

I **Krankheitsbilder**

1 Anorexia Nervosa

Beate Herpertz-Dahlmann

Fallbeschreibung

Die 14-jährige Mara war schon immer pflichtbewusst und darauf bedacht, alles möglichst gut und zur Zufriedenheit ihrer Eltern und Lehrer zu erledigen. Sie berichtete, dass sie vor ca. einem halben Jahr begonnen habe, ihr Essverhalten zu verändern und Kalorien zu zählen. Schon vorher sei sie unzufrieden mit ihrem Aussehen gewesen, habe sich dick und unförmig gefühlt und sich häufig mit Gleichaltrigen verglichen. Mit Beginn der Veränderung des Essverhaltens habe sie sich täglich gewogen und intensiv Sport getrieben. So sei sie jeden Tag mindestens 5 km joggt, habe mit dem Stepper trainiert und zusätzlich Workouts durchgeführt. Vor ca. 2 Monaten habe sie völlig die Kontrolle über ihr Gewicht und ihr Essverhalten verloren. Ihr sei klar gewesen, dass ihr Gewicht zu niedrig sei, aber eine »innere Stimme« habe sie immer wieder darin bestärkt, abzunehmen. Jede geringste Gewichtszunahme habe sie völlig verzweifeln lassen. Schließlich sei auch ihre Stimmung immer trauriger geworden, und sie habe an nichts Anderes mehr gedacht als an Essen und ihr Gewicht. Vor ca. 3 Monaten habe die Menstruation ausgesetzt.

Die Mutter unserer Patientin habe bis zu ihrem 30. Lebensjahr an einer Magersucht (Anorexia Nervosa, AN) gelitten. Sie berichtete, sich jede Woche zu wiegen und sehr auf »gesunde« Nahrungsmittel zu achten. Der Vater gab an, sehr ordentlich zu sein und auch kleinste Ungenauigkeiten nicht tolerieren zu können.

1.1 Geschichte

Die Erstbeschreibung des Krankheitsbildes der Anorexia Nervosa erfolgte fast gleichzeitig durch die beiden Ärzte Sir William Gull in England und Ernest-Charles Lasègue in Frankreich im Jahr 1873.

Im Jahr 1888 publizierte Sir William Gull im »The Lancet«, einer schon damals sehr bekannten medizinischen Zeitschrift, eine weitere Fallgeschichte über ein 14-jähriges Mädchen: Miss K.R. (► Abb. 1.1) war das dritte von 6 Kindern, wovon eines bereits die Säuglingszeit nicht überlebte. Der Vater starb im

Alter von 68 Jahren an Lungentuberkulose, die Mutter war bei guter Gesundheit. Die Schwester litt an unterschiedlichen »nervösen Symptomen«, die übrigen Geschwister waren nach Gulls Meinung gesund. Das betroffene Mädchen war bis zum Alter von 13 Jahren ein »rundliches, gesundes Mädchen«, welches ohne ersichtlichen Grund eine Abneigung gegenüber dem Essen entwickelte und kurze Zeit später die Nahrung bis auf eine halbe Tasse Kaffee oder Tee am Tag komplett verweigerte. Um Sir William Gull aufzusuchen,

musste sie aus Nordengland anreisen und bestand darauf, vom Bahnhof zum Arzt zu Fuß zu gehen, obwohl sie aufgrund ihrer Auszehrung zahlreiche Kommentare von den anderen Fußgängern über sich ergehen lassen musste. Ihre Extremitäten waren blau verfarbt und kalt, eine organische Ursache fand sich bei einer Herzfrequenz von 46 pro Minute und einer Körpertemperatur von 36 Grad Celsius nicht. Die Patientin war der Meinung, dass es ihr gut ginge. Sir William Gull verordnete ihr alle paar Stunden die Einnahme leichter Kost. Nach 6 Wochen berichtete der Hausarzt, dass es ihr besser ginge; zweieinhalb Monate nach der Vorstellung bei Sir William Gull schrieb die Mutter, dass sie sich keine Sorgen mehr wegen K. mache. Der Autor führte die Ursache des Problems auf eine »Entartung des Ego« zurück; am meisten verwunderte ihn der anhaltende Bewegungsdrang, obwohl die Abmagerung seiner Patientin so ausgeprägt war.

Heute entnehmen wir der Medizinhistorie, dass es die AN mit hoher Wahrscheinlichkeit schon Jahrhunderte früher gab. Ein weiteres

berühmtes Beispiel für diese Störung ist Katharina von Siena, deren Lebensgeschichte (1347–1380) im Mittelalter ebenfalls eine AN vermuten lässt.



Abb. 1.1: Photographie der abgemagerten Patientin am 21.4. 1887 (Gull 1988, S. 516)

1.2 Definition und Klassifikation

Die AN ist gekennzeichnet durch einen ausgeprägten *Gewichtsverlust*, eine *tiefgreifende Angst vor einer Gewichtszunahme* (Gewichtsphobie), eine *überwertige Idee bezüglich Figur und Gewicht* (»Ich bin nichts, wenn ich nicht dünn bin«), durch *Maßnahmen, um diesen Gewichtsverlust zu erreichen* (z. B. Fasten, Sport), und eine *Körperbildstörung*.

Die Kriterien für das Vollbild der AN nach DSM-5 und ICD-11 gehen aus ► Tab. 1.1 hervor.

Es gibt keine nachvollziehbare Begründung, warum laut Kriterien der ICD-11 im Erwachsenenalter die 10. Body-Mass-Index (BMI)-Perzentile ($18,5 \text{ kg/m}^2$), im Kindes- und Jugendalter aber die 5. BMI-Perzentile als Gewichts-

schwellenwert herangezogen wird. Vielmehr ist anzunehmen, dass die physischen und psychischen Konsequenzen des Hungerns (Starvation) für einen sich entwickelnden Organismus gravierender sind als für Erwachsene. Aus diesem Grund wurde in den deutschen S3-Leitlinien die 10. BMI-Perzentile als Gewichtsschwellenkriterium beibehalten (Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften [AWMF] 2020).

Beide Klassifikationssysteme unterscheiden einen *restriktiven* (Gewichtsabnahme durch Fasten oder extensiven Sport) und einen *Binge-/Purge-Typ* (Auftreten von Heißhungerattacken/ Erbrechen, Abführmittelmissbrauch),

Tab. 1.1: Diagnostische Kriterien der Anorexia Nervosa (abgekürzt)

DSM-5 (307.1)	ICD-11 (6B80)
<p>A. eingeschränkte Energieaufnahme, die zu einem signifikant niedrigen Körpergewicht im Verhältnis zu Alter, Geschlecht, Entwicklung und körperlicher Gesundheit führt.</p> <p>B. erhebliche Gewichtsphobie oder permanentes Verhalten, das trotz zu niedrigem Gewicht einer Gewichtszunahme entgegensteht.</p> <p>C. Körperschemastörung, unangemessener Einfluss von Figur und Gewicht auf das Selbstwertgefühl oder fehlende Einsicht, die Gefährdung durch das niedrige Gewicht zu erkennen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Typ: restriktiv: Gewichtsverlust durch reduzierte Nahrungszufuhr, exzessive körperliche Aktivität ohne weitere aktive Maßnahmen zur Gewichtsreduktion (selbstinduziertes Erbrechen, Abführmittelmissbrauch). • Typ: Binge eating/Purgung: rezidivierende Heißhungeranfälle, selbstinduziertes Erbrechen, Abführmittelmissbrauch. • in Teilremission: Kriterium A wird über einen längeren Zeitraum nicht mehr erfüllt, Kriterium B und/oder C weiterhin vorhanden. • in Vollremission: kein Kriterium mehr über einen längeren Zeitraum erfüllt. <p><i>aktueller Schweregrad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • leicht: $\text{BMI} \geq 17 \text{ kg/m}^2$ • mittel: $\text{BMI} 16\text{--}16,99 \text{ kg/m}^2$ • schwer: $\text{BMI} 15\text{--}15,99 \text{ kg/m}^2$ • extrem: $\text{BMI} < 15 \text{ kg/m}^2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • signifikant niedriges Körpergewicht im Verhältnis zu Größe, Alter, Entwicklungsstand und Gewichtsanamnese (nicht bedingt durch Nahrungsmangel oder einen anderen medizinischen Grund) oder bei Kindern und Jugendlichen eine für die altersgemäße Entwicklung unzureichende Gewichtszunahme. • Gewichtsschwellenwert: $\text{BMI} < 18,5 \text{ kg/m}^2$ bei Erwachsenen bzw. < 5 BMI-Perzentile bei Kindern und Jugendlichen • alternativ: rapider Gewichtsverlust von mehr als 20 % des Ausgangsgewichtes (innerhalb von 6 Monaten). • durchgehende Nahrungsrestriktion oder anderer Verhaltensweisen zum Erhalt oder Erreichen eines niedrigen Gewichtes, ausgeprägte Gewichtsphobie, exzessive motorische Aktivität, Purgung-Verhalten oder Einnahme von Medikamenten zur Erleichterung der Gewichtsreduktion. • Überbewertung des niedrigen Gewichtes, Einstufung des zu niedrigen Gewichtes als normal, ständige Überprüfung des Gewichtes u./o. des Aussehens durch Wiegen, Spiegelkontrolle etc.; oder Vermeidung der Konfrontation mit dem eigenen Aussehen/Gewicht durch weite oder übergröße Kleidung, keine Kenntnis des eigenen Gewichtes. • Typ: restriktiv • Typ: Binge eating/Purgung • AN mit signifikant niedrigem KG • AN mit gefährlich niedrigem KG • AN in Remission mit normalem KG

Kriterien verkürzt und modifiziert aus DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fifth Edition, ©2013 American Psychiatric Association, dt. Version ©2018 Hogrefe Verlag) übernommen. Vollständige Kriterien einsehbar ebendort.

nach World Health Organization 2021

wobei dem Binge-/Purge-Typ in vielen Studien eine schlechtere Prognose zugeschrieben wird (Fichter et al. 2017). Die beiden Formen der AN weisen eine unterschiedliche somatische und psychische Komorbidität auf (► Kap. 1.2.2 und ► Kap. 1.4).

Eine bedeutsame Veränderung gegenüber DSM-IV und ICD-10 ist der Wegfall des

Amenorrhoe-Kriteriums, da dieses auf Jungen, prämenarchale Mädchen und Frauen, die Kontrazeptiva einnehmen, nicht angewendet werden kann.

Beide Systeme unterscheiden unterschiedliche Schweregrade in Abhängigkeit vom Gewicht (»AN mit signifikant niedrigem Körpergewicht [≤ 5 Perzentile]« und »AN mit

gefährlich niedrigem Körpergewicht [$\leq 0,3$. Perzentile]); allerdings zeigen diverse Metaanalysen und Studien auf, dass die Gewichtsspezifizierung wenig zu einer klinischen Validierung beiträgt (z.B. Engelhardt et al. 2021).

Zudem wird in der ICD-11 vorgeschlagen, das numerische Gewichtskriterium einem Gewichtsverlust von *mehr als 20% des ursprünglichen Gewichtes innerhalb von 6 Monaten* als diagnostisches Kriterium gleichzusetzen. Dies entspricht dem klinischen Eindruck, nach dem Patientinnen¹ mit einem entsprechend hohen Gewichtsverlust eine ähnlich schwerwiegende Krankheitssymptomatik aufweisen wie Patientinnen mit sog. typischer AN und niedrigem Körpergewicht.

Im Vergleich zu DSM-IV und ICD-10 ist nach DSM-5 die Feststellung einer Voll- (keine Kriterien mehr erfüllt) oder Teilremission (Gewichtskriterium nicht mehr erfüllt) möglich, nach ICD-11 nur die einer *Vollremission*. Die Einführung eines Remissionskriteriums ist auch aus klinischer Sicht sinnvoll, da es die

hohe Rückfallgefahr bei der AN verdeutlicht. Möglicherweise erleichtert eine solche Klassifikation auch die Finanzierung einer längeren therapeutischen Betreuung nach Gewichtsnormalisierung durch die gesetzliche Krankenversicherung.

Die sog. *atypische AN* wird immer häufiger diagnostiziert; im US-amerikanischen Sprachraum machen Patientinnen mit atypischer AN ca. ein Drittel der stationären Klientel aus (für eine Übersicht s. Garber et al. 2019). Im DSM-5 fällt die atypische AN unter die »anderen näher bezeichneten Fütter- und Essstörungen«. Bis auf das Gewichtskriterium sind in dieser Definition alle Kriterien für die AN erfüllt. In der ICD-11 taucht der Begriff »atypische AN« nicht mehr auf. Als Klassifikationsmöglichkeit für eine Krankheitsform, die nicht mehr alle Kriterien für die AN erfüllt, wird »andere spezifische AN« oder »sonstige AN« angeboten (s. auch Übersicht bei Gradl-Dietsch et al. 2020). Der klinische Schweregrad der atypischen AN ist oft nicht geringer als der der typischen AN (s. auch ► Kap. 1.3).

1.3 Symptomatik

1.3.1 Psychische Veränderungen

Viele junge Patientinnen berichten, dass die Essstörung mit dem Wunsch begann, sich gesünder zu ernähren. Die Mädchen (oder selten Jungen) stellen ihre Kost auf vegetarische oder manchmal vegane Nahrungsmittel um. In einer rezenten Erhebung bei Erwach-

senen zeigte sich ein signifikanter Zusammenhang zwischen vegetarischer/veganer Ernährung und erhöhten Scores in einem Essstörungsinventar (Paslakis et al. 2020). In einem zweiten Schritt verzögern die jugendlichen Patientinnen auf Süßigkeiten und Kuchen und lassen schließlich ganze Mahlzeiten weg, meist die, die nicht der Kontrolle der Eltern obliegen. Ein Teil der Patientinnen zelebriert seine Mahlzeiten, arrangiert das Essen auf dem Teller in einer bestimmten Ordnung und braucht lange Zeiträume für wenige Bissen, die im Verlauf immer kleiner werden. Viele entwickeln ein großes Interesse für Kochrezepte und Kochen und bereiten gern Mahlzeiten für andere zu, ohne mitzusessen.

1 Da das weibliche Geschlecht in einem Verhältnis von 20–10 :1 häufiger von der Anorexia nervosa betroffen ist, wird in diesem Kapitel von Patientinnen gesprochen. Es sind aber immer auch Patienten gemeint.

»Das Essen konnte ich durch die Magersucht nicht mehr genießen, eher wurde ich durch Schuldgefühle nach den Mahlzeiten geplagt. Wenn ich mit Freunden nach der Schule ins Shopping-Center gegangen bin, war ich die, die den anderen beim Essen zugesehen hat und häufig noch im Kopf berechnet hat, wie viele Kalorien die anderen aufnehmen. Daselbe habe ich, wenn ich gegessen habe, auch gemacht – Kalorien gezählt. Meine müden Gedanken kreisten ums Essen, Tag ein-, Tag aus. Ich zog mich zurück, um bloß nicht mit Freunden Essen gehen zu müssen, und wenn es so weit kam, lernte ich vorher die Speisekarte auswendig.«

Bericht einer 15-jährigen Patientin

Vor allem jüngere Patientinnen fürchten sich sogar vor dem Trinken von Wasser, weil sie annehmen, dass der »Bauch« davon dicker würde. Unzureichende Trinkmengen können eine Exsikkose und damit eine lebensgefährliche Situation zur Folge haben.

Die Patientinnen wiegen sich oft mehrfach am Tag, betrachten sich immer wieder im Spiegel, vergleichen sich mit den Fotos anderer Mädchen im Internet und finden sich zu dick. Oft nimmt paradoixerweise das Gefühl, zu dick zu sein, mit dem Gewichtsverlust zu. Wenn die Waage morgens einen erneuten Gewichtsverlust anzeigt, ist es für die Patientinnen ein guter Tag, ansonsten sind sie oft völlig verzweifelt. Manche Patientinnen können sehr genau berichten, ab welchem Gewicht sie die Kontrolle über die Gewichtsabnahme verloren hatten.

»Du, Magersucht, lässt mich nie vergessen, wie fett und eklig ich bin. Dass ich etwas ändern will, ändern muss. Du lässt mich den Hunger vergessen, die Erschöpfung, die Schwäche. Du lehrst mich das Motto »Wer schön sein will, muss leiden« zu leben. Ich leide, und wie! Aber das ist okay, ich leide gern. Um perfekt zu werden.«

Brief einer 15-jährigen Patientin »An die Magersucht«

Neben dem Fasten treiben viele exzessiven Sport, nutzen jede Gelegenheit zur Bewegung, machen ihre Schulaufgaben im Stehen und besuchen täglich ein Fitnessstudio. Oft wird der Sport als Zwang erlebt, und die Patientinnen müssen trotz größter Erschöpfung ihre festgelegten Kilometer laufen. Im Verlauf der Erkrankung ziehen sie sich immer mehr von ihren Freundinnen und Freunden zurück, werden depressiv, ängstlich und zwanghaft und entwickeln eine altersuntypisch enge Beziehung zu ihrer Familie. In vielen Fällen stagniert die psychosexuelle Entwicklung. Viele der Verhaltensweisen sind starvationsbedingt, wie es Keys et al. (1950) in dem berühmt-berüchtigten Minnesota-Experiment in den 1940iger Jahren in den USA zeigen konnten. In diesem Experiment an jungen Kriegsdienstverweigern wurde beobachtet, dass Hungern erhebliche psychische Veränderungen wie Depressionen, Sistieren der Libido und Zwanghaftigkeit bewirkt und komplexe kognitive Leistungen erheblich erschwert.

»After you've not had food for a while your state of being is just numb. I didn't have any pain. I was just very weak. One's sexual desires disappeared.«

(Major Sutton, Teilnehmer des Minnesota-Experimentes, BBC 2014)

Ähnliche Veränderungen finden sich auch bei der sog. atypischen AN, auch wenn das absolute Gewicht nicht bedrohlich aussieht. Ein großer Teil dieser Patientinnen weist ein prämorbidetes Übergewicht auf; dementsprechend ist der Gewichtsverlust oft höher und die Krankheitsdauer länger als bei der typischen AN (Sawyer et al. 2016). Die psychische Komorbidität bei beiden Subtypen unterscheidet sich nicht (► Kap. 1.4).

1.3.2 Somatische Veränderungen

Die somatischen Veränderungen sind meist umso gravierender, je ausgeprägter und je schneller der Gewichtsverlust erfolgte und je jünger die Patientin ist. Dabei spielt die Höhe des Aufnahmegerichts insbesondere bei der atypischen AN eine weniger bedeutsame Rolle (Garber et al. 2019). Elektrolytveränderungen

und Dehydratation sind besonders schwerwiegende Folgen beim Binge-/Purge-Typ der AN. Die wesentlichen somatischen Veränderungen gehen aus dem Textkasten hervor. Da endokrinologische Veränderungen für das Kindes- und Jugendalter aufgrund des Reifungsprozesses besonders gravierend sind, werden sie im folgenden Abschnitt »Endokrinologische Veränderungen und Osteoporose« gesondert dargestellt.

Somatische Veränderungen bei kindlicher und adoleszenter Anorexia Nervosa (nach Herpertz-Dahlmann 2021)

Inspektion

- trockene, schuppige Haut
- marmorierte Haut, Blauverfärbung der Finger- und Zehenendglieder (Akrozyanose)
- Speicheldrüsenschwellung (vor allem bei Erbrechen)
- Lanugobehaarung bei Kachexie
- Haarausfall
- retardierte Pubertätsentwicklung und Kleinwuchs

Labor

- Blutbildveränderungen (Verminderung der weißen und roten Blutkörperchen und der Blutplättchen)
- Elektrolytstörungen (z. B. zu niedrige Kaliumwerte) bei Erbrechen und Abführmittelmissbrauch mit der möglichen Folge von Herzrhythmusstörungen und Dehydratation (»Austrocknung«)
- Hypoglykämie (zu niedriger Blutzucker)
- Erhöhung der »Leber-« und »Bauchspeicheldrüsenwerte« (Transaminasen, Amylase) und der harnpflichtigen Substanzen
- Vitamin-D- und Zinkmangel
- Erniedrigung von Gesamteiweiß und Albumin
- Abklärung Zöliakie: Erhöhung von Transglutaminase-AK-IgA bei normalem Ges.-IgA
- Abklärung M. Crohn: Bestimmung von Calprotectin im Stuhl
- Erhöhung des Wachstumshormons
- Dysfunktion der Hypothalamus-Hypophysen
 - Schilddrüsen-Achse
 - Nebennierenrinden-Achse
 - Gonaden-Achse
- Erniedrigung von Leptin und von IGF-1
- MRT-Veränderungen (Pseudoatrophia cerebri)
- Entzündung der Speiseröhre (Ösophagitis) und der Speicheldrüsen (Parotitis) bei Erbrechen, Gastroparesie

- EKG-Veränderungen, z. B. zu niedrige Herzfrequenz (Bradykardie), Herzbeutelerguss (häufig, aber meist ohne hämodynamische Konsequenz)
- Hypothermie, niedriger Blutdruck
- durch Abführmittelmissbrauch induzierte Komplikationen (z. B. Demineralisierung des Knochens, Malabsorptions-Syndrome, Obstipation (Letztere tritt bei AN auch ohne Abführmittelmissbrauch auf.)
- Osteopenie, Osteoporose

Endokrinologische Veränderungen und Osteoporose

30 % der Patient/-innen mit AN beschreiben in ihrer Anamnese eine Fraktur; nicht selten handelt es sich dabei um Ermüdungsfrakturen, die auch mit dem exzessiven Sporttreiben zusammenhängen. 50 % der Betroffenen weisen eine Knochendichte auf, die mehr als eine Standardabweichung unter der mittleren altersentsprechenden Knochendichte in definierten Skelettbereichen liegt. Eine verminderte Knochendichte wird noch Jahrzehnte nach der Remission beobachtet. Entsprechend bleibt das erhöhte Frakturrisiko möglicherweise lebenslang – wahrscheinlich in Abhängigkeit von Krankheitsdauer und -schwere – bestehen (für eine Übersicht s. Robinson et al. 2017).

Die Gründe für Osteopenie und Osteoporose sind vielfältig und hängen mit den starvationsbedingten endokrinologischen Veränderungen zusammen, die essenziell für das Wachstum und die Strukturbildung des jugendlichen Knochens sind (► Tab. 1.2):

1. Die Sekretion von Wachstumshormon (growth hormone, GH) ist erhöht, die Sekretion von IGF-1 in der Leber, welches die Wirkung von GH am Knochen vermittelt, vermindert (Wachstumshormonresistenz). Neben den Auswirkungen auf den Knochen ist auch der Minderwuchs die Konsequenz der niedrigen IGF-1-Produktion, die sich vor allem bei der kindlichen AN findet (► Kap. 1.3.2). Die erhöhte Konzentration von GH dient der Prävention von Hypoglykämien.

2. Patientinnen mit AN weisen eine Hochregulation der Hypothalamus-Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse auf, die eine erhöhte Kortisolproduktion und verminderte Supprimierbarkeit dieser Achse zur Folge hat.
3. Unter den appetitregulierenden Hormonen spielen Adiponektin, Leptin, Ghrelin und PYY eine wichtige Rolle. Eine ausreichende Konzentration von Leptin ist für die Stimulation der Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse notwendig.
4. Die Starvation führt zu einer Suppression der Hypothalamus-Hypophysen-Gonaden-Achse, was sich u. a. darin zeigt, dass die LH-Pulsatilität in ein präpubertäres Muster zurückfällt. Dementsprechend ist die Östrogen- bzw. bei Jungen die Testosteronproduktion vermindert. Dies hat neben den Auswirkungen auf den Knochen ein vermindertes sexuelles Interesse zur Folge (s. o.).
5. Eine ernährungsbedingte zu niedrige Calcium-Zufuhr sowie ein Vitamin-D-Mangel, der häufig bei Adoleszenten mit AN beobachtet wird, kann die Osteopenie/Osteoporose verschärfen (zur Therapie ► Kap. 1.9.3) (für eine Übersicht s. Misra and Klibanski 2016)

Veränderungen der Gehirnstruktur

Eine besonders gravierende Folge der Starvation ist die sog. »Pseudoatrophie cerebri«, Veränderungen des Gehirns mit einer Vergrößerung der äußeren und inneren Liquorräume (► Abb. 1.2). Ursache dafür ist eine Reduktion der grauen und weißen Substanz.

Tab. 1.2: Endokrinologische Veränderungen bei Anorexia Nervosa (nach Herpertz-Dahlmann 2015)

Hypophysen-Gonaden-Achse	↓ LH Pulsatilität, FSH ↓ ↓ Östrogene ↓ Androgene
Hypophysen-Nebennierenrinden-Achse	↑ Cortisol ↔ DHEAS
Hypophysen-Schildrüsen-Achse	TSH n, ↓ fT ₃ , n (↓) fT ₄
Wachstumshormone/-faktor	GH-Resistenz (↑ GH/ ↓ IGF-1)
Appetit-regulierende Hormone	↓ Leptin (Gastropéptid) ↑ Ghrelin ↑ PYY

Die Reduktion der grauen Substanz ist stärker ausgeprägt als die der weißen und bei Adoleszenten gravierender als bei Erwachsenen. Die Ausprägung der Reduktion zeigt einen Zusammenhang mit dem niedrigsten BMI im Krankheitsverlauf und der Dauer der Erkrankung. Beide Parameter machen deutlich, dass

eine ausgeprägte Gewichtsabnahme sowie lange Krankheitszeiten mit niedrigem Gewicht unbedingt vermieden werden sollten.

Langzeitbeobachtungen weisen darauf hin, dass die Substanzreduktion des Gehirns bei Erwachsenen nach Gewichtsnormalisierung reversibel ist. Bei Adoleszenten ist eine Normalisierung weniger eindeutig, da Langzeitstudien fehlen. Es bleibt aber zu befürchten, dass die starvationsbedingten neuronalen Veränderungen in der Adoleszenz gravierender sind.

Hormonelle Einflüsse wie die des Östrogens sind wesentlich für die pubertätsbedingten Veränderungen des Gehirns. Die Folgen eines durch die AN bedingten passageren oder persistierenden Östrogenmangels sind nicht ganz klar. Es ist aber davon auszugehen, dass dieser Auswirkungen auf die weibliche Hirnentwicklung hat (für eine Übersicht s. auch Seitz et al. 2018).

Die Reduktion der Hirnsubstanz kann auch mit funktionellen Veränderungen einhergehen, d. h. milden neuropsychologischen Einschränkungen wie die der visuell-räumlichen Fähigkeiten, des Gedächtnisses und der Konzentration. Bei jungen Frauen mit persistierender Amenorrhoe sind diese ausgeprägter als bei Frauen, bei denen die Menstruation wieder eingetreten ist (Chui et al. 2008).

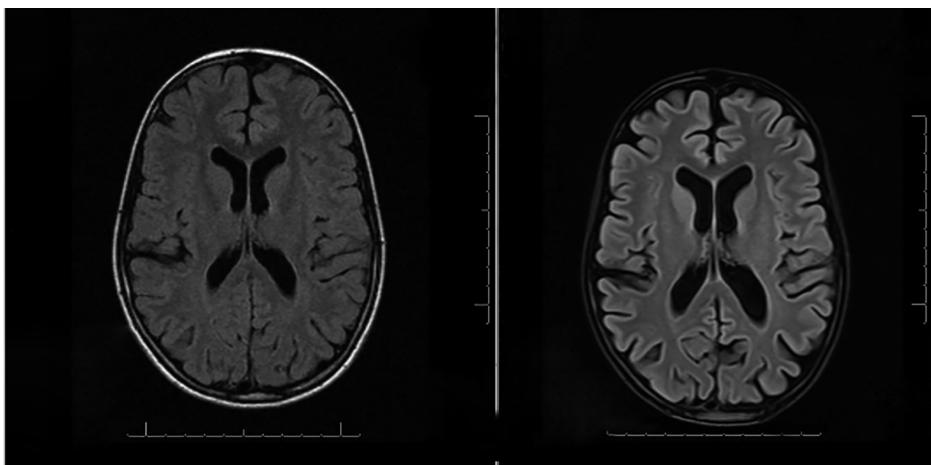


Abb. 1.2: Veränderung des Gehirns (Erweiterung der inneren und äußeren Liquorräume) einer Patientin mit persistierender AN zwischen dem 13. und 17. Lebensjahr