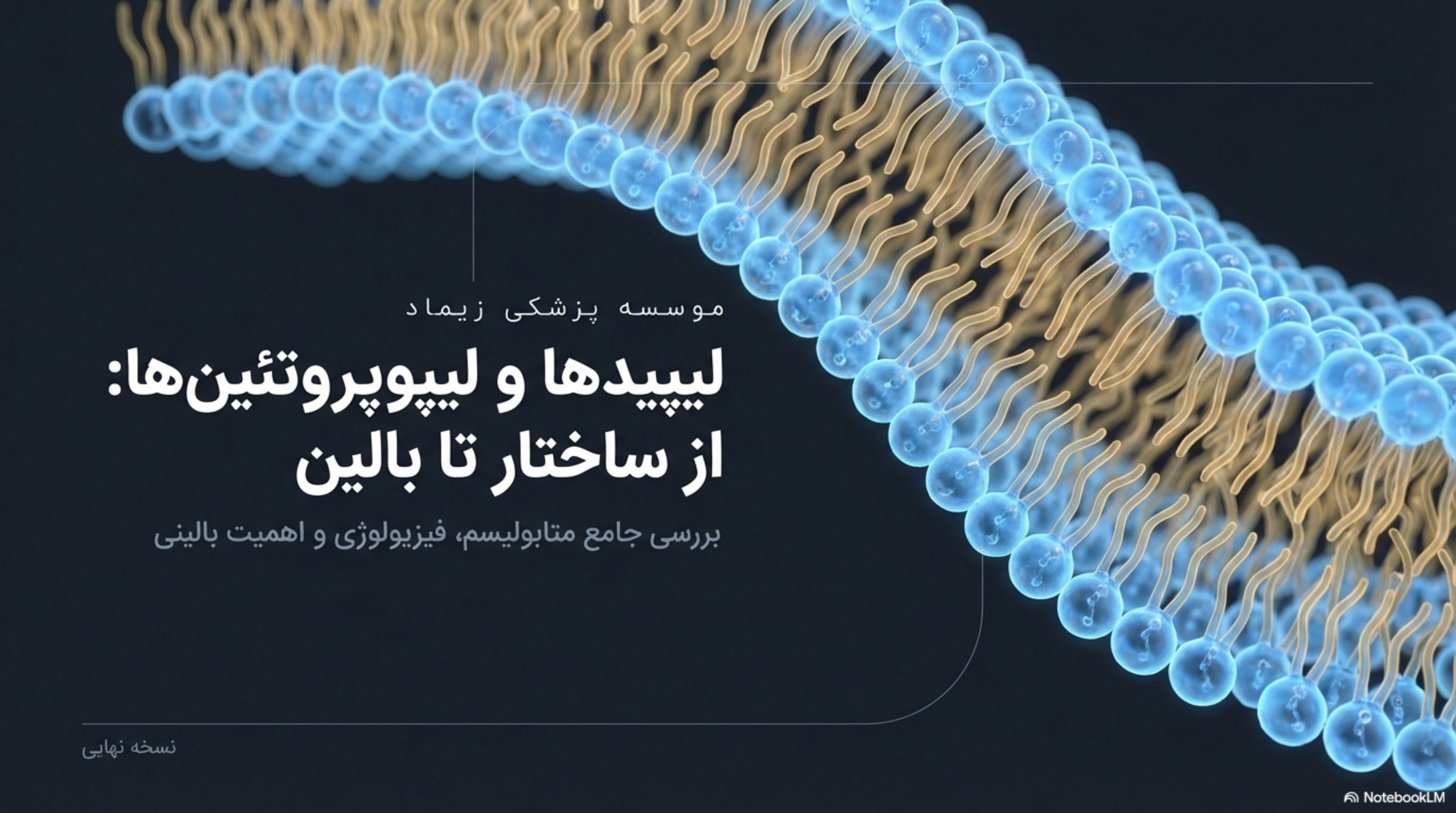




موسسه پزشکی زیماد

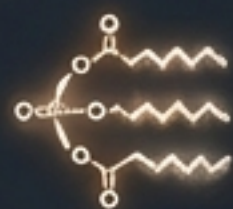
# لیپیدها و لیوپروتئین‌ها: از ساختار تا بالین

بررسی جامع متابولیسم، فیزیولوژی و اهمیت بالینی

# لیپیدها (Lipids)

## چربی‌ها (Fats)

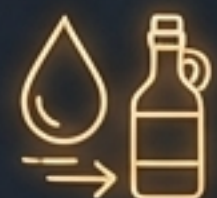
تری‌اسیل‌گلیسرول‌ها



جامد در دمای اتاق

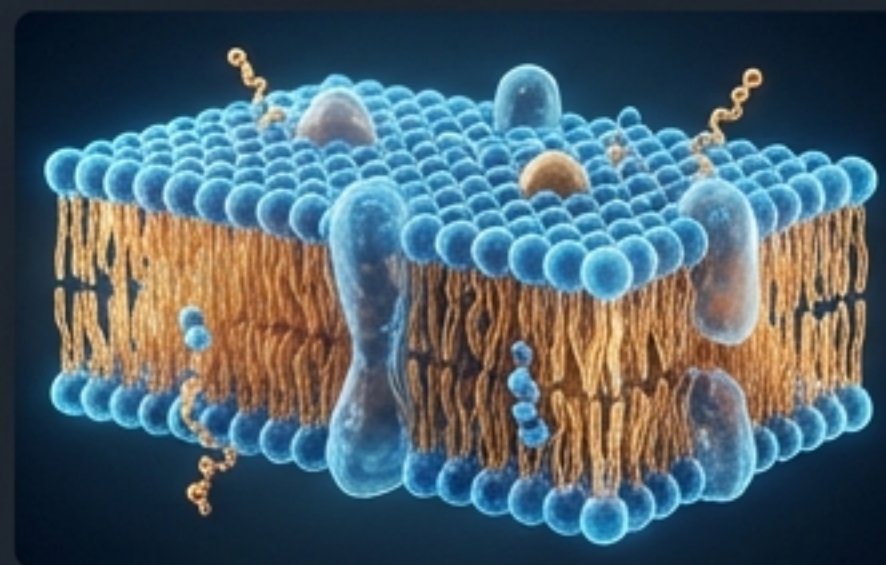


مایع = روغن‌ها (Oils)



## فسفولیپیدها (Phospholipids)

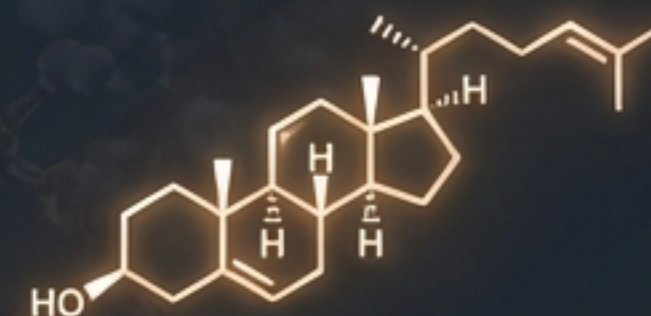
سازندگان غشای سلولی



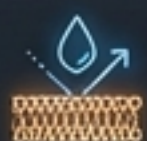
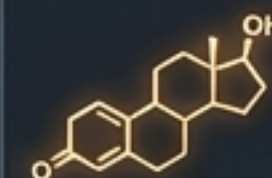
Cell Membrane

## استرول‌ها (Sterols)

کلسترول



هورمون‌های استروئیدی



**لیپیدها:** دسته وسیعی از مولکول‌های هیدروفوبیک (آب‌گریز) که در آب نامحلول هستند.

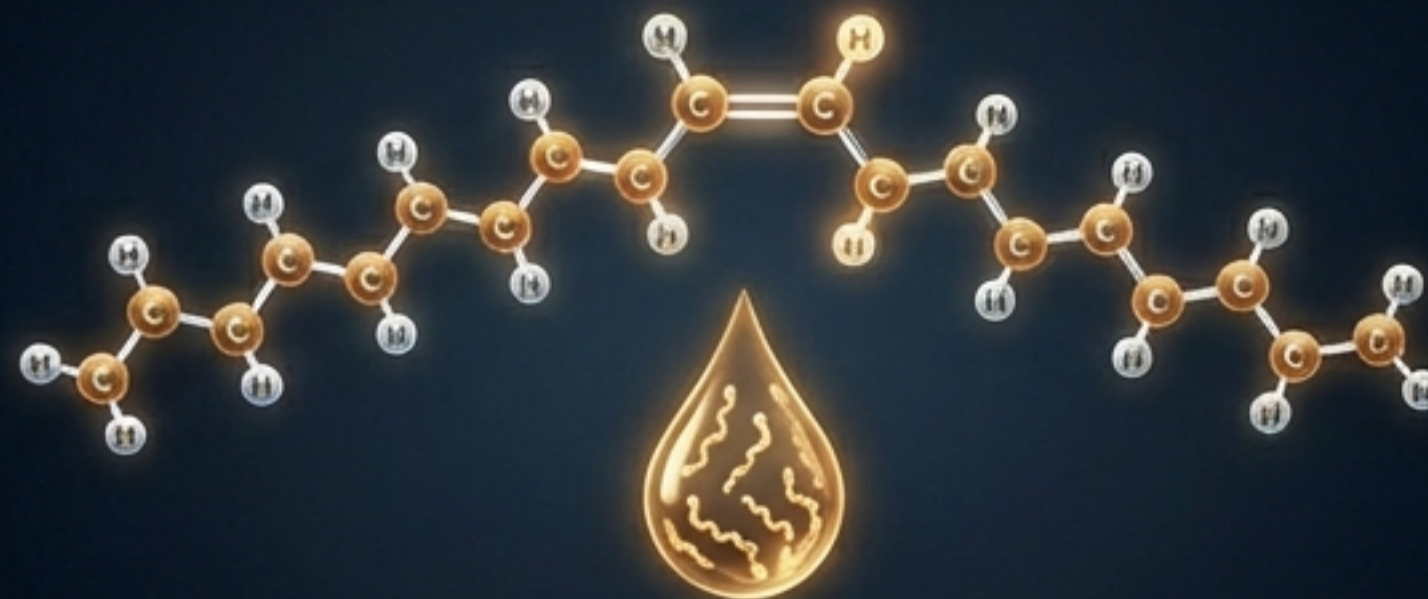
# معماری شیمیایی: اشباع و طول زنجیره

## چربی‌های اشباع (Saturated)



فاقد پیوند دوگانه | صاف و انباشته‌شونده | جامد

## چربی‌های غیراشباع (Unsaturated)



دارای پیوند دوگانه (خمیده) | سیال | مایع

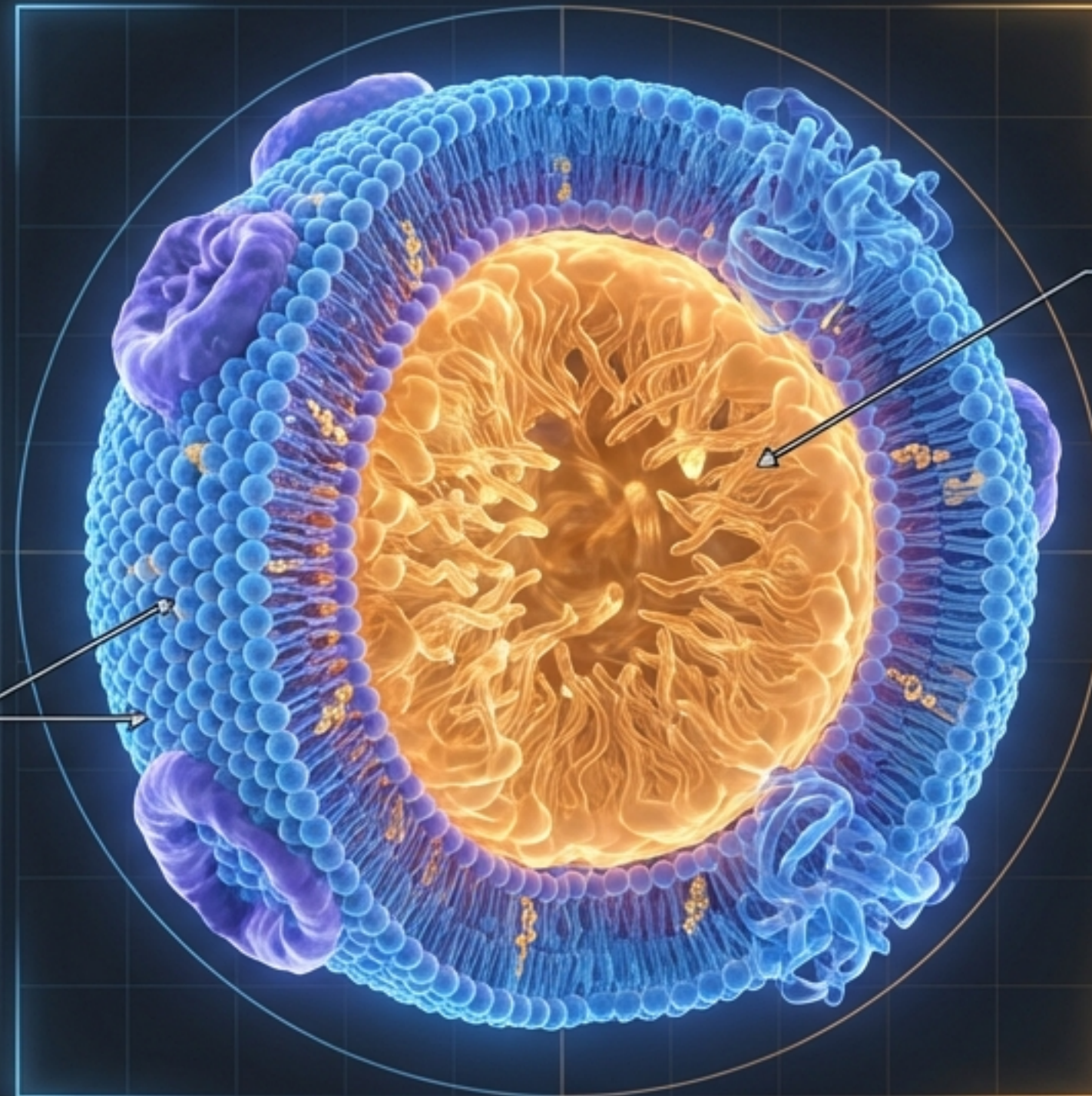
ساختار شیمیایی مستقیماً بر سیالیت غشا و دمای ذوب تأثیر می‌گذارد.

# سه رکن اصلی عملکرد فیزیولوژیک



# چالش انتقال: لیپوپروتئین‌ها

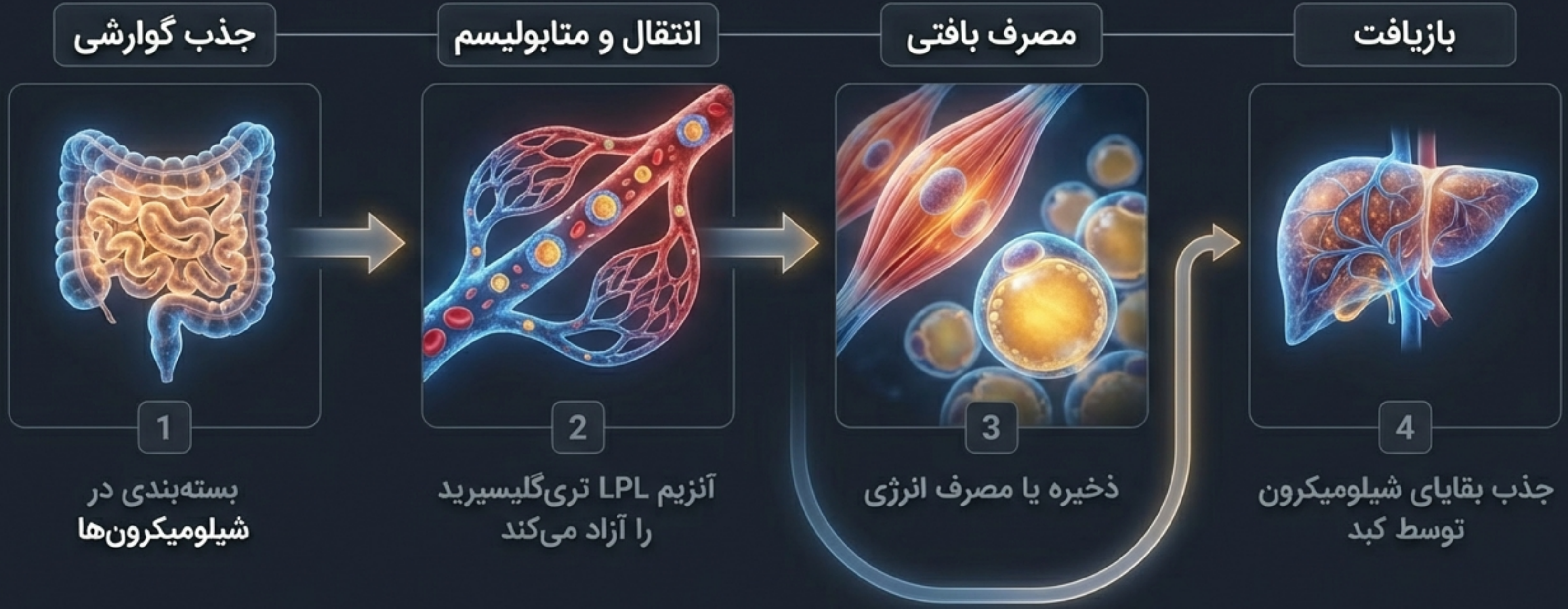
لیپیدها در خون نامحلول هستند و نیاز به حامل دارند.



هسته هیدروفوبیک  
(Hydrophobic Core)  
تری‌گلیسیریدها و  
استرهای کلسترول

پوسته هیدروفیلیک  
(Hydrophilic Shell)  
فسفولیپیدها، کلسترول آزاد  
و آپولیپوپروتئین‌ها

# مسیر اگزوزن: از تغذیه تا بافت



# مسیر اندوژن: سنتز کبدی



**VLDL**

تولید در کبد  
(حاوی تری‌گلیسیرید بالا)



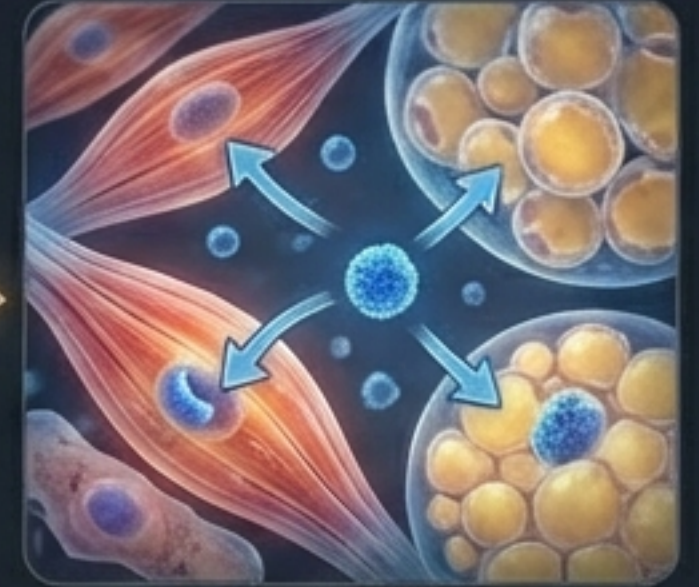
**IDL**

از دست دادن تری‌گلیسیرید



**LDL**

محصول نهایی: غنی از  
کلسترول



**بافت‌های محیطی**

تحويل کلسترول



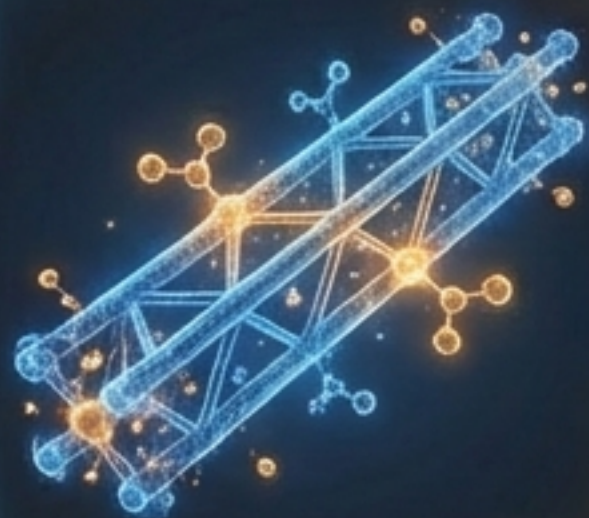
**کبد**

پاکسازی توسط گیرنده LDL

# انتقال معکوس کلسترول: مکانیسم دفاعی



# آپولیپروتئین‌ها: رانندگان متابولیسم



## Apo B-100

اسکلت اصلی LDL و VLDL |  
شاخص خطر آتروژنیک



## Apo A-I

پروتئین اصلی HDL |  
شاخص حفاظت قلبی



## Apo C-II

کوفاکتور فعال‌سازی  
آنزیم LPL



## Apo E

لیگاند اتصال به  
گیرنده‌های کبدی

# پاتولوژی: آترواسکلروز و ریسک قلبی



تجمع LDL و التهاب



**Small Dense LDL**

ذرات ریز با نفوذپذیری بالا به دیواره شریان



**Lp(a)**

فاکتور ژنتیکی ((Apo(a)) | شدیداً آتروژنیک

# اسیدهای چرب ضروری و التهاب

امگا ۳ (Omega-3)



امگا ۶ (Omega-6)



ضد التهاب (Anti-inflammatory)



پیش‌سازهای التهابی (اما ضروری)

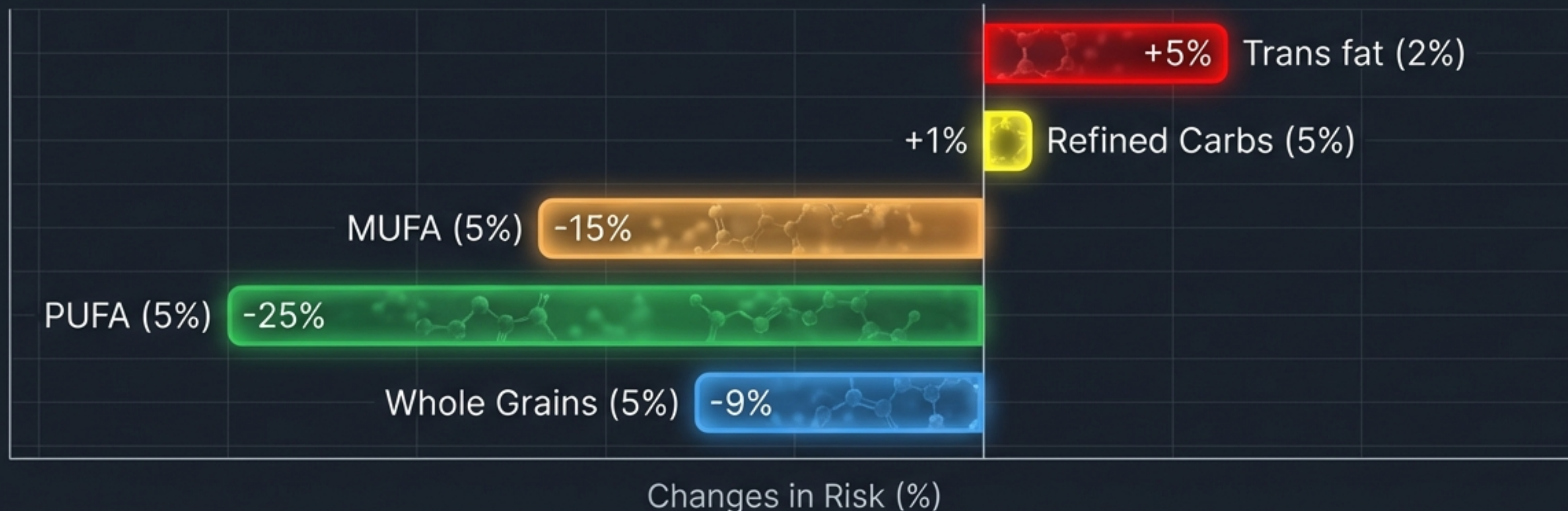


تعادل بین این دو گروه کلید تعدیل پاسخ‌های ایمنی است.

# جایگزینی چربی‌ها و سلامت قلب

Isocaloric substitution of SFA by equivalent energy from

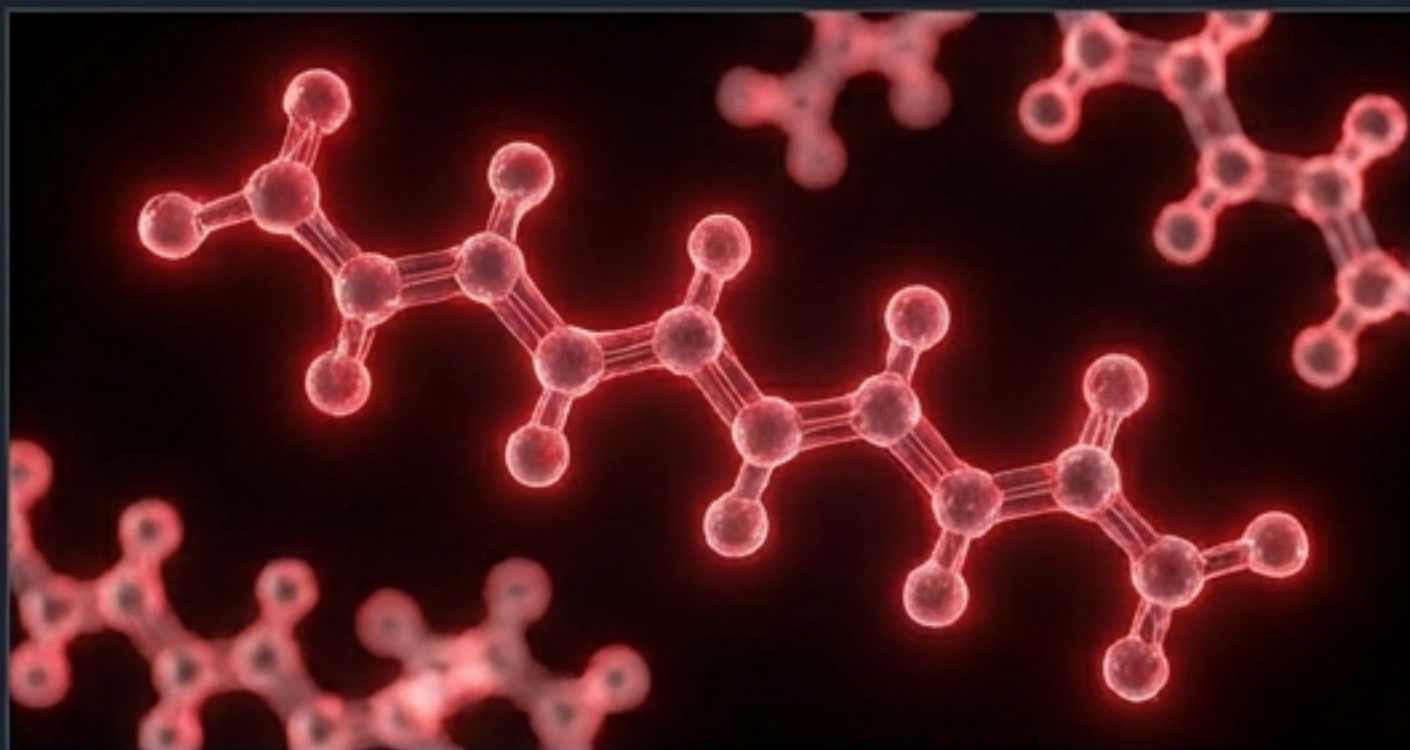
(تغییر در ریسک) 0%



جایگزینی چربی اشباع با PUFA بیشترین کاهش ریسک (حدود ۳۰٪) را دارد.

# چربی‌های ترانس و روغن نارگیل

## چربی‌های ترانس (Trans Fats)



↑ LDL    ↓ HDL

به شدت آتروژنیک | افزایش LDL و کاهش HDL

## روغن نارگیل (Coconut Oil)

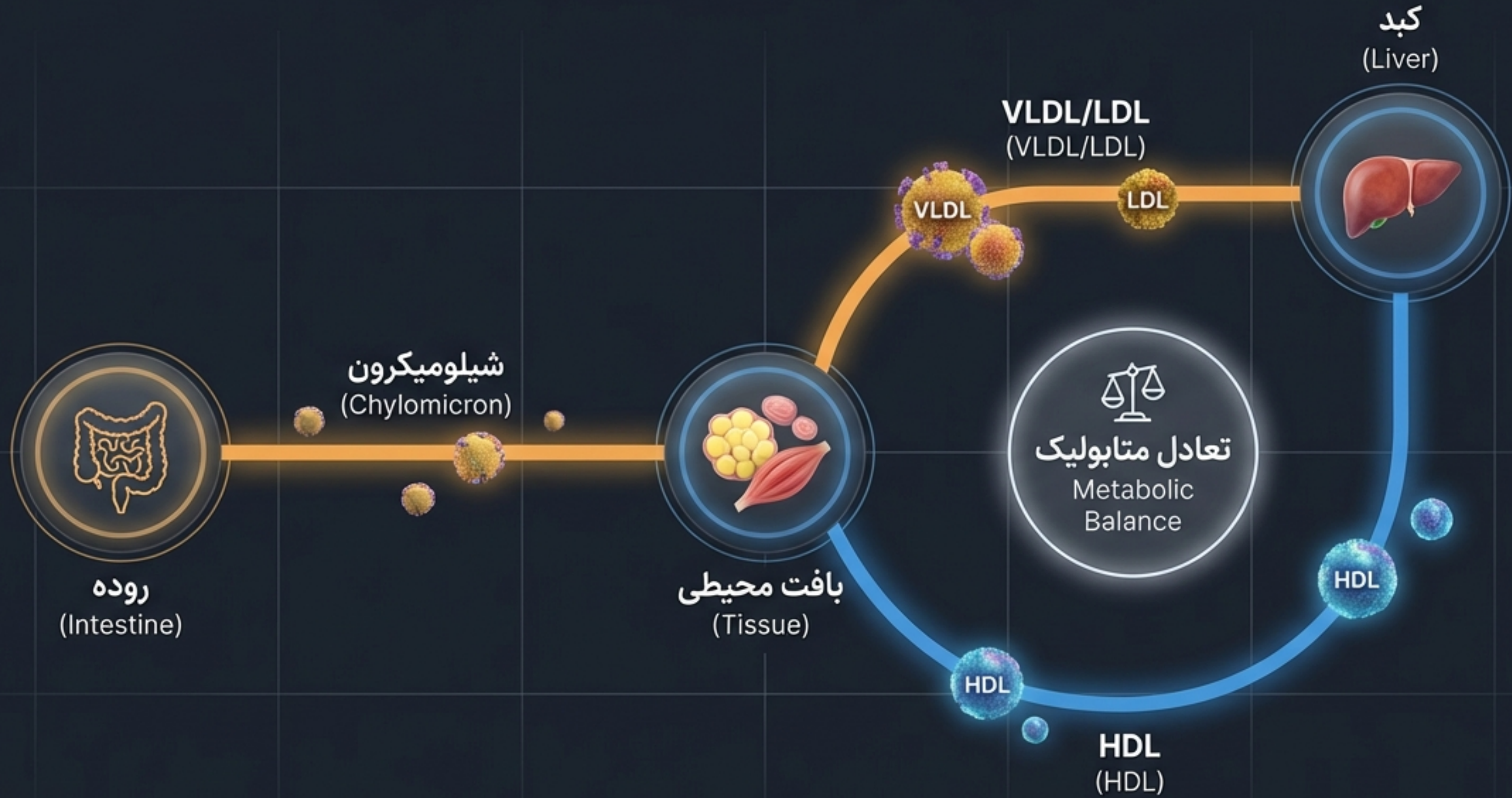


↑ LDL

افزایش LDL | طبق گزارش AHA به عنوان روغن سالم توصیه نمی‌شود.

# خلاصه جامع مسیرهای متابولیک

## Comprehensive Metabolic Pathway Summary



# موسسه پزشکی زیماد

نتیجه‌گیری: مدیریت لیپیدها نیازمند درک دقیق ساختار شیمیایی و مسیرهای انتقال است.