



Ernährung bei Fettstoffwechselstörungen

Dipl. oec. troph. Stefan Weigt

Laut Statistischem Bundesamt starben im Jahr 2023 über 350.000 Menschen an Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Als wichtige pathogenetische Ursache gilt das LDL-Cholesterin. Neben der medikamentösen Behandlung gelten eine angepasste Ernährung und ein aktiver Lebensstil als Basis sowohl in der Therapie als auch in der Prävention von Störungen im Fettstoffwechsel.

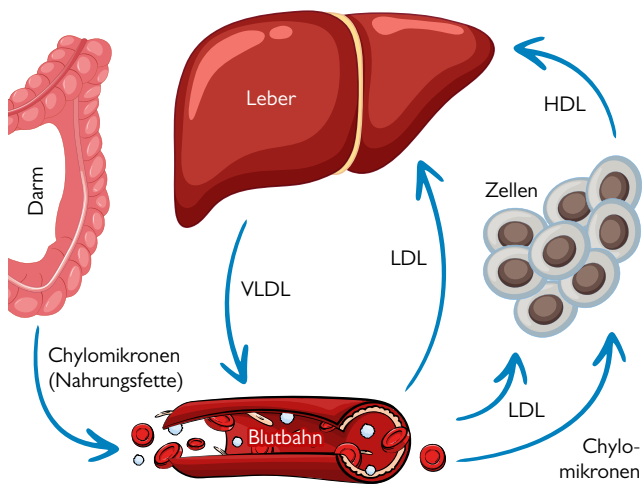
Fettstoffwechselstörungen (Dyslipidämien) verursachen lange Zeit keinerlei Beschwerden. Oft werden sie erst erkannt, wenn sie weit fortgeschritten sind und schwere Erkrankungen auftreten, wie ein Herzinfarkt oder ein Schlaganfall. Schon eine geringe Gewichtsabnahme und die richtige Ernährung können das Cholesterin und die Triglyzeride im Blut deutlich senken und damit auch das Risiko für Herzinfarkt und andere kardiovaskuläre Erkrankungen.

Hohe Cholesterin- und Triglyzeridwerte sind wesentliche Risikofaktoren für Arteriosklerose und Herzinfarkt. Von einer Hypercholesterinämie wird gesprochen, wenn der Gesamtcholesterinspiegel im Blut über 200 Milligramm pro Deziliter (mg/dl) liegt, von einer Hypertriglyzeridämie ab Triglyzeridwerten über 200 mg/dl. Um das Risiko für Arteriosklerose zu bewerten, genügen die Werte allein aber nicht. Wenn ein weiterer kardiovaskulärer Risikofaktor hinzukommt, zum Beispiel eine familiäre

Vorbelastung, oder sich bereits eine kardiovaskuläre Arteriosklerose manifestiert hat, besteht ein sehr hohes Risiko. Dies spiegelt wider, wie wichtig die frühzeitige und ausgeprägte Senkung des LDL-Cholesterins bzw. des Triglyzeridspiegels ist. Was als erhöhte Blutfettwerte angesehen werden muss, hängt vom individuellen kardiovaskulären Risiko ab. Dabei nehmen Vorerkrankungen wie Adipositas, Diabetes oder eine chronische Nierenerkrankung, Rauchen, Alter oder Geschlecht Einfluss.

Triglyzeride sind Hauptbestandteil eines jeden Fettes. Sie werden einerseits mit der Nahrung aufgenommen, aber auch vom Körper selbst gebildet, zum Beispiel aus Alkohol oder einfachen Kohlenhydraten wie Zucker. Überschüssige Energie, die der Körper nicht sofort benötigt, speichert er in Form solcher Triglyzeride in den Fettzellen.

Cholesterin gehört zur Gruppe der Fettbegleitstoffe. Es ist ein verbreiteter, lebensnotwendiger Baustoff im Körper. Er dient zum Beispiel dem Aufbau von Zellmembranen oder zur Bildung von Gallensäuren und Hormonen. Das meiste Cholesterin stellt der menschliche Organismus in Leber und Darmzellen selbst her. Nur ein kleiner Teil wird über die Nahrung aufgenommen. Im Blut werden Cholesterin und Triglyzeride durch besondere Transportproteine, die Lipoproteine, befördert.



› Abbildung 1: Der Lipidkreislauf.

Um das Risiko für Arteriosklerose und koronare Herzerkrankungen zu bewerten, sind in erster Linie die Werte für die Transportproteine LDL (low density lipoproteins) und HDL (high density lipoproteins) entscheidend. LDL-Partikel sind besonders cholesterinreich. Sie transportieren den Baustoff von der Leber zu den Zellen. Das LDL-Cholesterin ist nochmals in sieben verschiedene Subspezies unterteilt. Diese werden je nach Dichte, Durchmesser und ihren Oberflächenlipiden in Typ A oder Typ B unterschieden. In der Typgruppe A finden sich die sogenannten Large- und Medium-LDL. Die Small- und Very-Small-LDL lassen sich der Typgruppe B zuordnen. Messungen zeigen, dass LDL der Gruppe A bei 70 bis 90 Prozent der Bevölkerung überwiegen, der Typ B nur bei zehn bis 30 Prozent.

Ist zu viel LDL-Cholesterin im Blut und/oder sind zu wenige verfügbare Rezeptoren zur Aufnahme in die Zellen vorhanden, kann sich Cholesterin in den Gefäßen ablagern. Beim LDL-Cholesterin ist jedoch nach den Subspezies zu unterscheiden. Große LDL-Partikel wirken weniger atherogen als kleinere Moleküle. HDL-Cholesterin kann dagegen überschüssiges Cholesterin aufnehmen und zurück zur Leber bringen. Sie beugen damit einer Arteriosklerose vor. Besonders ungünstig sind hohe LDL- und gleichzeitig niedrige HDL-Werte.

Oxidiertes LDL-Cholesterin

Unter der Arteriosklerose versteht man einen pathophysiologischen Entzündungsprozess, der sich durch Risikofaktoren beschleunigt. Dabei spielt das LDL-Cholesterin eine wichtige Rolle. Bei oxidativem Stress im Blut oxidiert die Außenschale der Partikel. Das oxidierte LDL-Cholesterin (oxLDL) wird zum Radikal und von den LDL-Rezeptoren an den Körperzellen weder erkannt



noch aufgenommen. Um die oxLDL unschädlich zu machen, werden Makrophagen (Fresszellen) im Blut aktiviert. Sie nehmen das oxLDL auf und eliminieren es. Allerdings gehen die Makrophagen daran zugrunde und mutieren zu sogenannten Schaumzellen. Sie lagern sich dann an den Endothelzellen auf der Innenseite der Blutgefäße an und bilden so die Grundlage der Arteriosklerose. Sie führen zur Verdickung der Blutgefäße, verringern den Durchfluss des Blutes und erhöhen die Gefahr eines Gefäßverschlusses. Zusätzlich wird der Entzündungsprozess beschleunigt.

Unbekannte Gefahr: Lipoprotein(a)

Neben dem LDL wird ein weiteres Transportprotein verdächtigt, Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu begünstigen: das Lipoprotein(a), kurz Lp(a). Es transportiert Lipide im Blut und bindet bevorzugt Cholesterin. Wie auch das LDL wirkt es proatherogen. Hohe Spiegel sind vermutlich teilweise erblich bedingt. Frühzeitige kardiovaskuläre Ereignisse wie Schlaganfälle, Herzinfarkte oder sogar plötzliche Todesfälle können die Folge sein. Unglücklicherweise lässt sich das Lipoprotein(a) weder mit gängigen blutfettsenkenden Medikamenten noch mit Lebensstilveränderungen wirksam behandeln. Bei vorliegenden Befunden kann eine Lipidapherese (Blutwäsche) nötig werden.

Cholesterin und Lipoproteine	mg/dl im Serum
Gesamtcholesterin	< 200
Triglyzeride	
normal	< 150
grenzwertig	150–200
hoch	200–500
sehr hoch	> 500
LDL-Cholesterin	
gesunde Personen	< 160
vorerkrankte Personen, z. B. Herzinfarkt, Diabetes etc.	< 100 / < 70
HDL-Cholesterin	
bei Frauen	> 50
bei Männern	> 40
Verhältnis LDL/HDL	< 3,5

› Tabelle 1: Grenzwerte für Blutfettwerte.

Ursachen für Fettstoffwechselstörungen

Treten Fettstoffwechselstörungen familiär gehäuft auf, handelt es sich um sogenannte primäre Hypercholesterinämien oder primäre Hypertriglyzeridämien. Ursache ist hier ein erblicher Stoffwechseldefekt, der das Risiko für Arteriosklerose und kardiovaskuläre Erkrankungen wie Herzinfarkt, Bluthochdruck oder Schlaganfall erhöht. Allerdings hat der Lebensstil einen starken Einfluss. Vor allem ungünstige Essgewohnheiten, Bewegungsmangel und Übergewicht erhöhen das Risiko. Basis der Behandlung einer Fettstoffwechselstörung sind deshalb Ernährung, regelmäßige körperliche Aktivität und eine Normalisierung des Körpergewichts. Ein Zuviel an einfachen Kohlenhydraten, Fetten (insbesondere tierische) und Alkohol, eine geringe Zufuhr von Ballaststoffen oder ein schlecht eingestellter Diabetes lassen Triglyzeride und Cholesterin auch ohne familiäre Vorbelastung ansteigen. In diesem Fall wird von einer sekundären Hypertriglyzeridämie/-cholesterinämie gesprochen.



Geschlechterspezifische Unterschiede

Störungen im Fettstoffwechsel werden bei Frauen häufig nicht oder zu spät diagnostiziert. Schon im Kindes- und Jugendalter haben Mädchen bereits höhere Cholesterinspiegel als Jungen. Bei einer Schwangerschaft steigen die LDL-Werte hormonell bedingt nochmal an, fallen nach der Entbindung jedoch wieder ab; durch das Stillen wird dieser Vorgang beschleunigt. Diese Zeit sorgt insgesamt jedoch zu einer längeren Exposition an erhöhten Cholesterinwerten, was das Risiko für Arteriosklerose weiterhin erhöht. Nach der Menopause sind Frauen einer höheren Cholesterinbelastung ausgesetzt als Männer, was durch das fehlende Östrogen zu erklären ist. Spätestens zu diesem Zeitpunkt ist eine erneute Überprüfung der Blutfettwerte zu empfehlen.



© iido - 123rf.com

Ernährungsumstellung als Basis der Therapie

In vielen Fällen sinken die Blutfette bereits, wenn die Fettzufuhr reduziert wird, insbesondere der Anteil an langkettigen gesättigten Fettsäuren, die insbesondere in tierischen Fetten (außer Fisch) enthalten sind. Besonders in Fleisch, Wurst, Butter, Sahne, Käse oder Fertiggerichten sind diese ungünstigen Fette zu finden. Eine Reduzierung dieser sichtbaren und unsichtbaren Fette hilft, weniger Cholesterin und gesättigte Fettsäuren aufzunehmen. Allerdings kann der Einfluss einer reduzierten Cholesterinzufuhr auf Gesamtcholesterin und Triglyzeridwerte sehr unterschiedlich sein.

Empfehlenswert sind fettarme Milchprodukte wie Naturjoghurt, Buttermilch oder Quark. Statt Butter, Palm- und Kokosfette zum Braten und Backen werden besser pflanzliche Fette

und Öle eingesetzt. Sie enthalten kein Cholesterin und weniger gesättigte Fettsäuren, die ungünstig für den Cholesterinspiegel sind. Von Frittieren und fettreichem Braten ist abzuraten. Mit Dämpfen, Dünsten oder Schmoren und Grillen im Backofen lassen sich Gerichte schmackhaft und deutlich fettärmer zubereiten. Darüber hinaus schonen diese Garverfahren wertvolle Nährstoffe. Gesundheitsförderliche, ungesättigte Fettsäuren (u. a. Omega-3-Fettsäuren) finden sich beispielsweise in hochwertigem Leinöl (Alpha-Linolensäure), fettreichen Seefischen (mit natürlichem Gehalt an EPA und DHA) oder mit EPA und DHA angereicherten Pflanzenölen (siehe hierzu auch den Beitrag „Speiseöle und Speisefette: Innovationen, neue Produkte und wichtige Entwicklungen“ auf Seite 23). Unverarbeitete pflanzliche Lebensmittel wie Getreide, Gemüse, Obst, Hülsenfrüchte, Nüsse, Saaten und pflanzliche Öle sind praktisch frei von Cholesterin. Eier können zwar Teil einer ausgewogenen Ernährung sein, doch sollten Patienten mit einer Hypercholesterinämie Eier möglichst nur in moderaten Mengen verzehren.

Ein weiterer zu beachtender Aspekt sind die sogenannten **Transfettsäuren** (TFA). Sie sind vor allem in frittierten Lebensmitteln, Fastfood, Donuts, Blätterteiggebäck, Keksen und vielen Fertiggerichten enthalten. Zudem entstehen sie bei der Erhitzung von Speiseölen auf mehr als 200 bis 240 °C über einen längeren Zeitraum. Bei üblichen Kochtemperaturen entstehen hingegen keine höheren TFA-Gehalte.

Eine vermehrte TFA-Aufnahme kann zu einem erhöhten LDL- und einem erniedrigten HDL-Spiegel führen. Deshalb ist von einem zu hohen Verzehr abzuraten. Auch Fleisch, Milch und weitere Erzeugnisse von Wiederkäuern sind dabei zu beachten, da im Pansen natürlicherweise Transfettsäuren gebildet werden können, diese werden als „ruminante TFA“ bezeichnet. Seit April 2021 gilt in der Europäischen Union ein verbindlicher TFA-Grenzwert für industriell hergestellte Lebensmittel von maximal zwei Prozent des Fettgehaltes.

Die Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) empfiehlt in den aktuellen D-A-CH-Referenzwerten, die TFA-Aufnahme auf weniger als ein Prozent der täglichen Energiezufuhr zu begrenzen. Zwar liegt die tatsächliche Aufnahme durchschnittlich unter einem Prozent. Dennoch ist es ratsam, besonders die Zufuhr der oben genannten Produkte möglichst niedrig zu halten.

Idealerweise sollten Fette nicht mehr als 30 Prozent der Nahrungsenergie abdecken. Eine zu fettarme Kost (unter 25 Ener-

Fettsäuren	Vorkommen
Gesättigte Fettsäuren	Fleisch und Wurstwaren, fettreicher Käse, fettreicher Quark (40 % Fett i.Tr.), Butter, Fertiggerichte, Kokos- und Palmfett, Sahne, Schmalz, Soßen, fettreiche Süßwaren und Knabberartikel
Einfach ungesättigte Fettsäuren	Oliven- und Rapsöl, Avocado, Oliven, Nüssen und Samen
Mehrfach ungesättigte Fettsäuren	Omega-3-Fettsäuren (Alpha-Linolensäure): Leinsamen-, Walnuss-, Rapsöl, Chiasamen langkettige Omega-3-Fettsäuren (Eicosapentaensäure und Docosahexaensäure): fettreicher Fisch (Forelle, Hering, Makrele, Seelachs und Thunfisch), Pflanzenöle wie Leinöl, Rapsöl, Walnussöl, Sojaöl Omega-6-Fettsäuren: Sonnenblumen-, Kürbiskern-, Sojaöl
Transfettsäuren	Backwaren (vor allem lose Ware beim Bäcker wie Blätterteiggebäck, Berliner, Donuts, Schweineohren), Kekse, Fastfood, Chips, Pommes frites, Fertiggerichte

› Tabelle 2: Fette und ihr Vorkommen in Lebensmitteln.

gieprozent) bedeutet in der Regel eine höhere Kohlenhydratzufuhr, was sich wiederum negativ auf die Triglyzeridwerte auswirken kann.



© alex9500 – 123rf.com

Ballaststoffzufuhr erhöhen

Gemüse, Obst, Hülsenfrüchte wie Linsen oder Bohnen und Vollkornprodukte sorgen für eine hohe Ballaststoffzufuhr. Diese ist aus mehreren Gründen von Vorteil. Durch ihren sättigenden Effekt gelingt es leichter, Körpergewicht abzubauen und das Gewicht zu halten. Schon ein paar Kilo weniger können die Blutfettwerte zusätzlich verbessern. Eine hohe Zufuhr von Ballaststoffen senkt zudem nicht nur die Aufnahme von Cholesterin, sondern erhöht auch dessen Ausscheidung. Im Dickdarm angekommen, binden lösliche Ballaststoffe Gallensäuren, die damit ausgeschieden und nicht wieder rückresorbiert werden können. Der Körper synthetisiert daraufhin neue Gallensäuren und benutzt dafür das LDL-Cholesterin aus dem Blut, wodurch die LDL-Konzentration gesenkt werden kann.

Darüber hinaus bilden Darmbakterien im Kolon aus Ballaststoffen die kurzkettigen Fettsäuren Butyrat, Propionat und Acetat. Teilweise dienen diese als Energie für die Darmzellen, teilweise werden sie resorbiert und hemmen die endogene Cholesterinsynthese. Studien weisen zudem darauf hin, dass Propionat indirekt die Resorption von Cholesterin hemmt, indem ein Transporter herunterreguliert wird.



© azurita – Fotolia.com

Sekundäre Pflanzenstoffe

Günstige Effekte auf die Cholesterinspiegel zeigen auch bestimmte pflanzliche Bitterstoffe, die zum Beispiel in grünem Blattgemüse, Kohlsorten, Artischocken, Oliven oder auch Kräutern, Bitterschokolade und Tee enthalten sind. Diese regen die Bildung von Gallensäuren an, wodurch mehr Cholesterin „verbraucht“ wird. Auch andere sekundäre Pflanzenstoffe sind wirksam. So zeigen antioxidative Pflanzenstoffe wie Carotinoide, Flavonoide oder Sulfide eine gefäßschützende Wirkung, indem sie entzündliche Prozesse sowie oxidative Schäden an den Lipoproteinen hemmen.

Quellen für antioxidative Pflanzenstoffe

- **Carotinoide:** Beta-Carotin, Lycopin, Lutein in rotem, gelbem und grünem Gemüse und Obst
- **Flavonoide:** Quercetin, Hesperidin, Naringenin in Zitrusfrüchten und rot-violettem Obst, insbesondere Beerenobst
- **Sulfide:** Knoblauch, Zwiebeln, Lauch
- **Glukosinolate:** Kohlgemüse
- **Proteaseinhibitoren:** Hülsenfrüchte, Kartoffeln, Vollkornprodukte

Ernährung bei Hypertriglyzeridämie

Grundsätzlich ist eine qualitativ und quantitativ angepasste Fettzufuhr bei allen Störungen des Fettstoffwechsels ratsam. Aber auch überschüssige Kohlenhydrate, Zucker und Alkohol werden vom Körper in Triglyzeride umgewandelt. Ein Überschuss an diesen Nährstoffen kann daher zu einem Anstieg der Triglyzeride führen. Wer Chips gegen Gummibärchen oder Bier und Wein gegen Cola und Limo austauscht, hat in puncto Triglyzeride nichts gewonnen. Denn neben Fett und Alkohol lassen auch zuckerreiche Lebensmittel die Triglyzeridwerte im Blut ansteigen. Außerdem kann dadurch das erwünschte HDL-Cholesterin sinken, das Gefäße vor Cholesterinablagerungen schützt. Deshalb sind Lebensmittel günstiger, die eher komplexe Kohlenhydrate und Ballaststoffe liefern, wie Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, frisches Gemüse und Obst. Wer häufiger auf Süßes verzichtet, wird langfristig mit einem intensiveren Geschmacksempfinden belohnt und lernt die natürliche Süße von Obst, Gemüse und sparsam gesüßten Speisen neu zu schätzen. Mit Süßstoffen gesüßte Getränke und Lebensmittel steigern zwar nicht den Triglyzeridspiegel, erschweren aber insgesamt eine Ernährungsstellung, weg von zuckerreichem Essen.

Fazit

Eine angepasste, fettreduzierte Ernährung trägt dazu bei, die Lipidwerte im Blut zu normalisieren und die LDL-Werte um fünf bis 15 Prozent abzusenken, in manchen Fällen sogar um 25 Prozent. Der Abbau von Körpergewicht, regelmäßige Bewegung, Entspannungstraining und Stressabbau, ein eingeschränkter Alkoholkonsum und der Verzicht aufs Rauchen sind weitere Lebensstilveränderungen, die das Risiko für koronare Herzerkrankungen bei einer Fettstoffwechselstörung wesentlich verringern können.



Ernährungs- und Lebensstilmodifikation zur Prävention und Therapie von Fettstoffwechselstörungen

- Adäquate Energiezufuhr
- Reduzierung von Lebensmitteln mit einem hohen Anteil an gesättigten Fetten (u.a. tierische Lebensmittel) oder Zucker
- Reduzierung des Fleischverzehrs, Bevorzugung von magerem Truthahn, Hähnchen, Kalb und Wild (weniger gesättigten Fettsäuren)
- Bevorzugung fettarmer Zubereitungsarten wie Dämpfen, Dünsten oder Schmoren und Grillen im Backofen
- Lebensmittel mit einem hohen Anteil an einfach und mehrfach ungesättigten Fettsäuren bevorzugen, zum Beispiel Pflanzenöle
- Erhöhung der Ballaststoffzufuhr und mehr Lebensmittel mit komplexen Kohlenhydraten wie Vollkornprodukte, Hülsenfrüchte, Kartoffeln, frisches Gemüse und Obst zuführen
- Reduzierung der Zuckerzufuhr und schnell verfügbarer Kohlenhydrate, insbesondere bei erhöhten Triglyzeridwerten
- Reichlich pflanzliche Lebensmittel liefern nicht nur mehr Ballaststoffe, sondern auch günstige antioxidative Pflanzenstoffe und Bitterstoffe, die das Arteriosklerosisrisiko senken können
- Verzicht auf Rauchen und Reduktion/Verzicht von Alkohol
- Übergewicht vermeiden oder bestehendes Übergewicht reduzieren
- Besser mehrere ausgewogene Mahlzeiten über den Tag verteilen statt wenige üppige Mahlzeiten
- Regelmäßige körperliche Aktivität
- Stress reduzieren bzw. abbauen, zum Beispiel Entspannungsübungen in den Alltag einbauen

8. Lorkowski S, Boeing H, Wolfram G. Fettzufuhr und Prävention der Dyslipoproteinämie. In: Deutsche Gesellschaft für Ernährung. Evidenzbasierte Leitlinie: Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten (2. Version) 2015. Im Internet: <https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/ws/ll-fett/v2/Gesamt-DGE-Leitlinie-Fett-2015.pdf> (abgerufen am 11.09.2024)
9. Nikolic D, Katsiki N, Montalto G et al. Lipoprotein subfractions in metabolic syndrome and obesity: clinical significance and therapeutic approaches. *Nutrients*. 2013; 5(3): 928–948. doi: 10.3390/nu5030928
10. Plonné D. Kleine, dichte LDL als Risikofaktor für die Atherosklerose: Quantitative Analyse mit der lipoDens®-Methode. In: LaborAktuell 2015; 03: https://www.limbachgruppe.com/fileadmin/downloads/Arztinformationen/LaborAktuell/LaborAktuell_Kleine_dichte_LDL.pdf (abgerufen am 11.09.2024)
11. Stender S, Astrup A, Dyerberg J. Ruminant and industrially produced trans fatty acids: health aspects. *Food Nutr Res*. 2008; 52. doi: 10.3402/fnr.v52i0.1651
12. Versicherungsanstalt öffentlich Bediensteter, Eisenbahnen und Bergbau (Hrsg.). Ernährungsempfehlungen bei Fettstoffwechselstörungen. Wien 2024. <https://www.bvaeb.at/cdscontent/load?contentid=10008.761349&version=1715694532> (abgerufen am 11.09.2024)

Dipl. oec. troph. Stefan Weigt

Verband für Unabhängige Gesundheitsberatung e.V., Gießen

Internet: www.ugb.de

E-Mail: stefan.weigt@ugb.de

Literatur

1. Benecke M. Störungen im Fettstoffwechsel. *UGBforum* 2015; 4: 172
2. Bhat S, Maganja D, Huang L, Wu J, Marklund M. Influence of Heating during Cooking on Trans Fatty Acid Content of Edible Oils: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients* 2022; 14: 1489
3. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (24.02.2023) Weniger trans-Fettsäuren in Lebensmitteln. <https://www.bmel.de/DE/themen/verbraucherschutz/lebensmittelsicherheit/rueckstaende-und-kontaminaten/transfettsaeuren.html> (abgerufen am 11.09.2024)
4. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V. (Hrsg.). Leitlinie Fett kompakt. Fettzufuhr und Prävention ausgewählter ernährungsmitbedingter Krankheiten. 3. Auflage 2015. https://www.dge-medien-service.de/media/productattach/d/g/dge_leitlinie_fett_kompakt.pdf (abgerufen am 11.09.2024)
5. Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e.V. (Hrsg.). ESC/EAS Pocket Guidelines. Diagnostik und Therapie der Dyslipidämien, Version 2019. Grünwald: Börm Bruckmeier Verlag GmbH, 2020. (Kurzfassung der „2019 ESC/EAS Guidelines for the management of dyslipidaemias: lipid modification to reduce cardiovascular risk“ (European Heart Journal; 2019. doi/10.1093/eurheartj/ehz455)
6. Gouni-Berthold I, Laufs U. Besonderheiten des Cholesterinstoffwechsels bei Frauen. *Dtsch Arztebl Int* 2024; 121: 401–406. doi: 10.3238/arztebl.m2024.0063
7. Institut für Ernährungsmedizin (Hrsg.). Essen und Trinken bei Fettstoffwechselstörungen. https://www.mri.tum.de/sites/default/files/seiten/essen_bei_fettstoffwechselstoerungen_2016_0.pdf (abgerufen am 02.10.2024)