

# Die Notwendigkeit der lebenslangen Supplementation nach malabsorptiven bariatrischen Eingriffen

Christine Stroh, Ulrich Hohmann, Jörg Christian Weiher, Thomas Manger



Dr. Christine Stroh

## Einleitung

Die Adipositas hat sich in den vergangenen Jahrzehnten zu einer weltweiten Epidemie entwickelt. Derzeit wird die Zahl übergewichtiger Erwachsener weltweit auf 1,7 Milliarden und adipöser Erwachsener auf 312 Millionen geschätzt. Im internationalen Vergleich gehört die Bundesrepublik Deutschland zu den Ländern mit einer sehr hohen Prävalenz der Adipositas. Nach Daten des Deutschen Gesundheitssurvey von 2003 sind derzeit 60 Prozent der Bevölkerung adipös, wobei 70 Prozent der Männer und 50 Prozent der Frauen übergewichtig und 17 Prozent der Männer sowie 15 Prozent der Frauen adipös sind. Bei weiterer Zunahme der Adipositas wird davon ausgegangen, daß im Jahr 2040 50 Prozent der Erwachsenen einen BMI über 30 kg/m<sup>2</sup> aufweisen. Chirurgische Maßnahmen wurden in Studien mit konservativen Therapien verglichen. Die Ergebnisse der Swedish Obesity Subject Study (SOS-Studie), die auch den Langzeiteffekt der Gewichtsreduktion auf die Rückbildung der Komorbiditäten belegen, bewiesen den derzeitigen Vorteil der operativen Therapie. Daher werden operative Verfahren als sichere und effektive Maßnahmen zur Gewichtsreduktion anerkannt.

Metabolische Langzeitkomplikationen können bei unzureichender Substitutionstherapie und mangelhafter Nachbetreuung sowie Compliance des Patienten das Outcome wesentlich beeinflussen und zu lebensbedrohlichen Folgen führen. Hieraus resultiert die Notwendigkeit der konsequenten lebenslangen Nachbetreuung und Supplementation in einer erfahrenen Einrichtung in enger Zusammenarbeit mit dem Hausarzt.

## Spektrum metabolischer Langzeitfolgen nach restriktiven Eingriffen

Bei den restriktiven Verfahren vertikale Gastroplastik (VBG), Gastric Banding (GB) (Abb. 1) und Sleeve-Gastrektomie (SG) (Abb. 2) bleibt die anatomisch-physiologische Nahrungspassage erhalten. Hieraus ergibt sich, daß die Malabsorption von Nährstoffen, Vitaminen und Spurenelementen durch die zugeführte Nahrungsmenge und Nahrungsqualität bestimmt wird.

Studien zeigen auch bei rein restriktiven Eingriffen das Auftreten von Mangelerkrankungen, insbesondere der B-Vitamine. Die häufigsten metabolischen Komplikationen sind die bariatrische Beriberi und ein Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel. Daten zur Inzidenz eines B<sub>12</sub>-Mangels

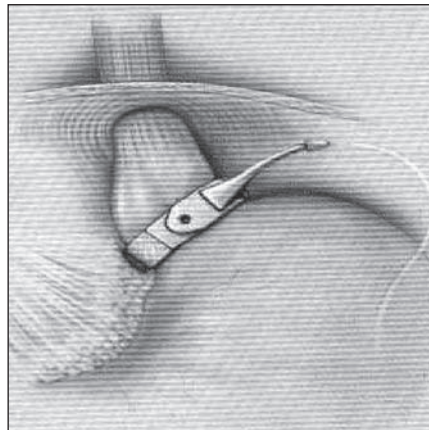


Abb. 1. Gastric Banding.



Abb. 2. Sleeve-Gastrektomie.

Anzeige

insbesondere nach SG mit möglicher Verminderung des Intrinsic-Faktors und des Säuregehalts liegen derzeit nicht vor.

Restriktive Operationsverfahren führen durch:

1. die verminderte Nahrungszufuhr,
2. die postoperativ prolongierte Aufnahme von flüssigen Speisen mit einem verminderten Gehalt an Thiamin,
3. rezidivierendes Erbrechen zum Thiaminmangel.

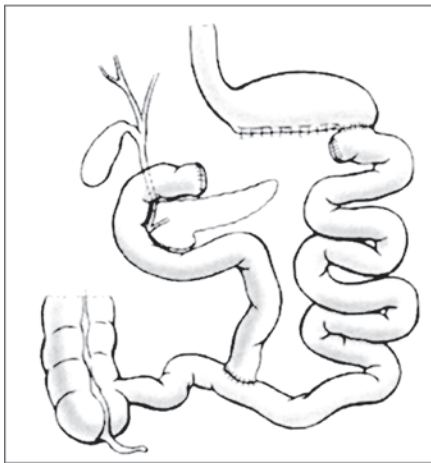


Abb. 3. Biliopankreatische Diversion nach Scopinaro.

### Spektrum metabolischer Langzeitfolgen nach malabsorptiven Eingriffen

Die Ausschaltung von großen Anteilen des Magens, des Duodenums und des oberen Jejunums nach malabsorptiven und kombinierten Eingriffen führt zum Defizit an Vitaminen und Spurenelementen, die im oberen Gastrointestinaltrakt metabolisiert werden (Abb. 5). Die alleinige Substitution von Multivitaminen entsprechend der täglich empfohlenen Dosis ist nicht ausreichend, um nach malabsorptiven Eingriffen metabolische Defizite zu vermeiden.

#### Eisen

Der Eisenmangel nach malabsorptiven Eingriffen resultiert aus der Malabsorption und der Maldigestion von Eisen. Der primäre Ort der Eisenresorption, das Duodenum, ist von der Nahrungspassage ausgeschlossen. Die Eisenresorption ist außerdem an das Vorliegen von Magensäure gebunden, die zur Bildung von Chelaten, der Resorptionsform des Eisens, führt.

Die Aufnahme von Eisen wird zusätzlich durch die insbesondere nach Magenbypass (RYGBP) oft gestörte Zufuhr von

rotem Fleisch reduziert. Dies resultiert nicht nur im Eisen-, sondern auch im Folsäure- und Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangel.

Bis zu 51 Prozent der Patientinnen bilden nach RYGBP einen Eisenmangel aus. Ein Unterschied in der Inzidenz des Eisendefizits zwischen RYGBP, biliopankreatischer Diversion nach Scopinaro (BPD; Abb. 3) und biliopankreatischer Diversion mit duodenalem Switch (BPDDS; Abb. 4) besteht nicht.

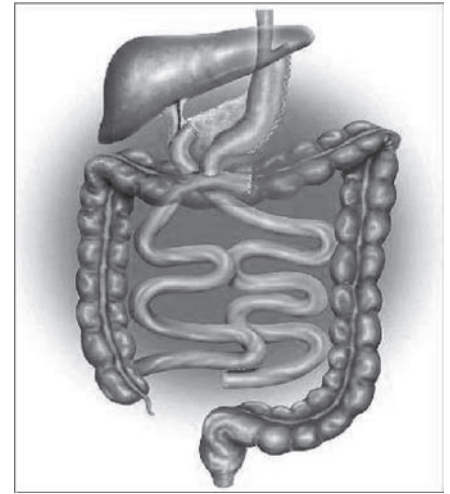


Abb. 4. Biliopankreatische Diversion mit duodenalem Switch.

# Ingrid zu Solms

## INGRID ZU SOLMS-WISSENSCHAFTSPREIS DER INGRID ZU SOLMS-STIFTUNG

Die Ingrid zu Solms-Stiftung schreibt den mit 10.000 Euro dotierten Ingrid zu Solms-Wissenschaftspreis aus für eine richtungsweisende, wissenschaftliche Originalarbeit (begutachtete Habilitationsschrift beziehungsweise eine nach internationalen Peer-review-Kriterien begutachtete und akzeptierte Publikation) einer jungen Forscherin (bis 40 Jahre), die auf dem Gebiet der Grundlagenforschung der klinischen Medizin oder der ärztlichen Psychotherapie arbeitet.

Die Bewerbungen sind mit Zusammenfassung, Lebenslauf und Publikationsliste **elektronisch** bis **15. Januar 2009** zu richten an:

Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt am Main, Elke Solonar, Senckenberganlage 31, 60054 Frankfurt, e.solonar@vdv.uni-frankfurt.de, Betreff: Wissenschaftspreis.

Die Ausschreibungsbedingungen finden Sie unter [www.ingrid-zu-solms-stiftung.de](http://www.ingrid-zu-solms-stiftung.de).

# Wissenschaftspreis

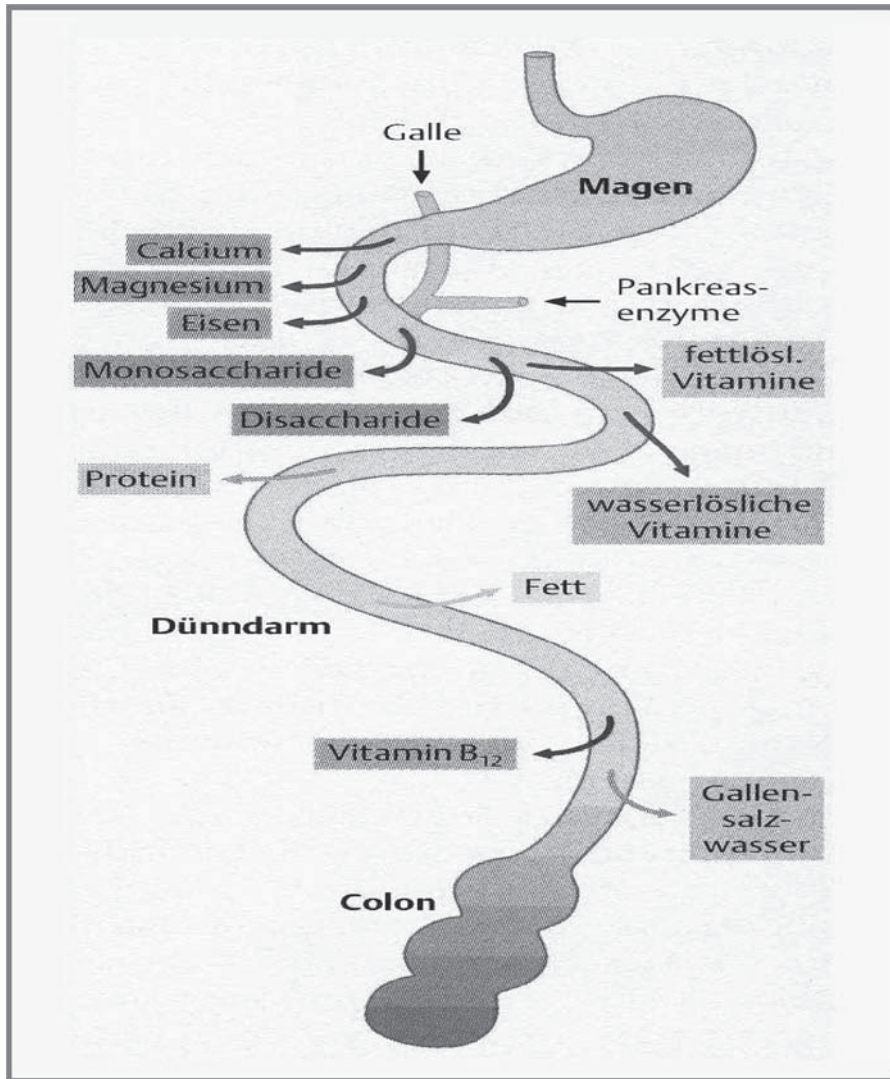


Abb. 5. Schematische Darstellung der Resorptionsorte.

Durch eine prophylaktische orale Eisensubstitution mit 100 – 160 mg lässt sich insbesondere bei Frauen im Menstruationsalter ein Eisenmangel vermeiden. Die Eisenresorption nach oraler Zufuhr wird durch die simultane Gabe von Vitamin C verbessert. Bei einer ineffektiven oralen Eisensupplementation muß das Defizit durch eine parenterale Applikation ausgeglichen werden.

#### Folsäure

Das Auftreten eines Folsäuremangels ist potentiell möglich. Da meist Multivitaminpräparate verordnet werden, sind nur wenige Angaben über das Risiko eines Folsäuremangels bekannt. Multivitaminpräparate, die 400 mg Folsäure enthalten, sind ausreichend, um vermin-

derte Spiegel auszugleichen und ein Defizit zu vermeiden. Eine Supplementation von 1000 mg Folsäure täglich ist aufgrund einer Maskierung eines Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangels nicht zu empfehlen. Da ein Folsäuremangel in der Schwangerschaft mit einem erhöhten Risiko für Neuralrohrdefekte einhergeht, ist die konsequente Substitution bei fertilen Frauen nach bariatrischen Eingriffen indiziert.

#### Vitamin B<sub>1</sub>

Der Mangel an Thiamin führt zur Beeinflussung verschiedener Organsysteme, wie des Herzens, des Gastrointestinaltrakts und insbesondere des peripheren und zentralen Nervensystems. Eine zeitgerechte Diagnose und Thera-

pie des Thiaminmangels sind erforderlich, um irreversible Schäden wie die Ausbildung einer Wernicke-Enzephalopathie (WE) mit deletärem Ausgang zu vermeiden.

Thiamin wird als wasserlösliches Vitamin im proximalen Jejunum durch ein aktives Transportsystem mit hoher Affinität resorbiert. Im Körper liegt Thiamin in hohen Konzentrationen in Gehirn, Herz, Muskel, Leber und Nieren vor.

Die Gesamtmenge von Thiamin im menschlichen Körper beträgt etwa 30 mg. Die Speicherkapazität beträgt 20 Tage. Ursachen für einen Thiaminmangel nach malabsorptiven Verfahren sind:

1. die verminderte Nahrungszufuhr und Nährstoffzufuhr,
2. der reduzierte Appetit,
3. die inkomplette Resorption der Nahrung durch den geringen Säuregehalt und den Mangel an gastrischen Enzymen,
4. die Ausschaltung des Duodenums,
5. die Ausschaltung des proximalen Jejunums, des primären Ortes der Thiaminresorption,
6. die gestörte Vitaminresorption im Common Channel von 50 – 100 cm,
7. Hyperemesis.

Eine Thiaminzufuhr von 1,1 mg/d für Frauen und von 1,2 – 1,5 mg/d für Männer ist erforderlich, um ein Defizit zu vermeiden. Dies entspricht 0,5 mg pro 1000 kcal/d. Mengen unter 0,2 mg/1000 kcal/d führen zu einem schweren Thiaminmangel und zur Symptomatik der Beriberi. Der Thiaminmangel ist ein Indikator für das Defizit weiterer B-Vitamine, die für die Resorption des Thiamins und verschiedene neurologische Funktionen mitverantwortlich sind.

#### Vitamin B<sub>12</sub>

Das terminale Ileum ist der primäre Resorptionsort für Vitamin B<sub>12</sub>. Die Resorption von Vitamin B<sub>12</sub> ist an das Vorhandensein von Intrinsic-Faktor gekoppelt, der im Magenantrum gebildet wird. Die Speicherkapazität des Körpers für Vitamin B<sub>12</sub> beträgt 2000 µg bei einem täglichen Bedarf von 2 µg. Aufgrund dessen können postoperative Vitamin-B<sub>12</sub>-Mangelzustände erst Jahre

nach dem bariatrischen Eingriff manifest werden. Sie werden bei bis zu 64 Prozent der Patienten diagnostiziert.

### Fettlösliche Vitamine

**Vitamin A:** Vitamin-A-Mangel wird nach BPD, BPDDS und RYGBP beschrieben. Die Resorptionsstörung fettlöslicher Vitamine ist die Folge der gestörten Fettresorption im terminalen Ileum und betrifft Vitamin A, E, K sowie Vitamin D.

Nach BPD haben 61 – 69 Prozent der Patienten ein Defizit an Vitamin A. Nach RYGBP und BPDDS wurde bei 10 – 12 Prozent der Patienten ein verminderter Vitamin-A-Spiegel festgestellt. Die klinische Manifestation der Nachtblindheit als Zeichen des Vitamin-A-Mangels ist extrem selten. Sie wird durch Supplementation therapiert. Die Applikation von Pankreasfermenten verbessert die Resorption der fettlöslichen Vitamine. Allerdings resultiert hieraus ein moderater Anstieg des Körpergewichts.

**Vitamin K:** Daten zum Vitamin-K-Mangel nach bariatrischen Eingriffen existieren nur aus einzelnen Studien. Nach BPD wurde bei 50 – 68 Prozent der Patienten drei bis vier Jahre postoperativ ein Vitamin-K-Mangel nachgewiesen. In den vorliegenden Studien wurden keine klinischen Manifestationszeichen des Vitamin-K-Defizits (erhöhte Blutungsneigung, Gerinnungsstörungen) beobachtet.

**Vitamin E:** Aufgrund der Substitutionstherapie mit Multivitaminpräparaten ist ein Vitamin-E-Mangel nach malabsorptiven Eingriffen selten. Die Inzidenz des Vitamin-E-Mangels wird in Studien mit zwei bis fünf Prozent zwei bis vier Jahre nach BPD angegeben.

**Vitamin D:** Metabolische Veränderungen des Knochenstoffwechsels stellen eine potentielle Komplikation dar. Störungen des Kalzium- und Vitamin-D-Metabolismus treten frühzeitig postoperativ auf. Jedoch werden diese Veränderungen oft erst Jahre später klinisch als Osteoporose und Osteomalazie manifest. Bereits präoperativ leiden

60 – 80 Prozent der morbid Adipösen an Störungen des Kalzium-, Parathormon- und Vitamin-D-Stoffwechsels. 62 Prozent der morbid adipösen Frauen weisen präoperativ einen verminderten 25-Hydroxy-Cholecalciferol-Spiegel und somit einen sekundären Hyperparathyreoidismus (sHPT) auf. Infolge des Effekts der Gewichtsreduktion auf den Knochenstoffwechsel und die operativ induzierte Malabsorption von Vitamin D kann sich eine Dysregulation des Kalzium-, Vitamin-D- und Parathormonstoffwechsels ausbilden, verstärkt durch den Bypass des Duodenums.

Postmenopausale Frauen haben nach malabsorptiven Eingriffen ein gesteigertes Risiko für die Ausbildung eines sHPT, den Abbau des Knochenkalziums und folglich den Verlust von Knochensubstanz.

Zur Prophylaxe eines sHPT und von Störungen des Knochenstoffwechsels mit erhöhter Frakturgefahr ist eine postoperative Kalziumsubstitution mit 2000 mg/d in Form von Kalziumzitat aufgrund der höheren Bioverfügbarkeit erforderlich. Da in 50 Prozent der Patienten ein Vitamin-D-Defizit infolge der gestörten Resorption fettlöslicher Vitamine vorliegt, sollte die Kalziumsubstitution mit der Vitamin-D-Gabe kombiniert werden. Zur Prophylaxe eines Vitamin-D-Defizits sind 400 IU/d erforderlich. Bei der Substitution von Kalzium und Vitamin D ist zu beachten, daß die maximale Resorptionsmenge von Kalzium pro Mahlzeit nur 600 mg beträgt. Folglich ist die Gabe auf drei bis vier

Einzeldosen zu verteilen. Da Kalzium eine Hemmwirkung auf die Eisenresorption besitzt, ist auf eine zeitlich versetzte Medikation zu achten.

Die Kalzium- und Vitamin-D-Supplementation nach bariatrischen Eingriffen ist essentiell, um dem sHPT und Störungen des Knochenstoffwechsels mit einer konsekutiven Osteopenie vorzubeugen. In den Wintermonaten kann eine gezielte UV-Exposition empfohlen werden.

### Zink

Die Zinkmalabsorption tritt gehäuft nach malabsorptiven Eingriffen auf, da die Zinkresorption an die Fettresorption gekoppelt ist. Klinisches Zeichen des Zinkmangels ist die bei entsprechender Substitutionstherapie komplett reversible Alopezie. Über einen Zinkmangel wird bei 10,8 – 14,6 Prozent der Patienten berichtet.

### Prophylaxe und Supplementationsempfehlungen

Anhand der vorliegenden Daten ist eine routinemäßige Kontrolle der Elektrolyte, Eiweiße und fettlöslichen Vitamine erforderlich. Empfohlen wird die erste postoperative Kontrolle nach sechs Monaten (Tabelle 1). Im ersten Jahr werden halbjährliche und in den Folgejahren bei regelrechten Befunden und Supplementation jährliche Kontrollen durchgeführt.

Viele morbid adipöse Patienten weisen bereits präoperativ Störungen des Kal-

**Tabelle 1. Supplementationsempfehlungen**

Vitamin, Mineral	Dosierung
Protein	50 – 60 g/d
Eisen	100 – 160 mg/d
Vitamin B <sub>12</sub>	1000 µg / Monat s.c.
Folsäure	400 mg/d
Kalzium	2000 mg/d
Vitamin D	400 UI/d
Vitamin E	übliche Multivitaminpräparate
Vitamin K	keine Studiendaten

ziumstoffwechsels mit einem sHPT oder einen Thiaminmangel auf. Insbesondere vor malabsorptiven Eingriffen ist die entsprechende Labordiagnostik durchzuführen und ein Ausgleich der Defizite anzustreben.

### Schlußfolgerungen

Bariatrische Eingriffe sind die derzeit einzige effektive Maßnahme zur Gewichtsreduktion und zur Rückbildung der Komorbiditäten bei morbidem Adipositas und Metabolischem Syndrom. Um den Operationserfolg nach bariatrischen Eingriffen langfristig zu gewährleisten und Komplikationen insbeson-

dere nach kombinierten Verfahren zu vermeiden, sind eine konsequente lebenslange postoperative Betreuung und Beratung der Patienten erforderlich. Die Patienten müssen ausführlich über die Substitutionstherapie, Ernährungsbesonderheiten, aber auch über die Symptomatik von Nährstoffdefiziten aufgeklärt sein. Das bariatrische Team im operierenden Zentrum, aber auch der Hausarzt des Patienten muß das Spektrum der chirurgischen und metabolischen Komplikationen kennen, um lebensbedrohliche Komplikationen zu vermeiden. Ein Absetzen der empfohlenen Substitutionstherapie aufgrund normaler Laborparameter ist aufgrund

der Malabsorption für den Patienten potentiell lebensbedrohlich.

Literatur bei den Verfassern.

Dr. med. Christine Stroh  
 Dr. med. Ulrich Hohmann  
 Prof. Dr. med. Thomas Manger  
 Dr. med. Jörg Christian Weiher  
 Klinik für Allgemein-, Viszeral- und  
 Kinderchirurgie  
 SRH Wald-Klinikum Gera gGmbH  
 Straße des Friedens 122  
 07548 Gera  
 Tel: 0365/828 3101  
 Fax: 0365/828 3102  
 e-mail: Christine.Stroh@wkg.srh.de

Anzeige