

## **Vertiefung zum Transport der Fette im Körper**

## Sachinformation 1: *Fett - nein danke!?*

**Vorab bemerkt: Wir benötigen Fett!**

**Fette** erfüllen zentrale Aufgaben in unserem Körper. Sie dienen als

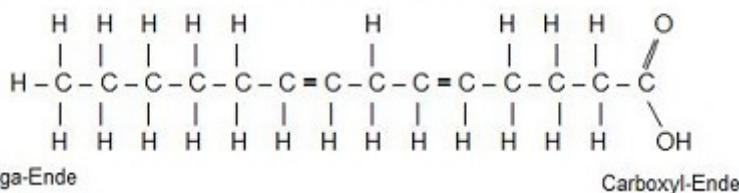
- Energielieferant / Energiespeicher
  - Baustein von Hormonen und Enzymen (Cholesterin)
  - Baustoff von Zellmembranen
  - Bestandteil intrazellulärer Überträgerstoffe

## **Essentielle und ungesättigte Fettsäuren**

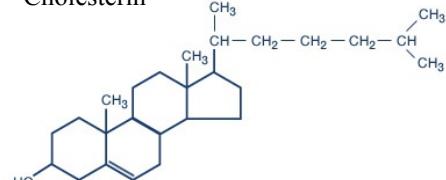
Mit der Nahrung nehmen wir überwiegend Neutralfette (**Triglyceride**) auf, die aus je 3 langketigen Fettsäuren und einem Glycerinmolekül bestehen. Darüber hinaus finden sich **freie Fettsäuren**, **Phospholipide** (Zellmembranen / Biologie!) und **Cholesterin** (ein kleineres Molekül aus vier Kohlenstoffringen).

Besonders wichtig für uns sind die sogenannten **essentiellen Fettsäuren**, diese können vom Menschen nicht selbst aufgebaut werden, sondern müssen mit der Nahrung aufgenommen werden. Dabei sind die **mehrfach ungesättigte Fettsäuren** besonders wichtig. Mehrfach ungesättigt bedeutet, dass sich zwischen den Kohlenstoffatomen der **Fettsäureketten mehrfach Doppelbindungen** befinden. Besonders häufig findet man diese wichtigen Fette in Fisch und pflanzlichen Fetten.

### Aufbau einer mehrfach ungesättigten Fettsäure:



### Cholesterin



## Resorption und Transport der Fette im Körper

## **Chylomikronen**

Fette werden in Form von Monoglyceriden, langen und kurzen Fettsäureketten, Cholesterin und Phospho-lipiden in die Darmschleimhaut aufgenommen. Während die kurzen Fettsäureketten direkt in die Kapillare der Darmschleimhaut abgegeben werden, müssen die anderen Fette zunächst in sogenannte Chylomikronen "verpackt" werden.

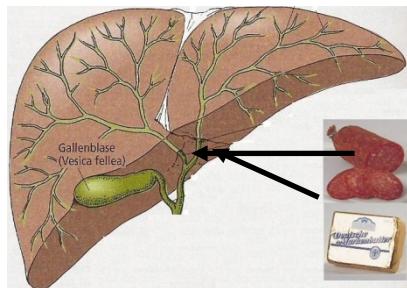
Die Chylomikronen bestehen aus neu aufgebauten Triglyceriden, Phospholipiden und Cholesterin. Zusätzlich erhalten sie noch eine Hülle aus Proteinen, so sind sie besser wasserlöslich.

Die Chylomikronen werden zunächst in die Lymphe, dann in das venöse Blut abgegeben und zum Fettgewebe transportiert. Hier werden die Fettsäuren gespeichert, die Chylomikronenreste werden zur Leber transportiert.

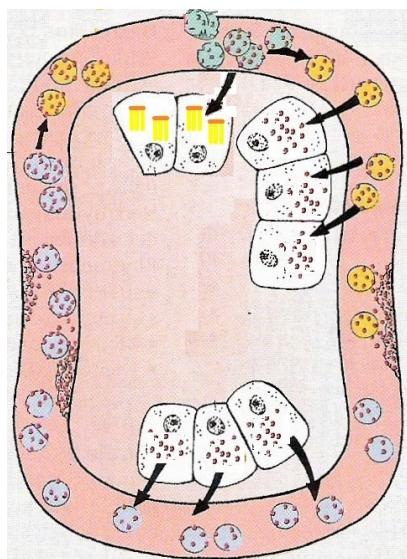
### Lipoproteine / Cholesterin

Erhöhte Blutfettwerte entstehen bei einer erhöhten Fettzufuhr oder einer hohen Fettstoffwechselaktivität, bei der besonders viel Fett zwischen Leber und den Körperzellen hin und her transportiert wird. An diesem Transport sind sogenannte Lipoproteine ("Fett-Taxis") beteiligt, die in der Leber aufgebaut werden. Lipo-Proteine können Fette in wässrigen Lösungen transportieren (z.B. im Blut!).

Die Bezeichnungen der Lipoproteine entsprechen ihrer Dichte: VLDL = Very Low Density Lipoprotein (sehr geringe Dichte); LDL = Low Density Lipoprotein (geringe Dichte), HDL = High Density Lipoprotein (hohe Dichte):



**Das VLDL** wird in der Leber gebildet und transportiert von dort aus Triglyceride und Cholesterin über das Blut zu den Zellen des Körpers. Nach Abgabe der Triglyceride (insbesondere an Fettzellen) verändert sich das VLDL zu **LDL**.



Das **LDL** transportiert das Cholesterin weiter mit dem Blutstrom zu allen Körperzellen. Das LDL kann jedoch Cholesterin auch an den Gefäßwänden ablagern. Das geschieht verstärkt, wenn zu viel Cholesterin vorhanden ist, das der Körper nicht verwerten kann. Das LDL wird daher im Volksmund auch als "**schlechtes Cholesterin**" bezeichnet.

**HDL** ist ein weiteres „Fett-Taxi“, das sich auf Cholesterin spezialisiert hat. HDL ist in der Lage überschüssiges Cholesterin aus der Blutbahn einzusammeln und wieder auf LDL zu übertragen. Aufgrund seiner Fähigkeit Cholesterin aus Ablagerungen an den Gefäßwänden wieder aufzunehmen wird das HDL auch als „**gutes Cholesterin**“ bezeichnet.

#### Gutes Cholesterin - Schlechtes Cholesterin?

Grundsätzlich gilt: je höher der Cholesterinwert für LDL, desto höher ist auch das Risiko für Herz-Kreislauf-Erkrankungen aufgrund der Fettablagerungen an den Gefäßwänden. Daher wurde intensive Forschungsarbeit in

die Entwicklung von Medikamenten, sogenannte **Statine**, investiert, die den Cholesterinwert senken. Mehrere Studien zeigten jedoch, dass sich das Risiko für z.B. Herzinfarkte trotz gesunkenener Cholesterinwerte bei den beobachteten Patienten kaum verminderte.



VLDL



LDL



HDL

### **Aufgabe**

Verschiedene Studien ergaben, dass Statine in Bezug auf die Verminderung des Herzinfarktrisikos eine eher geringe Wirksamkeit zeigen.

Formulieren Sie anhand der folgenden Tabellen begründete Vermutungen zu dieser Feststellung!

**Tabelle:** Auswirkung verschiedener Risikofaktoren bei Frauen

Risikofaktor	Verena	Isolde
Gesamtcholesterin	Erhöht (260 mg/dl)	Erhöht (260 mg/dl)
HDL-Cholesterin	Leicht erniedrigt (44 mg/dl)	Leicht erniedrigt (44 mg/dl)
Alter	50 Jahre	50 Jahre
Familiäre Veranlagung	Keine	Vater : mit unter 55 Jahren Herzinfarkt
Rauchen	Nein	Ja
Blutdruck	Leicht erhöht (145/90 mmHg)	Leicht erhöht (145/90 mmHg)
Typ-2-Diabetes	Nein	Nein
Risiko für Herzinfarkt oder Schlaganfall in den nächsten zehn Jahren	4 %	18 %

**Tabelle:** Auswirkung verschiedener Risikofaktoren bei Männern

Risikofaktor	Fred	Karl
Gesamtcholesterin	Erhöht (260 mg/dl)	Erhöht (260 mg/dl)
HDL-Cholesterin	Leicht erniedrigt (44 mg/dl)	Leicht erniedrigt (44 mg/dl)
Alter	50 Jahre	50 Jahre
Familiäre Veranlagung	Keine	Keine
Typ-2-Diabetes	Nein	Nein
Rauchen	Nein	Ja
Blutdruck	Normal	Deutlich erhöht (162/96 mmHg)
Risiko für Herzinfarkt oder Schlaganfall in den nächsten zehn Jahren	11 %	33 %

Quelle: <https://www.gesundheitsinformation.de/erhoelte-cholesterinwerte.2178.de.html>