

Ösophagusmanometrie

T. WEHRMANN

Die Ösophagusmanometrie gilt als geeignetste Methode, um Funktionsabläufe und deren Störungen exakt zu erfassen. Ein echtes Referenzverfahren fehlt und bestimmte Krankheitsbilder lassen sich bisher nur manometrisch einwandfrei charakterisieren (z. B. „Nutcracker-Ösophagus“). Die Ösophagusmanometrie wird zumeist nicht primär eingesetzt, sondern ist als Komplementärmethode bei der Erkennung definierter Krankheitsbilder anzusehen, die endoskopisch und radiologisch nicht sicher eingeordnet werden können.

2.1

Manometrieverfahren

Prinzipiell stehen 2 methodisch unterschiedliche Verfahren zur Verfügung:

- „Konventionelle“ Perfusionsmanometrie: Hier ist nur eine stationäre Messung der Ösophagusmotilität unter standardisierten Bedingungen möglich.
- Manometrie mittels elektronischer Drucktransducer: Hier ist sowohl die stationäre Manometrie (s. oben) als auch die ambulante Langzeitregistrierung der schluckinduzierten sowie nichtschluckinduzierten Motorik der Speiseröhre (bei Verwendung transportabler Datenspeichergeräte) möglich.

Beide Methoden haben überlappende Indikationen: Die primären Motilitätsstörungen (Achalasie, diffuser Spasmus, „Nutcracker“) werden durch die Befunde bei der stationären Manometrie definiert. Seitdem mit der

elektronischen Mikrotransducermanometrie auch die Registrierung des unteren Ösophagusphinkters (UÖS) möglich geworden ist, kann dieses Verfahren auch hierfür verwendet werden. Prinzipieller Vorteil der Perfusionsmanometrie ist der wesentlich geringere Preis der eigentlichen Druckmesssonden. Ist einmal ein Messplatz vorhanden, können verschiedenste Sondenkonfigurationen (zur Anwendung am Ösophagus, Dünndarm, Sphinkter Oddi, Anorektum etc.) für jeweils 150–400 Euro angeschafft werden. Die Druckmesskatheter für die elektronische Manometrie kosten dagegen ca. 1000–8000 Euro. Vorteile der elektronischen Manometrie sind neben der Möglichkeit einer Langzeitmessung die einfachere Handhabung bei der Kalibrierung und das fehlende „Wassergepansche“ während der Untersuchung. Es dürfte daher nur eine Frage der Zeit und des Preises sein, bis die elektronische Manometrie die Perfusionsmanometrie vollständig ablöst.

Bei der Fragestellung „nichtkardialer Brustschmerz“ ist die Anwendung einer kombinierten Langzeit-Ösophagus-pH-Metrie plus Manometrie sicher rationell.

Vielfältige Symptome können durch Motilitätsstörungen der Speiseröhre verursacht sein: Dysphagie (fest, flüssig), Regurgitation (aktiv/passiv), Sodbrennen, thorakale Schmerzen („angina-like pain“, „non-cardiac chest pain“), Odynophagie, Globusgefühl, Aspiration, Husten, Asthmabeschwerden u. a. m. Störungen der Ösophagusmotilität betreffen meistens die unteren zwei Drittel der Speiseröhre (überwiegend glatt-muskuläre Anteile). Die Messgenauigkeit der Perfusionsmanometrie ist im Gegensatz zur elektronischen Manometrie in den kranialen Ösophagusabschnitten teilweise nicht ausreichend. Die sehr raschen Druckänderungen des oberen Ösophagusphinkters werden z. B. nicht vollständig dargestellt. Hier ist die Hochfrequenzröntgenkinematographie bei der Diagnostik z. B. von Einschluckstörungen bei Zustand nach Apoplex eine Alternative. Falls diese Methode nicht zur Verfügung steht, gelingt es aber oft auch mit der Perfusionsmanometrie, insbesondere mit dem elektronischen Verfahren, eine Dyskoordination des Einschluckakts (Verhalten von Hypopharynxkontraktion zur reflektorischen Relaxation des oberen Sphinkters und der tubulären Ösophagusperistaltik) zu erfassen.

Hinsichtlich der nachfolgend beschriebenen Untersuchungstechnik sowie der Datenanalyse wird auf die vom Arbeitskreis für Neurogastroenterologie und Motilität e.V. vorgelegten Leitlinien hingewiesen, die über das Internet abrufbar sind. Die nachfolgend aufgeführten Techniken beschreiben das am Universitätsklinikum Frankfurt und am Klinikum Hannover

angewendete Protokoll, das z. T. geringfügig von den genannten Leitlinien abweicht.

2.2 Indikationen

In nachfolgender Übersicht sind die Indikationen für eine Ösophagusmanometrie zusammengefasst. Die Indikationen 1–3 werden als sog. *primäre* Motilitätsstörungen, die Indikationen 4–5 als *sekundäre* Motilitätsstörungen bezeichnet. Als Ursache der Indikation 6 kommen somit die Punkte 1–5 in Frage.

Indikationen für eine Ösophagusmanometrie

1. Achalasie
Dysphagie, jedoch uncharakteristischer Röntgenbefund
Typischer Röntgenbefund, jedoch uncharakteristische Symptomatik
Therapiekontrolle
 - Nach pneumatischer Dilatation (residualer UÖS-Druck >15 mmHg spricht für ungünstigen klinischen Verlauf)
 - Nach Kardiomyotomie (wissenschaftliche Fragestellung)
 - Nach Botulinumtoxininjektion (wissenschaftliche Fragestellung)
 2. Idiopathisch-diffuser Ösophagospasmus
 3. Hypertensiver Ösophagus (sog. Nutcracker-Ösophagus)
 4. Ösophageale Beteiligung bei Kollagenosen
Primärer Hinweis für systemische Manifestation der Grunderkrankung
Verlaufsbeurteilung
 5. Refluxkrankheit
Präoperativer Status vor geplanter Fundoplicatio (Peristaltik? UÖS-Kompetenz?) Hinweis: Die klinische Relevanz der manometrischen Befunde auf den evtl. postoperativen Verlauf ist bis heute nicht gesichert
Postoperativ nach Fundoplicatio
 - Rekurrente Refluxsymptomatik (UÖS-Druck?)
 - Dysphagie oder „Gas-Bloat-Syndrom“
 - Postoperative Verlaufsbeurteilung (wissenschaftliche Fragestellung)
 6. Nichtkardialer Brustschmerz
 7. Oropharyngeale Dysphagie
Wenn alternative Methoden (z. B. Hochfrequenz-Kinematographie) nicht zur Verfügung stehen
-



Abb. 2.1a–e. Messplatzanordnung für stationäre Manometrie. a Perfusionspumpe, b Druckwandler, c Analog-Digital-Konverter, d PC mit Drucker, e Messsonde

2.3 Apparative Voraussetzungen

Die im Folgenden aufgeführten Geräte stellen die Voraussetzung für die Ösophagusmanometrie dar (Abb. 2.1 und 2.2).

Für die Ösophagusmanometrie benötigte Geräte

1. Perfusionsmanometrie
 - „Low-Compliance-Perfusionspumpe“
 - Registriereinheit
 - Analog-Digital-Konverter
 - Personalcomputer mit Drucker und Software
 - Elektromechanische Druckwandler (Anzahl = Zahl der Messkanäle)
 - Perfusionssonden
 2. Elektronische Manometrie
 - Registriereinheit bzw. Speichergerät (für Langzeitmessung)
 - PC mit Drucker und Software
 - Elektronische Drucktransducer-Messsonden
-

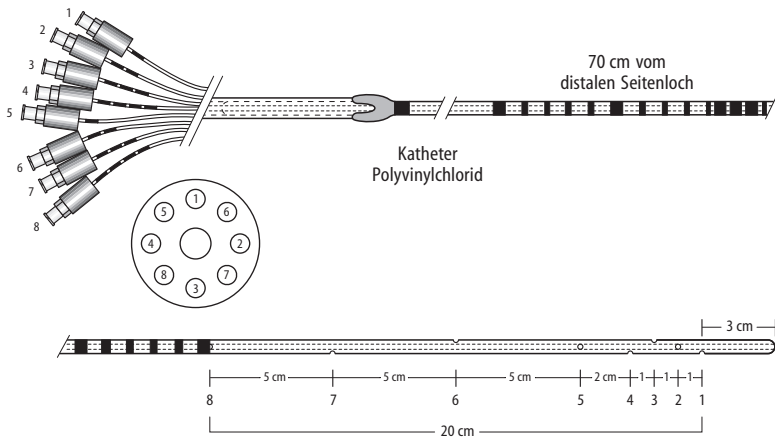


Abb. 2.2. Standard-Perfusionskatheter für die Ösophagusmanometrie. Beachte, dass die 3 distalen, radiär versetzt angebrachten Perfusionslumina im Abstand von je 1 cm zueinander, die 3 proximalen Messpunkte im Abstand von je 5 cm angebracht sind

2.4 Praktische Durchführung

2.4.1 Ösophagusmanometrie

Vorbereitung

Die Patienten sollten zwischen 4 und 8 h nüchtern sein und möglichst 48 h vorher keine motilitätsbeeinflussenden Medikamente einnehmen (z. B. β -Blocker, Kalzium-Antagonisten, Opiate u. a. m.).

Untersuchungsdauer

Die eigentliche Untersuchung (ohne Auswertung und Reinigung etc.) dauert 15–30 min.

Technik

Die konventionelle Ösophagusmanometrie wird in der Regel als Perfusionsmanometrie mittels einer mehrlumigen Perfusionssonde durchgeführt; Messparameter und Normbereiche sind in Tabelle 2.1 aufgelistet.

Tabelle 2.1. Messparameter und Normbereiche der stationären Ösophagusmanometrie

Parameter	Definition	Normalbereich ^a (Univ. Klinik Frankfurt)
Pharynx-/OÖS-/Ösophagus-Koordination	Pharynxkontraktion vor OÖS-Relaxation, danach Peristaltikbeginn im tubulären Ösophagus	Nur qualitative Beurteilung OÖS-Ruhedruck: ≈ 40 (lat.) – 140 (a.-p.) mmHg (rad. Asymmetrie!)
Amplitude peristaltischer Kontraktionen proximales Drittel (>–20 cm oberhalb UÖS)	Bestimmung des Medians aller der im angegebenen Bereich gemessenen maximalen Amplituden	≈ 20 –60 mmHg (hohe Variabilität)
Amplitude peristaltischer Kontraktionen mittleres Drittel (>10–20 cm oberhalb UÖS)	Bestimmung des Medians aller der im angegebenen Bereich gemessenen maximalen Amplituden	30–90 mmHg
Amplitude peristaltischer Kontraktionen distales Drittel (bis 10 cm oberhalb UÖS)	Bestimmung des Medians aller der im angegebenen Bereich gemessenen maximalen Amplituden	40–160 mmHg
Propagationsgeschwindigkeit (distal)	Ermittlung Anhand mindestens zweier Kontraktionen 5–10 cm proximal UÖS (Median von 5 Schlucken)	2–5 cm/s
Anteil nichtpropagativer Kontraktionen (distal)	Anzahl nichtsimultaner/simultaner Kontraktionen $\times 100$ im Bereich 5–10 cm proximal UÖS	<10%
Zeitdauer Kontraktionen (distal)	Median der max. Zeitdauer von 5 Kontraktionen 5–10 cm proximal UÖS	2–6 s
UÖS-Ruhedruck	Median des mittleren Basaldruck zw. postdeglutivem Druckanstieg und erneuter Relaxation	10–35 mmHg

Tabelle 2.1. Fortsetzung

Parameter	Definition	Normalbereich ^a (Univ. Klinik Frankfurt)
UÖS-Länge	Länge zwischen Spinkterunterrand (erstmaliger Anstieg oberhalb Fundusdruck) und -oberrand (nachfolgender Druckabfall unter Fundusdruck) bei Durchzug	2–5 cm
UÖS-Relaxation	Maximaler postdeglutiver Druckabfall/ Basaldruck ×100	>60%; Dauer der Relaxation: 3–10 s

^aBezieht sich ausschließlich auf die Evaluation von 5 ml Wasserschlucken (ermittelt an n=55 gesunden Probanden). Zur Beurteilung der UÖS-Relaxation wird verschiedentlich auch der postdeglutive UÖS-Residualdruck bestimmt, der – unabhängig vom Ruhedruck – <8 mmHg sein soll.

Hinweis: Auf eine sehr exakte Beschreibung der Ermittlung der Parameter (z. B. wie wird die maximale Amplitude einer Kontraktion oder der Ruhedruck des UÖS gemessen) wurde hier bewusst verzichtet, da die Auswertung heutzutage meist mittels PC-gestützter Software erfolgt und hierbei in der Regel systemseitige Definitionen vorgegeben sind. Es empfiehlt sich jedoch für jeden Anfänger eine Manometrie-Kurve einmal auszudrucken und mit Hilfe eines Lehrbuchs die entsprechenden Parameter per Hand/Lineal zu ermitteln. Cave: Die von den verschiedenen Expertengruppen angegebenen Definitionen für die Messparameter der Ösophagusmotilität differieren z. T. beträchtlich!

Die Perfusionsrate beträgt 0,4–0,6 ml/min. Die Empfindlichkeit der Registriereinrichtung sollte eine Druckanstiegssteilheit von >300 mmHg/s detektieren. Alternativ ist die Verwendung von elektronischen Messsonden möglich.

Die Untersuchung umfasst prinzipiell 2 Schritte: 1. Mehrpunktmanometrie des tubulären Ösophagus und 2. Durchzugsmanometrie des UÖS und OÖS.

Alternativ ist die Untersuchung des UÖS auch mittels eines sog. Sleeve-Katheters möglich: Bei einer solchen Sonde ist zumeist die distale Perfusionsöffnung von einem 6 cm langen Ballon umgeben. Diese Anordnung ermöglicht es, auch bei durch Atemexkursionen oder den Schluckakt ausgelösten Verschiebungen der Messsonde, den UÖS-Druck kontinuierlich zu erfassen. Für die Evaluation pharmakologischer Effekte ist daher heute die Verwendung des „Sleeve-Katheters“ obligat. Die Ösophagusmanometrie erfolgt in gerader Rückenlage des Patienten. Eine Prämedikation ist nicht sinnvoll, auch auf Rachenanästhesie sollte verzichtet werden. Die Sonde kann evtl. mit Xylocaingel vorbehandelt werden (*Cave*: anaphylaktische Reaktion). Eine simultane Bestimmung der Atmung z. B. durch eine nasale Thermistorsonde wird empfohlen, von uns aber nicht routinemäßig durchgeführt.

Die Durchführung auf dem Röntgentisch kann die Untersuchung beschleunigen (rasche Sondenlokalisierung mittels Durchleuchtung), ist aber keinesfalls zwingend erforderlich.

Es wird wie folgt vorgegangen:

1. Kalibrieren der Messeinrichtung zumindest im Zweipunktverfahren (als Nulldruck wird der Raumdruck in Thoraxmitte des Patienten verwendet, auf diesem Niveau sind auch die Druckwandler angebracht, der zweite Punkt wird oft bei 40 cm Höhe oberhalb des Nullpunkts angegeben; bei elektronischer Druckmesssonde erfolgt die Eichung in einer Druckkammer mit Quecksilbermanometer bei 0 bzw. 100 mmHg).
2. Transnasales (zumeist angenehmer für den Patienten) oder transorales Einführen der Sonde (Diameter $\approx 4,5$ mm), ggf. unter Beugen des Kopfes.
3. Verschieben der Sonde in den Magenfundus (Durchleuchtungskontrolle oder Nachweis eines Druckanstiegs bei manueller Kompression im Epigastrium).
4. Rückzug der Sonde, bis die proximalen Ableitungen den UÖS-Druck registrieren (erkennbar am Ruhedruck mit postdeglutiver Relaxation und postrelaxativem Druckanstieg sowie respirationsabhängiger

- Druckschwankung durch Verschiebung der Sonde im kurzen UÖS-Segment).
5. Weiterer Rückzug der Sonde, bis die distalen Ableitungen (z. B. 3 radiär versetzt angebrachte Perfusionsöffnungen im Abstand von je 0,5 mm) oder der Sleeve-Ballon im UÖS-Segment liegen. Die proximalen Messpunkte registrieren nun die tubuläre Peristaltik im Abstand von z. B. 5, 10 und 15 cm oberhalb des UÖS (je nach Sondendesign).
 6. Patient zum „Trockenschlucken“ auffordern. Mindestens 2-mal im Abstand von 30 s. Anschließend 5-mal Gabe von je 5 ml Wasser peroral mittels Spritze (Schluckfrequenz: 1-mal pro 30 s). Bestimmung der UÖS-Relaxation und Peristaltik im distalen Ösophagus.
 7. Weiterer langsamer Rückzug der Sonde in 0,5-cm-Schritten (sog. Station-pull-through-Technik) in endexpiratorischem Atemstillstand durch den UÖS. Bei Verwendung eines Sleeve-Katheters ist dies nicht erforderlich; Bestimmung von UÖS-Ruhedruck und -länge.
 - Nach Durchtritt aller Messpunkte (oder des Sleeve) durch den UÖS Rückzug der Sonde in 1- bis 2-cm-Schritten mit jeweils erneut 2-mal „Trockenschluck“ und 5-mal „Feuchtschluck“ wie oben beschrieben. Messung der tubulären Peristaltik im distalen, mittleren und proximalen Ösophagus. Bei Eintritt der zweiten proximalen Perfusionsöffnung in den OÖS-Bereich Erhöhung der Abtastfrequenz am PC und letztmalige Gabe von 3 Feuchtschlucken (qualitative Beurteilung der Koordination zwischen Pharynx/OÖS/tubulärem Ösophagus). Dann Entfernung des Messkathetersystems.
 8. Einlegen der Messsonde – nach mechanischer Reinigung mit Wasser und Seife sowie Durchspülen aller Perfusionskanäle mit Desinfektionslösung – in 2%iger Glutaraldehydlösung für mindestens 3 h. Danach erneute manuelle Reinigung mit Wasser und Trocknung. Zu bevorzugen ist – nach mechanischer Reinigung und Spülung der Kanäle – die Röntgen- oder Gassterilisation der Messsonden. Bei Verwendung elektronischer Drucksonden sind die Herstellerangaben peinlichst zu beachten. Werden z. B. höhere Temperaturen zur Sterilisation verwandt, resultiert ein Totalverlust der Sonde.

Tipps und Tricks

1. Beim Einführen der Messsonde kann das simultane (Mit-)Trinken von Wasser hilfreich sein.
2. Bei ausgeprägtem Megaösophagus (Achalasie) oder bekannter Torquierung der Speiseröhre empfiehlt sich ein primär endoskopisches Vorge-

hen mit Einlage eines 0,035-in-Drahts nach gastral. Anschließend Einbringen der Manometriesonde via Führungsdraht.

3. Zeigt sich eine scheinbar retrograde Peristaltik, liegt dies am ehesten an einer umgeknickten Sondenspitze. In diesem Fall Katheter zurückziehen, evtl. unter Röntgendurchleuchtungskontrolle.

2.4.2

Langzeitmanometrie

Prinzipiell gleicht das Vorgehen dem der stationären Manometrie, zum Einsatz kommen jedoch nur elektronische Druckmesssysteme. Die Kalibrierung des Systems erfolgt in einer Druckkammer bei 0 und 100 mmHg. Als Abtastfrequenz wird meist 4–6 Hz gewählt. Die Position der Druckmesspunkte wird bei den verschiedenen Arbeitsgruppen unterschiedlich vorgenommen – wir platzieren die 3 Drucktransducer auf 5-, 10- bzw. 15-cm-Höhe oberhalb des (ausgemessenen) UÖS. Bei kombinierter Durchführung mit einer Langzeit-pH-Metrie erfolgt die Positionierung bei 8, 13 bzw. 18 cm oberhalb des UÖS, damit die pH-Metrie-Elektrode 5 cm oberhalb des UÖS positioniert werden kann (s. Kap. 1). Bei der transnasalen Applikation der Messsonde (Diameter \approx 3 mm) muss ein zu scharfes Ab- bzw. gar das Umknicken der Sonde unbedingt vermieden werden, damit kein Sondendefekt auftritt. Eine Messsonde sollte zumindest 50–100 Untersuchungen ohne Reparatur standhalten. Ein Defekt der Drucksensoren wird bei der Kalibrierung leicht erkannt. Der Patient erhält nach Einlage der Messsonde und Verbindung der Sonde zum tragbaren Datenspeichergerät ein Tagebuch, worin Essen und Trinken, zu Bett gehen und Ähnliches protokolliert werden. Ein hinsichtlich der zeitlichen Nahrungsaufnahme standardisiertes Untersuchungsprotokoll (z. B. Essen und Trinken nur in der Zeit von 9–10, 13–14 bzw. 18–19 Uhr) ist empfehlenswert. Diätetische Restriktionen sind bezüglich der Manometrie nicht erforderlich. Als Untersuchungszeit werden zumeist 24 h vereinbart.

2.5

Normalbefunde

Die Ergebnisse von Trockenschlucken unterliegen einer hohen Varianz, daher werden hier keine quantitativen Angaben gemacht. Die tubuläre Ösophagusperistaltik zeigt normalerweise eingipflige Kontraktionen (Abb. 2.3). Das gehäufte (>10% aller Kontraktionen) Auftreten zwei- oder

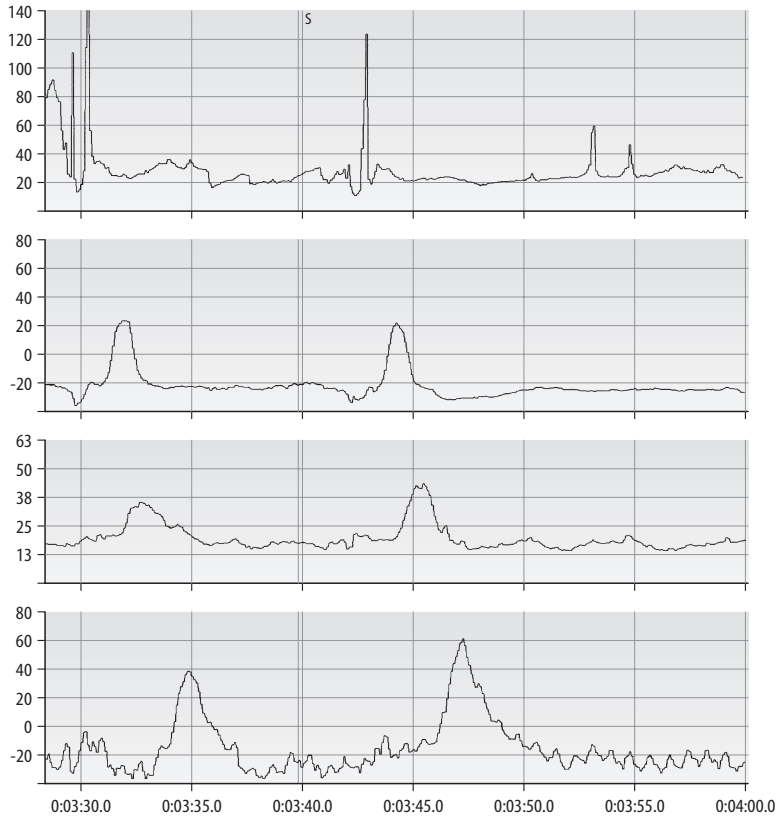


Abb. 2.3. Normale Ösophagusmotilität des Menschen mit (schluckinduzierter) primärer Peristaltik und Relaxation des unteren Ösophagussphinkters (*untere Kurve*)

gar dreigipfliger Kontraktionen weist auf einen diffusen Ösophagusspasmus oder eine unklassifizierbare Motilitätsstörung hin (s. unten). Verschiedentlich wurde postuliert, dass durch die Verwendung eines „semi-soliden“ Bolus (z. B. „Marshmallow“) die Sensitivität der Manometrie bei Patienten mit unklarer Dysphagie erhöht wird. Diesbezüglich müssen jedoch individuell für jedes Labor eigene Referenzbereiche erstellt werden (z. B. Anteil nichtpropagativer Kontraktionen beim semi-soliden Bolus).

Die Ergebnisse der *ambulanten Langzeitmanometrie am Ösophagus* weisen selbst bei Gesunden eine hohe interindividuelle Streuung – bei gleichzeitig guter intraindividuelle Reproduzierbarkeit – auf. Es ist daher bis heute umstritten, ob Normalwerte durch die Untersuchung asymptomatischer Probanden definiert werden können oder nicht. Zur Fragestellung, ob thorakale Schmerzen durch Motilitätsstörungen verursacht werden (sog. nichtkardialer Brustschmerz), wurde zumeist die Ösophagusmotilität des Patienten während des asymptomatischen Zeitraums mit der Motorik während der Schmerzepisoden verglichen. Somit dient der Patient als seine eigene Kontrolle. Als Messparameter wird v. a. die Amplitudenhöhe sowie der Anteil propagativ-gerichteter Kontraktionen im tubulären Ösophagus verwendet. Die Bochumer Arbeitsgruppe (Adamek et al.) beschrieb bei 30 Probanden Amplituden von im Median 40 mmHg (distaler Ösophagus) bzw. 38,5 mmHg (proximal) bei einem Anteil von 56% propagativ-fortgeleiteter Kontraktionen. Durch Verwendung solcher Kriterien konnten auch primäre Motilitätsstörungen diagnostiziert werden. Der klinische Stellenwert der Methode zur Evaluation des UÖS ist noch ziemlich undefiniert.

2.6 Pathologische Befunde

Alle übrigen Abweichungen von Parametern der Ösophagusmotilität, die nicht in Tabelle 2.2 eingeordnet werden können (z. B. nur isolierte UÖS-Druckerhöhung ≥ 40 mmHg, mit regelrechter Relaxation und unauffälliger tubulärer Peristaltik; sog. hypertensiver Sphinkter), werden als *unklassifizierbare Motilitätsstörungen* bezeichnet. Ihre klinische Relevanz ist bis heute relativ unklar (z. B. nur segmental im Ösophagus nachweisbare Veränderungen der peristaltischen Aktivität – sog. segmentäre Aperistalsik) bzw. umstritten („hypertensiver Sphinkter“ oder ausschließlicher Nachweis einer nichtvollständigen Einschränkung der UÖS-Relaxation – bei sonst regelrechtem manometrischem Befund am Ösophagus).

2.6.1 Achalasie

In den meisten Fällen kann die Achalasie aus der Anamnese und dem Ösophagusbreischluck (Dilatation des tubulären Ösophagus und glattberandete Stenosierung am ösophagokardialen Übergang – sog. Sektkelchform;

Tabelle 2.2. Klassifikation der häufigsten pathologischen Befunde der Ösophagusmanometrie

Parameter	Achalasie	Diffuser Spasmus	„Nutcracker“	Refluxkrankheit
Kontraktionsamplitude distal	↓; selten ↑ ^a Propagation	(↑) ↓	↑↑ ↓	↓ - bis ↓
UÖS-Ruhedruck	(↑)	-	-	∅
UÖS-Relaxation	↓↓	-	-	-

↑ oberhalb der Norm, ↑↑ deutlich oberhalb der Norm; ↓ unterhalb der Norm; ↓↓ deutlich unterhalb der Norm; - - im Normbereich. ^a bei hypermotiler Achalasie („vigorous achalasia“).

Abb. 2.4) diagnostiziert werden. Die Ösophagusmanometrie ist insbesondere bei einem grenzwertigen Befund im Röntgenbreischluck indiziert. So ist bei Frühformen radiologisch noch keine sichere Erweiterung zu sehen und die Diagnose primär lediglich durch die Ösophagusmanometrie zu stellen. Die Endoskopie zeigt ggf. die Dilatation der Speiseröhre, zumeist eine deutliche Speichelretention sowie einen festen Kardiaschluss (Inversion); die Kardialie ist mit dem Gerät meist mühelos oder unter leichtem Druck zu passieren. Dem sehr erfahrenen Untersucher entgeht die Diagnose Achalasie bei der ÖGD zwar nicht (eine Ausschlussdiagnostik ist mittels ÖGD jedoch nicht möglich), sie dient i. Allg. jedoch vorwiegend dem Malignomausschluss. Ein Kardiakarzinom kann den manometrischen Befund einer Achalasie vollständig imitieren (sog. sekundäre Achalasie)! Aber auch andere Malignome oder Systemerkrankungen können entweder durch lokale Nerveninfiltration oder im Sinne eines paraneoplastischen Syndroms ein (manometrisches und radiologisches) Bild einer primären Achalasie vortäuschen. Die Anamnese bei Achalasie-Patienten zeigt meist eine schon länger (>6 Monate) bestehende Dysphagie und einen langsamen Gewichtsverlust (<2 kg/Monat). Nach Gabe von 20 mg Nifedipin sublingual (oder 2 Hb. Nitrolingual) lässt sich bei der primären Achalasie meist (Sensitivität des Tests nicht exakt evaluiert) ein UÖS-Druckabfall registrieren, hingegen nicht bei sekundären Formen. Nach CCK-Gabe findet sich ein paradoxer Druckanstieg des UÖS, als Zeichen der chronischen Denervierung.

Je nach Ausprägungsgrad der tubulären Ösophagusperistaltik unterscheidet man eine *hypomotile*, eine *amotile* sowie eine *hypermotile Form*

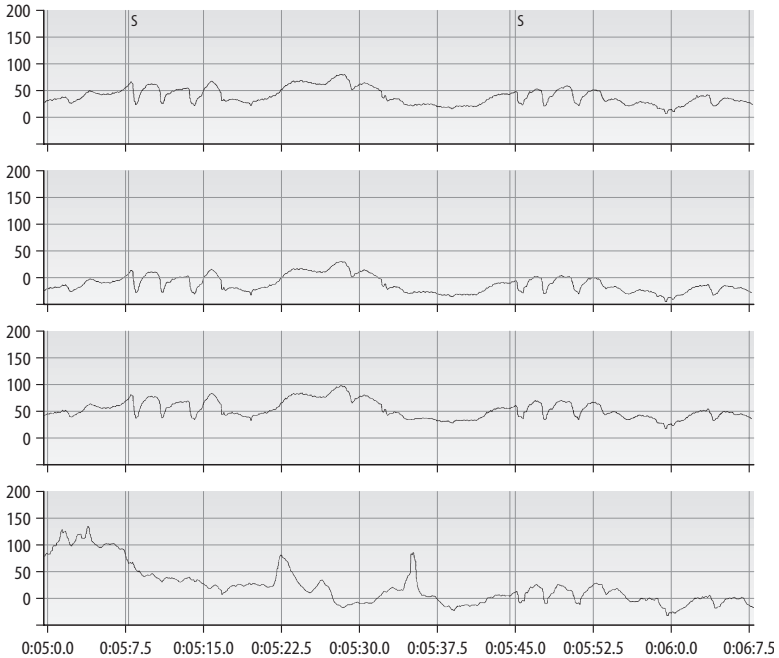


Abb. 2.4. Manometrischer Befund bei hypomotiler Achalasie

(„vigorous achalasia“, klinisch angeblich häufiger mit retrosternalen Schmerzen assoziiert; hat bessere Prognose nach pneumatischer Dilatation oder Botulinumtoxininjektion). Es ist unklar, ob es sich hierbei um unterschiedliche Entwicklungsstadien ein- und derselben Erkrankung handelt oder ob die hypermotile Form als eigenständige Entität zu betrachten ist. Für Ersteres spricht auch, dass schon häufiger Übergänge des diffusen Ösophagospasmus in eine hypomotile Achalasie beschrieben wurden.

Manometrisch feststellbare Achalasie-Kriterien

1. Unzureichende Relaxation des UÖS (<60%).

Bei einer ausreichenden Relaxation des LES ist eine Achalasie praktisch auszuschließen.

2. Nichtzeitgerechte (verspätete) Relaxation des UÖS, später als 4 s nach dem Schluckakt, fakultativ beobachtbar.
3. Erhöhter UÖS-Ruhtonus (>35 mmHg), invariabel bei ca. einem Drittel bis der Hälfte der Patienten.
4. Reduzierte propulsive Peristaltik in der tubulären Speiseröhre ($>10\%$ simultane Kontraktionen).
5. Reduzierte Kontraktionsamplituden im distalen Ösophagus (<30 mm-Hg), fakultativ nachweisbar.

Bei Nachweis der Punkte 1 und 4 ist eine Achalasie manometrisch bewiesen.

2.6.2

Idiopathisch-diffuser Ösophagusspasmus

Klinisch imponiert der diffuse Ösophagusspasmus mit anfallsartigen mehr oder minder häufigen Episoden von retrosternalen Schmerzen mit fakultativer Ausstrahlung in die Arme, die stunden-, tage-, wochen- oder sogar monatsweise auftreten können. Das Auftreten der Beschwerden ist somit sehr unterschiedlich und selbst bei einer 24-h-Druckmessung kann die Diagnose möglicherweise nicht gestellt werden. Radiologisch findet sich häufig der sog. Korkenzieher-Ösophagus (Abb. 2.5), bedingt durch die simultanen Kontraktionen. Die Sensitivität des Breischlucks ist jedoch niedriger als die der Manometrie („Goldstandard“). Auch bei der ÖGD lassen sich die simultanen Kontraktionen gelegentlich gut beobachten (Patient zum Schlucken auffordern).

Manometrisch feststellbare Kriterien des diffusen Ösophagusspasmus

1. Reduzierte propulsive Peristaltik in der tubulären Speiseröhre ($>10\%$ simultane Kontraktionen).
 2. Verlängerte Zeitdauer der Kontraktionen (>6 s) häufig auch als zwei- bzw. dreigipflige Kontraktionen.
-

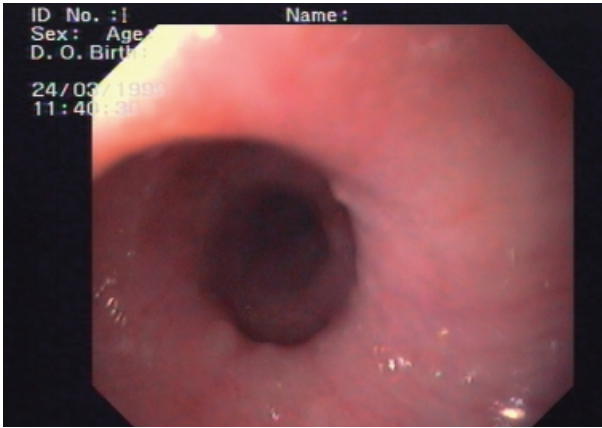


Abb. 2.5. Endoskopischer Befund simultaner Kontraktionen im tubulären Ösophagus bei diffusem Spasmus

2.6.3

Hypertensiver Ösophagus („Nutcracker“)

Als Krankheitsentität ist der hypertensive Ösophagus zumeist durch rezidivierende retrosternale Schmerzen gekennzeichnet, häufig lässt sich anamnestisch eine „Triggerung“ der Symptomatik erkennen (z. B. Auftreten bei Genuss kalter Getränke). Dysphagie fehlt meistens; es besteht kein relevanter Gewichtsverlust. Die Diagnose ist ausschließlich manometrisch zu stellen (Abb. 2.6), der radiologische und endoskopische Befund ist regelrecht. Erhöhte Kontraktionsamplituden lassen sich gelegentlich aber auch bei asymptomatischen Personen nachweisen.

Manometrische Definition des hypertensiven Ösophagus

- Erhöhung der (distalen) Kontraktionsamplituden (>160 mmHg)

Hinweis: Die angegebenen Definitionen in der Literatur weichen beträchtlich voneinander ab. Das Spektrum reicht vom Nachweis einer einzelnen Kontraktion >180 mmHg im tubulären Ösophagus bis zu einer Erhöhung der mittleren Kontraktionsamplitude >120 mmHg von 10 Schluckakten bei 5 cm oberhalb des UÖS. Die von uns angegebene Definition bezieht sich auf den Median von 5 Feuchtschlucken (s. Tabelle 2.1).

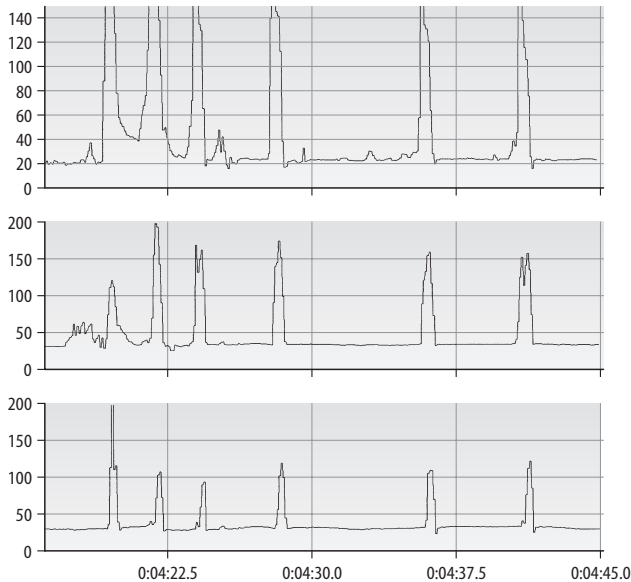


Abb. 2.6. Manometrischer Befund bei hypertensivem Ösophagus (sog. Nutcracker-Ösophagus)

2.6.4

Gastroösophageale Refluxkrankheit

Die Diagnose wird entweder durch den endoskopischen Nachweis einer Ösophagitis oder durch den Nachweis eines vermehrten sauren Refluxes im Rahmen der pH-Metrie (s. Abschn. 1.1) gesichert. Manometrisch wurden vielfach der Nachweis eines erniedrigten UÖS-Drucks und auch eine Hypomotilität im tubulären Ösophagus beschrieben. Diese Befunde sind jedoch völlig unspezifisch. Andererseits konnte aber gezeigt werden, dass Kontraktionen <30 mmHg im distalen Ösophagus zu einer signifikanten Verminderung der Transportfunktion der Speiseröhre führen. Somit dient die Manometrie vorwiegend zur Klärung prä- und postoperativer Fragen (s. Abschn. 2.2):

- Ist die peristaltische Aktivität des tubulären Ösophagus ausreichend?
 - *Distale Amplituden >40 mmHg; $\leq 10\%$ simultane Kontraktionen*

- Ist die UÖS-Funktion (sog. UÖS-Kompetenz) eingeschränkt?
 - *Bei manueller Kompression im Epigastrium UÖS-Druckanstieg auf weniger als das Zweifache des Ausgangsbefunds; UÖS-Ruhedruck <10 mmHg.*

Hinweis: Die Diagnose Refluxkrankheit wird nicht durch den manometrischen Befund definiert! Der klinische Stellenwert der manometrischen Prüfung der „UÖS-Kompetenz“ ist nicht klar definiert und wird nur von chirurgischer Seite angeführt. Pathophysiologisch ist der langzeitmanometrische Nachweis transienter, nichtschluckinduzierter, UÖS-Relaxationen (mittels Sleeve-Katheter) bedeutungsvoller, die Methode hat jedoch (noch) keinen Einzug in die klinische Routine erhalten.

2.6.5

Kollagenosen

Progressiv-systemische Sklerodermie

Die progressiv-systemische Sklerodermie (PSS) befällt die gastrointestinalen Organe von allen Kollagenosen am häufigsten und frühzeitig. Da sie am Ösophagus nur die glatte Muskulatur betrifft, ist die Funktion des oberen ösophagealen Sphinkters erhalten, wogegen die Kontraktionen der distalen zwei Drittel des Ösophagus zunehmend hypoton werden und sich zudem eine Insuffizienz des UÖS ausbildet, deren langfristige Folge die Refluxkrankheit darstellt. Weiterhin nimmt die Propagationsgeschwindigkeit ab. Die Ösophagusmanometrie ist der Goldstandard zum Nachweis eines Speiseröhrenbefalls bei PSS (Abb. 2.7). Da die Sensitivität bei ca. 80–90% liegt, wird die Manometrie als Suchtest zum Nachweis einer (ersten) systemischen Manifestation der Grunderkrankung bei Patienten mit sklerodermieformen Hautveränderungen eingesetzt (Konkurrenzmethode: Ösophagusfunktionsszintigraphie).

Manometrische Definition des systemischen Befalls bei Sklerodermie

1. Reduktion der (distalen) Kontraktionsamplituden (<40 mmHg),
2. Abnahme der (distalen) Propagationsgeschwindigkeit (<2 cm/s),
3. Zunahme des Anteils simultaner Kontraktionen (>10%),
Bei ca. einem Drittel der Fälle nachweisbar.

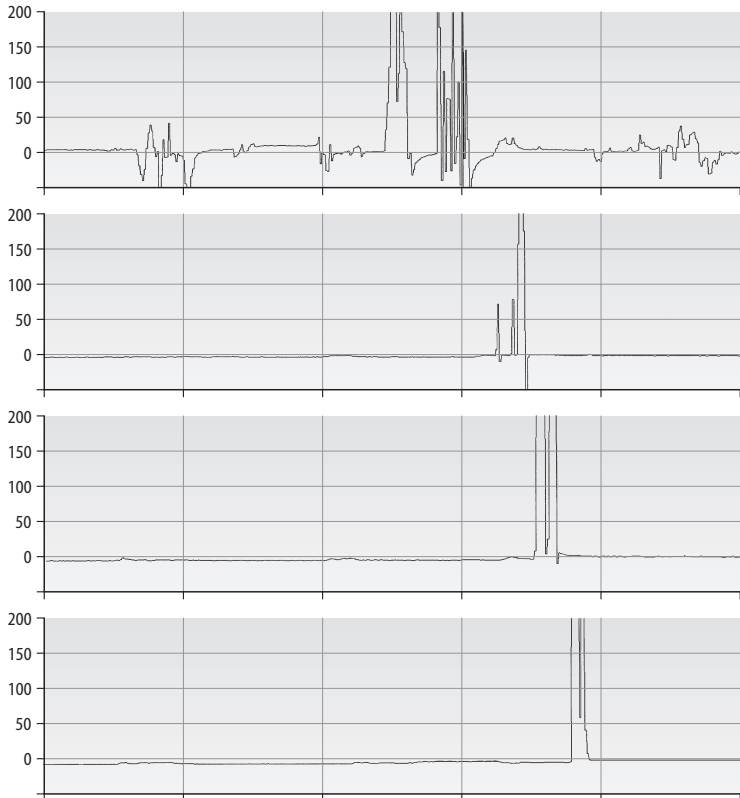


Abb. 2.7. Typischer Manometriebefund bei Ösophagusbeteiligung im Rahmen einer ESS. Im Vergleich zum Normalbefund (links) fast völliges Fehlen der peristaltischen Aktivität im distalen Ösophagus bei PSS (rechts).

Dermatomyositis

Im Gegensatz zur Sklerodermie befällt die Dermatomyositis seltener den Ösophagus und hier auch nur den proximalen Anteil mit der gestreiften Muskulatur. Manometrisch findet man eine deutliche Erniedrigung des Ruhedrucks des oberen Ösophagussphinkters und eine Abflachung des

postrelaxativen Druckanstiegs. Weiterhin findet sich eine deutliche Erniedrigung der Kontraktionsamplituden im proximalen Ösophagusdrittel; die distalen Anteile bleiben unbeeinflusst. Die klinische Relevanz dieser Befunde ist i. Allg. gering.

Andere Kollagenosen

Sie können im Verlauf der Erkrankung mit unspezifischen hypotonen Motilitätsstörungen in Erscheinung treten, wobei selten auch der untere Ösophagussphinkter inkompetent wird. Die peristaltische Aktivität wird in der Regel nicht gestört.

Unspezifische Motilitätsveränderungen

Sekundäre Motilitätsstörungen bei Diabetes mellitus, Alkoholismus und anderen Neuropathien: Es liegen überwiegend unspezifische Motilitätsveränderungen vor, die zumeist keine klinische Relevanz aufweisen.

2.6.6

Nichtkardialer Brustschmerz

Ätiologisch werden beim nichtkardialen Thoraxschmerz (sog. Non-cardiac chest pain-Syndrom) mehrere Faktoren diskutiert:

- gastroösophageale Refluxkrankheit (ca. 50% der Fälle),
- unspezifische Motilitätsstörung der Speiseröhre (ca. 20% der Fälle),
 - Hypomotilität des tubulären Ösophagus,
 - hypertensiver UÖS,
 - aperistaltisches Segment des tubulären Ösophagus,
- idiopathisch-diffuser Ösophagospasmus (ca. 5% der Fälle),
- hypertensiver Ösophagus („Nutcracker“; ca. 5% der Fälle),
- (Dehnungsschmerz-) Perzeptionsstörung (?),
- Ischämie des Ösophagus (?).

Bei einmaliger Evaluation lassen sich evtl. episodenhaft auftretende Veränderungen der Ösophagusmotilität nicht erfassen. Daher ist hier prinzipiell der Langzeitmanometrie (am günstigsten gleich in Kombination mit pH-Metrie und evtl. Holter-Ekg) der Vorzug vor der stationären Manometrie zu geben. Treten die Beschwerden mit einer Häufigkeit von weniger als 1-mal/Woche auf, so ist auch die Langzeitmanometrie meist nicht in der Lage eine typische Schmerzepisode zu erfassen. Dies ist aber für diese Un-

tersuchungstechnik wegen der großen interindividuellen Streuung der Messwerte notwendig ist, da jeder Patient als seine eigene Kontrolle fungiert. In dieser Situation bieten sich die Provokationstests an.

Provokationstests

Edrophoniumchlorid (Tensilon-Test, Cholinesterasehemmer)

Es werden 80 µg/kg KG i.v. eingesetzt. Alternativ können 10 mg Tensilon als Fixdosis injiziert werden. Ein positiver Testausfall ist durch die Reproduktion der Patienten-typischen Beschwerden definiert. Der Test ist recht sensitiv, aber wenig spezifisch (falsch-positive Ergebnisse). Lassen sich bei einer simultan durchgeführten Manometrie gleichzeitig Veränderungen der tubulären Peristaltik (↓) und Kontraktionsamplituden (↑) nachweisen, mag dies die Spezifität des Testergebnisses erhöhen. Gut evaluierte Untersuchungen fehlen.

Cave: Nebenwirkungen im Sinne cholinergischer Symptome.

Ballondistensionstest

Bei diesem Test wird wie folgt vorgegangen:

- Einbringen eines Ballons (oder auch besser Barostats) in den mittleren Ösophagus,
- standardisierte, schrittweise Inflation des Ballons und
- Angabe typischer retrosternaler Schmerzen bei einem definierten Füllungsvolumen.

Der Normalbereich muss wegen der sehr unterschiedlichen physikochemischen Eigenschaften der Ballons unbedingt selbst im eigenen Labor erstellt werden.

Säureperfusionstest („Bernstein-Test“)

Via Magensonde wird in das mittlere Drittel der Speiseröhre (in der Regel 25 cm ab Zahnreihe) zunächst 0,1 M HCl mit 6–8 ml/min für ca. 5 min instilliert. Werden typische retrosternale Schmerzen angegeben, gilt der Test als positiv. Eine Nachinstillation von 0,9%iger NaCl sollte die Beschwerden zum Abklingen bringen.

Hinsichtlich des Einsatzes der genannten manometrischen Methoden bei Patienten mit nichtkardialen Thoraxschmerzen ist festzuhalten, dass die klinische Wertigkeit manometrisch nachweisbarer Veränderungen bei

solchen Patienten bis heute nicht vollständig geklärt ist. Einzig dem Nachweis eines gastroösophagealen Refluxes (s. Kap. 1) oder einer primären Motilitätsstörung der Speiseröhre (bei guter klinischer Selektion sehr selten) scheint eine gesicherte klinische Relevanz im Hinblick auf das therapeutische Procedere zuzukommen.

Literatur

- Boulant J, Jian R (1998) Recommendations for the practice of esophageal manometry in adults. *Gastroenterol Clin Biol* 22: 1081–1094
- Cooper JD (1997) Current role of esophageal function studies. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 91: 157–162
- Crookes PF, Stein HJ, De Meester TR (1992) Stationary manometry of the esophageal body and upper esophageal sphincter. In: Nyhus LM, Binder RA (eds) *Problems in general surgery*, vol 9. Lippincott, Philadelphia, pp39–61
- Richter JE (1987) Normal values for esophageal manometry. In: Castell DO, Richter JE, Dalton CB (eds) *Esophageal motility testing*. Elsevier, New York Amsterdam London, pp 79–90
- Stein HJ, Crookes PF, De Meester TR (1992) Manometry of the lower esophageal sphincter. In: Nyhus LM, Binder RA (eds) *Problems in general surgery*, vol 9. Lippincott, Philadelphia, pp 75–91