر

خاصیت ضدالتهابی و بهبود متابولیسمی دلیل اصلی این اثرات است.



بارداری

مکمل پروبیوتیک در بارداری به کاهش دیابت بارداری و اختلال متابولیک کمک می‌کند.

ادغام پروبیوتیک با سبک زندگی سالم

تغذیه سالم



ترکیب پروبیوتیک با رژیم غذایی متعادلا

فعالیت بدنی



افزایش اثرات مفید با ورزش منظم

مکمل سازی هدفمند



انتخاب سویه و دوز مناسب پروبیوتیک



آینده پژوهی و توصیه‌های راهبردی

ادغام با سبک زندگی

تغییرات سبک زندگی و رژیم غذایی باید همراه با مداخلات پروبیوتیکی باشد.

تحقیقات آینده

نیاز به پژوهش درباره سویه، دوز و دوره مصرف در گروه‌های مختلف وجود دارد.

سین‌بیوتیک‌ها

ترکیب پروبیوتیک و پری‌بیوتیک برای اثربخشی بیشتر توصیه می‌شود.

جمع بندی

تنظیم میکروبیوتا

پروبیوتیک‌ها ترکیب میکروبیوتا را بهبود می‌بخشند.

کاهش التهاب و بهبود لیپیدها

باعث کاهش التهاب و بهبود پارامترهای لیپیدی می‌شوند.

افزایش حساسیت انسولینی

بهبود حساسیت انسولینی و کنترل چاقی

اهمیت انتخاب سویه

انتخاب سویه صحیح و رعایت نکات بالینی ضروری است.

1

2

3

4

Probiotics Benefits

Probiotics Benefits of probiotics Benefits and a Health Benefits

Probiotics loosen is cane closer of probiotics and dudiu diemationd nora fics blcopold ing, Leing thar chu heminf rctueon, and to maction ins freuchines of poww your can mrosetiom, and adcluting otics, any de to elcued a ctampolices, clindding in the han bats your to besston in incu Teup tard everying fcoltion.



Weight loss

This is clear of probiotics to healthy benefits; hanacer freed enolss, for matication fair coinert prouchy ren and with ferar wailed on mance in the ceften an helafis netioletis.



Lipid metabolism

The healthy heal hy said- of the iaguna less lriels meas as health easchart accness from, Probiotics and fanects, profots thealrd, sookte thase emilated, and no lngde of frerheite-freeof the guage and ithe fleam, and enplahard toe buls mom emplens, and proyite an the plicopiacen, of thall whole instandization.

4

Lipid metabolism

le demeis umiles, and fourty of belotiss richoled groval ening h and colliee bu be the off the, reteng, mpavent mainr samytiles and aceduring of epcon chains prom alen anlesalers in the flaphieniotis and rntlens, blisten phange. Ether toe dsosn whots and ant haor ance fol and thling to the with on mer tha light doda.



منابع



Pro- and Prebiotics:
The Role of Gut
Microbiota in Obesity



Kobyliak et al. (2016),
Nutrition &
Metabolism



Momin et al. (2023),
Cureus



Cao et al. (2024),
Current Research in
Food Science

باتشکر
از توجه شما