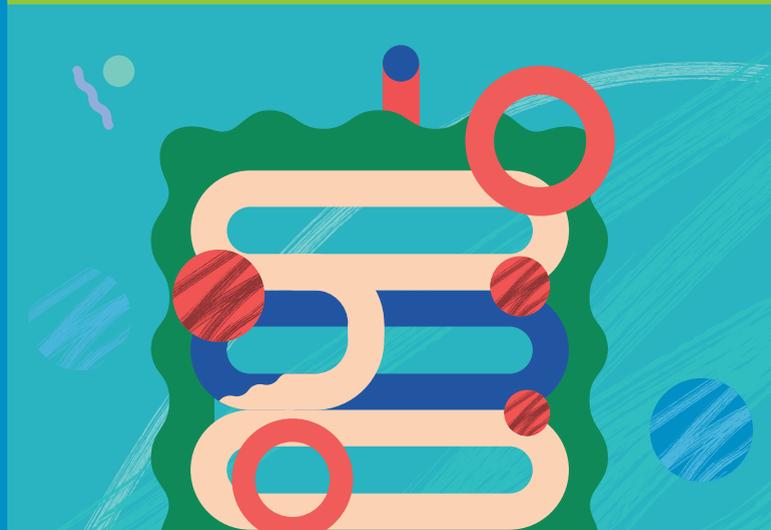
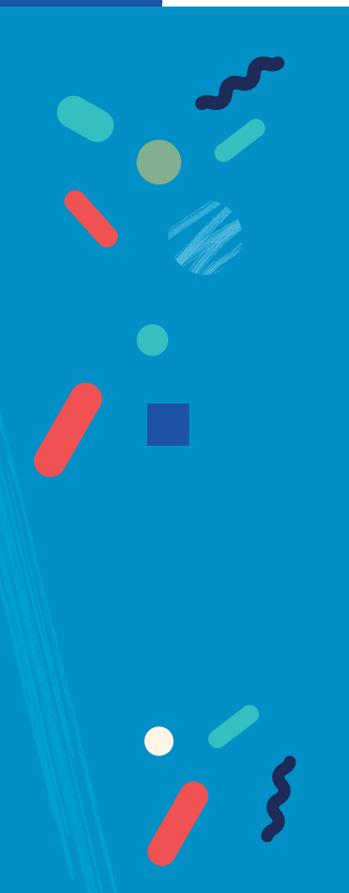


Atlas

de Motilidade Digestiva

MANOMETRIA, PHMETRIA E IMPEDÂNCIA



Atlas

de Motilidade Digestiva

MANOMETRIA, PHMETRIA E IMPEDÂNCIA

Atlas de Motilidade Digestiva

Propriedade:

Sociedade Portuguesa de Gastreenterologia

Edição:

Edições Sociedade Portuguesa Gastreenterologia

Títulos publicados:

- Coleção do Diagnóstico à Terapêutica:

- 1 - Síndrome do Intestino Irritável
- 2 - Dispepsia
- 3 - Doença Diverticular

- Ultrassonografia Clínica para Gastreenterologistas

Paginação:



Organização:

Ana Célia Caetano

Armando Peixoto

Carolina Palmela

José Pedro Rodrigues

Mónica Velosa

Proibida a reprodução total ou parcial sem autorização prévia da Sociedade Portuguesa de Gastreenterologia

Janeiro 2024

Atlas

de Motilidade Digestiva

MANOMETRIA, PHMETRIA E IMPEDÂNCIA



Sociedade
Portuguesa de
Gastroenterologia



Núcleo de
Neurogastroenterologia e
Motilidade Digestiva

Índice

Nota Introdutória		8
1. Técnicas e equipamentos		12
Capítulo 1	MANOMETRIA ESOFÁGICA DE ALTA RESOLUÇÃO	14
	Perspetiva histórica	15
	Técnica	16
	Características do equipamento	16
	Preparação do doente para o procedimento	16
	Segurança	16
	Tolerabilidade	16
	Indicações e contraindicações	17
	Aplicabilidade clínica	17
	Protocolo Standard – Classificação de Chicago (versão 4.0)	18
Capítulo 2	PHMETRIA	26
	A. Introdução histórica	27
	B. Técnica, Segurança e Tolerabilidade	28
	Sistema Bravo™	30
	C. Indicações e Aplicabilidade Clínica	31
Capítulo 3	IMPEDÂNCIA	34
	A. Introdução	35
	B. Técnica	35
	C. Aplicabilidade	37
	i. Na associação com Manometria	37
	ii. Na associação com pHmetria	39
Capítulo 4	PLANIMETRIA ESOFÁGICA	42
	A. Introdução	43
	B. Técnica, segurança e tolerabilidade	44
	i. Técnica	44
	ii. Segurança e Tolerabilidade	47
	C. Fundamentos da planimetria	47
	i. Princípios gerais	47
	ii. Junção esófago-gástrica	48
	iii. Contractilidade esofágica	48
	iv. Interpretação de resultados	51
Capítulo 5	MANOMETRIA ANORRETAL DE ALTA RESOLUÇÃO	54
	A. Introdução histórica	55
	B. Técnica, segurança e tolerabilidade	55
	C. Indicações e contraindicações, aplicabilidade clínica	56
	i. Aplicabilidade Clínica	56
	ii. Indicações	57
	iii. Contraindicações	58
	D. Preparação para a manometria anorrectal	58

2. Achados		60
Capítulo 6A	MANOMETRIA ESOFÁGICA DE ALTA RESOLUÇÃO ACHADOS NÃO PATOLÓGICOS, PARÂMETROS E NOMENCLATURA	62
	i. Esfíncter esofágico superior	63
	ii. Zona de transição	64
	iii. Junção esófago-gástrica	64
	iv. Esfíncter esofágico inferior	66
	v. Ponto de inversão de pressão	66
	vi. Parâmetros da classificação de Chicago	67
	vii. Pressão de relaxamento integrada (IRP)	69
	viii. Ponto de desaceleração contráctil (CDP)	70
	xix. Latência distal (DL)	70
	x. Integral de contração distal (DCI)	70
Capítulo 6B	MANOMETRIA ESOFÁGICA DE ALTA RESOLUÇÃO PROGRAMAS DE AQUISIÇÃO DISPONÍVEIS	71
	1. Solar GIHRM–MMS/Laborie	73
	2. Zvu® Advanced Diagnostic GI Software–Sandhill	73
	3. ManoView™ Software–Medtronic	74
Capítulo 7A	CLASSIFICAÇÃO CHICAGO IV DOENÇAS DA OBSTRUÇÃO DE SAÍDA ESOFAGO-GÁSTRICA	75
	A. Introdução	76
	i. Acalásia	78
	ii. Obstrução da junção esofago-gástrica	79
Capítulo 7B	CLASSIFICAÇÃO CHICAGO IV DOENÇAS DA PERISTALSE	83
	B. DOENÇAS DA PERISTALSE	84
	i. Ausência de contratilidade	84
	ii. Espasmo esofágico distal	85
	iii. Esófago hipercontrátil	86
	iv. Motilidade esofágica ineficaz	87
Capítulo 8	PARA ALÉM DA CLASSIFICAÇÃO DE CHICAGO IV	90
	A. Hérnia do hiato	91
	B. Relaxamento transitório do esfíncter esofágico inferior	93
	C. Avaliação do esfíncter esofágico superior (EES)	94
	D. Avaliação após POEM	96
	E. Avaliação após funduplicatura de Nissen	99
Capítulo 9	MANOMETRIA ESOFÁGICA DE ALTA RESOLUÇÃO ASSOCIADA A IMPEDÂNCIA	102
	A. Avaliação de eructações: Eructações gástricas e supra-gástricas	103
	B. Síndrome de Ruminação	106

Capítulo 10A	PHMETRIA E IMPEDÂNCIA - PARÂMETROS NORMAIS	111
	A. Parâmetros normais (exposição esofágica ao ácido diurna/noturna, episódios de refluxo, score DeMeester)	112
	Variação circadiana da exposição esofágica ao ácido	112
	Exposição ao ácido fisiológica e patológica	113
	Episódios de refluxo	114
Capítulo 10BCD	PHMETRIA E IMPEDÂNCIA NA DOENÇA DE REFLUXO GASTRO-ESOFÁGICO, HIPERSENSIBILIDADE ESOFÁGICA	
	AO REFLUXO E ESOFAGITE EOSINOFÍLICA	117
	B. Doença de refluxo gastroesofágico (DRGE)	118
	C. Hipersensibilidade esofágica ao refluxo (HER)	120
	D. Esofagite eosinofílica (EoE)	121
Capítulo 10EFG	PHMETRIA E IMPEDÂNCIA NA AVALIAÇÃO DE ERUCTAÇÕES, AEROFAGIA E SÍNDROME DE RUMINAÇÃO	123
	E. Avaliação de eructações: eructações gástricas e supra-gástricas	124
	F. Aerofagia (extra-prandial e prandial)	124
	G. Síndrome de ruminação	125
Capítulo 11	PLANIMETRIA ESOFÁGICA - O SEU USO NA OBSTRUÇÃO DA JUNÇÃO ESOFAGOGÁSTRICA, AVALIAÇÃO APÓS MIOTOMIA ENDOSCÓPICA PERORAL, ESOFAGITE EOSINOFÍLICA E USO ASSOCIADO A MANOMETRIA ESOFÁGICA	128
	A. Obstrução da junção esofagogástrica (OJEG)	129
	B. Avaliação após Miotomia Endoscópica Peroral (POEM)	130
	C. Esofagite eosinofílica	131
	D. Associação com a manometria	133
Capítulo 12AB	MANOMETRIA ANO-RETAL DE ALTA RESOLUÇÃO	138
	A. Achados não patológicos, parâmetros e nomenclatura	139
	i. Pressão anal de repouso	139
	ii. Pressão anal de contração	140
	iii. Reflexo da tosse	141
	iv. Reflexo inibitório reto-anal	142
	v. Manobra de evacuação simulada	144
	vi. Teste da sensação retal	145
	vii. Teste de expulsão de balão	145
	B. Protocolo de Londres – achados	146
Capítulo 12C	MANOMETRIA ANO-RETAL DE ALTA RESOLUÇÃO	153
	C. Para além da Classificação de Londres	154
	i. Ondas ultra-lentas	154
	ii. Contração sustentada	154
	iii. Padrões de defecação dissinérgica (DD)	156
	iv. Síndrome de Périneo Descendente (SPD)	157

The background is a solid red color. It features several abstract, semi-transparent red shapes: a large rounded rectangle in the top-left, a rounded rectangle in the bottom-center, and a wavy, multi-lined line that curves across the middle of the page. The text is white and positioned in the center-left area.

Nota Introdutória

Mantendo a tradição anual do Núcleo de Neurogastroenterologia e Motilidade (NMD) de produção de um livro informativo sobre uma patologia na área da Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva, este ano optou-se por abordar a temática da motilidade digestiva, com a elaboração deste Atlas. A preparação foi da responsabilidade de um grupo de internos de Gastroenterologia, com a correção da direção cessante do NMD.

Pretendemos que este Atlas seja útil tanto para internos, como para especialistas em Gastroenterologia com interesse na área da motilidade digestiva, permitindo uma consulta fácil das várias patologias da motilidade. Este atlas divide-se em duas partes: na primeira descrevem-se os vários exames complementares de diagnóstico (como a manometria e pHmetria esofágica, impedância, planimetria esofágica e manometria anorectal), incluindo o protocolo dos mesmos, indicações e contraindicações. Na segunda parte abordam-se os diferentes achados em cada um dos exames, com imagens ilustrativas, assim como os critérios diagnósticos das diversas patologias da motilidade digestiva, desde os distúrbios esofágicos até aos anorretais.

A manometria esofágica, descrita pela primeira vez nos anos 50, tem apresentado um desenvolvimento tecnológico significativo nas últimas décadas. A passagem do sistema convencional para a alta resolução facilitou a leitura dos traçados, tornou o exame mais rápido e tolerável, permitindo a aplicação de um algoritmo diagnóstico – a classificação de Chicago. Este método de diagnóstico é utilizado sobretudo para o estudo da disfagia e dor torácica não cardíaca, mas também previamente ao estudo com pHmetria.

A pHmetria esofágica é o método *gold-standard* para estudo da doença de refluxo esofágico. Permite analisar o tempo de exposição esofágica ao ácido, assim como o número e tipo de episódios de refluxo ao longo de 24h. A impedância, ferramenta que pode ser adicionada tanto à pHmetria como a manometria, permite o estudo da direção do bólus assim como da natureza do mesmo (gasoso, líquido ou misto).

A planimetria esofágica é uma técnica que permite o estudo da distensibilidade do lúmen esofágico com recurso à impedância. Foi inicialmente concebido para avaliar as características da junção esofagogástrica, tendo atualmente indicação para avaliação da doença do refluxo gastroesofágico, diagnóstico e recidiva de acalásia, esofagite eosinofílica, outros distúrbios da motilidade e planeamento cirúrgico.

À semelhança da manometria esofágica, a manometria anorectal tem apresentado um desenvolvimento tecnológico significativo nas últimas décadas. É um método que permite avaliar a fisiologia e dinâmica anorretal, sendo essencial na marcha diagnóstica de indivíduos com incontinência fecal ou obstipação refratária, entre outros.

Os achados na manometria esofágica de alta resolução vão desde caracterização da junção esofagogástrica, à peristalse do corpo esofágico e à caracterização do esfíncter esofágico superior. A classificação de Chicago permitiu uniformizar os achados na manometria, padronizando a avaliação das deglutições esofágicas. Existem vários programas de aquisição do traçado de manometria esofágica, cada um com as suas características próprias, tendo em comum a avaliação dos mesmos achados manométricos.

A classificação de Chicago 4.0 divide as patologias da motilidade esofágica em dois grupos: doenças da obstrução da junção esofagogástrica, onde se inclui a acalásia e a obstrução da junção esofagogástrica; e doenças da peristalse esofágica, que incluem a ausência de contratilidade, o espasmo esofágico distal, o esófago hipercontrátil e a motilidade esofágica ineficaz.

Para além das patologias englobadas na Classificação de Chicago, a manometria esofágica permite estudar hérnias do hiato, relaxamentos transitórios do esfíncter esofágico inferior e patologias do esfíncter esofágico superior. A manometria esofágica pode ainda ser uma ferramenta muito útil em indivíduos com disfagia persistente após miotomia na acalásia, assim como

em doentes com disfagia após funduplicatura. A adição de impedância à pHmetria e à manometria esofágica permite o estudo da aerofagia, das eructações gástricas e supragástricas, assim como do síndrome de ruminação.

Os achados na pHmetria esofágica de 24h com impedância incluem a exposição esofágica ao ácido diurna/noturna, o número e tipo de episódios de refluxo, o score DeMeester e a associação com sintomas. Esta ferramenta é muito útil no diagnóstico de doença do refluxo gastroesofágico, assim como na hipersensibilidade esofágica ao refluxo, podendo também auxiliar no estudo da esofagite eosinofílica, sobretudo pela avaliação da impedância.

A planimetria esofágica é um método com uso crescente nos últimos anos, que permite auxiliar na marcha diagnóstica e na avaliação do sucesso terapêutica de patologias como a obstrução ao fluxo na junção esófago-gástrica, na acalásia após miotomia e na esofagite eosinofílica.

Os achados na manometria anorectal de alta resolução incluem as medições das pressões anais em repouso e em contração, a avaliação do reflexo da tosse e do reflexo inibitório reto-anal, a manobra de evacuação simulada e teste de expulsão do balão, e o teste da sensação retal. A classificação de Londres permitiu padronizar o protocolo da manometria anorectal, sendo possível o estudo e caracterização dos distúrbios do reflexo inibitório reto-anal, do tónus e contratilidade do canal anal, da coordenação retoanal e da sensação retal. Para além dos distúrbios incluídos na classificação de Londres, a manometria anorectal pode ainda ser útil no estudo de ondas ultralentas, da contração sustentada, dos padrões de defecação dissinérgica e da síndrome do períneo descendente.

Desta forma, este Atlas foi estruturado para que cada capítulo seja independente e com consulta fácil. Esperemos que este livro cumpra o seu objetivo e vos seja útil no estudo da Motilidade Digestiva!

Comissão Organizadora

The background is a solid teal color. A white, multi-stroke brushstroke curves across the top and right side of the page. There are also two abstract, rounded teal shapes: one in the top right corner and one in the bottom left corner.

1.

The background is a solid teal color. It features several abstract, rounded shapes in a lighter shade of teal. One large shape is in the upper left, another is in the lower right, and a third is in the lower left. A vertical, textured brushstroke-like element is on the far left side.

Técnicas e Equipamentos

CAPÍTULO 1

Manometria esofágica de alta resolução

AUTORES

Ana Isabel Ferreira, Francisca Côrte-Real,
Sofia Ponte, Tiago Lima Capela

Perspetiva histórica

A manometria esofágica é o método *gold-standard* para avaliar os distúrbios da motilidade esofágica, tendo sido descrita pela primeira vez nos anos 50. Em 1970, Jerry Dodds e Ron Arndorfer desenvolveram o primeiro sistema de manometria convencional que permitiu, de forma fiável, avaliar a motilidade esofágica. Este consistia em utilizar transdutores externos acoplados a uma bomba hidráulica para bombear água destilada através de um cateter de manometria com múltiplos lumens (entre 3-8), em que cada lúmen terminava num orifício lateral espaçado entre 3-5 cm. As mudanças de pressão esofágica eram transmitidas ao longo da coluna de água a partir do nível de cada orifício lateral para os transdutores externos, permitindo o desenvolvimento de diferentes gráficos de pressão. Em 1976, de modo a minimizar a dificuldade de avaliar o esfíncter esofágico inferior (EEI), John Dent desenvolveu uma adaptação ao sistema prévio, criando uma manga perfundida que permitiu diminuir os artefactos de movimento.^{1,2,3,4}

Nos anos 90, Ray Clouse e colegas introduziram o conceito de manometria esofágica de alta resolução (MAR). Aumentando o número de sensores e diminuindo a distância entre os mesmos (< 2 cm), tornou-se possível avaliar a motilidade esofágica de forma simultânea ao longo de todo o esófago. Além disso, a curta distância entre os sensores possibilitou interpolar os valores de pressão entre sensores, facilitando o desenvolvimento de um gráfico contínuo de topografia de pressão esofágica. Neste gráfico, o eixo do x representa o tempo, o eixo do y representa a distância entre as extremidades do cateter e as cores representam a magnitude da pressão. Apesar de mais dispendiosa que a manometria convencional, a MAR tornou-se o método *gold-standard* para avaliar a motilidade esofágica, sendo mais simples, rápida e melhor tolerada pelos doentes. Além disso, fornece, de uma forma mais intuitiva e reproduzível, informação topográfica detalhada da complexa anatomia funcional esofágica.^{5,6}

Técnica

Características do equipamento

Atualmente, a MAR pode ser realizada com sistemas por perfusão de água ou de estado sólido. O sistema por perfusão de água deteta as mudanças na pressão ao longo do esófago pela alteração da resistência ao fluxo de água. O sistema de estado sólido adquire informações de pressão pelos sensores dispostos ao longo do cateter.⁷ A atual Classificação de Chicago recomenda a utilização deste último sistema, com espaço entre os sensores inferior a 2 cm.⁸ Os cateteres devem ser calibrados de acordo com as indicações do fornecedor.

Preparação do doente para o procedimento

Previamente à realização da MAR, os doentes devem cumprir um jejum de, pelo menos, 4-6 horas,^{8,9} bem como evicção de alguns fármacos (bloqueadores dos canais de cálcio, nitratos, opióides ou sedativos) por um período, no mínimo, de 24 horas.^{9,10}

Segurança

A MAR é considerada um procedimento seguro, com baixas taxas de efeitos adversos. Os riscos mais frequentes são a odinofagia ligeira, epistaxis, vômitos por estimulação do *gag reflex* durante a colocação do cateter, taquicardia e aumento da tensão arterial. No entanto, também estão descritos efeitos adversos mais graves, como a perfuração esofágica.¹¹

Tolerabilidade

A MAR é um procedimento tolerado por, aproximadamente, 98% dos doentes. A idade é um dos fatores com maior impacto na tolerabilidade do procedimento: os doentes com idade compreendida entre os 18 e os 79 anos apresentam maiores taxas de tolerância, quando comparado com os doentes com idade inferior a 18 anos e idade igual ou superior aos 80 anos. Este facto pode ser explicado pelo aumento de sensibilidade à dor nas crianças

e pela presbifagia e alterações da capacidade motora/neurosensorial da deglutição na população idosa.¹¹

Para além da idade, também os doentes com antecedentes pessoais de cirurgia esofágica/gástrica apresentam maiores taxas de intolerabilidade à MAR.¹¹

Indicações e contraindicações

A MAR é um método diagnóstico essencial nos distúrbios da motilidade esofágica, podendo estar indicada em doentes com clínica de disfagia, odinofagia e dor torácica não cardíaca. Todos estes doentes deverão realizar previamente endoscopia digestiva alta (EDA) com biópsias esofágicas para exclusão de causas orgânicas.^{9,12} Posteriormente, a MAR é utilizada para estabelecer o diagnóstico de distúrbios *major* da motilidade, corroborar o diagnóstico de disfagia funcional, na ausência de distúrbios da motilidade, e, quando associada a impedância, identificar síndrome de ruminação na doença de refluxo gastroesofágico (DRGE) refratária. Adicionalmente, deverá ser realizada em doentes que irão ser submetidos a terapêutica invasiva anti-refluxo e previamente à realização de pHmetria/impedância esofágica para garantir um adequado posicionamento da sonda.⁹

Contraindicações à realização de MAR incluem doentes com patologia médica ou psiquiátrica que não permita a sua colaboração, com alterações cardiológicas ou respiratórias graves, patologias faríngea ou esofágica que impeçam a colocação do cateter e disfagia orofaríngea grave que não permita a realização das deglutições líquidas.^{9,12}

Aplicabilidade clínica

Com base nos resultados da MAR, os doentes são estratificados de acordo com a Classificação de Chicago em diferentes de distúrbios da motilidade.⁸ Esta sistematização permite o diagnóstico de doenças motoras do esófago e subsequente definição de estratégias terapêuticas. Na avaliação do doente proposto para terapêutica cirúrgica anti-refluxo, esta técnica permite a

identificação de distúrbios *major* da motilidade que contraindiquem ou alterem o protocolo cirúrgico.^{9,12}

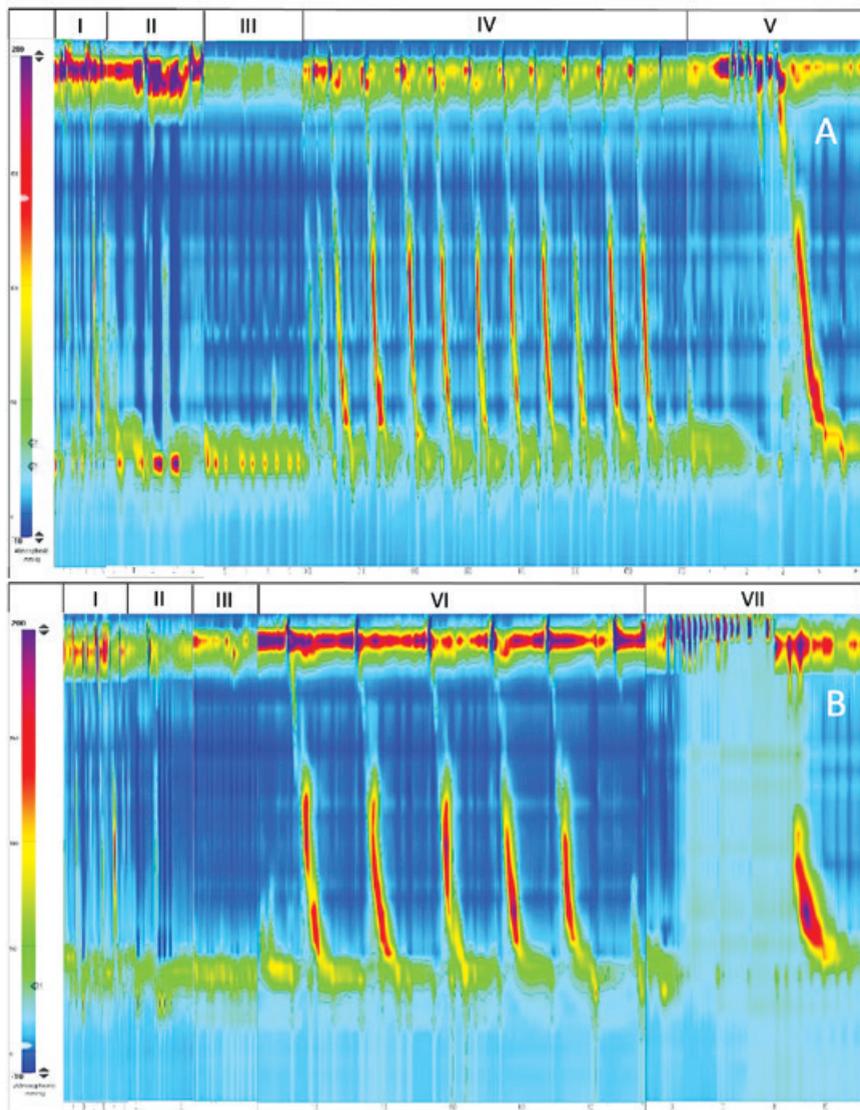
Protocolo *Standard* – Classificação de Chicago (versão 4.0)

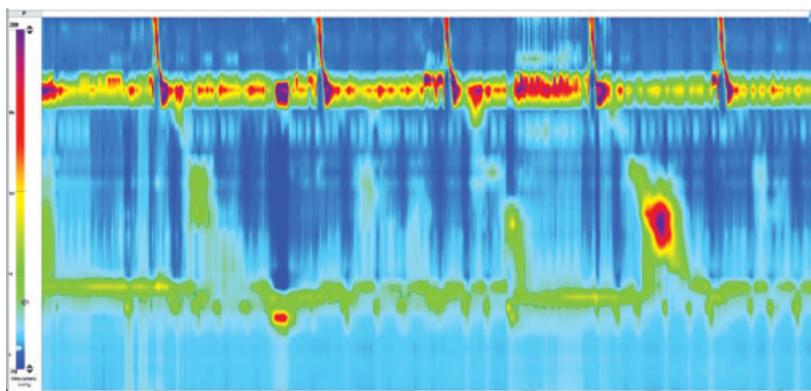
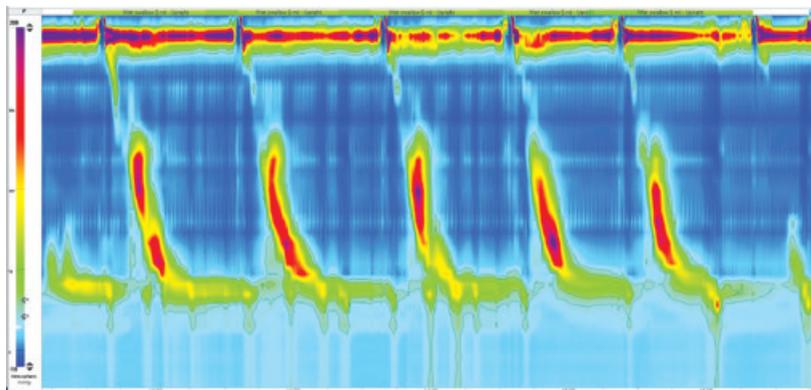
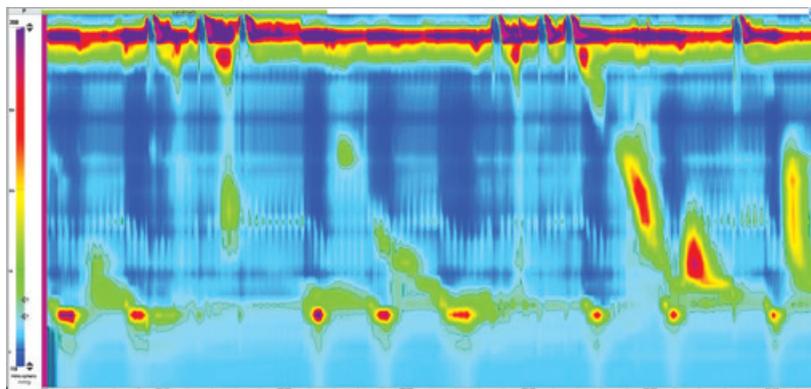
A sonda de manometria é colocada por via transnasal, normalmente com doente sentado, podendo ser aplicado previamente anestésico local na narina e/ou garganta. É ainda colocado um gel lubrificante nos 5cm distais da sonda para facilitar a sua progressão. Após passagem dos primeiros 12cm (já estando provavelmente localizada na hipofaringe) poderá ser solicitado ao doente que degluta água a partir de um copo com uma palhinha para facilitar a progressão da sonda.^{8,10,13,14,15,16} Uma vez posicionada, o estudo **inicia-se na posição supina** (Figura 1A) com as seguintes fases:

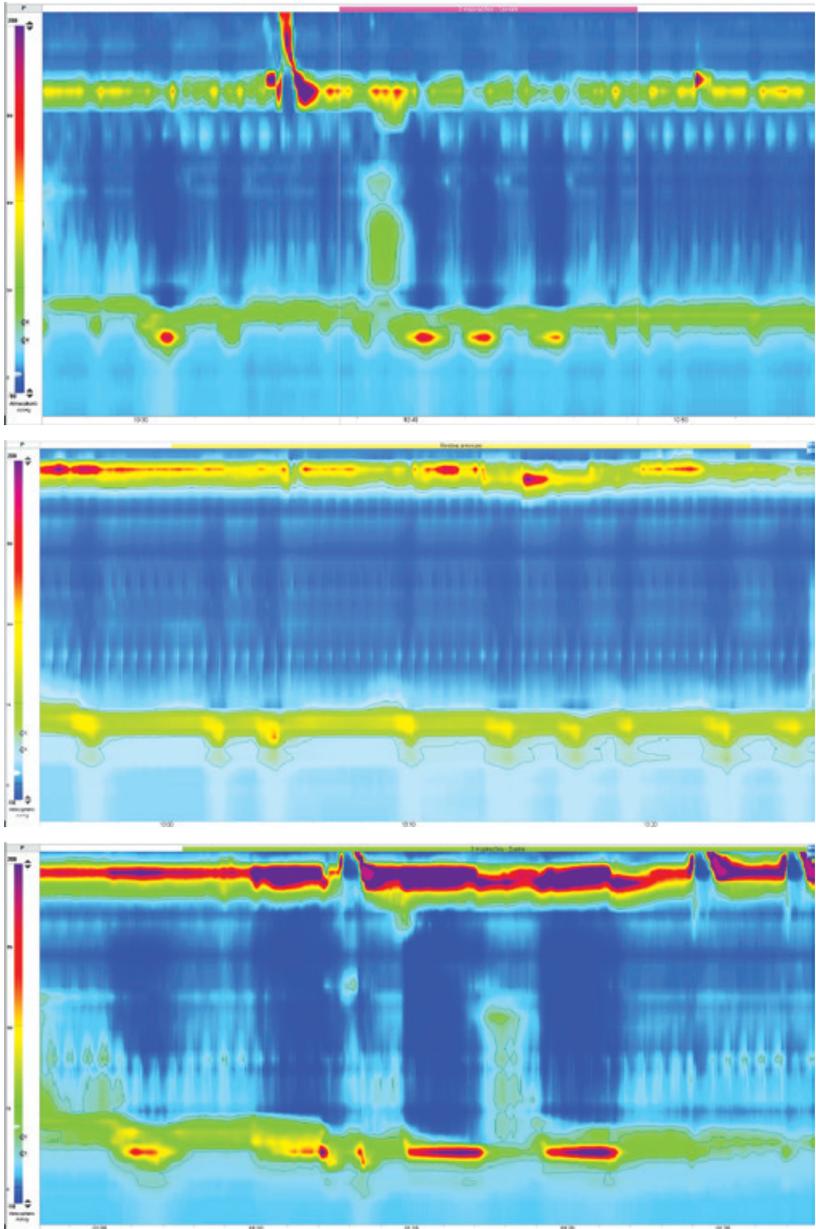
- Período de adaptação: mínimo de 60 segundos;
- Documentação da posição do cateter: pelo menos 3 inspirações profundas;
- Período *baseline*: mínimo de 30 segundos;
- Dez deglutições líquidas: 5 ml de água ou soro em temperatura ambiente, se realização concomitante de impedância, separadas por um mínimo de 30 segundos;
- Múltiplas deglutições rápidas: 5 deglutições de 2ml de água a cada 2-3 segundos; podem ser repetidas até 3 vezes se resposta contráctil anormal ou tentativa falhada.

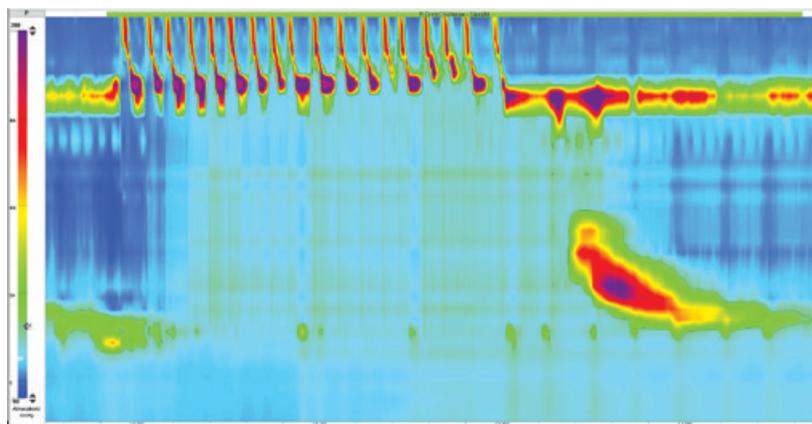
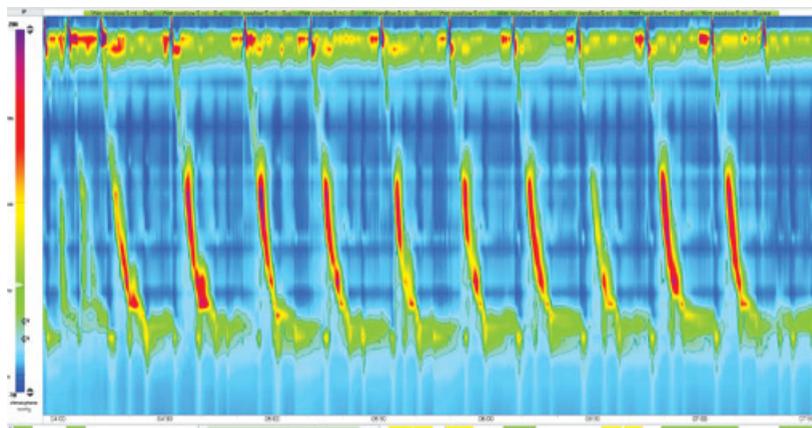
O estudo prossegue **na posição ortostática** (inclinação de 80-90°) com as seguintes fases (Figura 1B):

- Período de adaptação, documentação da posição do cateter e período *baseline*;
- Realização de pelo menos 5 deglutições líquidas (5 ml) separadas por um mínimo de 30 segundos - se o estudo se iniciar nesta posição, devem ser realizadas 10 deglutições;
- Teste de deglutição rápida: copo com 200ml de água.









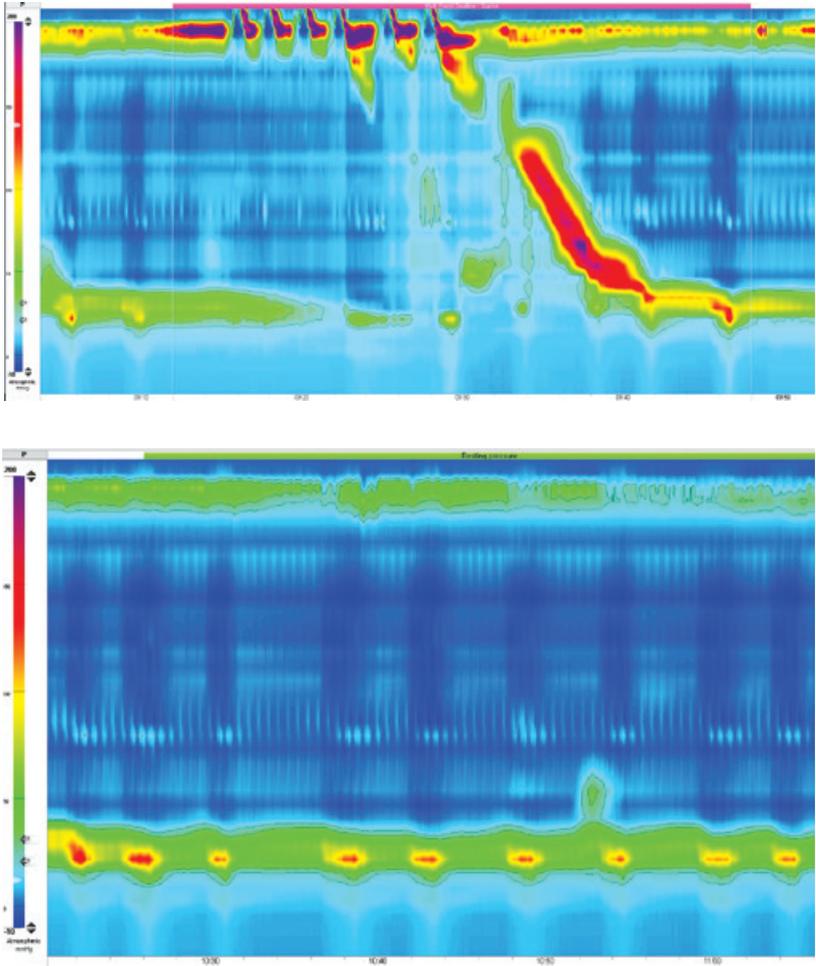


FIGURA 1.

Manometria esofágica de alta resolução executada com sonda Solid State com 32 canais de pressão e 16 canais de impedância na posição supina (A) e ortostática (B).

I – período de adaptação; II – verificação do posicionamento do cateter; III – período baseline; IV – dez deglutições líquidas; V – múltiplas deglutições rápidas; VI – cinco deglutições líquidas; VII – teste de deglutição rápida.

Cortesia da Técnica Rita Querido e da Dr.ª Silvia Barrias – Laboratório de Estudo de Motilidade Digestiva, Centro Hospitalar Universitário de Santo António

Se não for evidente um distúrbio de motilidade *major* após o protocolo *standard* e/ou se resultados inconsistentes ou não explicativos dos sintomas, devem ser **consideradas outras provas manométricas**:

- Se suspeita de obstrução do fluxo de saída da JEG: teste de deglutição de sólidos (10 deglutições de ~1cm³ de pão, arroz cozido ou *marshmallow*), teste com refeição sólida (200g de arroz cozido, pão) e/ou provocação farmacológica (com nitrito de amila ou colecistocinina);
- Se suspeita de síndrome de ruminação/eructações: estudo com impedância pós-prandial (monitorização de atividade anormal durante pelo menos 10 minutos após ingestão de refeição sólida ou de alimento indutor de sintomas).^{8,10,13,14,15,16}

Se resultados equívocos e/ou suspeita de obstrução (sem critérios de acalásia) devem ser **considerados**:

- Trânsito esofágico baritado temporizado (preferencialmente com *tablet*)
- Planimetria por impedância através de sonda de imagem luminal funcional (FLIP).^{8,10,13,14,15,16}

Referências bibliográficas

1. Gyawali CP, Kahrilas PJ. A Short History of High-Resolution Esophageal Manometry. *Dysphagia*. 2023;38(2):586-95.
2. Conklin JL. Evaluation of Esophageal Motor Function With High-resolution Manometry. *J Neurogastroenterol Motil*. 2013;19(3):281-94.
3. Bredenoord AJ, Weusten BL, Timmer R, Smout AJ. Sleeve sensor versus high-resolution manometry for the detection of transient lower esophageal sphincter relaxations. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*. 2005;288(6):G1190-4.
4. Kahrilas PJ, Ghosh SK, Pandolfino JE. Challenging the limits of esophageal manometry. *Gastroenterology*. 2008;134(1):16-8.
5. Herregods TV, Roman S, Kahrilas PJ, Smout AJ, Bredenoord AJ. Normative values in esophageal high-resolution manometry. *Neurogastroenterol Motil*. 2015;27(2):175-87.
6. van Hoeij FB, Bredenoord AJ. Clinical Application of Esophageal High-resolution Manometry in the Diagnosis of Esophageal Motility Disorders. *J Neurogastroenterol Motil*. 2016;22(1):6-13.
7. Fox MR, Sweis R, Yadlapati R, et al. Chicago classification version 4.0© technical review: Update on standard high-resolution manometry protocol for the assessment of esophageal motility. *Neurogastroenterol Motil*. 2021 Apr 1; 33(4): e14120.
8. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0© [published correction appears in *Neurogastroenterol Motil*. 2022 Dec 5;e14179]. *Neurogastroenterol Motil*. 2021;33(1):e14058.
9. Trudgill NJ, Sifrim D, Sweis R, et al. British Society of Gastroenterology guidelines for oesophageal manometry and oesophageal reflux monitoring. *Gut* 2019;68:1731-1750.
10. Baldwin D, Puckett Y. Esophageal Manometry. *StatPearls* [Internet]. 2022 Sep 26 [cited 2023 Sep 3]; Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559237/>.
11. Oh JE, Huang L, Takakura, W et al. Safety and Tolerability of High-Resolution Esophageal Manometry in Children and Adults. *Clinical and Translational Gastroenterology* 2023 March 1;14:e00571.
12. Savarino E, Bortoli N, Bellini M, et al. Practice guidelines on the use of esophageal manometry – A GISMAD-SIGE-AIGO medical position statement. *Dig Liver Dis* 2016 Oct;48(10):1124-35.
13. Yadlapati R. High-resolution esophageal manometry: interpretation in clinical practice. *Curr Opin Gastroenterol*. 2017 Jul;33(4):301-309.
14. Carlson DA, Pandolfino JE. High-Resolution Manometry in Clinical Practice. *Gastroenterol Hepatol (N Y)*. 2015;11(6):374-384.
15. Carlson DA, Kahrilas PJ. How to Effectively Use High-Resolution Esophageal Manometry. *Gastroenterology*. 2016;151(5):789-792.
16. High resolution manometry - UpToDate [Internet]. [cited 2023 Sep 3]. Available from: <https://www.uptodate.com/contents/high-resolution-manometry>.

CAPÍTULO 2

pHmetria

AUTORES

Margarida Rajão Saraiva, Luís Correia Gomes,
Marco Raposo Pereira

A. Introdução histórica

No século XVI, por meio de Paracelsus, emergiu a discussão sobre um ambiente ácido a nível gástrico¹. Entretanto, a compreensão da fisiologia gástrica apenas solidificou no início do século XX, com McClendon, pioneiro na colocação de elétrodos no estômago^{1,2}. Esses progressos possibilitaram a correlação de doenças esofágicas secundárias à exposição ácida, como proposto por Rokitansky e subsequentemente confirmado por Winkelstein²⁻⁴. No entanto, apenas após o trabalho desenvolvido por Barrett e Allison, a doença do refluxo gastroesofágico (DRGE) foi universalmente reconhecida⁵.

A primeira medição esofágica de refluxo ácido é atribuída a Tuttle e Grossman em 1958^{1,5}. No entanto, face à natureza invasiva da técnica utilizada foi rapidamente substituída por sondas nasogástricas e nasoesofágicas permitindo, na década de 70, uma maior disseminação da monitorização do pH esofágico, associação entre os episódios de azia e regurgitação com episódios de refluxo ácido e, conseqüentemente uma melhor compreensão da DRGE⁶⁻⁹. Nesta década, as máquinas que permitiam o registo do pH eram de grandes dimensões e não portáteis, obrigando à realização do exame em internamento. Esta limitação foi ultrapassada por Falor e colaboradores, que, em 1981, desenvolveram o primeiro gravador portátil, permitindo a medição 24h do pH esofágico em ambulatório, fornecendo dados representativos do padrão de acidez ao longo das atividades diárias e período de sono³.

Em 1974, uma publicação de Johnson e DeMeester veio revolucionar a DRGE e a pHmetria, tornando-se o *gold standard* para o diagnóstico de DRGE³.

Ao longo das décadas de 1990 e 2000, a pHmetria continuou a evoluir com o advento de novas tecnologias⁶. As sondas esofágicas tornaram-se mais delicadas e descartáveis, minimizando o desconforto e riscos para os pacientes, os sistemas de registo digitais substituíram os antigos métodos analógicos, permitindo uma análise mais detalhada dos dados e a integração com outras técnicas (Fig. 1)^{6,7}.



FIGURA 1.

Equipamento de pHmetria esofágica - Sistema MMS®.

Cortesia do Serviço de Gastreenterologia do Hospital Amato Lusitano, Unidade de Saúde Local de Castelo Branco

Outro avanço tecnológico foi o desenvolvimento da cápsula para medição do pH, descrita pela primeira vez por Jacobson e Mackay em 1957, que tem evoluído ao longo do tempo, nomeadamente ao nível das dimensões e duração da bateria, que atualmente pode alcançar as 96 horas^{6,10,11}.

A pHmetria, amplamente utilizada na prática clínica, teve uma evolução notável ao longo das décadas, revolucionando o estudo do pH esofágico, permitindo o diagnóstico e compreensão da DRGE.

B. Técnica, Segurança e Tolerabilidade

A pHmetria convencional consiste na medição da acidez esofágica durante 24h. A sua realização exige jejum de 6-8h, sem necessidade de interrupção da medicação habitual¹². Antes da realização do exame, deve ser estabelecida a necessidade ou não de interrupção de terapêutica com inibidor da bomba de prótons (IBP).

Previamente à realização da pHmetria, é efetuada uma manometria esofágica com o intuito de identificar o esfíncter esofágico inferior (EEI), que serve como marco anatómico para o posterior posicionamento da sonda de pH⁷.

Antes da introdução da sonda, esta deve ser calibrada em soluções-tampão. Pode ser aplicado anestésico tópico nasal^{13,14}. De seguida, a sonda é inserida e posicionada 5cm acima do EEI determinado manometricamente, dado que esta posição evita o potencial artefacto de migração distal da sonda durante a deglutição¹⁴. Posteriormente, a extremidade fora do nariz é fixada na face do doente (Fig. 2).



FIGURA 2.

Sonda de pHmetria esofágica posicionada e fixada na face.

Cortesia do Serviço de Gastreenterologia do Hospital Amato Lusitano, Unidade de Saúde Local de Castelo Branco

O doente é incentivado a manter as suas atividades diárias habituais durante o exame, incluindo as que precipitam sintomas, e realizar o registo de sintomas, refeições e períodos de decúbito supino, tanto no dispositivo como num diário. Os eventos registados são depois comparados com os dados extraídos do gravador.

Embora a pHmetria seja um exame geralmente bem tolerado, a passagem e fixação nasal das sondas de pH podem causar desconforto, o que pode conduzir a que o examinado evite determinados estímulos potencialmente provocadores de refluxo, como refeições ou atividade física.

Apesar de ser um teste seguro, existem algumas contraindicações absolutas: obstrução faríngea ou esofágica superior suspeita ou confirmada; trauma maxilofacial; coagulopatia grave; doenças bolhosas do esôfago; doenças cardíacas em que a estimulação vagal seja pouco tolerada e incapacidade para cooperar¹⁴. A presença de úlceras, varizes, estenoses, divertículos, tumores esofágicos ou da junção podem aumentar o risco de complicações, constituindo contraindicações relativas.

Sistema Bravo™

Sistema *wireless* de medição de pH, cuja colocação é, na maioria dos casos, efetuada por via oral com visão direta por endoscopia, durante a qual é identificada a junção esofagogástrica, sendo, de seguida, o sistema introduzido e posicionado 6cm acima da mesma¹⁵.

Ao abdicar da sonda de fixação nasal, evita o desconforto e melhora a *compliance*, permitindo prolongar o tempo de estudo para 48 horas (até 96 horas). Ainda assim, o sistema convencional regista um maior número de episódios de refluxo, em parte pela superior frequência de amostragem.

Contudo, esta técnica está dependente de endoscopia alta (EDA) e muitos doentes referem uma sensação de corpo estranho no esôfago durante a permanência da cápsula, ainda que geralmente bem tolerada. Em regra, destaca-se da mucosa entre 5 a 7 dias após a sua colocação, mas a migração precoce com invalidação do estudo ocorre em 10% dos casos e, raramente, pode ser necessário remover endoscópica da mesma. A realização de ressonância magnética está contraindicada nos 30 dias que se seguem à sua colocação, pelo risco de persistência da cápsula no trato gastrointestinal.

C. Indicações e Aplicabilidade Clínica

A pHmetria esofágica é um exame diagnóstico cuja aplicabilidade clínica pode ser complementada por outros exames como a manometria e a impedância^{7,12}. A monitorização da exposição do esôfago à secreção ácida ao longo do tempo, torna-a sobretudo relevante no diagnóstico da DRGE. De forma genérica, permite estabelecer ou excluir o diagnóstico de DRGE e correlacionar os sintomas referidos pelos doentes aos episódios de refluxo utilizando *scores* validados: *Symptom Index* (SI) e *Symptom Association Probability* (SAP)^{15,16}.

A pHmetria deve ser realizada em doentes com:

- Sintomas típicos de DRGE refratários a terapêutica com IBP e sem achados positivos de DRGE na EDA. Esta poderá revelar secreção ácida persistente apesar da terapêutica, sugerindo necessidade de tratamento alternativo;
- Sintomas exclusivos atípicos/ extra-esofágicos de DRGE (ex: asma, tosse crónica, laringite) para documentação de ocorrência de refluxo ácido previamente a *trial* terapêutico com IBP;
- Sintomas atípicos e típicos de DRGE com resposta insuficiente a terapêutica com IBP e EDA sem achados positivos de DRGE;
- DRGE com potencial proposta para terapêutica endoscópica/cirúrgica para objetivar a existência de refluxo patológico e permitir comparação com estudo após intervenção;
- Sintomas de DRGE após terapêutica endoscópica/cirúrgica para documentar sucesso da intervenção ou persistência de refluxo;

De salientar que os achados endoscópicos considerados diagnósticos de DRGE são: esôfago de *Barrett* com segmento >3cm (estabelecido por histologia) e/ou esofagite erosiva grau B, C ou D (classificação de Los Angeles)^{16,17}.

Para além da indicação para a realização de pHmetria, outro fator a considerar é a necessidade de o doente interromper a eventual toma de IBP

previamente à realização do exame. Caso a indicação seja objetivar DRGE em doente apenas com suspeita clínica, mas sem documentação prévia (quer por falência de terapêutica com IBP ou previamente a tratamento endoscópico/cirúrgico), o IBP deverá ser interrompido por 2- 4 semanas. Pelo contrário, em doentes com documentação prévia de DRGE, o exame poderá ser realizado sob IBP^{16,17}.

Assim, embora a pHmetria esofágica seja o teste *gold standard* no diagnóstico de DRGE, a indicação para a sua realização deve ser ponderada de forma individualizada, considerando a história clínica do doente, sintomatologia e terapêutica. O resultado do exame pode sustentar diagnósticos e guiar decisões terapêuticas.

Referências bibliográficas

1. Herbella FA, Nipominick I, Patti MG. From sponges to capsules. The history of esophageal pH monitoring. *Dis Esophagus*. 2009;22(2):99-103.
2. Nguyen HN, Silny J, Matern S. Multiple intraluminal electrical impedancometry for recording of upper gastrointestinal motility: current results and further implications. *Am J Gastroenterol*. 1999;94(2):306-17.
3. Johnson LF, Demeester TR. Twenty-four-hour pH monitoring of the distal esophagus. A quantitative measure of gastroesophageal reflux. *Am J Gastroenterol*. 1974;62(4):325-32.
4. Rosenfeld L. Gastric tubes, meals, acid, and analysis: rise and decline. *Clin Chem*. 1997;43(5):837-42.
5. Herbella FA, Matone J, Del Grande JC. Eponyms in esophageal surgery, part 2. *Dis Esophagus*. 2005;18(1):4-16.
6. Sararu ER, Enciu V, Peagu R, Fierbinteanu-Braticevici C. Advances in the diagnosis of GERD. *Rom J Intern Med*. 2021;59(1):3-9.
7. Yadlapati R, Pandolfino JE. Personalized Approach in the Work-up and Management of Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastrointest Endosc Clin N Am*. 2020;30(2):227-238.
8. Modlin IM, Moss SF, Kidd M, Lye KD. Gastroesophageal reflux disease: then and now. *J Clin Gastroenterol*. 2004;38(5):390-402.
9. Modlin IM. A gastric sexology: the story of three men and three bottles of gastric juice. *J Clin Gastroenterol*. 1999;29(2):111-4.
10. Patti MG, Diener U, Tamburini A, Molena D, Way LW. Role of esophageal function tests in diagnosis of gastroesophageal reflux disease. *Dig Dis Sci*. 2001;46(3):597-602.
11. Hirano I, Richter JE. Practice Parameters Committee of the American College of Gastroenterology. ACG practice guidelines: esophageal reflux testing. *Am J Gastroenterol*. 2007;102(3):668-85.
12. ASGE Technology Committee. Esophageal function testing. *Gastrointest Endosc*. 2012;76(2):231-43.
13. Watson TJ. The cutting edge in esophageal physiology testing: equipment, uses, and analysis. *Thorac Surg Clin*. 2011;21(4):449-63.
14. Butt I, Kasmin F. Esophageal pH Monitoring. *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing. Updated in 2023 Feb 6. Available from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK553089/>
15. Vaezi MF, Sifrim D. Assessing Old and New Diagnostic Tests for Gastroesophageal Reflux Disease. *Gastroenterology*. 2018;154(2):289-301.
16. Katz PO, Dunbar KB, Schnoll-Sussman FH, Greer KB, Yadlapati R, Spechler SJ. ACG Clinical Guideline for the Diagnosis and Management of Gastroesophageal Reflux Disease. *Am J Gastroenterol*. 2022;117(1):27-56.
17. Trudgill NJ, Sifrim D, Sweis R et al. British Society of Gastroenterology guidelines for oesophageal manometry and oesophageal reflux monitoring. *Gut*. 2019;68(10):1731-1750.

CAPÍTULO 3

Impedância

AUTORES

Inês Simão, Raquel R. Mendes

A. Introdução

A impedância corresponde à oposição de um circuito à passagem de uma corrente elétrica, quando é aplicada uma voltagem. No esôfago, consiste na resistência que a parede esofágica e o conteúdo luminal oferecem à corrente elétrica que passa entre os eletrodos de um cateter. Com base na lei de Ohm¹, aplicando uma voltagem constante, as variações na corrente implicam alterações da impedância, tratando-se de uma relação inversa. O líquido, ao conter um elevado número de íons, facilita a passagem de corrente, diminuindo a impedância. Pelo contrário, o ar ou a contração esofágica dificultam a passagem da corrente, aumentando a impedância. A utilização de múltiplos eletrodos no cateter, permite não só detectar alterações no conteúdo esofágico, mas também a sua orientação^{1,2}.

Quando aplicada à prática clínica em Gastrenterologia, a impedância permite complementar a avaliação funcional do esôfago, em conjunto com a endoscopia digestiva alta, a manometria e a pHmetria. É tradicionalmente utilizada para avaliar a presença e o trânsito do bólus alimentar, sem exposição do doente a radiação.

As principais indicações para a sua realização são o estudo de disfagia, dor torácica não-cardíaca, regurgitação, doença de refluxo gastroesofágico (DRGE) refratária ou com sintomas atípicos e sua caracterização pré-intervenção cirúrgica ou endoscópica³⁻⁵.

Com efeito, é uma técnica essencial em distúrbios da motilidade e em particular na DRGE. Adicionalmente, permite avaliar condições como a síndrome de ruminação e fenómenos de eructação gástrica ou supragástrica.

B. Técnica

Geralmente, esta técnica é realizada em associação com manometria ou pHmetria. O cateter de manometria convencional apresenta cerca de 8 elé-

trodos de impedância ao longo do esófago, enquanto na manometria de alta resolução, apresenta múltiplos locais de medição distribuídos a cada 1-2 cm, permitindo uma melhor caracterização do trânsito esofágico. O cateter de pHmetria apresenta 6 elétrodos de impedância⁶.

Os cateteres são colocados através do nariz e ficam posicionados no esófago até ao cárdia. O doente deverá estar em jejum de 4-6 horas e deve ser suspensa, previamente, qualquer medicação que possa condicione a motilidade e/ou a secreção ácida, exceto se for um estudo de doença de refluxo gastroesofágico refratária. O exame com manometria realiza-se em decúbito ventral e ortostatismo, segundo o protocolo de Chicago mais recente, avaliando-se repouso, deglutições líquidas e/ou sólidas e testes de provocação. O exame com pHmetria realiza-se em ambulatório durante 24 horas, devendo o doente manter as suas atividades diárias, nomeadamente, aquelas que precipitam os seus sintomas, e registar os episódios sintomáticos, mudanças de posição e refeições. Os resultados são posteriormente avaliados através de softwares próprios^{3,5}.

As contraindicações relativas para o estudo de impedância esofágica são transversais àquelas descritas para a manometria e pHmetria e incluem trauma ou intervenções prévias nasais, coagulopatias ou uso de anticoagulantes. O uso de pacemakers ou desfibrilhadores implantáveis não parece interferir com o sistema.

Quando o esófago se encontra vazio, o valor registado representa a impedância basal oferecida pela parede esofágica. A passagem de um bólus sólido e/ou líquido aumenta a condutividade, diminuindo, por conseguinte, o valor de impedância. Deste modo, o trânsito alimentar ou um episódio de refluxo líquido são caracterizados por reduzida impedância. Por outro lado, a passagem de ar, por exemplo, em episódios de eructação, produz um aumento brusco na impedância.

Existem condições que ao estarem associadas a valores globalmente baixos de impedância constituem uma limitação à sua interpretação, tais como

esofagite de refluxo, esofagite eosinofílica, esófago de Barrett ou estase alimentar. Contudo, com base nestas particularidades, novas potencialidades para esta tecnologia estão atualmente em desenvolvimento, como a determinação da impedância da mucosa para aferir a sua integridade^{1,2}.

Adicionalmente, também a planimetria esofágica se baseia em princípios de impedância e será abordada nos capítulos 4 e 11 deste livro.

C. Aplicabilidade

i. Na associação com Manometria

Em conjunto com a manometria, o estudo de impedância aumenta a sensibilidade para detetar distúrbios da motilidade esofágica, ao permitir obter informação sobre a relação entre as contrações esofágicas e o trânsito do bólus. Com base na determinação da entrada e saída de bólus ao longo dos vários eléctrodos, consegue determinar se o trânsito do mesmo foi completo ou não com a deglutição estudada. Adicionalmente, permite reconhecer episódios de refluxo ou regurgitação e a sua relação com fenómenos de peristalse.

A entrada do bólus alimentar é definida como a queda de pelo menos 50% da impedância e a saída pelo aumento de 50% da impedância. Deste modo, o trânsito é considerado completo se houver uma queda de 50% ou mais da impedância face ao valor basal de forma consecutiva ao longo dos eléctrodos (de proximal para distal), com recuperação da mesma, em todos os eléctrodos, posteriormente (Fig. 1)²⁷.

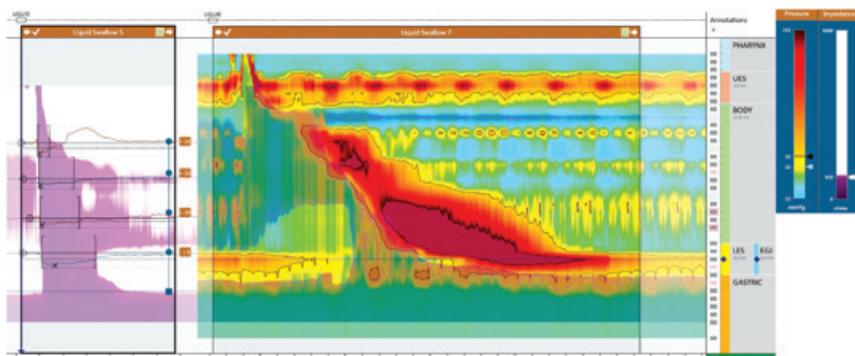


FIGURA 1.

Trânsito do bólus alimentar líquido completo por impedância (esquerda), que se avalia relativamente a uma contração peristáltica eficaz em manometria (direita).

Imagem cedida pelo Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental

Um trânsito esofágico normal implica a progressão do bólus completa em 70% ou mais das deglutições líquidas e em 60% ou mais das viscosas estudadas. Assim, um trânsito esofágico é considerado anormal se a progressão do bólus for incompleta em 30% ou mais das deglutições líquidas ou 40% ou mais das viscosas².

Com efeito, estes achados são relevantes na avaliação da eficácia da peristalse esofágica em distúrbios de motilidade e na doença de refluxo gastroesofágico, na sua assegurabilidade pré-intervenção, implicando ainda a escolha da mesma.

No estudo de doentes com suspeita de síndrome de ruminação a requerer confirmação por estudos complementares, o recurso à impedância associada à manometria torna-se um imperativo. Nestes casos, utiliza-se uma refeição sólida padronizada como teste provocatório.

ii. Na associação com pHmetria

Em conjunto com a pHmetria, o estudo de impedância permite identificar episódios de refluxo gastroesofágico tanto ácido como não-ácido, avaliar a sua composição (líquido, gasoso ou misto), a sua extensão proximal, o tempo de exposição e a sua correlação com os sintomas do doente. Em doentes com doença de refluxo documentada em estudos prévios cujos sintomas se mantêm apesar de terapêutica adequada, o estudo deverá ser efetuado sob inibidor de bomba de prótons e sempre complementado de impedância.

Um episódio de refluxo implica uma queda, em direção proximal, de 50% ou mais da impedância basal em menos de 2 segundos, mantendo-se por mais de 3 segundos. Se coexistir uma queda de pH abaixo de 4, este episódio de refluxo é considerado ácido (Fig. 2). Se o pH se mantiver acima de 4, considera-se não-ácido ou fracamente ácido⁴.

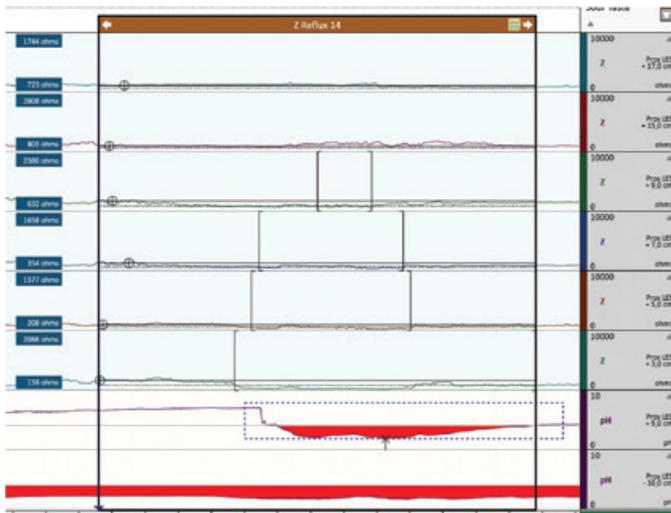


FIGURA 2.

Episódio de refluxo líquido por impedância, acompanhado de descida do pH no eletrodo esofágico, traduzindo um episódio de refluxo gastroesofágico ácido.

Imagem cedida pelo Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental

Ao se complementar o estudo de pHmetria com o registo de impedância, é possível obter o número total de eventos de refluxo. Deste modo, durante as 24h do registo, um tempo de exposição ácida (TEA) acima de 6% ou mais de 80 episódios de refluxo ácido e/ou não-ácido permitem classificar o refluxo como patológico. Adicionalmente, considera-se haver correlação sintomática se mais de 50% dos sintomas forem precedidos por um episódio de refluxo ou se a probabilidade de associação destes sintomas pelo teste exato de Fisher for acima de 95%⁴.

Paralelamente, o registo da impedância basal média noturna complementa este estudo, ao reforçar o diagnóstico de refluxo patológico em doentes com estudos *borderline*/inconclusivos (TEA 4-6%, 40-80 episódios ou esofagite grau A/B) e se correlacionar com prognóstico. Com efeito, uma impedância basal baixa (<2292 ohms) prediz a existência de DRGE ou hipersensibilidade ao mesmo e a sua resposta a terapêutica com inibidor de bomba de prótons^{4,8}.

Estes resultados são relevantes na caracterização da DRGE, sua correlação sintomática e avaliação pré-operatória.

Referências bibliográficas

1. Clarke JO, Ahuja, NK, Chan WW et al. Mucosal impedance for esophageal disease: evaluating the evidence. *Ann N Y Acad Sci.* 2020; 1-11.
2. Ravi K & Katzka DA. Esophageal impedance monitoring: clinical pearls and pitfalls. *Am J Gastroenterol.* 2016; 111(9): 1245-1256.
3. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0©. *Neurogastroenterol Motil.* 2021; 33(1), e14058.
4. Gyawali, CP, Kahrilas PJ, Savarino E et al. Modern diagnosis of GERD: the Lyon Consensus. *Gut.* 2018;67(7): 1351-1362.
5. Hobbs P & Gyawali CP. The role of esophageal pH-impedance testing in clinical practice. *Curr Opin Gastroenterol.* 2018;34(4), 249-257.
6. Savarino E, Marabotto E, Bordini G et al. Advancements in the use of manometry and impedance testing for esophageal functional disorders. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol.* 2019;13(5): 425-435.
7. Tutuian R. Evaluating Esophageal Bolus Transit by Impedance Monitoring. *Gastrointest Endoscopy Clin N Am.* 2014;24: 595-605.
8. Wu Y, Guo Z, Zhang C & Zhan Y. Role of the mean nocturnal baseline impedance in identifying evidence against pathologic reflux in patients with refractory gastroesophageal reflux disease symptoms as classified by the Lyon consensus. *J Neurogastroenterol Motil.* 2023; 28(1): 121.

CAPÍTULO 4

Planimetria esofágica

AUTORES

Ana Raquel Gonçalves, Isabel Garrido, Pedro Cardoso, Armando Peixoto,
Guilherme Macedo

Serviço de Gastreenterologia, Centro Hospitalar Universitário de São João

A. Introdução

Os exames complementares de diagnóstico para avaliação de distúrbios da motilidade esofágica evoluíram rapidamente nos últimos anos, desde o trânsito esofágico até a manometria de alta resolução¹. No entanto, estes avanços representam, em alguns casos, modificações e melhorias em tecnologia pré-existente e a avaliação da função esofágica mantém-se sobretudo assente na avaliação de padrões contráteis e do movimento do bolo alimentar.

Recentemente surgiu o Endoflip (*Endoluminal Functional Lumen Imaging Probe*) que avalia em tempo real as propriedades mecânicas do esófago, em oposição aos padrões de contratilidade ou trânsito do bolo alimentar, bem como a dinâmica do esfíncter esofágico inferior². Esta tecnologia utiliza a planimetria por impedância durante a distensão controlada por volume, o que complementa a avaliação da função esofágica em diversas patologias.

Na verdade, o FLIP pode fornecer informações úteis no estudo da disfagia esofágica, sobretudo quando a manometria de alta resolução não permite estabelecer um diagnóstico seguro ou se o doente não é capaz de tolerar o exame³. Estudos recentes têm também mostrado a sua aplicabilidade no estudo da doença de refluxo gastroesofágico e esofagite eosinofílica. Além disso, esta ferramenta pode ser útil para orientar o tratamento de distúrbios da motilidade esofágica e avaliar a resposta a intervenções endoscópicas ou cirúrgicas.

Embora o FLIP não deva ser utilizado de forma independente para a tomada de decisões, sobretudo no contexto terapêutico, é uma ferramenta complementar para avaliar a dinâmica de abertura da junção esófago-gástrica, inferir padrões de contractilidade esofágica e a rigidez da parede esofágica⁴. Neste capítulo pretendemos fazer uma revisão sobre os aspetos técnicos, protocolo de aquisição e fundamentos da planimetria.

B. Técnica, segurança e tolerabilidade

i. Técnica

A planimetria esofágica realizada com o sistema Endoflip™ (Medtronic, Inc.) utiliza a tecnologia de planimetria por impedância para avaliar a distensibilidade do lúmen esofágico.

A preparação pré-procedimento é semelhante à descrita para doente submetidos apenas a endoscopia digestiva alta com sedação ou sob anestesia geral, portanto aplicam-se as normas e cuidados relativos a anestesia. Relativamente a fármacos, devem ser evitados atropina e outros fármacos anticolinérgicos.

Relativamente ao material, consiste na utilização de um cateter que na sua extremidade distal tem um balão distensível de elevada “compliance” de 8 ou 16 cm. Neste balão, estão localizados sensores de planimetria por impedância (a intervalos de 1 cm para o cateter de 16 cm e 0,5 cm para o cateter de 8 cm) que medem a área de secção transversal (planimetria) utilizando a resistência elétrica (impedância) do fluido existente no balão. Um transdutor de pressão localizado na extremidade distal do cateter é responsável por avaliar a pressão dentro do balão. O balão é preenchido com uma solução condutora, permitindo a medição da voltagem entre os elétrodos de planimetria de impedância. Com estes parâmetros, é possível avaliar o índice de distensibilidade em resposta à distensão controlada por volume^{4,5}.

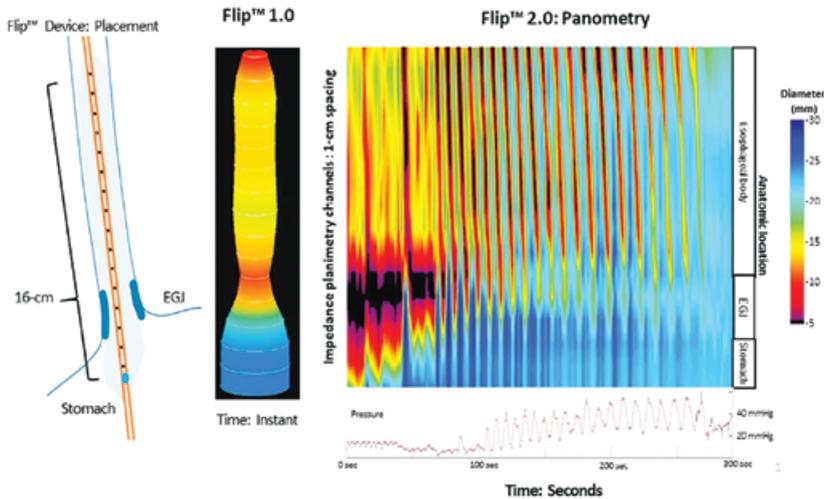


FIGURA 1.

Posicionamento do catéter FLIP através da JEG e esquematização das imagens obtidas através do processamento digital das medições planimétricas tridimensionais do lúmen esofágico (FLIP 1.0). O FLIP 2.0 utiliza a topografia do catéter para criar uma representação espaço-temporal das alterações de diâmetro que representam a contração e distensão do lúmen esofágico.

Imagem adaptada de "Savarino, E., et al., Use of the Functional Lumen Imaging Probe in Clinical Esophagology."

Como referido, o procedimento é realizado com o doente sedado ou anestesiado. É realizada em primeiro lugar uma endoscopia digestiva alta para excluir lesões obstrutivas ou outra contra-indicação ao exame e para determinar a localização da junção esófago-gástrica (JEG)⁶. É necessário também realizar calibração do sistema que inclui a purga de ar do cateter.

O doente deve estar posicionado em decúbito lateral esquerdo. Após realização de endoscopia, o cateter é inserido através da cavidade oral, e introduzido até cerca de 5 cm distais à JEG. O objetivo é que o cateter esteja

posicionado de forma que atravessasse a JEG (utilizar a medida adquirida endoscopicamente entre os dentes incisivos e a JEG).O início do estudo dá-se com o início do preenchimento do balão (de 16 cm), normalmente de 10 em 10 mL até 60-70 mL.

O início do estudo dá-se com o início do preenchimento do balão (de 16 cm), normalmente de 10 em 10 mL até 60-70 mL

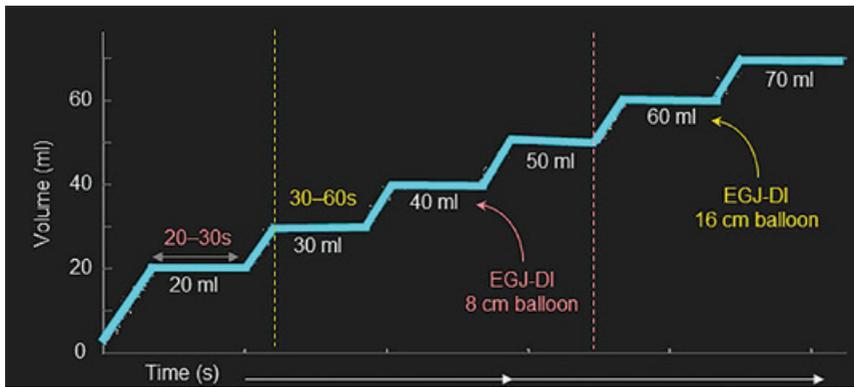


FIGURA 2.

Protocolo de distensão volumétrica. EGJ-DI, índice de distensibilidade da JEG.

Imagem adaptada de “Savarino, E., et al., Use of the Functional Lumen Imaging Probe in Clinical Esophagology.”

O cateter movimenta-se frequentemente durante o estudo à medida que o esófago contrai e que o balão é preenchido, motivo pelo qual são necessários ajustes dinâmicos guiados pela representação da JEG no FLIP 1. A JEG corresponde a um “estreitamento” em forma de ampulheta. O FLIP 2.0 representa 40 segundos de análise topográfica, permitindo interpretar os padrões de contração esofágica em tempo real.

Para a posterior interpretação dos achados e raciocínio diagnóstico, devem ser analisados e registados os seguintes parâmetros: diâmetro seccional na JEG e no corpo esofágico, pressão do balão, índice de distensibilidade da JEG e no caso do cateter 16 cm, o padrão de resposta contrátil à distensão^{7,8}.

ii. Segurança e Tolerabilidade

A planimetria esofágica com a sonda Endoflip é considerado um exame seguro e bem tolerado.⁴ O dispositivo foi aprovado pela FDA (U.S. Food and Drug Administration) para medir pressão e dimensões no esófago, piloro e esfíncter anal. É um meio complementar de diagnóstico idealizado como complemento a outros métodos diagnósticos no contexto distúrbios da motilidade gastrointestinal. O exame tem um risco muito baixo de complicações sendo que os eventos adversos potenciais enumerados pelo fabricante são: reações alérgicas, anafilaxia, hemorragia, complicações cardiorrespiratórias, traumatismo dentário, infeções, dor, perfuração, aspiração pulmonar e resposta vasovagal⁹.

C. Fundamentos da planimetria

i. Princípios gerais¹⁰

- Área de secção transversal / diâmetro seccional – na extremidade distal do cateter existe um balão distensível com 16 pares de sensores de planimetria por impedância. Em cada um destes sensores é possível avaliar a área de secção transversal de um plano do órgão (planimetria) utilizando a resistência elétrica (impedância) do fluido existente no balão.
- Pressão do balão - na extremidade distal do cateter está ainda localizado um transdutor de pressão, que é responsável por aferir a pressão dentro do balão.
- Índice de distensibilidade - dividindo a área de secção transversal pela pressão do balão, é possível determinar o índice de distensibilidade em resposta à distensão controlada por volume.
- Resposta contrátil do esófago à distensão - Com a introdução do Endoflip™ 2.0 em 2017, foi associado um sistema de topografia,

que permite avaliar a motilidade esofágica (ausência de ondas, contrações anormais retrógradas ou contrações normais anterógradas)¹¹.

ii. Junção esófago-gástrica¹²

- Índice de distensibilidade – O índice de distensibilidade da JEG é obtido ao dividir a área de secção transversal da JEG pela pressão de distensão do balão em simultâneo e é reportado em unidades de mm²/mmHg. Este parâmetro é adquirido durante o volume de enchimento de 60 mL com o cateter de 16 cm ou durante o volume de enchimento de 40 mL com o cateter de 8 cm.
- Diâmetro máximo da JEG - Este valor representa o maior diâmetro da JEG que é alcançado durante o estudo. É geralmente obtido durante o volume de enchimento de 60 a 70 mL com o cateter de 16 cm ou durante o volume de enchimento de 40 a 50 mL com o cateter de 8 cm.

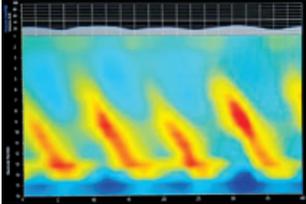
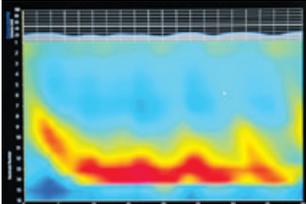
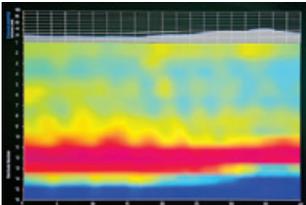
Uma abertura normal da JEG é definida por um índice da distensibilidade ≥ 2.0 mm²/mmHg e um diâmetro máximo da JEG ≥ 16 mm. Uma abertura reduzida da JEG é definida por um índice da distensibilidade < 2.0 mm²/mmHg e um diâmetro máximo da JEG < 12 mm. Os doentes que não preenchem os critérios anteriormente referidos são classificados como tendo abertura *borderline* da JEG. Neste caso, devem ser realizados estudos adicionais (por exemplo, manometria de alta resolução ou trânsito esofágico).

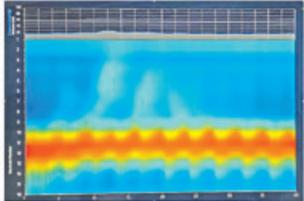
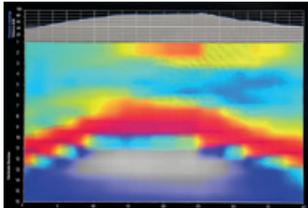
iii. Contractilidade esofágica

A contractilidade esofágica avaliada pelo FLIP representa a contractilidade induzida pela distensão do esófago, ou seja, a peristalse secundária. A peristalse secundária ocorre em resposta à distensão esofágica independente de deglutições e desempenha um papel fisiológico na limpeza de conteúdo gástrico regurgitado ou conteúdo esofágico retido. A peristalse secundária pode ocorrer repetidamente durante o exame uma vez que o protocolo envolve a distensão sustentada do esófago.

Uma resposta contrátil normal do esôfago à distensão é caracterizada por contrações anterógradas repetitivas com as seguintes características: ≥ 6 contrações anterógradas consecutivas que têm ≥ 6 cm de comprimento axial ocorrendo a uma taxa de 6 ± 3 contrações anterógradas por minuto (“regra dos 6”) (13). Os padrões de resposta contrátil anormais que podem ser identificados na planimetria estão descritos na tabela 1.

TABELA 1.
Padrões de resposta contrátil esofágica¹⁴.

Resposta contrátil	Definição	Imagem representativa *
Normal	Contrações anterógradas normais (“regra dos 6”)	
Borderline	Contrações anterógradas com ≥ 6 cm de comprimento axial, mas que não cumprem critérios para contrações anterógradas repetitivas nem para um padrão espástico-reativo	
Desordenada	Contrações esporádicas que não cumprem critérios para contrações anterógradas repetitivas nem para um padrão espástico-reativo	

Resposta contrátil	Definição	Imagem representativa *
Ausente	Ausência de atividade contrátil	
Espástico-reativa	<p>Presença de:</p> <p><u>Contrações oclusivas sustentadas</u> Contrações não propagantes que ocorrem em continuidade com a JEG e que duram >10 segundos, com um aumento associado na pressão do balão >35 mmHg ou</p> <p><u>Contrações sustentadas do EEI:</u> Reduções transitórias no diâmetro do EEI que cumprem aos seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> › Não associadas à respiração ou contrações crurais › Independentes de contrações anterógradas › Duração superior a 5 segundos › Associadas a um aumento na pressão do balão <p>ou</p> <p><u>Contrações retrógradas repetitivas:</u> ≥6 contrações retrógradas a uma taxa de >9 contrações por minuto</p>	

JEG – junção esôfago-gástrica, EEI - esfíncter esofágico inferior.

*Imagens cedidas pelo Serviço de Gastrenterologia do Centro Hospitalar Universitário de São João

iv. Interpretação de resultados

O FLIP é frequentemente utilizado com uma ferramenta complementar e a sua correlação com outros dados clínicos e manométricos permite, na maioria das vezes, estabelecer um diagnóstico definitivo.



FIGURA 3.
Interpretação dos resultados da planimetria esofágica¹⁵.

Referências bibliográficas

1. Gyawali CP, Carlson DA, Chen JW, Patel A, Wong RJ, Yadlapati RH. ACG Clinical Guidelines: Clinical Use of Esophageal Physiologic Testing. *The American journal of gastroenterology*. 2020;115(9):1412-28.
2. McMahon BP, Frøkjaer JB, Liao D, Kunwald P, Drewes AM, Gregersen H. A new technique for evaluating sphincter function in visceral organs: application of the functional lumen imaging probe (FLIP) for the evaluation of the oesophago-gastric junction. *Physiological measurement*. 2005;26(5):823-36.
3. Donnan EN, Pandolfino JE. EndoFLIP in the Esophagus: Assessing Sphincter Function, Wall Stiffness, and Motility to Guide Treatment. *Gastroenterology clinics of North America*. 2020;49(3):427-35.
4. Hirano I, Pandolfino JE, Boeckstaens GE. Functional Lumen Imaging Probe for the Management of Esophageal Disorders: Expert Review From the Clinical Practice Updates Committee of the AGA Institute. *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association*. 2017;15(3):325-34.
5. Savarino E, di Pietro M, Bredenoord AJ, Carlson DA, Clarke JO, Khan A, et al. Use of the Functional Lumen Imaging Probe in Clinical Esophagology. *The American journal of gastroenterology*. 2020;115(11):1786-96.
6. Savarino E, di Pietro M, Bredenoord AJ, Carlson DA, Clarke JO, Khan A, et al. Use of the Functional Lumen Imaging Probe in Clinical Esophagology. *Am J Gastroenterol*. 2020;115(11):1786-96.
7. Carlson DA, Kahrilas PJ, Lin Z, Hirano I, Gonsalves N, Listernick Z, et al. Evaluation of Esophageal Motility Utilizing the Functional Lumen Imaging Probe. *Am J Gastroenterol*. 2016;111(12):1726-35.
8. Carlson DA, Kou W, Lin Z, Hinchcliff M, Thakrar A, Falmagne S, et al. Normal Values of Esophageal Distensibility and Distension-Induced Contractility Measured by Functional Luminal Imaging Probe Panometry. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2019;17(4):674-81.e1.
9. Medtronic. Endoflip™ Impedance Planimetry System / Indications, Safety and Warnings 2023 [Available from: <https://www.medtronic.com/covidien/en-us/products/motility-testing/endoflip-impedance-planimetry-system/indications-safety-warnings.html>].
10. Carlson DA, Gyawali CP, Kahrilas PJ, Triggs JR, Falmagne S, Prescott J, et al. Esophageal motility classification can be established at the time of endoscopy: a study evaluating real-time functional luminal imaging probe panometry. *Gastrointestinal endoscopy*. 2019;90(6):915-23.e1.
11. Dorsey YC, Posner S, Patel A. Esophageal Functional Lumen Imaging Probe (FLIP): How Can FLIP Enhance Your Clinical Practice? *Digestive diseases and sciences*. 2020;65(9):2473-82.
12. Carlson DA, Prescott JE, Baumann AJ, Schauer JM, Krause A, Donnan EN, et al. Validation of Clinically Relevant Thresholds of Esophagogastric Junction Obstruction Using FLIP Panometry. *Clinical gastroenterology and hepatology : the official clinical practice journal of the American Gastroenterological Association*. 2022;20(6):e1250-e62.
13. Carlson DA, Baumann AJ, Prescott JE, Donnan EN, Yadlapati R, Khan A, et al. Validation of secondary peristalsis classification using FLIP panometry in 741 subjects un-

- dergoing manometry. *Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society.* 2022;34(1):e14192.
14. Carlson DA, Baumann AJ, Donnan EN, Krause A, Kou W, Pandolfino JE. Evaluating esophageal motility beyond primary peristalsis: Assessing esophagogastric junction opening mechanics and secondary peristalsis in patients with normal manometry. *Neurogastroenterology and motility : the official journal of the European Gastrointestinal Motility Society.* 2021;33(10):e14116.
 15. Carlson DA, Gyawali CP, Khan A, Yadlapati R, Chen J, Chokshi RV, et al. Classifying Esophageal Motility by FLIP Panometry: A Study of 722 Subjects With Manometry. *The American journal of gastroenterology.* 2021;116(12):2357-66.

CAPÍTULO 5

Manometria anorretal de alta resolução

AUTORES

Ana Catarina Garcia, Andreia Rei, Mónica Francisco, Sofia Bragança

A. Introdução histórica

O estudo da fisiologia anorretal pode ser datado de 1200 a.C. com o Papiro Médico de Chester Beatty. Contudo, só em 1877 foi descrito o reflexo inibitório reto-anal¹. Em 1919, Joltrain descreveu pela primeira vez um método para medir a pressão anorretal em humanos (colonometria), detectada por um transdutor conectado a um tubo de infusão retal acoplado a um sistema de infusão^{1,2,3}. Este método foi aperfeiçoado em 1940, sendo possível representar a atividade motora do cólon, sensibilidade e compliance retal³.

A partir destas descobertas foi desenvolvida a Manometria Anorretal (MAR)⁴. Esta técnica foi utilizada pela primeira vez em doentes em 1980, tendo sido sujeita a vários aperfeiçoamentos¹. Inicialmente as sondas de manometria anorretal, designada manometria convencional, continham sensores espaçados que só permitiam a medição circular da pressão⁵, sendo necessárias manobras *-Pull through-* para cobrir toda a área de interesse^{5,6}. Além disso, a representação dos dados apresentava fraca resolução anatômica. Contudo, era menos suscetível ao desgaste e necessitava de pouca manutenção^{1,5}.

O aumento do número de microtransdutores espaçados e de interpolação entre transdutores adjacentes⁵, a capacidade de medir a pressão circunferencialmente e de forma estacionária⁷ e a apresentação de dados como um gráfico de contorno de cor^{4,5}, resultou no desenvolvimento da Manometria Anorretal de Alta Resolução (MARAR) em 2007^{5,7}.

O avanço da manometria anorretal mudou o paradigma deste exame permitindo uma melhor compreensão da fisiologia e dinâmica anorretal e da sua fisiopatologia⁵.

B. Técnica, segurança e tolerabilidade

De modo a medir a pressão ao longo do canal anal e do reto, a MARAR utiliza um cateter com múltiplos sensores agrupados de forma circunferencial ao

longo do seu eixo longitudinal e com um balão insuflável na sua extremidade distal. Este cateter está conectado a um sistema de registo, permitindo avaliar a pressão anorretal de forma circunferencial, resultando num mapeamento topográfico dinâmico e contínuo das pressões anorretais.

A avaliação dura aproximadamente 15 a 30 minutos, durante os quais é necessário a colaboração do doente¹¹⁻⁸. Inicialmente, o cateter lubrificado é inserido no reto com o doente em decúbito lateral esquerdo, mantendo-se nesta posição ao longo de toda a avaliação⁸. Posteriormente, será pedido ao doente para realizar algumas manobras para avaliar a pressão retal e anal e o comprimento funcional do canal anal em diferentes situações: repouso; contração voluntária; esforço defecatório; tosse/manobra de Valsalva^{5,8}. Através da insuflação do balão é possível avaliar a sensibilidade e compliance retal. A avaliação termina com o teste de expulsão do balão⁵. Neste teste é pedido ao doente para expelir o balão com o esforço da defecação e é registado o tempo necessário para o fazer, sendo considerado anormal quando após 1 minuto o doente não o consegue expulsar⁵.

A MARAR é uma técnica indolor, pouco invasiva e segura, sendo geralmente muito bem tolerada. As complicações são muito raras, ainda que existam casos descritos de perfuração, nomeadamente em doentes com antecedentes de cirurgia retal⁹.

C. Indicações e contraindicações, aplicabilidade clínica

i. Aplicabilidade Clínica

A MARAR permite avaliar a função do esfíncter anal externo e interno, a coordenação anorretal e a sensibilidade rectal. A MARAR é considerada o melhor método de avaliação funcional da unidade anorretal e apresenta um papel na abordagem diagnóstica e terapêutica de vários distúrbios anorretais. Está indicada na presença de sintomas anorretais e ausência de patolo-

gia estrutural (após realização de exame objetivo anorretal, retossigmoidoscopia flexível/colonoscopia total e, em casos selecionados, ecoendoscopia anorretal/ressonância magnética pélvica)^{8,10-12,13}.

ii. Indicações

Indicações absolutas

- Incontinência fecal com ausência de resposta às medidas gerais e terapêutica médica, permitindo identificar doentes que possam beneficiar da terapia de *biofeedback* (TB)^{4,8,10};
- Obstipação refratária (ausência de resposta às medidas gerais e terapêutica laxante/procinética durante 6 meses) potencialmente causada por distúrbios defecatórios^{4,10,14};
- Suspeita de Hipoganglionose/Doença de Hirschsprung (aganglionose)/Megarreto – associam-se a redução do reflexo anorretal inibitório, apesar de tal poder não ser um achado específico^{10,12,15}.
- Identificação de factores preditores de resposta à TB, nomeadamente, maior pressão do esfíncter anal em repouso e tempo de expulsão do balão prolongado^{10,12}.

Indicações relativas

- Dor anorretal – pode identificar os doentes que beneficiam de TB¹⁵.
- Avaliação pré-operatória – ponderada caso-a-caso mediante existência de sintomas/fatores de risco (trauma obstétrico) em doentes que serão submetidos a cirurgias com risco de 1) incontinência anal (fistulotomia, esfínterectomia lateral, hemorroidectomia) ou 2) compromisso da defecação (retopexia – prolapso rectal; ressecção anterior do reto)^{4,12}.
- Avaliação de incontinência fecal após trauma obstétrico, permitindo identificar mulheres que beneficiem de TB, e para planeamento do tipo de parto (via vaginal vs cesariana) nas gravidezes futuras¹⁴.
- Avaliação de incontinência fecal após trauma acidental ou cirúrgico, permitindo identificar doentes que beneficiem de TB e para planeamento de correções cirúrgicas futuras¹².

A MARAR poderá ser utilizada para avaliação da resposta à TB, contudo tal ainda não está validado^{4,15}.

iii. Contraindicações

Não existem contra-indicações para a realização da técnica. Importa salientar que a incapacidade de colaboração por parte do doente (papel ativo no exame) condiciona os resultados e a sua interpretação¹⁰. É habitualmente aconselhado dar a opção de ter um *chaperone* durante o exame.

D. Preparação para a manometria anorrectal

Embora a preparação intestinal prévia seja definida como opcional, é prática comum a realização de um enema ou encorajar o doente a evacuar previamente. Para a realização deste exame não é necessário cumprir jejum ou suspender a medicação habitual, mas esta deve ser documentada para facilitar a interpretação dos dados. Para a realização da MAR o doente é posicionado em decúbito lateral esquerdo com flexão dos membros inferiores em ângulo de 90°. O exame proctológico deve ser efetuado previamente, permitindo uma avaliação inicial do pavimento pélvico, exclusão de patologia local, fecalomas (que podem impossibilitar a correta avaliação) e aferir se o doente compreende as indicações que lhe serão dadas durante a MAR. Tratando-se de um procedimento indolor não é necessária a administração de medicação anestésica ou analgésica; alguns doentes poderão, contudo, referir um desconforto ligeiro autolimitado. Após o exame o doente poderá retomar a sua rotina e dieta habituais, sem restrições. Sendo considerado um procedimento seguro, assegurando a explicação clara dos objetivos e das etapas do exame ao doente, e atendendo a que a sua colaboração é mandatária para a sua realização bem-sucedida e pressupõe consentimento verbal do doente, a obtenção do consentimento informado escrito não é uniformemente preconizada^{4,10,16}.

Referências bibliográficas

1. Wickramasinghe D, Warusavitarne J. the Evolution of Anorectal Manometry. *Int J Med Res*. 2018;4(1):5–7.
2. Haldeman S, Glick M, Bhatia NN, Bradley WE, Johnson B. Colonometry, Cystometry, and Evoked Potentials in Multiple Sclerosis. *Arch Neurol*. 1982;39(11):698–701.
3. Qiao LY, Madar J. An objective approach to assess colonic pain in mice using colonometry. *PLoS One*. 2021;16(3 March):1–17.
4. Carrington E V., Scott SM, Bharucha A, Mion F, Remes-Troche JM, Malcolm A, et al. Advances in the evaluation of anorectal function. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol*. 2018;15(5):309–23.
5. Bellini M. High Resolution and High Definition Anorectal Manometry. First Edition. Switzerland. Springer Cham. 2020. 1–139.
6. Raghbir Singh Khandpur. Compendium of Biomedical Instrumentation, Volume 1, First Edition. John Wiley & Sons Ltd, 2020. 65-69.
7. Heinrich H, Misselwitz B. High-Resolution Anorectal Manometry-New Insights in the Diagnostic Assessment of Functional Anorectal Disorders. *Visc Med*. 2018;34(2):134–9.
8. Oliveira A, Santos SC, Morna H, Casimiro C. Obstipação Crônica: Recomendações de tratamento médico e cirúrgico. *Rev Port Coloproctol*. 2020;1–9. Available from: https://www.spcoloprocto.org/uploads/rec-5_obstipacao-cronica.pdf
9. Lee KH, Kim JY, Sul YH. Colorectal Perforation After Anorectal Manometry for Low Anterior Resection Syndrome. *Ann Coloproctol*. 2017;33(4):146-149.
10. Carrington EV, Heinrich H, Knowles CH et al. The international anorectal physiology working group (IAPWG) recommendations: Standardized testing protocol and the London classification for disorders of anorectal function. *Neurogastroenterol Motil*. 2020;32(1):1–13.
11. Lee TH, Bharucha AE. How to perform and interpret a high-Resolution anorectal manometry test. *J Neurogastroenterol Motil*. 2016;22(1):46–59.
12. Garrido M, Guedes TP, Duarte A, Pais M, Castro-Poças F. Recomendações na abordagem diagnóstica e terapêutica da incontinência fecal. *Rev Port Coloproctol*. 2020;1–13.
13. Carrington EV, Heinrich H, Knowles CH et al. Methods of anorectal manometry vary widely in clinical practice: Results from an international survey. *Neurogastroenterol Motil*. 2017;29(8):1–12.
14. ACOG. Clinical Management Guidelines for Obstetrician – Gynecologists. *Obstet Gynecol*. 2019;133(76):168–86.
15. Wald A, Bharucha AE, Limketkai B et al. ACG Clinical Guidelines: Management of Benign Anorectal Disorders. *Am J Gastroenterol*. 2021;116(10):1987–2008.
16. Costa MS, Souto P. Testes fisiológicos – Quais? Quando? Como? *Rev Port Coloproctol*. jan/abr 2022; 14-23.

The image features a solid teal background. A large, white, stylized number '2' is the central focus, positioned in the middle-left area. To the right of the '2' is a white period dot. The background is decorated with several abstract, light-teal shapes: a curved brushstroke-like line at the top, a rounded shape in the top right, a circular shape on the left, and a large rounded shape at the bottom left.

2.

Achados

CAPÍTULO 6A

Manometria esofágica de alta resolução

**Achados não patológicos,
parâmetros e nomenclatura**

AUTORES

André Trigo, Carlos Borges Chaves, Diogo Feijó, Inês Viegas

i. Esfíncter esofágico superior

O Esfíncter Esofágico Superior (EES) corresponde à zona de alta pressão localizada entre a faringe e o esôfago cervical. Na manometria de alta resolução poderá ser avaliada a sua pressão basal, dinâmica de relaxamento e máxima admitância (se associado estudo de impedância).

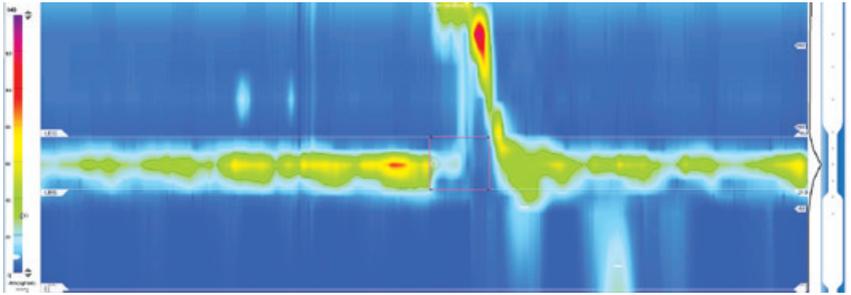


FIGURA 1.
Avaliação do EES durante deglutição.
(Centro Hospitalar e Universitário
de Coimbra)

ii. Zona de transição

A zona de transição do segmento proximal para o distal do esófago corresponde à área de transição do controlo da peristalse pelo Sistema Nervoso Central (músculo esquelético) para o Sistema Nervoso Entérico (músculo liso).

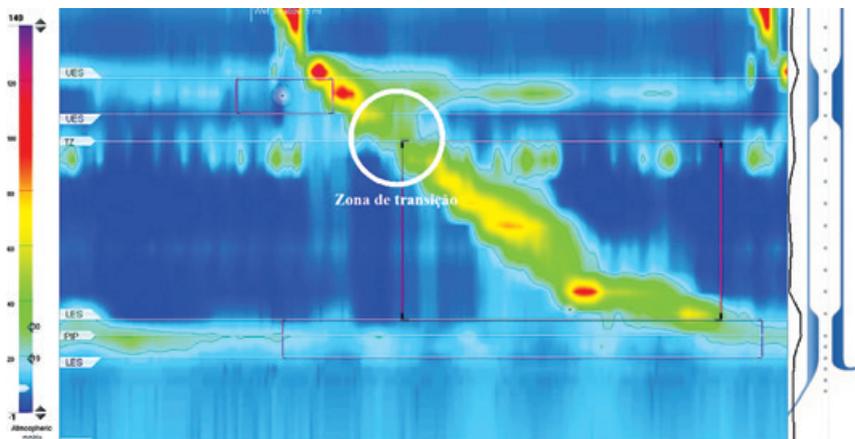


FIGURA 2.

Representação da zona de transição.
(Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

iii. Junção esófago-gástrica

A manometria de alta resolução permite avaliar a pressão basal do Esfíncter Esofágico Inferior (EEI) e Diafragma crural. Poderá ser classificada de acordo com a sua morfologia nos tipos I, II e III: tipo I apresenta sobreposição das pressões do EEI e diafragma; tipo II com separação axia e <2 cm entre EEI e diafragma; tipo III com separação ≥ 2 cm entre EEI e diafragma, correspondendo à presença de hérnia do hiato.

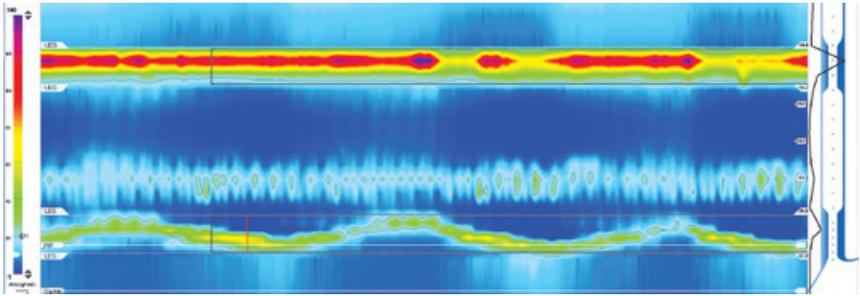


FIGURA 3.
Junção esôfago-gástrica tipo 1.
(Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

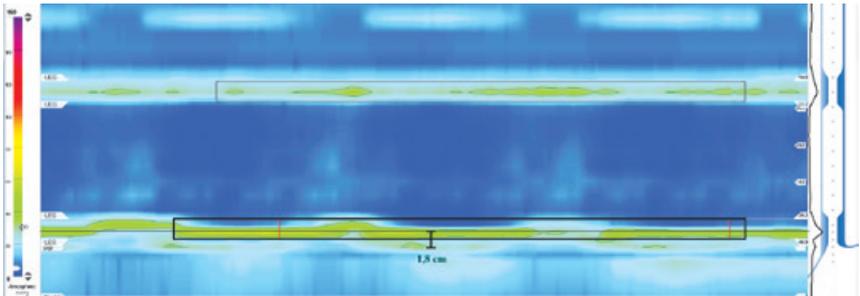


FIGURA 4.
Junção esôfago-gástrica tipo 2.
(Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

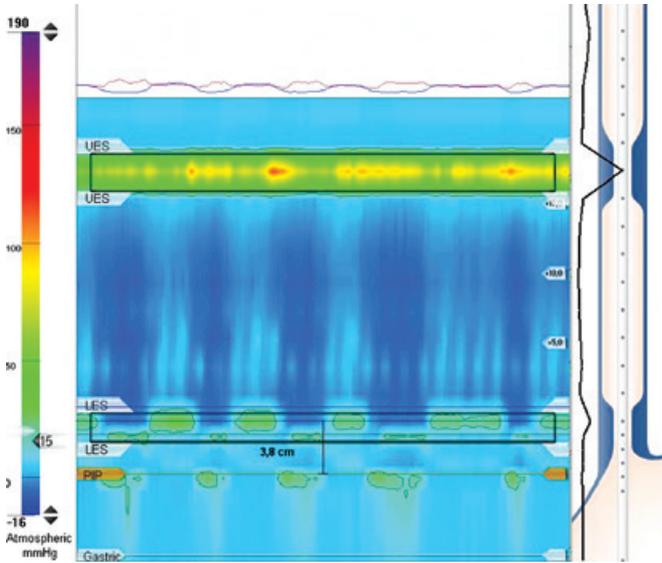


FIGURA 5.
 Junção esófago-gástrica tipo 3.
 (Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

iv. Esfíncter esofágico inferior

Aquando da deglutição existe diminuição do tónus do EEI com posterior relaxamento do esfíncter (duração <10 segundos). Podem ainda ser identificados relaxamentos transitórios do EEI, nos quais não se identifica peristalse associada (duração >10 segundos).

v. Ponto de inversão de pressão

O ponto de inversão de pressão (PIP) corresponde ao ponto a nível da JEG no qual se verifica uma alteração da polaridade de pressão.

vi. Parâmetros da classificação de Chicago

TABELA 1.
Parâmetros da classificação de Chicago.¹

Parâmetros	O que avalia?	Limites diagnósticos
Pressão de relaxamento integrada (IRP)	Pressão de relaxamento na transição esófago- gástrica em resposta à deglutição	Anormal em supino: $\geq 15\text{-}22\text{mmHg}^*$ Anormal posição sentado: $\geq 12\text{-}15\text{mmHg}^*$
Integral contração distal (DCI)	Peristalse esofágica	Contração normal: $450\text{-}8.000\text{ mmHg.s.cm}$ Contração fraca: $100\text{-}449\text{ mmHg.s.cm}$ Peristalse falhada: $<100\text{ mmHg.s.cm}$ Deglutição hipercontráctil: $> 8.000\text{ mmHg.s.cm}$ Deglutição ineficaz: contração fraca ou peristalse falhada
Integridade da frente de onda contráctil		Deglutição ineficaz: Pausa peristáltica $>5\text{cm}$ se DCI $\geq 450\text{ mmHg.s.cm}$
Latência distal	Latência da inibição pós-deglutição	Contração prematura ou espástica: $<4,5\text{s}$ se DCI $\geq 450\text{ mmHg.s.cm}$
Contorno isobárico	Pressurização	Pressurização panesofágica: contorno isobárico $\geq 30\text{ mmHg}$ Pressurização intrabólus: contorno isobárico $\geq 20\text{ mmHg}$ em supino

*variável mediante o sistema de aferição da da sonda utilizada.

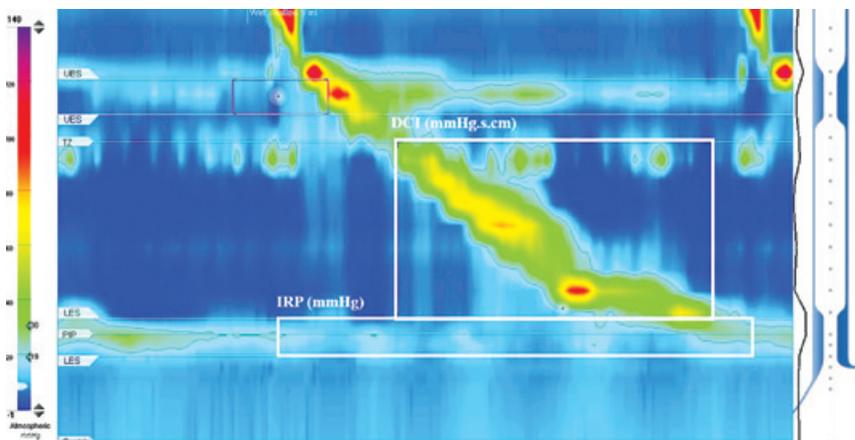


FIGURA 6.
 Representação da integral de contração distal (DCI)
 e da pressão de relaxamento integrada (IRP).
 (Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

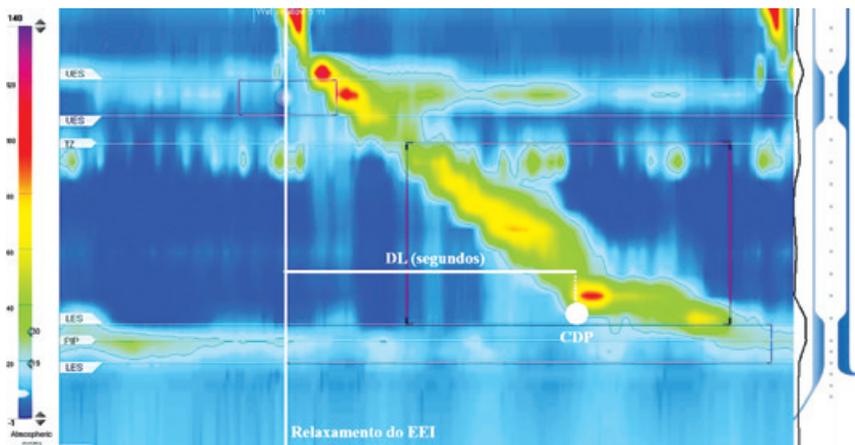


FIGURA 7.
 Representação do ponto de desaceleração
 contráctil (CDP) e da latência distal (DL).
 (Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

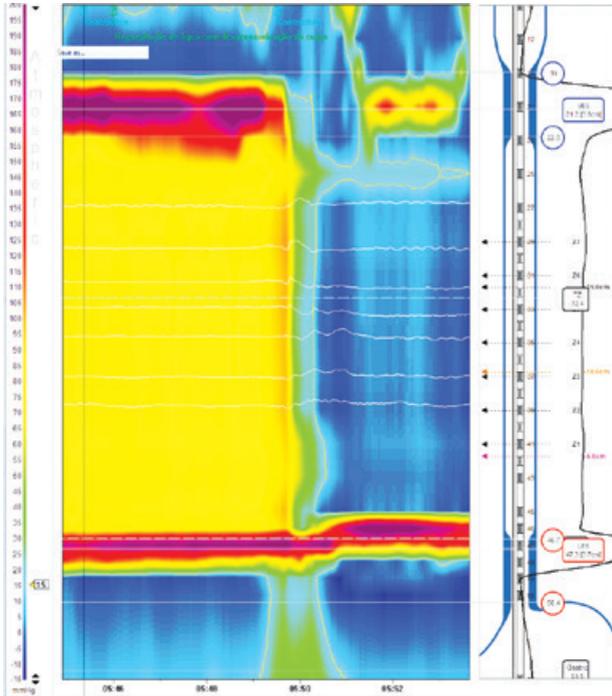


FIGURA 8.
Exemplo de pressurização panesofágica (~80mmHg).
(Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra)

vii. Pressão de relaxamento integrada (IRP)

A pressão de relaxamento integrada (IRP) é uma média da pressão mínima calculada em 4 segundos, contínuos ou não, durante o relaxamento da junção esófago-gástrica durante um período total de 10 segundos após deglutição.

viii. Ponto de desaceleração contrátil (CDP)

O ponto de desaceleração contrátil (CDP) é o local onde a velocidade da frente de onda peristáltica reduz, identificado com recurso ao contorno isobárico de 30 mmHg, marcando a transição do corpo esofágico para o complexo esfíncteriano inferior.

xix. Latência distal (DL)

Mede o intervalo de tempo da onda desde o relaxamento do EES até à inflexão do eixo peristáltico (CDP).

x. Integral de contração distal (DCI)

Avalia o vigor da contractilidade do esófago distal, que corresponde ao produto da amplitude (mmHg), pela duração (segundos), pelo comprimento (cm) da pressão na área avaliada.

CAPÍTULO 6B

Manometria esofágica de alta resolução

**Programas de aquisição
disponíveis**

AUTORES

Joana Revés, Ana Catarina Bravo

Existem três principais programas utilizados para a aquisição de manometria de alta resolução esofágica (MEAR), sendo eles o Solar GI-HRM da MMS/Laborie, o Zvu® Advanced Diagnostic GI Software da Sandhill Scientific e o ManoView™ software da Given Imaging/Medtronic (Fig. 1).

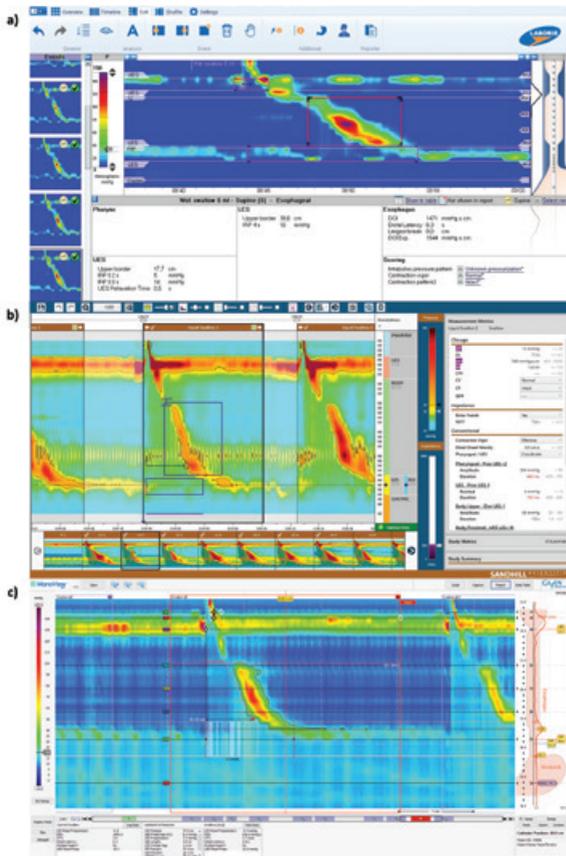


FIGURA 1.

Layout dos três principais programas utilizados para a aquisição de manometria de alta resolução esofágica:

a) Solar GI HRM; b) Zvu® Advanced Diagnostic GI Software; c) ManoView™ Software.

Apesar das particularidades inerentes a cada programa de aquisição, os três têm em comum a possibilidade de utilização de sondas com impedância incorporada, o que permite avaliar o movimento do bólus. Para além disso, todos os programas apresentam um algoritmo que no final do exame permite fazer uma análise automática das deglutições e classificá-las de acordo com a classificação de Chicago.

O presente capítulo pretende descrever de forma sucinta as principais características de cada programa.

1. Solar GIHRM–MMS/Laborie

O Solar GI-HRM é um programa disponibilizado pela *Medical Measurement Systems* (MMS) adquirida pela Laborie. Trata-se de um programa de fácil utilização em que os eventos são demonstrados automaticamente no ecrã principal, permitindo uma imagem global do estudo realizados. Para além disso, os resultados da MAR são automaticamente calculados para deglutição e permite uma visão tubular 360°, bem como uma topografia de pressão esofágica 3D. Os cateteres deste programa podem ser de uso único ou reutilizáveis, tendo disponíveis cateteres de *solid-state* e perfusão de água. Por outro lado, permite ter uma base de dados alargada com fácil introdução dos doentes e agrupamento dos dados, o que pode facilitar a análise estatística de dados e tem incluído um controlo remoto que pode simplificar os procedimentos durante a aquisição do exame. O Windows 10 é o sistema operativo recomendado para este programa, não estando disponível para macOS.

2. Zvu® Advanced Diagnostic GI Software-Sandhill

O Zvu® Advanced Diagnostic GI Software é o programa de aquisição adquirido pela Sandhille que tem a particularidade de ser um programa de fácil utilização mesmo para utilizadores menos experientes em MEAR. A barra horizontal no inferior do ecrã permite facilmente avaliar todas as deglutições e ter uma avaliação global do exame. Para além disso, apresenta um controlo simplificado dos dados de pressão e impedância que permite cus-

tomizar a visualização e disponibiliza os parâmetros calculados para cada deglutição numa barra lateral comum código de cores, que facilita a interpretação dos resultados. Trata-se de um sistema *user-friendly* e intuitivo, de fácil recurso para utilizadores menos experientes em MAR. O processo de identificação dos marcos e principais medições é simples e intuitivo. À semelhança do Solar GI HRM, o Windows 10 é o sistema operativo recomendado para este programa, não estando disponível para macOS. Por outro lado, o Zvu® Advanced Diagnostic GI Software não apresenta visão tubular 360° nem topografia de pressão esofágica 3D.

3. ManoView™ Software – Medtronic

O Mano View™ Software é o programa de aquisição adquirido pela Given Imaging/Medtronic. É o único programa de aquisição que apresenta a topografia do esófago ao lado da imagem da deglutição. Para além disso, tem um contorno isobárico fácil de interpretar através da barra lateral, comum código de cores para a pressurização e permite visualização 3D. Oferece também possibilidade de análise remota, podendo ser instalado em qualquer computador com Windows associado. O sistema operativo recomendado é o Windows 10, não estando disponível para macOS. Para a avaliação de cada deglutição é feito um *zoom-in* na deglutição de interesse, não sendo possível simultaneamente ter uma visualização global de todas as deglutições. Os valores das variáveis são demonstrados diretamente no ecrã da deglutição. Além disso, não possui um código de cores para ajudar a interpretar se o valor está dentro dos valores de referência ou não. Por ser menos intuitivo nos comandos apresentados, pode ser considerado um programa menos *user-friendly* para um utilizador menos experiente.

CAPÍTULO 7A

Classificação Chicago IV

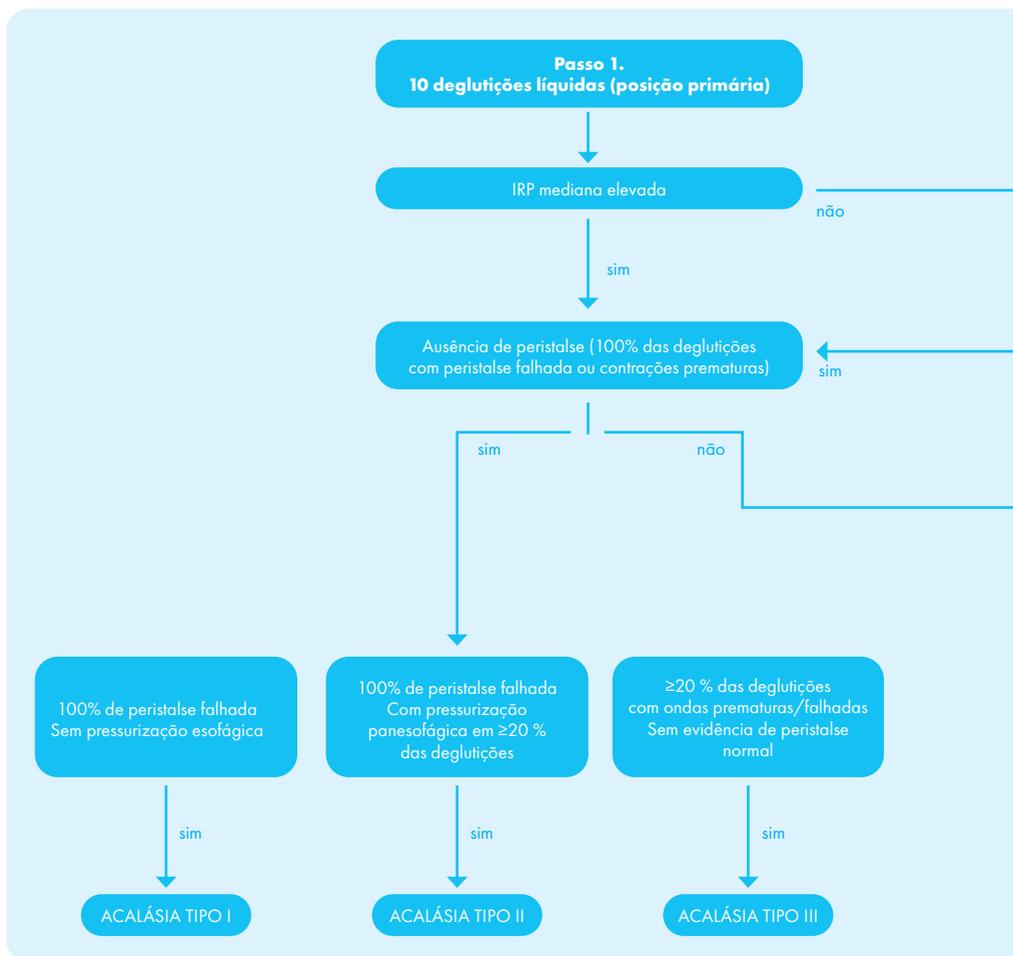
**Doenças da obstrução de saída
esofago-gástrica**

AUTORES

Inês Canha, Rita Prata, Pedro Martins

A. Introdução

As doenças da obstrução de saída esofago-gástrica definem-se pelo relaxamento incompleto do esfíncter esofágico inferior (EEI) na deglutição, caracterizado por uma pressão mediana integrada de relaxamento (IRP)



elevada na manometria esofágica de alta-resolução. São classificadas em **acalásia** (tipos I, II ou III) ou **obstrução da junção esofago-gástrica** (OJEG) de acordo com a Classificação de Chicago (versão 4.0) (Fig. 1)^{1,2}. Esta classificação aplica-se a doentes com anatomia local preservada, sem intervenções cirúrgicas prévias ou hérnias do hiato de grandes dimensões¹.

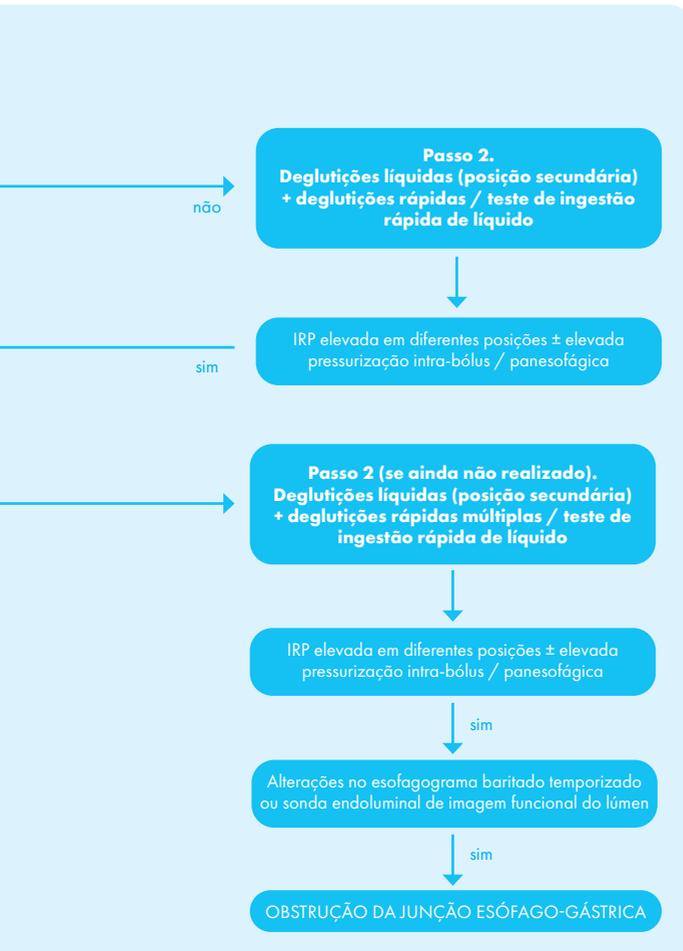


FIGURA 1.

Algoritmo de classificação das doenças da obstrução de saída esofago-gástrica de acordo com a Classificação de Chicago (versão 4.0).

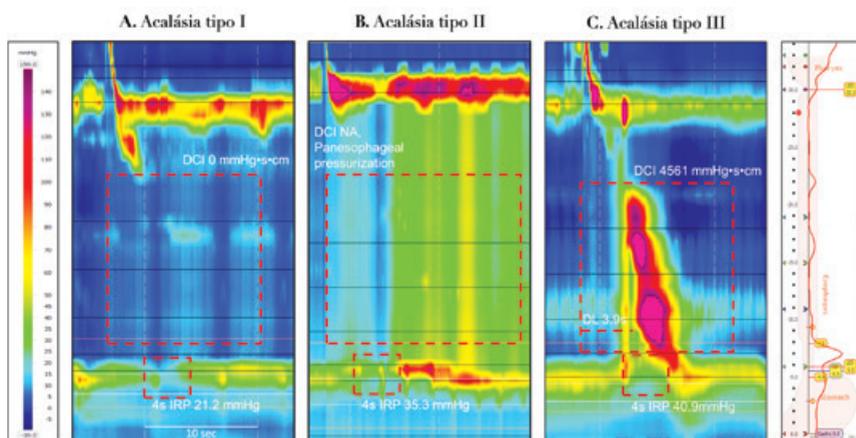
IRP- pressão média integrada de relaxamento.

(adaptado de: Yadlapati et al. *Neurogastroenterol Motil.* 2021)

i. Acalásia

A acalásia define-se por uma IRP elevada (15-22 mmHg, dependendo do sistema utilizado), na posição primária e ausência de peristalse (100% das deglutições com peristalse falhada ou contrações prematuras). Pode ser dividida em três tipos, com implicações na terapêutica e prognóstico^{1,2}:

- **Acalásia tipo I (clássica)**: caracterizada por uma IRP elevada, ausência de contractilidade (100% de peristalse falhada – integral de contração distal (DCI) < 100 mmHg.s.cm) e ausência de pressurização esofágica (Fig. 2.A);
- **Acalásia tipo II**: definida por IRP elevada, ausência de contractilidade (100% de peristals e falhada) e pressurização panesofágica (contorno isobárico > 30 mmHg) em ≥20% das deglutições (Fig. 2.B);
- **Acalásia tipo III (espástica)**: com IRP elevada e ondas prematuras ou espásticas (latência distal [DL] < 4,5 s e DCI > 450 mmHg.s.cm) em ≥20% das deglutições, sem evidência de peristalse normal (Fig. 2.C).



DCI- integral de contração distal; **DL**- latência distal; **IRP**- pressão média integrada de relaxamento.

(imagem cedida por: Laboratório de Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva – LNMD – da NOVA Medical School – FCM, Universidade NOVA de Lisboa)

ii. Obstrução da junção esofago-gástrica

A OJEG caracteriza-se por uma IRP elevada em posição primária e secundária, com peristalse no corpo esofágico (o que exclui acalásia)¹.

A Classificação de Chicago (versão 4.0) tornou a definição de OJEG mais rigorosa de forma a reduzir o sobrediagnóstico. Para além de critérios manométricos refinados, enfatizou a associação a sintomas relevantes (disfagia e/ou dor torácica não cardíaca) e a evidência de fisiologia obstrutiva em pelo menos um exame complementar de diagnóstico (como no esofagograma baritado temporizado [TBE] e na planimetria esofágica [FLIP])².

Assim, consideram-se as seguintes definições:

- **Diagnóstico manométrico de OJEG:** IRP elevada na posição primária e secundária, peristalse conservada e pressurização intra-bólus em $\geq 20\%$ das deglutições na posição primária (Fig. 3);
- **Diagnóstico manométrico inconclusivo de OJEG:** achados alterados isolados (IRP elevada na posição primária ou secundária ou pressurização intra-bólus isolada);
- **Diagnóstico conclusivo clinicamente relevante de OJEG:** diagnóstico manométrico e sintomas clinicamente relevantes e evidência de obstrução em ≥ 1 exame complementar (TBE e/ou FLIP).

← FIGURA 2.

Características dos subtipos de acalásia na manometria esofágica de alta resolução. A- Acalásia tipo I: IRP elevada com 100% de peristalse falhada (DCI < 100 mmHg.s.cm) e ausência de pressurização esofágica; B- Acalásia tipo II: IRP elevada com 100% de peristalse falhada e pressurização panesofágica; C- Acalásia tipo III: IRP elevada com DCI normal e DL diminuída.

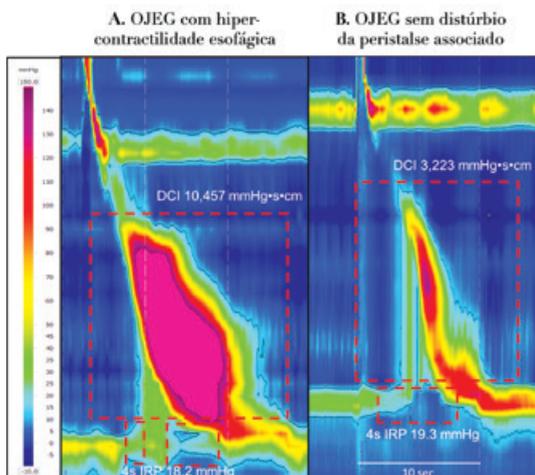
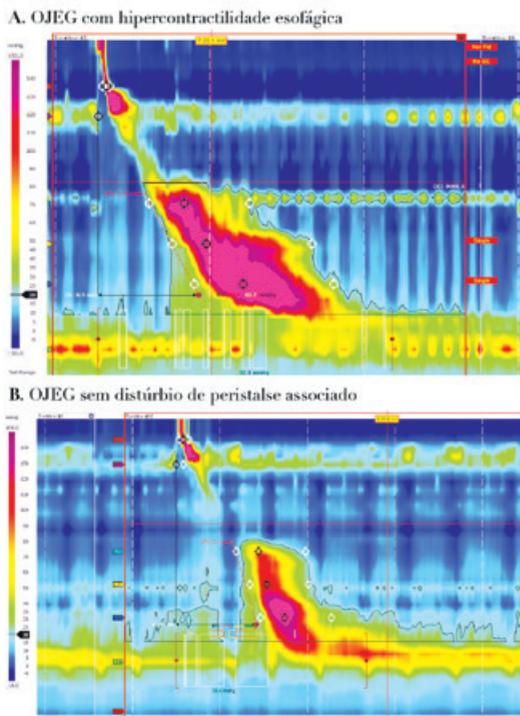


FIGURA 3. Características dos subtipos de obstrução da junção esófago-gástrica (OJEG) na manometria esofágica de alta resolução. **A- OJEG com hipercontractilidade esofágica:** IRP elevada com pressurização esofágica e deglutição hipercontrátil; **B- OJEG sem distúrbio de peristalse associado:** IRP elevada com contractilidade normal.



DCI- integral de contração distal;
IRP- pressão média integrada de relaxamento.

(imagem cedida por: Laboratório de Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva – LNMD – da NOVA Medical School – FCM, Universidade NOVA de Lisboa)

A demonstração de obstrução com as manobras de provocação (farmacológica, teste de ingestão rápida de líquido ou teste de refeição sólida) suporta o diagnóstico, mas não é necessária.

Para além disso, a OJEG deve ser caracterizada com base no padrão peristáltico associado: OJEG com características espásticas/hipercontráteis (**Fig. 3.A**), OJEG com peristalse ineficaz ou OJEG sem distúrbios da peristalse (**Fig. 3.B**).

Referências bibliográficas

1. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR, Bredenoord AJ, Prakash Gyawali C, Roman S, et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0((c)). *Neurogastroenterol Motil.* 2021;33(1):e14058.
2. Yadlapati R, Kahrilas PJ. How Updates in Chicago Classification Impact Clinical Practice. *Foregut.* 2021;1(3):207-15.

CAPÍTULO 7B

Classificação Chicago IV

Doenças da peristalse

AUTORES

Isabel Malta de Carvalho, Luís Relvas, Sónia Barros

B. DOENÇAS DA PERISTALSE

As doenças da peristalase devem ser consideradas após exclusão de doenças da obstrução da junção esofago-gástrica (JEG). São consideradas doenças da peristalase, a Ausência de Contratilidade, o Espasmo Esofágico Distal (EED), o Esófago Hipercontrátil (EH) e a Motilidade Esofágica Ineficaz (MEI). Pode existir alguma sobreposição em indivíduos com doenças da peristalase esofágica. Nestes cenários, deve ser utilizada uma abordagem hierárquica para a classificação diagnóstica na ordem em que o EED deverá ser considerado primariamente, seguido de EH e, por último, a MEI, com possibilidade de sobreposição entre patologias.

i. Ausência de contratilidade

Os critérios para o seu diagnóstico não sofreram revisão na Classificação de Chicago versão 4.0 (CCv4.0). Um diagnóstico conclusivo é definido como uma mediana de pressão de relaxamento integrada (IRP) normal na posição supina e vertical e 100% de ondas falhadas (integral de contração distal – DCI < 100 mmHg.s.cm) (Fig 1). A acalásia deve ser considerada quando os valores de IRP são limítrofes e quando há evidência de pressurização esofágica.

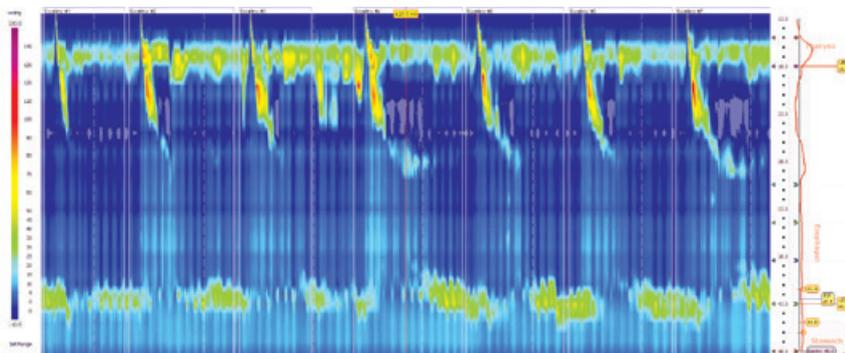


FIGURA 1.

Perturbações da Peristalase: Ausência de Contractilidade.

(imagem cedida por: Laboratório de Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva – LNMD- Nova Medical School – FCM, Universidade NOVA de Lisboa)

A ausência de contratilidade está associada a um trânsito ineficaz do bolo alimentar e pode causar disfagia para líquidos e sólidos. As duas principais patologias associadas são a Doença de Refluxo Gastroesofágico e as Doenças do Tecido Conjuntivo¹.

ii. Espasmo esofágico distal

O EED descreve um padrão motor esofágico anómalo caracterizado por contrações espásticas ou prematuras no esófago distal, que são definidas como uma contração esofágica com uma latência distal inferior a 4.5 segundos, no contexto de um DCI > 450 mmHg.s.cm (Fig. 2).

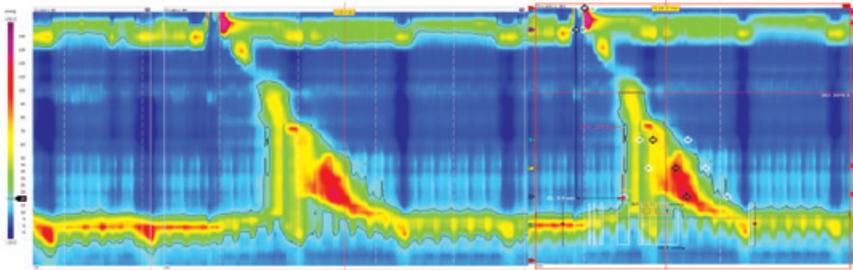


FIGURA 2.

Perturbações da Peristalse: Espasmo Difuso Distal.

(imagem cedida por: Laboratório de Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva – LNMD- Nova Medical School – FCM, Universidade NOVA de Lisboa)

Manometricamente, o EED pode ter significado clínico variável. A CCv4.0 atualizou a distinção entre as observações manométricas clinicamente relevantes e clinicamente irrelevantes do EED^{2,3}. O diagnóstico clinicamente relevante implica a presença de sintomas (disfagia ou dor torácica não cardíaca) assim como de um diagnóstico manométrico conclusivo, definido pela presença de pelo menos 20% de contrações prematuras.

O diagnóstico inconclusivo ocorre na presença de pelo menos 20% de contrações com latência distal reduzida (DL <4.5 segundos), mas com um DCI <450 mmHg.s.cm.

iii. Esófago hipercontrátil

O EH caracteriza-se por um vigor peristáltico excessivo, que pode incluir um esfíncter esofágico inferior (EEI) vigoroso após a contração, não associada a obstrução mecânica (Fig. 3). Uma diversidade de padrões motores pode cumprir critérios manométricos para EH, apresentando um significado clínico variável. Uma atualização importante na CCv4.0 é a distinção entre EH clinicamente relevante e irrelevante^{2,4,5}.

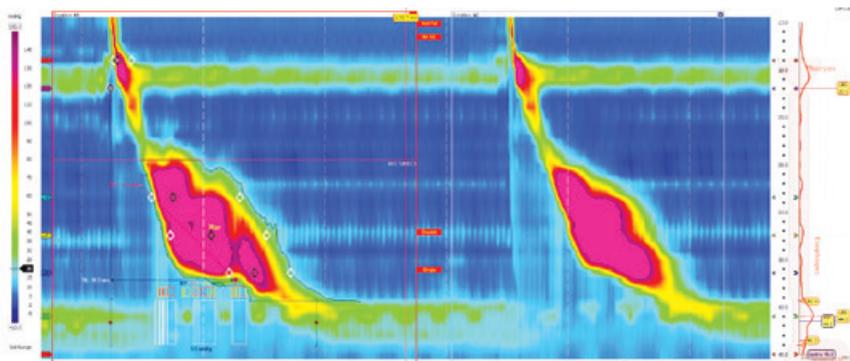


FIGURA 3.

Perturbações da Peristalse: Esófago Hipercontrátil

(imagem cedida por: Laboratório de Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva – LNMD- Nova Medical School – FCM, Universidade NOVA de Lisboa)

O diagnóstico conclusivo clinicamente relevante implica a presença de sintomas (disfagia ou dor torácica não cardíaca) e um diagnóstico manométrico conclusivo, definido como 20% ou mais de deglutições supinas hipercontráteis.

Adicionalmente, um diagnóstico de EH só pode ser feito quando critérios para acalásia, obstrução da JEG ou EED não estão reunidos e após a exclusão de obstrução mecânica^{2,4,5}.

A CCv4.0 define três subgrupos de EH: deglutições hipercontráteis de pico único, *jackhammer* com contrações prolongadas e repetitivas, e deglutições hipercontráteis com uma vigorosa pós-contração do EEI. O subgrupo *jackhammer* do EH é tipicamente associado a valores mais elevados de DCI e maior gravidade de sintomas^{2,4,5}.

iv. Motilidade esofágica ineficaz

A MEI e o peristaltismo fragmentado, previamente considerados distúrbios *minor* da motilidade, estão englobadas na definição única de MEI pela CCv4.0. Adicionalmente, os critérios de diagnóstico para MEI tornaram-se mais rigorosos⁶.

O diagnóstico conclusivo de MEI requer mais de 70% de deglutições ineficazes ou pelo menos 50% de ondas falhadas (Fig. 4). Uma deglutição ineficaz inclui uma onda fraca (DCI ≥ 100 mmHg.s.cm e <450 mmHg.s.cm), onda falhada (DCI <100 mmHg.s.cm) ou uma deglutição fragmentada (falha peristáltica >5 cm)⁷.

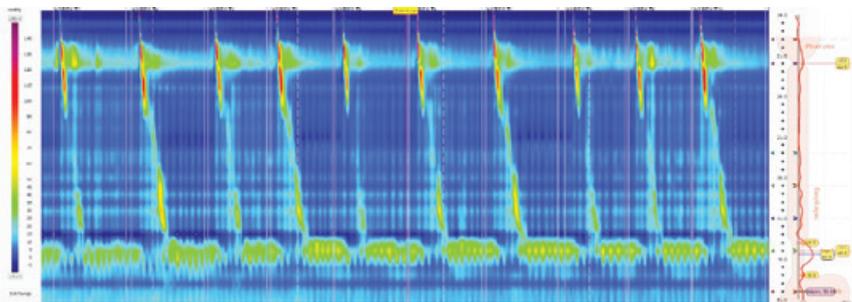


FIGURA 4.

Perturbações da Peristalse: Motilidade Esofágica ineficaz.

(imagem cedida por: Laboratório de Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva – LNMD- Nova Medical School – FCM, Universidade NOVA de Lisboa)

O diagnóstico inconclusivo de MEI inclui a presença de 50 a 70% de deglutições ineficazes. Evidência a suportar um diagnóstico de MEI inclui trânsito alimentar de bólus deficiente na impedância (Fig. 5) ou no trânsito esofágico baritado, ou ausência de reserva contrátil nas deglutições líquidas múltiplas.

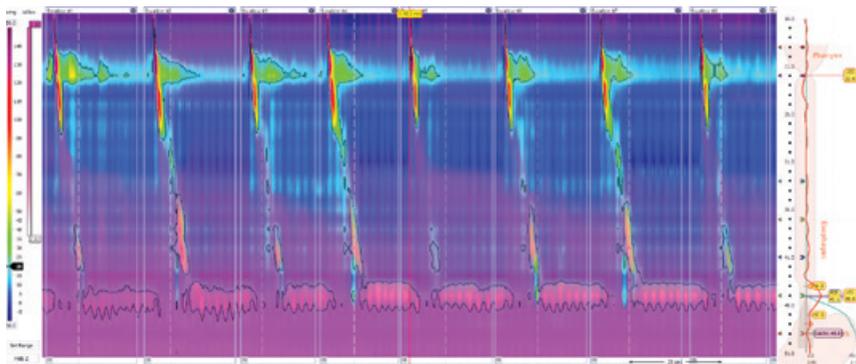


FIGURA 5.

Perturbações da Peristalse: Motilidade Esofágica ineficaz com alteração do transporte do bólus.

(imagem cedida por: Laboratório de Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva – LNMD- Nova Medical School – FCM, Universidade NOVA de Lisboa)

Referências bibliográficas

1. Rogers BD, Rengarajan A, Mauro A et al. Fragmented and failed swallows on esophageal high-resolution manometry associate with abnormal reflux burden better than weak swallows. *Neurogastroenterol Motil* 2020;32:e1376.
2. Rena Yadlapati, PJ, Kahrilas, MR. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0©. *Neurogastroenterol Motil*. 2020;33:e14058.
3. Pandolfino JE, Roman S, Carlson D et al. Distal esophageal spasm in high-resolution esophageal pressure topography: defining clinical phenotypes. *Gastroenterology*. 2011;141:469–47.
4. Kahn A, Al-Qaisi MT, Obeid RA et al. Clinical features and long-term outcomes of lower esophageal sphincter-dependent and lower esophageal sphincter-independent jackhammer esophagus. *Neurogastroenterol Motil*. 2019;31:e13507.
5. Roman S, Pandolfino JE, Chen J et al. Phenotypes and clinical context of hypercontractility in high-resolution esophageal pressure topography (EPT). *Am J Gastroenterol*. 2012;107:37–45.
6. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0©. *Neurogastroenterol Motil* 2021; 33(1):e14058.
7. Zerbib F, Marin I, Cisternas D et al. Ineffective esophageal motility and bolus clearance. A study with combined high-resolution manometry and impedance in asymptomatic controls and patients. *Neurogastroenterol Motil* 2020;32:e13876.

CAPÍTULO 8

Para além da Classificação de Chicago IV

AUTORES

Inês Coelho Rodrigues, Madalena Teixeira

A. Hérnia do hiato

As Hérnias do Hiato (HH) ocorrem quando há uma alteração da estabilidade da junção esofago-gástrica (JEG). Há 4 tipos de HH¹.

TABELA 1.
Classificação das Hérnias do Hiato.

Tipo 1	HH de deslizamento - a JEG migra proximalmente pelo hiato diafragmático
Tipo 2	HH paraesofágica - a JEG mantém-se na posição anatómica normal mas uma porção do fundo gástrico migra pelo hiato diafragmático paralelamente ao esófago
Tipo 3	Combinação entre HH tipo 1 e tipo 2
Tipo 4	Migração de outra estrutura intra-abdominal que não o estômago pelo hiato diafragmático

As HH podem ser diagnosticadas, entre outros métodos, por esofagograma (EGG) e endoscopia digestiva alta (EDA). Contudo, ambos pressupõem subjetividade inter-observador e avaliação indireta dos componentes da JEG. A Manometria Esofágica de Alta Resolução (MEAR) permite avaliar o diafragma crural, o esfíncter esofágico inferior (EEI), e a sua relação anatômica (Fig. 1)².

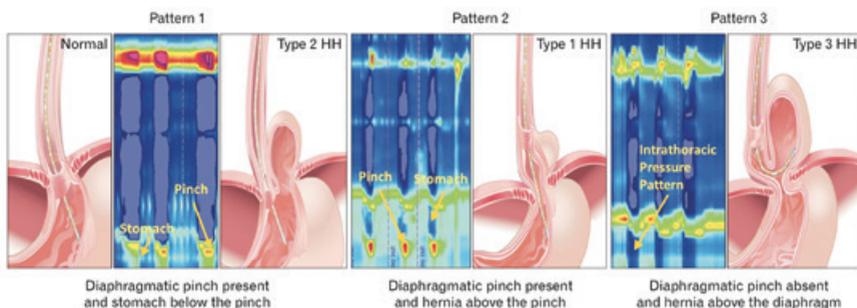


FIGURA 1.

Tipos de hérnia do hiato e a sua correspondência manométrica.

Salvatore Tolone *et al.* desenharam um estudo para comparar a acuidade diagnóstica de HH usando como referência o diagnóstico cirúrgico por laparotomia. Neste estudo, a MEAR mostrou especificidade superior à EDA e sensibilidade superior ao EGG. O valor preditivo positivo da MAR foi de 92,6% e o negativo de 93,5%. A MEAR permitiu ainda definir com maior precisão o tamanho da HH³. Weijenborg *et al.* desenvolveram um estudo com objetivo semelhante e a MEAR foi também o exame com maior acuidade diagnóstica⁴.

De resultados contraditórios aos descritos, destaca-se apenas um estudo, desenvolvido por Khajanchee *et al.*, que reportou uma sensibilidade de 52,38% para detecção HH por MEAR. Contudo, a referência para o diagnóstico de HH foi a avaliação da JEG por via laparoscópica, o que pode reduzir a distância entre o EEI e o diafragma crural pela distensão diafragmática secundária ao pneumoperitôneu⁵.

Em suma, apesar dos dados na literatura serem limitados, a MEAR parece ser um exame sensível e específico para diagnóstico e avaliação da extensão de HH.

Para além do potencial diagnóstico da MEAR, o seu papel é fulcral no posicionamento na sonda de pH para a realização de pHmetria em doentes com HH e suspeita de DRGE; adicionalmente é essencial avaliar a peristalse esofágica previamente a cirurgia de correção de HH¹.

B. Relaxamento transitório do esfíncter esofágico inferior

O relaxamento transitório do esfíncter esofágico inferior (RTEEI) é um fenómeno motor esofágico, não patológico por si, mais frequente em pronação, no período diurno e em particular no período pós-prandial⁶. Em voluntários saudáveis verificou-se que cerca de 80% dos RTEEI se associavam a episódios de refluxo, nomeadamente de conteúdo gasoso⁷. Sintomaticamente, este fenómeno associa-se a eructações⁸.

A definição de RTEEI é controversa. Uniformemente, consideram tratar-se de relaxamentos completos e prolongados do EEI não relacionados com a deglutição e acompanhados pela inibição dos pilares do diafragma⁶. Os critérios manométricos estabelecidos encontram-se na seguinte tabela:

TABELA 2.
Critérios manométricos de RTEEI.

Critérios manométricos estabelecidos de RTEEI ⁶	
1.	Inibição dos pilares do diafragma
2.	Ausência de deglutição nos 4seg anteriores e 2seg posteriores ao início do RTEEI
3.	Relaxamento do EEI durante pelo menos 10seg (Fig. 2)
4.	Velocidade de relaxamento do EEI = 1Hg/s
5.	Pressão nadir <2mmHg

A negrito estão representados os critérios considerados de forma unânime pelos autores. No caso de autores que considerem os 5 critérios, é necessária a presença de pelo menos 4 para o diagnóstico.

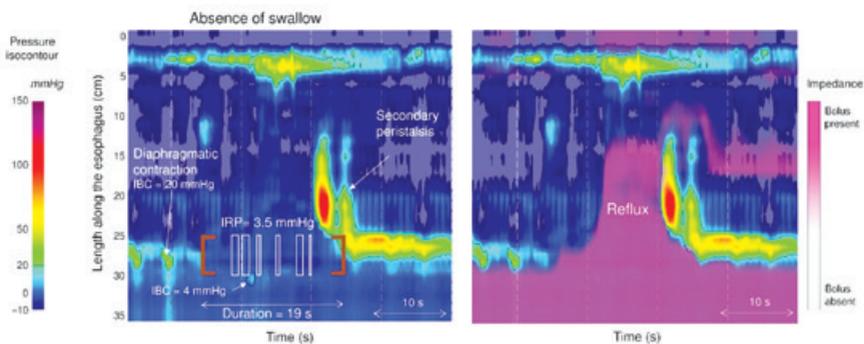


FIGURA 2.
RTEEI em manometria
esofágica de alta resolução.

Os RTEEI podem preceder-se de alterações da motilidade esofágica, sendo comum um “fenómeno em espelho” em que a peristalse secundária parcial (segunda onda de contração que se inicia abaixo de EES, não associada a deglutição) está presente antes e após o RTEEI⁸.

O aumento do número de episódios de RTEEI está relacionado com DRGE, particularmente nos indivíduos sem hérnia do hiato, e tosse refratária⁷.

C. Avaliação do esfíncter esofágico superior (EES)

A manometria esofágica de alta-resolução (MEAR) permite uma avaliação do funcionamento do EES, anteriormente impossível pela menor precisão da manometria convencional. No entanto, a maioria dos parâmetros de avaliação do EES requer ainda validação^{9,10}.

O EES é composto pelo músculo constritor inferior da faringe, fibras longitudinais e circulares do esôfago cervical e o cricofaríngeo, sendo este último o principal componente da pressão basal do EES. O relaxamento do EES inclui movimentos voluntários e involuntários⁹.

Na maioria dos estudos a avaliação do EES é realizada com avaliação de pressão basal e seguidamente em 10 deglutições de 5ml de água. No entanto, verificaram-se alterações na avaliação em repouso antes e após as deglutições, não existindo um protocolo consensual^{9,11}.

Parâmetros de avaliação (Fig. 3)⁹:

- Comprimento do EES
- Pressão basal
- Duração e pressão no relaxamento
- Pressão residual
- Tempo de recuperação
- Pressão intra-bólus
- Resistência do EES à deglutição

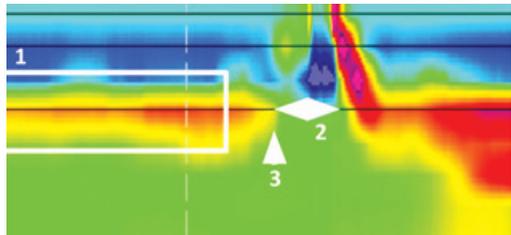


FIGURA 3. Avaliação do EES em manometria de alta resolução.

Alguns trabalhos têm-se debruçado na relação de alteração do funcionamento do EES com diversas patologias⁹:

TABELA 3.

Alterações manométricas do EES por patologia.

Acalásia	<ul style="list-style-type: none"> › Aumento de pressão basal do EES em casos com pressurização esofágica; Alteração de relaxamento do EES. › Alterações enquadráveis num mecanismo protetor contra a aspiração e como fator de aumento de pressão esofágica para ultrapassar a pressão na JEG; tendem a normalizar após terapêutica.
DRGE	<ul style="list-style-type: none"> › Diminuição do comprimento e da pressão basal do EES, sobretudo em doentes com sintomas extraesofágicos e doenças pulmonares.
Doenças neurológicas	<ul style="list-style-type: none"> › De acordo com extensão e área de afeção da doença neurológica. › Documentados fatores como: encurtamento do tempo de relaxamento do EES para prevenção da aspiração.
Divertículo de Zenker	<ul style="list-style-type: none"> › Disfunção do EES na génese dos divertículos faringo-esofágicos, por aumento da pressão basal do EES.
Doenças psiquiátricas	<ul style="list-style-type: none"> › Atendendo ao controlo motor voluntário parcial do EES, estas avaliações podem ser influenciadas por estados emocionais ou doenças psiquiátricas.

Atualmente existem *softwares* específicos e cateteres próprios para avaliação de deglutição, que permitem uma avaliação mais detalhada quer do EES, quer da contratilidade faríngea. A MEAR pode ainda ser uma ferramenta para o trabalho de *biofeedback* nas terapias de deglutição^{11,12}.

D. Avaliação após POEM

A técnica POEM (*peroral endoscopic myotomy*), particularmente quando aplicada à acalásia, permite a miotomia de fibras musculares do esófago

distal e JEG, por forma a diminuir a pressão ao nível da mesma. O principal papel da MEAR pós POEM é avaliar a extensão da miotomia, com particular importância nos casos de disfagia persistente¹³.

Do ponto de vista manométrico, reflete-se numa diminuição ou normalização da pressão integrada de relaxamento (IRP). No entanto, a associação entre os resultados clínicos para o doente e o IRP pós-procedimento é variável¹³.

Vackova *et al.* verificou que cerca de metade dos doentes com acalásia tipo I e tipo II submetidos a POEM apresentavam, aos 3 meses pós-procedimento, normalização de IRP mas ausência de peristalse. No entanto, em cerca de 12% dos doentes com acalásia tipo I e 25% dos doentes com acalásia tipo II verificou-se a presença de contrações esofágicas de novo, designando-se o fenómeno de “recuperação peristáltica”. Este fenómeno foi já identificado noutros estudos, no entanto a percentagem varia e não estão identificados fatores preditores do mesmo. Considera-se que este fenómeno possa suceder pela existência de uma reserva contrátil presente previamente ao POEM (não evidente pela pressurização panesofágica no caso da acalásia tipo II), e que se torna aparente aquando da diminuição da resistência na JEG após miotomia¹³.

A obstrução da JEG parece ter um papel na ocorrência de peristalse falhada em, pelo menos, alguns doentes com acalásia.

Atendendo a este fenómeno, no pós-POEM, os doentes podem ainda manter um padrão manométrico semelhante ao pré-POEM ou alterar-se para outro tipo de acalásia quando mantém IRP >15mmHg (semelhante a acalásia tipo III) ou para outro padrão de alteração de motilidade quando IRP <15mmHg. Alguns exemplos encontram-se nas Figuras 4, 5 e 6.

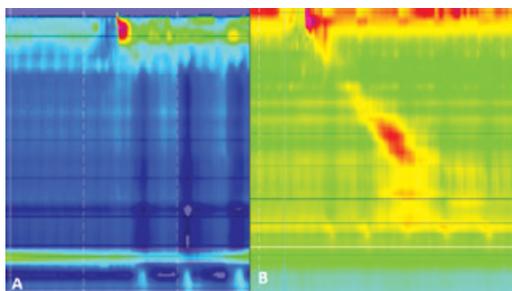


FIGURA 4.
Avaliação manométrica
pré-POEM (A) e pós POEM (B).

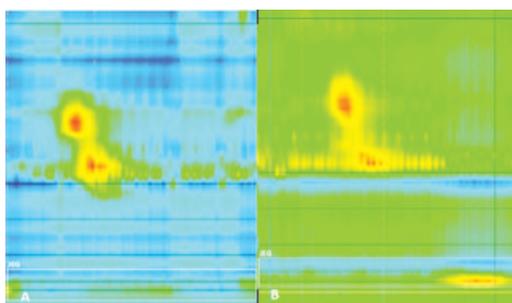


FIGURA 5.
Avaliação manométrica
pré-POEM (A) e pós POEM (B).

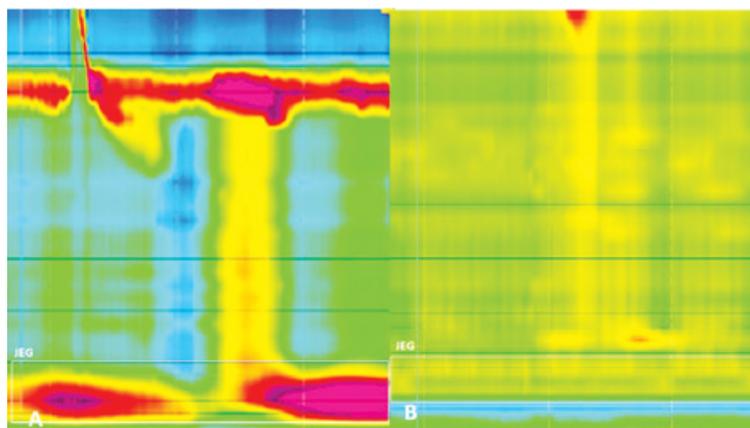


FIGURA 6.
Avaliação manométrica pré-POEM (A) e pós POEM (B).

A par dos estudos com MEAR, têm sido desenvolvidos estudos com FLIP (*funcional lumen imaging probe*) na avaliação pós-POEM. Vários estudos sugerem que alterações ao índice de distensibilidade da JEG (ID-JEG) no pós-procedimento se correlacionam com a resposta clínica¹⁴.

E. Avaliação após fundoplicatura de Nissen

A fundoplicatura (FP) de Nissen é uma opção para o tratamento a longo prazo de doentes com DRGE. As guidelines atuais recomendam a realização de MEAR previamente à fundoplicatura de forma a avaliar a peristal-se esofágica, a reserva funcional, e a excluir perturbações como acalásia, ausência de contratilidade ou síndrome de obstrução da JEG.¹⁵ Para além disso, alguns centros defendem que a MEAR pré-operatória permite selecionar doentes e personalizar a cirurgia, tendo um papel prognóstico¹⁶.

Após a fundoplicatura, a MEAR pode ser útil na avaliação de doentes com disfagia, presente em 7,5% dos doentes após 2 anos¹⁷. A disfagia pós-operatória pode decorrer de alterações estruturais, mas também de alterações motoras ou funcionais não detetadas previamente.¹⁸ Os resultados da MEAR em doentes com disfagia após fundoplicatura são controversos. Katarzyna Rerych et al. conduziu um estudo que comparou MEAR de doentes submetidos a FP com e sem disfagia pós-operatória, e conclui que não há diferenças significativas dos parâmetros manométrico¹⁹. No entanto, Armando Peixoto et al. refere que 59% dos casos de disfagia pós-operatória analisados apresentaram alterações manométricas significativas e que o maior contributo para a disfagia foi o aumento da pressão de repouso do EEI²⁰. O trabalho de S.R.Yamamoto et al. apresenta resultados semelhantes²¹. Por outro lado, Sophie Marjoux et al. concluiu que o único parâmetro significativamente associado à disfagia pós-fundoplicatura foi o aumento da pressão de relaxamento integrada, ou seja, o inadequado relaxamento do EEI²².

Referências bibliográficas

1. SAGES Guidelines Committee. Guidelines for the Management of Hiatal Hernia; 2013. *Surg Endosc* 2013;27(12):4409-28.
2. Kumar M, Zifan A, Ghahremani G et al. Morphology of the Esophageal Hiatus: Is it different in 3 types of Hiatus Hernias. *J Neurogastroenterol Motil.* 2020 30;26(1):51-60.
3. Tolone S, Savarino E, Zaninotto G et al; High-resolution manometry is superior to endoscopy and radiology in assessing and grading sliding hiatal hernia: A comparison with surgical in vivo evaluation. *United European Gastroenterol J* 2018;6(7):981-989.
4. Weijenborg PW, van Hoeij FB, Smout AJ et al. Accuracy of hiatal hernia detection with esophageal high-resolution manometry. *Neurogastroenterol Motil* 2015;27(2):293-9.
5. Khajanchee YS, Cassera MA, Swanström LL, Dunst CM. Diagnosis of type-I hiatal hernia: a comparison of high- resolution manometry and endoscopy; *Dis Esophagus.* 2013;26(1):1-6.
6. Roman S, Holloway R, Keller R et al. Validation of criteria for the definition of transient lower esophageal sphincter relaxations using high-resolution manometry. *Neurogastroenterol Motil* 2016; 1–9.
7. Zhang Y, Chen Q, Yang L, Zhou Z, Liu X. A study on the esophageal dynamics in patients with gastroesophageal reflux disease and with refractory cough undergoing esophageal high-resolution manometry. *Am J Transl Res* 2021;13(8):9546-9553.
8. He S, Jell A, Hüser N, Kohn N, Feussner H. 24-hour monitoring of transient lower esophageal sphincter relaxation events by long-term high-resolution impedance manometry in normal volunteers: The “mirror phenomenon”. *Neurogastroenterol Motil.* 2019;e13530.
9. Norton P, Herbella F, Schlottmann F, Patti M. The upper esophageal sphincter in the high-resolution manometry era. *Langenbeck’s Arch Surg.* 2021; 406:2611–2619.
10. Morozov S, Bredenoord A. Letter to the editors: Measuring LES and UES basal pressure. *Neurogastroenterol Motil.* 2019;31(3):e13502.
11. Blais P, Bennett M, Gyawali C. Upper esophageal sphincter metrics on high-resolution manometry differentiate etiologies of esophagogastric junction outflow obstruction. *Neurogastroenterol Motil.*2019;31(5):e13558.
12. Omari T, Cock C, Wu P et al. Using high resolution manometry impedance to diagnose upper esophageal sphincter and pharyngeal motor disorders. *Neurogastroenterol Motil.* 2023;35(1):e14461.
13. Vackova Z, Mares J, Krajcivova J et al. Esophageal Motility Patterns After Peroral Endoscopic Myotomy in Patients With Achalasia. *J Neurogastroenterol Motil.* 2021;27(2):205-214.
14. J DeWitt J, Siwiew R, Kessler W, Wo J. Comparison of functional lumen imaging probe and high-resolution manometry to assess response after peroral endoscopic myotomy. *Gastrointest Endosc.* 2022;95(5):855-863.
15. Katz. PO, Dunbar KB, Schnoll-Sussman FH, Greer KB, Yadlapati R, Spechler ST. ACG Clinical Guideline for the Diagnosis and Management of Gastroesophageal Reflux Disease. *Am J Gastroenterol.* 2022;117(1):27-56
16. Ayazi S, Grubic A, Zheng P et al. Measurement of outflow resistance imposed by magnetic sphincter augmentation: defining normal values and clinical implication; *Surg Endosc* 2021;35(10):5787-5795. .

17. Pessaux et al. Laparoscopic antireflux surgery: five-year results and beyond in 1340 patients. *Arch Surg*. 2005;140(10):946-51.
18. Sobrino-Cossío S, Soto-Pérez JC, Coss-Adame E et al. Post-fundoplication symptoms and complications: Diagnostic approach and treatment. *Rev Gastroenterol de Mex*, 2017;82(3):234-247.
19. Rerych K, Kurek J, Klimacka-Nawrot E, Błońska-Fajfrowska B, Stadnicki A. High-resolution Manometry in Patients with Gastroesophageal Reflux Disease Before and After Fundoplication. *J Neurogastroenterol Motil* 2017;23(1):55-63.
20. Peixoto A, Morais R, Lanás-Gimeno A et al. Role of high resolution manometry in the diagnostic and therapeutic approach of post fundoplication dysphagia. *Gastroenterol Hepatol*. 2019;42(8):488-489.
21. Yamamoto S, Akimoto S, Hoshino M, Mittal SK. High-resolution manometry findings in symptomatic post-Nissen fundoplication patients with normal endoscopic configuration. *Dis Esophagus*. 2016;29(8):967-970.
22. Marjoux S, Roman S, Juget-Pietu F et al. Impaired postoperative EGJ relaxation as a determinant of post laparoscopic fundoplication dysphagia: a study with high-resolution manometry before and after surgery. *Surg Endosc* 2012;26(12):3642-9.

CAPÍTULO 9

Manometria esofágica de alta resolução associada a impedância

AUTORES

Ana Rita Franco, André Mascarenhas

A. Avaliação de eructações: Eructações gástricas e supra-gástricas

Uma eructação define-se como a expulsão, geralmente audível, de ar do esôfago ou do estômago através da faringe. Consiste num fenómeno normal na maioria dos indivíduos, mas pode representar um problema médico quando excessivo, de difícil controlo, ou um elemento perturbador para o indivíduo (impacto nas atividades quotidianas mais do que três dias por semana)^{1,2}.

As eructações podem ser de dois tipos: gástricas e supra-gástricas, gástricas, distinguíveis em impedância esofágica². As primeiras são um reflexo fisiológico de expulsão do ar que se acumula no estômago, onde ocorre um relaxamento transitório do esfíncter esofágico inferior (EEI), estimulando o relaxamento secundário do esfíncter esofágico superior (EES) de forma a permitir a passagem do ar para a boca. Este fenómeno é fisiológico e essencial para o alívio do ar acumulado no estômago³. Por outro lado, as eructações supra-gástricas consistem na expulsão imediata de ar previamente sugado para o esôfago, através de um fenómeno de contração abdominal/diafragmática⁴. Dois mecanismos fisiopatológicos principais foram descritos como hipoteticamente desencadeadores de eructações supra-gástricas: uma resposta voluntária inicial a um estímulo perturbador torácico ou abdominal, e uma perturbação comportamental inconsciente, mas voluntária, com componente psicológico e social, sendo um fenómeno aprendido e auto-induzido^{2,4-7}. Os fatores psicológicos presumivelmente envolvidos na fisiopatologia das eructações supra-gástricas encontram-se esquematizados na Fig. 1⁸.



FIGURA 1.

Fatores envolvidos na patogênese das eructações supra-gástricas. ESG, eructações supra-gástricas; DRGE, doença do refluxo gastroesofágico.

As eructações podem afetar significativamente a qualidade de vida, especialmente se excessivas. Ambos os tipos de eructações se encontram classificadas como distúrbios gastroduodenais funcionais de acordo com Roma IV⁷.

Tanto as eructações gástricas como as supra-gástricas se associam à doença do refluxo gastroesofágico (DRGE), de forma bidirecional. Apesar das eructações induzirem alguns dos episódios de refluxo, doentes com eructações supra-gástricas podem ter sintomas de DRGE e exposição ácida patológica. Apesar das eructações serem um sintoma comum na DRGE, quem sofre de eructações supra-gástricas tende a apresentar as eructações como o sintoma dominante^{2,4-6,9}.

Geralmente os doentes com eructações supra-gástricas apresentam eructações frequentes e repetitivas, e apesar da história clínica ser útil para chegar ao diagnóstico, o uso de métodos de diagnóstico objetivos é essencial, sendo a pHmetria com impedância a técnica mais indicada para a distinção dos dois tipos de eructação^{4,9}. A impedância esofágica permite identificar o movimento intraluminal do gás e líquido, a direção do fluxo e a natureza

do conteúdo esofágico⁹. Um número superior a 13 episódios de eructação supra-gástrica durante 24 horas deve ser considerado patológico, mas apenas deve ser oferecida terapêutica na presença de sintomas com impacto na qualidade de vida^{2,4,7}.

Na pHmetria com impedância, a eructação gástrica identifica-se através dum aumento retrógrado da impedância (isto é, subida de ar do esófago distal para o esófago proximal). Nestes casos, geralmente o ar é deglutido durante a ingestão alimentar. Por outro lado, a eructação supra-gástrica consiste num aumento anterógrado da impedância seguida de uma recuperação retrógrada até ao valor basal (formando um “V”) que reflete a sucção de ar seguida da expulsão do mesmo do esófago num curto espaço de tempo (Fig. 2)^{4,9}.

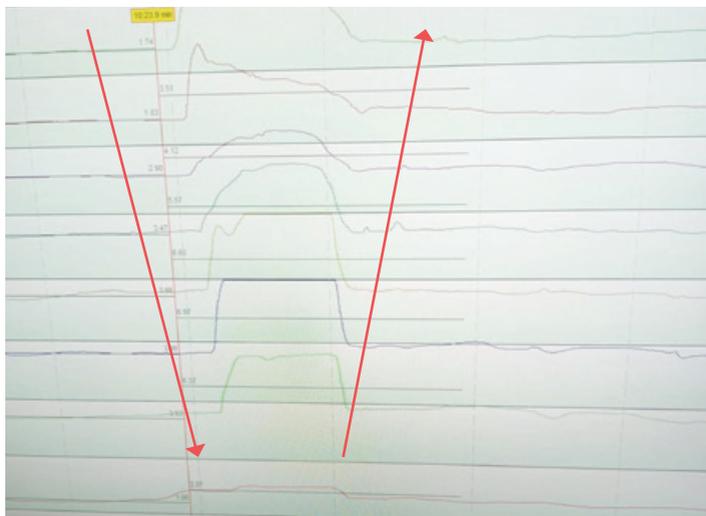


FIGURA 2.

Exemplo de uma eructação supra-gástrica, em que a seta preta indica a direção do movimento do ar (identificado através do aumento da impedância).

(Imagem cedida pelo Hospital Lusíadas de Lisboa)

A impedância esofágica permite ainda a distinção de eructação supra-gástrica e aerofagia, na qual o ar deglutido passa para o estômago⁹.

Sendo um diagnóstico clínico suportado pelos achados na impedanciometria esofágica, as eructações gástricas e supragástricas não requerem a utilização de manometria esofágica para o seu diagnóstico. Em manometria de alta resolução, observa-se relaxamento do esfíncter esofágico superior com fluxo de ar para o esôfago⁹. A manometria esofágica de alta resolução no contexto de eructações supra-gástricas poderá ser útil no estudo da associação com síndrome de ruminação (ver abaixo).

Num grupo de 348 doentes com sintomas de refluxo e eructações, 27% reuniam critérios de diagnóstico de motilidade esofágica ineficaz (Chicago V 4.0) e a presença de eructações supra-gástricas associou-se a maior tempo de exposição ácida esofágica. A associação entre refluxo, eructações supra-gástricas e motilidade esofágica ineficaz salienta a importância de diagnóstico destas entidades em doentes com refluxo refractário à terapêutica médica^{1,3,4,6,10}.

B. Síndrome de Ruminação

A síndrome de ruminação é um distúrbio funcional caracterizado por regurgitação pós-prandial, tipicamente não precedida por esforço de vômito, na qual os alimentos recentemente ingeridos retornam do estômago para a cavidade oral, onde podem novamente mastigados e deglutidos ou expelidos^{10,12}.

Apesar de inicialmente descrita apenas em crianças ou adultos com déficit cognitivo, é atualmente reconhecida como uma entidade sem predomínio de idade ou status cognitivo¹⁰. A prevalência da síndrome de ruminação varia entre 0.1 e 4% nas crianças e 6% nos adultos (0.8 -10,9%)¹³.

A sua fisiopatologia envolve a contração inconsciente dos músculos intercostais e da parede abdominal anterior após a ingestão de alimentos ou

líquidos, resultando na expansão torácica e aumento da pressão intra-abdominal. Concomitantemente, verifica-se relaxamento do EEI. Quando a pressão intra-abdominal ultrapassa a pressão do EEI, o conteúdo gástrico retrocede para o esôfago, condicionando relaxamento do EES e permitindo a passagem do conteúdo regurgitado para a hipofaringe e cavidade oral¹⁰.

Na maioria dos casos os sintomas surgem nos primeiros 10 minutos após o término da refeição, podendo durar até 2 horas após a ingestão^{10,12}.

O diagnóstico é clínico e realizado com base nos critérios de Roma IV (Tabela 1)^{10,15}. Apesar da realização de exames complementares não ser necessária para o seu diagnóstico, um resultado positivo pode ajudar a confirmar o mesmo em caso de incerteza ou a excluir outros diagnósticos diferenciais, tais como DRGE, acalásia e gastroparésia¹².

TABELA 1.

Diagnóstico clínico da ruminação em Adultos.

Crítérios de Roma IV

Deve incluir todos os seguintes:

1. Regurgitação persistente ou recorrente de alimentos recentemente ingeridos para a cavidade oral, com subsequente expulsão ou remastigação e deglutição.
2. Regurgitação não é precedida de esforço de vômito

Crítérios devem ser cumpridos nos últimos 3 meses com início dos sintoma pelo menos 6 meses antes do diagnóstico.

Pontos a favor

- Os episódios de regurgitação habitualmente não são precedidos de náusea
- Conteúdo regurgitado é composto por alimentos identificáveis e poderão ter um sabor ainda agradável
- O processo tende a parar quando o conteúdo regurgitado se torna ácido

Atualmente, o exame complementar gold standard para o diagnóstico da síndrome de ruminação é a manometria de alta resolução associada a impedância, com ingestão de uma “refeição teste” (geralmente com pão ou cereais) até 3 horas após a refeição. Este teste permite identificar 3 variantes de ruminação: clássica/primária, secundária/associada a refluxo ou supragástrica (11,12,14). Segundo Kessing et al, pressões intra-gástricas pós-prandiais $\geq 30\text{mmHg}$ são 100% específicas para síndrome de ruminação¹¹.

Na ruminação primária ou clássica, identifica-se um aumento rápido da pressão intra-gástrica, concomitante a uma diminuição retrógrada da impedância, traduzindo fluxo de conteúdo gástrico para o esôfago, sem factor precipitante. Adicionalmente, a pressão intra-luminal esofágica aumenta durante o fluxo retrógrado e o EES relaxa, permitindo o fluxo do regurgitado para a boca (Fig. 3)^{10,11,15}.

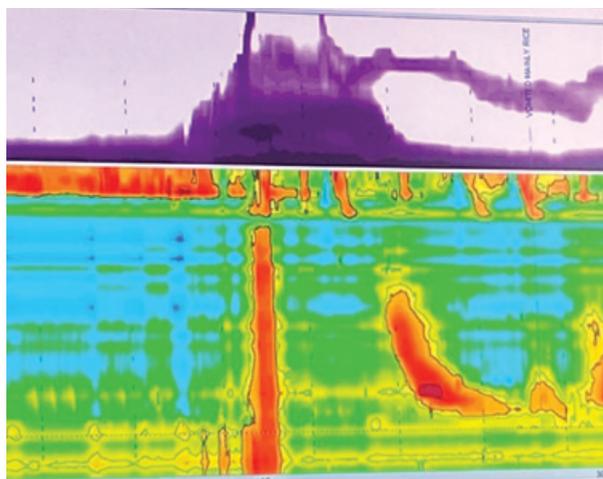


FIGURA 3.

Ruminação clássica/primária - achados de manometria esofágica de alta resolução associada a impedância.

(imagem cedida por Mónica Velosa e Daniel Sifrim, Wingate Institute for Neurogastroenterology, Queen Mary University of London, Londres, Inglaterra)

A ruminação secundária ou ruminação de refluxo é uma resposta secundária a um episódio de refluxo gastroesofágico (RGE), com aumento da pressão intra-gástrica e consequente diminuição retrógrada de impedância após um evento de RGE espontâneo.^{10,11}

A ruminação supragástrica é imediatamente precedida de eructação supra-gástrica, Quando o ar esofágico é imediatamente expulso, observa-se um aumento concomitante da pressão intra-gástrica, com consequente fluxo retrógrado de conteúdo gástrico para o esôfago, seguido de aumento da pressão intra-luminal esofágica e simultâneo relaxamento do EES (Figura 4).^{10,11}

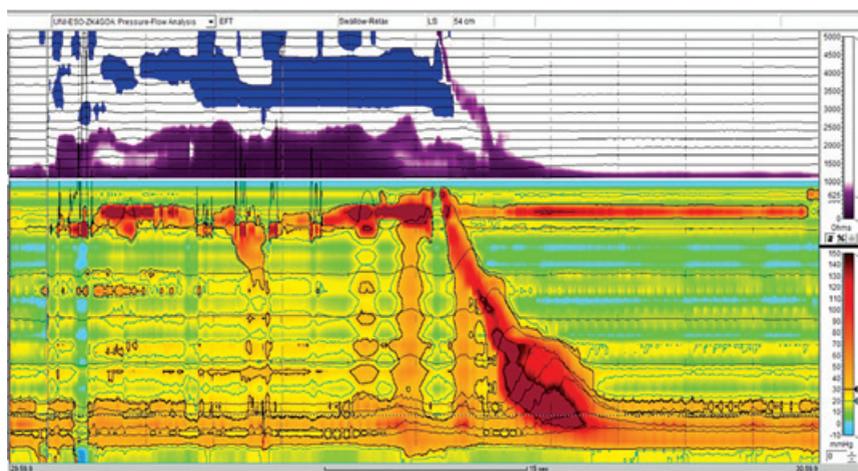


FIGURA 4.

Ruminação supragástrica - achados de manometria esofágica de alta resolução associada a impedância.

(imagem cedida por Mónica Velosa e Daniel Sifrim, Wingate Institute for Neurogastroenterology, Queen Mary University of London, Londres, Inglaterra)

Referências bibliográficas

1. Sawada A, Guzman M, Nikaki K, et al. Identification of Different Phenotypes of Esophageal Reflux Hypersensitivity and Implications for Treatment. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2021;19(4):690-698.e2.
2. Koukias N, Woodland P, Yazaki E, Sifrim D. Supragastric Belching: Prevalence and Association With Gastroesophageal Reflux Disease and Esophageal Hypomotility. *J Neurogastroenterol Motil.* 2015;21(3):398-403.
3. Sawada A, Fujiwara Y, Sifrim D. Belching in Gastroesophageal Reflux Disease: Literature Review. *J Clin Med.* 2020;9(10):3360.
4. Velosa M, Sergeev I, Sifrim Daniel. Management of supragastric belching. *Neurogastroenterology&Motility.* 2022; 00:e14316.
5. Punkkinen J, Nyyssönen M, Walamies M, Roine R, Sintonen H, Koskenpato J, Haakana R, Arkkila P. Behavioral therapy is superior to follow-up without intervention in patients with supragastric belching-A randomized study. *Neurogastroenterol Motil.* 2022 Feb;34(2):e14171.
6. Sergeev I, Velosa M, Mardare R, Yazaki E, Sifrim D. The influence of supragastric belching severity on esophageal acid exposure and motility. *Neurogastroenterol Motil.* 2023 Apr;35(4):e14520.
7. Glasinovic E, Wynter E, Arguero J, et al. Treatment of supragastric belching with cognitive behavioral therapy improves quality of life and reduces acid gastroesophageal reflux. *Am J Gastroenterol.* 2018;113(4):539-547.
8. Popa SL, Surdea-Blaga T, David L, et al. Supragastric belching: Pathogenesis, diagnostic issues and treatment. *Saudi J Gastroenterol.* 2022;28(3):168-174.
9. Salazar Quero JC, Moya Jiménez MJ, Rubio Murillo M, Roldán Pérez S, Rodríguez Martínez A, Valverde Fernández J. Supragastric belchies: an entity to know. *Gastroenterol Hepatol.* 2017;40(6):396-397.
10. Absah I, Rishi A, Talley NJ, Katzka D, Halland M. Rumination syndrome: pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Neurogastroenterol Motil.* 2017;29(4):1-8.
11. Kessing BF, Bredenoord AJ, Smout AJPM. Objective manometric criteria for the rumination syndrome. *Am J Gastroenterol.* 2014;109(1):52-9.
12. Sasegbon A, Hasan SS, Disney BR, Vasant DH. Rumination syndrome: pathophysiology, diagnosis and practical management. *Frontline Gastroenterol.* 2022;22(table 1):440-6.
13. Zand Irani M, Jones MP, Halland M, Herrick L, Choung RS, Saito Loftus YA, Walker MM, Murray JA, Talley NJ. Prevalence, symptoms and risk factor profile of rumination syndrome and functional dyspepsia: a population-based study. *Aliment Pharmacol Ther.* 2021 Dec;54(11-12):1416-1431.
14. Murray HB, Juarascio AS, Di Lorenzo C, Drossman DA, Thomas JJ. Diagnosis and Treatment of Rumination Syndrome: A Critical Review. Vol. 114, *American Journal of Gastroenterology.* 2019. 562-578 p.
15. Vizcaino EM, Rodriguez-Valcárce FC, Ríos CC de L. Rumination syndrome: Unknown pathology easy to diagnose with high-resolution impedance manometry. *J Neurogastroenterol Motil.* 2018;24(3):503-5.

CAPÍTULO 10A

pHmetria e impedância - Parâmetros normais

AUTORES

Ana Clara Vasconcelos, Ana Teresa Ferreira, Sara Archer

A. Parâmetros normais (exposição esofágica ao ácido diurna/noturna, episódios de refluxo, score DeMeester)

Variação circadiana da exposição esofágica ao ácido

Em indivíduos saudáveis, os episódios fisiológicos de refluxo são significativamente mais frequentes em ortostatismo, sobretudo no período pós-prandial. Por outro lado, os episódios de refluxo tendem a ser mais longos durante o sono, devido a um maior tempo de *clearance* esofágica, que parece ser explicada por um menor número de deglutições e menor produção de saliva, comparativamente ao período de vigília¹. Adicionalmente, durante este período, o decúbito lateral esquerdo parece estar associado a uma menor exposição ao ácido e a uma *clearance* esofágica mais eficaz do que o decúbito dorsal ou lateral direito².

A Tabela 1 apresenta os parâmetros considerados normais avaliados na pHmetria de ambulatório de 24 horas.

TABELA 1.
Parâmetros normais avaliados na pHmetria ambulatória de 24h (Jonhson e DeMeester, 1974).

Parâmetros	Valores de normalidade (percentil 95)
Tempo com pH < 4 (%)	
Ortostatismo	< 6.3
Decúbito/Supino	< 1.2
Total	< 4.2
Nº episódios de refluxo	< 50
Nº episódios de refluxo ≥ 5 minutos	< 3
Episódio de refluxo mais longo (min)	< 9.2
Score DeMeester	< 14.72

Exposição ao ácido fisiológica e patológica

A exposição esofágica ao ácido pode ser avaliada recorrendo a vários parâmetros, sendo os mais habitualmente usados o *Score DeMeester* e o tempo de exposição ao ácido (TEA).

O *Score DeMeester* foi descrito pela primeira vez em 1974 por Johnson e DeMeester, para medição da exposição ao ácido durante a pHmetria ambulatoria. A fórmula de cálculo foi baseada em pontos atribuídos a cada desvio-padrão acima do valor de referência dos seis parâmetros (descritos acima na Tabela 1) de pH esofágico obtidos a partir de indivíduos saudáveis³. Quando o *Score DeMeester* calculado é <14.72 , a probabilidade de exposição patológica ao ácido é reduzida^{4,5}.

O TEA é um parâmetro que diz respeito ao tempo cumulativo no qual o pH esofágico se encontra abaixo de 4 ao longo do estudo, sendo preditor da resposta à terapêutica (Fig. 1).

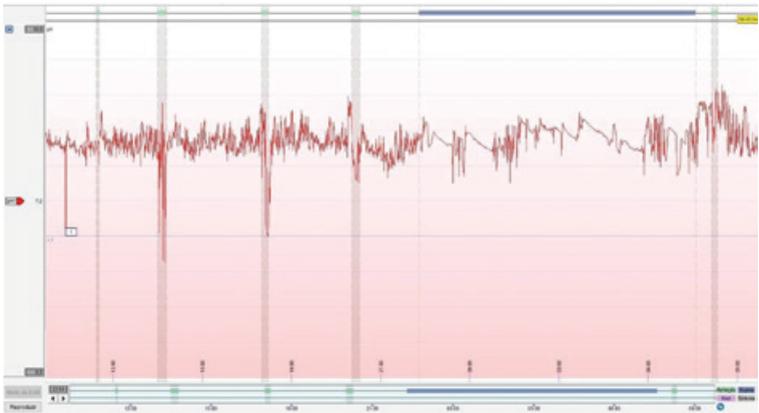


FIGURA 1.

Exemplo de traçado de pHmetria ambulatoria de 24h normal (AET $<4\%$). O traçado incluído nas barras azuis corresponde à posição supina e as barras verdes correspondem ao traçado durante as refeições, onde se observa descida do pH correspondente à ingestão alimentar.

Figura gentilmente cedida pelo Laboratório de Estudos de Motilidade Digestiva do Centro Hospitalar Universitário de Santo António (agradecimento especial à Técnica Rita Querido e à Dr.ª Sílvia Barrias).

Segundo os Consensos de Lyon, o TEA <4% deve ser considerado normal (fisiológico, Fig. 1), sendo o último consenso, de 2018, propôs que apenas AET > 6% deveria ser considerado patológico e valores de TEA entre 4-6% deveriam ser considerados inconclusivos.

Na medição do pH durante a pH-impedanciometria de 24h são excluídos os períodos das refeições, onde há uma descida fisiológica do pH.

Episódios de refluxo

A avaliação da impedância permite inferir acerca do tipo de conteúdo dos episódios de refluxo (conteúdo líquido, gasoso), e, juntamente com a pHmetria, classifica os episódios de refluxo em ácidos, fracamente ácidos ou fracamente alcalinos⁶. A Tabela 2 demonstra os valores de normalidade para o número de episódios de refluxos de acordo com o seu nível de acidez.

TABELA 2.
Valores de normalidade para o número total de episódios de refluxo de acordo com o pH do composto (Zarbib F. *et al*, 2005).

	Nº Total de Episódios de refluxo	Nº de Episódios de refluxo ácido	Nº de Episódios de refluxo fracamente ácido	Nº de Episódios de refluxo fracamente alcalino
Valores de normalidade para o número de episódios de refluxo (percentil 95)	<75	<50	<33	<15

De acordo com o Consenso de Lyon, durante o período de avaliação de 24 horas, a ocorrência de <40 episódios de refluxo total é considerada fisiológica; entre 40-80 é considerada inconclusiva; >80 episódios é considerado patológico (Fig. 2)⁶.

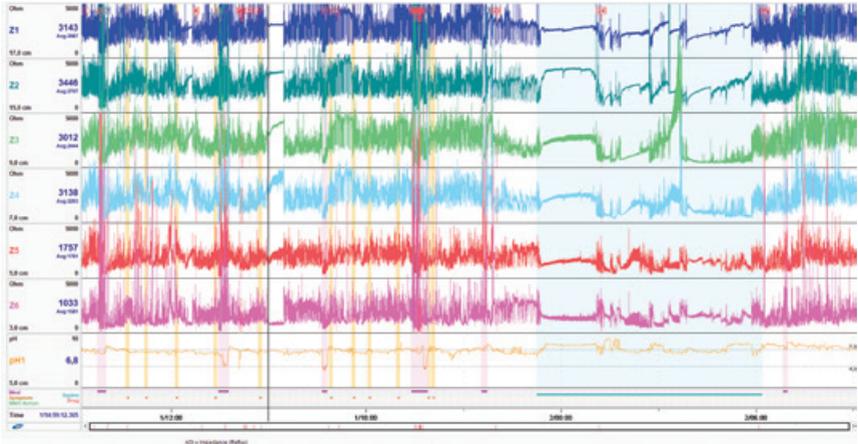


FIGURA 2.

Exemplo de um traçado de 24h de pH-impedanciometria normal. A barra azul corresponde ao período supino/nocturno e as barras cor-de-rosa aos períodos das refeições. Os quadrados vermelhos na seção superior da imagem correspondem aos episódios de refluxo detectados durante o exame. Segundo o Consenso de Lyon, uma pH-impedanciometria normal corresponde a uma percentagem de tempo de exposição ao ácido total <4% e <40 episódios de refluxos total em 24 horas.

Figura gentilmente cedida pelo Laboratório de Estudos de Motilidade Digestiva do Centro Hospitalar Universitário de Santo António (agradecimento especial à Técnica Rita Querido e à Dr.ª Silvia Barrias)

Referências bibliográficas

1. Orr WC, Heading R, Johnson LF, Kryger M. Review article: sleep and its relationship to gastro-oesophageal reflux. *Aliment Pharmacol Ther.* 2004;20 Suppl 9:39-46.
2. Schuitemaker JM, van Dijk M, Oude Nijhuis RAB, Smout AJ, Bredenoord AJ. Associations Between Sleep Position and Nocturnal Gastroesophageal Reflux: A Study Using Concurrent Monitoring of Sleep Position and Esophageal pH and Impedance. *Am J Gastroenterol.* 2022;117(2):346-351.
3. Johnson LF, DeMeester TR. Twenty-four-hour pH monitoring of the distal esophagus. A quantitative measure of gastroesophageal reflux. *Am J Gastroenterol.* 1974;62(4):325-32.
4. Moosavi S, Rezaie A, Pimentel M, Pichetshote N. Atlas of High-Resolution Manometry, Impedance, and pH Monitoring. First Edition. Springer. 2020.
5. Neto RM, Herbella FA, Schlottmann F, Patti MG. Does DeMeester score still define GERD? *Dis Esophagus.* 2019;32(5):doy118.
6. Gyawali CP, Kahrilas PJ, Savarino E et al. Modern diagnosis of GERD: the Lyon Consensus. *Gut.* 2018;67(7):1351-1362.

CAPÍTULO 10BCD

**pHmetria
e impedância na
doença de refluxo
gastro-esofágico,
hipersensibilidade
esofágica ao refluxo e
esofagite eosinofílica**

AUTORES

João Cunha Neves, Raquel Oliveira, Viviana Martins

B. Doença de refluxo gastroesofágico (DRGE)

A monitorização de refluxo em ambulatório permite a confirmação ou exclusão do diagnóstico de DRGE^{1,3}, sendo a pHmetria-impedância considerada o *gold standard*¹.

O Tempo de exposição ao ácido (TEA) é o parâmetro mais reprodutível no diagnóstico de DRGE por pHmetria-impedância. Considera-se haver exposição ácida anormal da mucosa esofágica ao ácido gástrico quando o $\text{pH} < 4$ – Fig. 1 – e um TEA $> 6\%$ ^{1,4-5}.

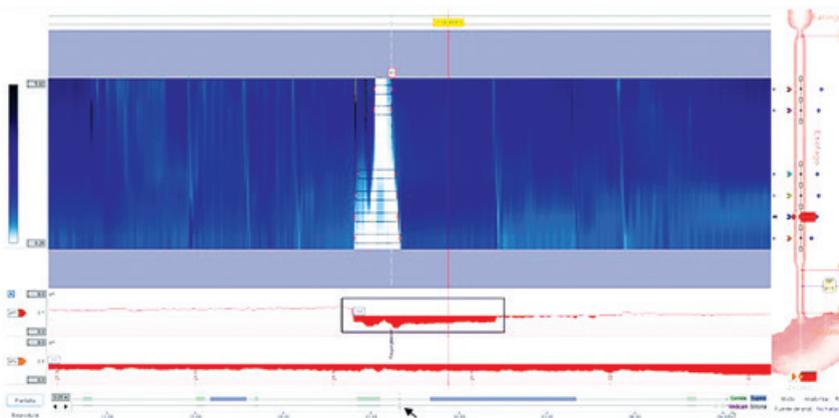


FIGURA 1.

Episódio de refluxo ácido associado a sintomas: exposição ácida anormal da mucosa esofágica ao ácido gástrico, com $\text{pH} < 4$ (retângulo), associado a sintoma, neste caso regurgitação (seta preta).

Imagens cedidas pelo Dr. Carlos Teruel Sanchez-Vegazo (Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, Espanha)

Perante um TEA inconclusivo (4-6%), um número total de episódios de refluxo em 24h >80 fortalece o diagnóstico. Valores entre 40 e 80 são inconclusivos¹. Adicionalmente, um valor de Impedância Noturna Basal Média (MNBI) <1500 Ω também favorece o diagnóstico de DRGE⁴.

A associação temporal entre episódios de refluxo e sintomas prediz a resposta à terapêutica anti-refluxo, independentemente do AET (1). O Índice de Sintomas (SI) representa a percentagem de eventos sintomáticos precedidos por episódios de refluxo, e a Probabilidade de Associação Sintomática (SAP) avalia a probabilidade de os sintomas se associarem a episódios de refluxo. Considera-se anormal quando o IS>50% ou SAP>95%^{1,5}.

Na avaliação de DRGE refratária, feita sob terapêutica, um AET >4% com >80 episódios de refluxo em 24h deve motivar otimização terapêutica⁴. Também nesta situação, a associação temporal entre episódios de refluxo e sintomas e uma MNBI<1500 Ω são úteis. O índice *Post-reflux swallow-induced peristaltic wave* (PSPW), previamente considerado como adjuvante no diagnóstico de DRGE se <50%^{1,3} e no diagnóstico diferencial com dispepsia funcional [6], foi recentemente retirado dos critérios de Lyon⁴.

A impedância permite ainda avaliar a extensão proximal do refluxo, que se pode relacionar com sintomas extraesofágicos⁷.

C. Hipersensibilidade esofágica ao refluxo (HER)

A hipersensibilidade esofágica ao refluxo (HER) caracteriza-se pela presença de sintomas associados a episódios de refluxo ($SI \geq 50\%$ e $SAP > 95\%$), apesar de uma exposição normal da mucosa esofágica ao ácido gástrico (TEA $< 4\%$) – Fig. 2⁸⁻¹⁰.

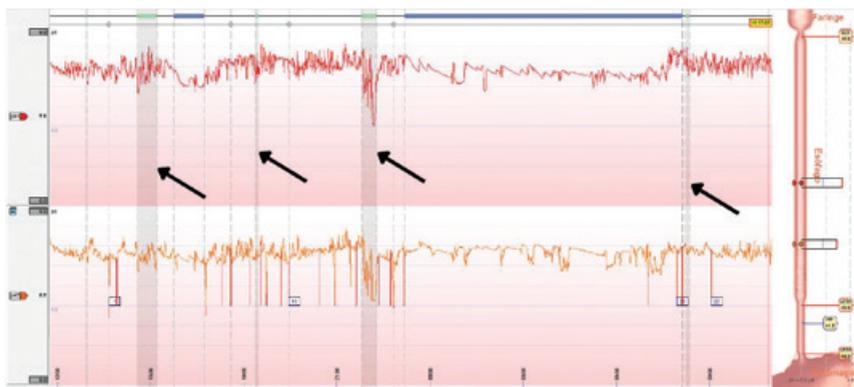


FIGURA 2.

Hipersensibilidade esofágica ao refluxo: exposição normal da mucosa esofágica ao ácido gástrico (AET $< 4\%$), com presença de 4 episódios de pirose (setas pretas) associados a refluxo ácido (associação significativa: SI – 100%, SAP – 100%).

Imagens cedidas pelo Dr. Carlos Teruel Sanchez-Vegazo (Hospital Universitario Ramón y Cajal, Madrid, Espanha)

Contudo, o diagnóstico de HER pode ser desafiante na presença de um AET entre 4-6% e/ou apenas um $SI \geq 50\%$ ou $SAP > 95\%$ ⁸. Nesses casos, a realização de uma pHmetria sem fios com maior intervalo de análise (até 96 horas), ou a utilização de parâmetros complementares (número de episódios de refluxo < 40 , MBNI $> 2,000\Omega$, PSPW $> 50\%$) podem ser úteis no esclarecimento diagnóstico de HER e na predição à resposta terapêutica a inibidores da bomba de prótons⁸.

A pHmetria sem fios, ao permitir uma avaliação até 96 horas, reduz a influência da variabilidade do TEA, diminuindo o número de casos de HER erradamente diagnosticados como DRGE não-erosiva^{8,11}.

D. Esofagite eosinofílica (EoE)

Sendo uma doença diagnosticada com base em critérios histológicos, com suspeita clínica e endoscópica, inicialmente, a presença de pHmetria normal constituía parte integrante dos critérios diagnósticos de EoE¹². Contudo, estudos posteriores comprovaram que a pHmetria não permite a exclusão diagnóstica ou a predição de resposta terapêutica à terapêutica anti-refluxo¹³.

Nos doentes com EoE a impedância basal encontra-se diminuída ao longo de todo o esófago, sugerindo lesão da mucosa esofágica, sem correlação evidente com a exposição ácida¹⁴. Alguns estudos sugerem que a utilização da MBNI poderá auxiliar na avaliação da atividade da doença e da resposta terapêutica¹⁵.

Referências bibliográficas

7. Gyawali CP, Kahrilas PJ, Savarino E et al. Modern diagnosis of GERD: the Lyon Consensus. *Gut*. 2018;67(7):1351-1362.
8. Katz PO, Dunbar KB, Schnoll-Sussman FH et al. ACG Clinical Guideline for the Diagnosis and Management of Gastroesophageal Reflux Disease. *Am J Gastroenterol*. 2022;117(1):27-56.
9. Zerbib F, Bredenoord AJ, Fass R et al. ESNM/ANMS consensus paper: Diagnosis and management of refractory gastro-esophageal reflux disease. *Neurogastroenterol Motil*. 2021;33(4):e14075.
10. Gyawali CP, Yadlapati R, Fass R et al. Updates to the modern diagnosis of GERD: Lyon consensus 2.0. *Gut*. 2023: 330616.
11. Trudgill NJ, Sifrim D, Sweis R et al. British Society of Gastroenterology guidelines for oesophageal manometry and oesophageal reflux monitoring. *Gut*. 2019;68(10):1731-1750.
12. Ribolsi M, Frazzoni M, Marabotto E et al. Novel impedance-pH parameters are associated with proton pump inhibitor response in patients with inconclusive diagnosis of gastro-oesophageal reflux disease according to Lyon Consensus. *Aliment Pharmacol Ther*. 2021;54(4):412-418.
13. Chen JW, Vela MF, Peterson KA, Carlson DA. AGA Clinical Practice Update on the Diagnosis and Management of Extraesophageal Gastroesophageal Reflux Disease: Expert Review. *Clin Gastroenterol Hepatol*. 2023;21(6):1414-1421.e3.
14. Sawada A, Sifrim D, Fujiwara Y. Esophageal Reflux Hypersensitivity: A Comprehensive Review. *Gut Liver*. 2023;5;17(6):831-842.
15. Yamasaki T, Fass R. Reflux Hypersensitivity: A New Functional Esophageal Disorder. *J Neurogastroenterol Motil*. 2017;23(4):495-503.
16. Aggarwal P, Kamal AN. Reflux Hypersensitivity: How to Approach **Diagnosis and Management**. *Curr Gastroenterol Rep*. 2020;22(9):42.
17. Sifrim D, Gyawali CP. Prolonged wireless pH monitoring or 24-hour catheter-based pH impedance monitoring: who, when, and why? *Am J Gastroenterol* 2020;115:1150-1152.
18. Molina-Infante J, Lucendo AJ. Mistakes in eosinophilic oesophagitis and how to avoid them. *UEG Education*. 2017;17:6-9.
19. Francis DL, Fox-Orenstein A, Arora AS et al. Results of ambulatory pH monitoring do not reliably predict response to therapy in patients with eosinophilic oesophagitis. *Aliment Pharmacol Ther*. 2012;35(2):300-7.
20. van Rhijn BD, Kessing BF, Smout AJ, Bredenoord AJ. Oesophageal baseline impedance values are decreased in patients with eosinophilic oesophagitis. *United European Gastroenterol J*. 2013;1(4):242-8.
21. Clarke JO, Ahuja NK, Chan WW, Gyawali CP, Horsley-Silva JL, Kamal AN, Vela MF, Xiao Y. Mucosal impedance for esophageal disease: evaluating the evidence. *Ann N Y Acad Sci*. 2020;1481(1):247-257.

CAPÍTULO 10EFG

**pHmetria
e impedância
na avaliação
de eructações,
aerofagia e síndrome
de ruminção**

AUTORES

Fábio Correia, Filipa Ferreira, Henrique Coelho

E. Avaliação de eructações: eructações gástricas e supra-gástricas

Como mencionado no capítulo 9, existem dois tipos de eructações, gástricas e supra-gástricas, distinguíveis através da manometria de alta resolução com impedância e da pHmetria com impedância.

Em impedância, as eructações gástricas traduzem-se pelo movimento retrógrado de gás, começando nos canais distais e progredindo até os canais proximais. Pode ocorrer simultaneamente a um episódio de refluxo, tendo em conta que partilham o mesmo mecanismo, o relaxamento transitório do esfíncter esofágico inferior (RTEEI)^{1,2}.

Por outro lado, as eructações supra-gástricas (ESG) representam a entrada de ar para o esófago a partir da faringe, quer pela pressão negativa no esófago intratorácico gerada pela contração do diafragma e relaxamento do esfíncter esofágico superior (sucção), quer pelo aumento da pressão faríngea por contração da base da língua (injeção). Logo de seguida, e num curto intervalo de tempo (1 segundo), verifica-se a saída de ar do esófago para a faringe através da contração abdominal. Em impedanciometria, observa-se um aumento rápido da impedância no sentido anterógrado (primeiro nos canais proximais e depois nos canais distais), seguido de retorno da impedância à linha de base de forma retrógrada (primeiros nos canais distais e depois nos proximais)^{1,2}. As ESG podem ocorrer em associação com a doença do refluxo gastroesofágico (DRGE), podendo desencadear episódios de refluxo, ou então ocorrer durante ou após um episódio de refluxo ^{2,3}.

F. Aerofagia (extra-prandial e prandial)

A aerofagia consiste na deglutição excessiva de ar, que se acumula no estômago, intestino delgado e cólon, condicionando distensão abdominal e flatulência. Pode ocorrer durante as refeições (prandial) com ingestão de sólidos ou líquidos, especialmente se forem ingeridos rapidamente, ou

fora das refeições (extra-prandial) com a deglutição de saliva, mastigação de pastilha-elástica, fumo de cigarro. Na aerofagia, existe um movimento peristáltico do esôfago que move ativamente o ar em direção ao estômago^{4,6}. Em impedância, observa-se uma elevação rápida da linha de base de forma anterógrada em todos os canais de impedância. Em oposição à eructação supra-gástrica, não existe onda de retorno retrógrada, sendo o canal de impedância mais proximal o primeiro a atingir a linha de base. A deglutição de ar acontece num intervalo de tempo mais prolongado do que na eructação supra-gástrica (que acontece durante 1 segundo)^{5,6}.

É frequente a coexistência de eructações gástricas como mecanismo compensatório.

G. Síndrome de ruminação

A síndrome de ruminação, como mencionado no capítulo 9, caracteriza-se pela regurgitação repetida e sem esforço de alimentos recentemente ingeridos, seguida da sua expulsão ou de nova mastigação e deglutição. O diagnóstico clínico baseia-se nos critérios Roma IV, salientando a importância de incluir questões na entrevista clínica que possam evocar potenciais episódios de ruminação⁷. Estudos adicionais com MEAR com impedância realizada após uma refeição *standard* reforçam e suportam este diagnóstico, mais frequente do que inicialmente descrito (aproximadamente 6% da população). Em MEAR associada a impedância, observa-se o aumento abrupto da pressão abdominal (≥ 30 mmHg), o relaxamento do EEI e EES e a subida de conteúdo gástrico para o esôfago. Existem 3 padrões: clássica, associada a refluxo ou associada a eructações supra-gástricas (*vide* capítulo 9 – Síndrome de ruminação)^{8,9}.

Em pHmetria com impedância esofágica de 24 horas, alguns achados podem indicar a presença de fenómenos de ruminação, nomeadamente, a presença de um elevado número de episódios de refluxo pós-prandiais (com agregação de episódios de regurgitação correlacionadas com reflu-

xo), ausência de sintomas durante o período de decúbito, maior incidência de exposição ácida na primeira hora após a refeição, maior número de sintomas precedidos de episódios de refluxo e noção de sintomas mais rápida (pressão precoce no botão de sintomas) quando comparado com doentes com refluxo sem ruminação^{10,11}.

Referências bibliográficas

1. Moshiree B, Drossman D, Shaukat A. AGA Clinical Practice Update on Evaluation and Management of Belching, Abdominal Bloating, and Distention: Expert Review. *Gastroenterology*. 2023;165(3), 791–800.e3.
2. Sawada A, Fujiwara Y, Sifrim D. Belching in Gastroesophageal Reflux Disease: Literature Review. *Journal of clinical medicine*. 2020;9(10), 3360.
3. Zad M and Bredenoord AJ. Chronic burping and belching. *Current Treatment Options in Gastroenterology*. 2020;18(1),33–42.
4. Lacy BE, Crowell MD, DiBaise JK. Functional and motility disorders of the gastrointestinal tract a case study approach. New York Springer 2015.
5. Xiao Y, Wu JC, Lu CH et al. Clinical practice guidelines for esophageal ambulatory reflux monitoring in Chinese adults. *J Gastroenterol Hepatol*. 2022;37(5), 812–822.
6. Vela MF, Richter JE and Pandolfino JE. Practical manual of gastroesophageal reflux disease. Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell. 2013.
7. Drossman DA and Hasler WL. Rome IV: Functional GI disorders - Disorders of Gut-Brain Interaction. *Gastroenterology*. 2016;150(6):1257-61.
8. Chahuan J, Rey P, Monrroy H. Rumination syndrome. A review article. *Rev Gastroenterol Mex (Engl Ed)*. 2021;86(2), 163–171.
9. Murray HB, Juarascio AS, Di Lorenzo C, Drossman DA, Thomas JJ. Diagnosis and Treatment of Rumination Syndrome: A Critical Review. *Am J Gastroenterol*. 2019; 114(4), 562–578.
10. Nikaki K, Rybak A, Nakagawa K et al. Rumination Syndrome in Children Presenting With Refractory Gastroesophageal Reflux Symptoms. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2020;70(3):330-335.
11. Nakagawa K, Sawada A, Hoshikawa Y et al. Persistent Postprandial Regurgitation vs Rumination in Patients With Refractory Gastroesophageal Reflux Disease Symptoms: Identification of a Distinct Rumination Pattern Using Ambulatory Impedance-pH Monitoring. *Am J Gastroenterol*. 2019;114(8):1248-1255.

CAPÍTULO 11

Planimetria esofágica - o seu uso na obstrução da junção esofagogástrica, avaliação após miotomia endoscópica peroral, esofagite eosinofílica e uso associado a manometria esofágica

AUTORES

Cláudio Rodrigues, Sofia Ventura

A. Obstrução da junção esofagogástrica (OJEG)

Presentemente considera-se necessário 2 estudos complementares positivos para o estabelecimento do diagnóstico de OJEG¹. A Classificação de Chicago versão 4.0 vem reforçar o uso do FLIP no caso de um diagnóstico inconclusivo de OJEG^{2,3}, pois poderá permitir esclarecer se este é um distúrbio que carece, de facto, de tratamento, perante um doente com sintomas obstrutivos como disfagia ou dor torácica ou se se trata de um artefacto sem significado clínico¹. Num estudo que avaliou retrospectivamente 34 pacientes com OJEG idiopática em manometria esofágica de alta-resolução (MEAR), apenas sete (21%) apresentaram um índice de distensibilidade da junção esófago-gástrica (ID-JEG) normal e contrações anterógradas repetitivas, e nenhum doente apresentou evidência radiográfica de OJEG, definida como retenção de bário líquido e/ou em comprimido⁴. Todos os 18 doentes com evidência radiográfica de OJEG tinham um ID-JEG inferior a 2 mm²/mm Hg. Nove de 18 pacientes com evidência radiográfica de OJEG e ID-JEG inferior a 2 mm²/mm Hg foram submetidos a tratamento do tipo-acalásia, e 78% destes (7 de 9) apresentaram melhoria sintomática. Todos os 6 doentes com ID-JEG normal (>3 mm²/mm Hg) e tratados de forma conservadora apresentaram melhoria sintomática subsequente. Outro estudo recente, observacional, avaliou 139 pacientes com OJEG em MAR avaliados com FLIP⁵. Uma porção significativa desta coorte também tinha sido estudada com esofagograma de bário temporizado e/ou um *rapid drink challenge* na MAR. As classificações obtidas com o uso de FLIP nesta coorte “inconclusiva” de OJEG na MEAR, foram: abertura reduzida da JEG em 48%, abertura *borderline* da JEG em 30% e abertura normal da JEG em 22%. Os padrões de resposta contrátil no FLIP foram normais em 6%, *borderline* em 21%, resposta contrátil comprometida em 43%, resposta contrátil ausente em 17% e reactiva-espástica em 14%. Aplicando as classificações de resposta contrátil e JEG, as classificações finais na planimetria por FLIP foram “normais” em 21%, refutando assim a classificação manométrica de OJEG. Por outro lado, a planimetria por FLIP suportou o diagnóstico quer de obstrução da JEG com resposta contrátil fraca ou resposta contrátil reactiva

espástica, firmando um diagnóstico clinicamente relevante e conclusivo de OJEG em 49% dos doentes. Porém, 29% permaneceram como “inconclusivos”. 77% dos pacientes com diagnóstico definitivo de OJEG apresentaram melhora clínica significativa após tratamentos do tipo-acalásia, com melhoria do score de Eckardt, em contraste à ausência de melhoria em 12 pacientes que seguiram uma abordagem de tratamento “não-acalásia”⁵.

A planimetria por FLIP representa, portanto, um complemento útil para esclarecer o significado clínico de um diagnóstico manométrico de OJEG, auxiliando na tomada de decisões em relação à sua orientação⁵⁻⁸.

B. Avaliação após Miotomia Endoscópica Peroral (POEM)

O uso intraoperatório do FLIP durante a miotomia de Heller laparoscópica ou POEM oferece a capacidade de avaliar a miotomia do EEI em tempo real. Vários estudos demonstraram um aumento imediato do ID-JEG após POEM ou miotomia de Heller (9,10), com a área transversal da JEG correlaciona-se com a resposta clínica e com a probabilidade de refluxo pós-procedimento¹¹. Ao contrário da pressão basal da JEG e até mesmo do IRP, o comprometimento da distensibilidade da JEG após tratamento da acalásia está associado, de forma confiável, com um esvaziamento esofágico deficiente e a baixa probabilidade de resposta clínica, tendo como referência score de Eckardt <3¹².

A melhoria no ID-JEG foi demonstrada após miotomia de Heller bem sucedida¹³, POEM² e dilatação pneumática¹⁴. O ID-JEG no FLIP tem sido reportado como a métrica mais útil para avaliar a resposta terapêutica em pacientes com acalásia quando comparados o esofagograma de bário cronometrado, MEAR e FLIP¹⁵. Nesta linha, o ID-JEG tem sido usado com sucesso para diferenciar a resposta sintomática incompleta (considerando um baixo ID-JEG, <2 mm²/mm Hg) de uma resposta sintomática adequada (considerando um ID-JEG normal, > 3 mm²/mm Hg)^{13,16,17}. De facto, vários autores tentaram encontrar os intervalos de valores de distensibilidade

ideal pós-miotomia, embora os resultados tenham sido inconsistentes. Yoo *et al.* encontraram em análise multivariada um ID-JEG pós-POEM $< 7 \text{ mm}^2/\text{mmHg}$ como preditor de resposta incompleta ao POEM¹⁸. Teitelbaum *et al.* usou o score de Eckardt pós-operatório e os questionários GERDQ para sugerir uma faixa ideal de ID de 4.5–8.5 mm^2/mmHg , com base num volume de 40 ml¹⁰. Su *et al.* observaram que os pacientes com um ID final $\leq 3.1 \text{ mm}^2/\text{mmHg}$ ou uma alteração no ID-JEG $\leq 3.0 \text{ mm}^2/\text{mmHg}$ tinham uma probabilidade estatisticamente significativa de apresentarem resposta incompleta à POEM¹⁷. No entanto, até à presente data, a maioria dos estudos têm correlacionado os resultados clínicos com as medições obtidas imediatamente após a miotomia, existindo escassez de dados em relação aos valores registados ao longo do follow-up. Attaar *et al.*¹⁹ compararam as medições peri-procedimento com as medições no follow-up de um total de 97 doentes submetidos a POEM, verificando-se variações significativas nas medições do FLIP entre o momento do procedimento e durante o follow-up. Os autores sugerem que o *remodeling* esofágico após POEM poderá explicar as alterações da geometria do esfíncter esofágico inferior, alterações que necessitam de ser tidas em conta quando é efetuada uma avaliação com FLIP, imediatamente após a miotomia¹⁹. Como fica evidente, não existe um claro consenso de momento, e a variabilidade na obtenção das medições, nomeadamente com diferentes volumes de balões, dificulta a comparação dos resultados entre os estudos. Todavia, a evidência sustenta que a eficácia da disrupção do EEI pode ser avaliada pela melhoria da distensibilidade do EEI, um factor que pode ser avaliado atualmente de forma otimizada através do uso de FLIP^{12,18,20}.

C. Esofagite eosinofílica

A esofagite eosinofílica (EoE) é uma doença inflamatória crónica associada a resposta imunitária alérgica. No adulto, caracteriza-se habitualmente por sintomas como disfagia, impaction alimentar e dor torácica. A inflamação continuada pode levar a fibrose esofágica predispondo a estenose e perfuração.

O standard para o diagnóstico e monitorização da resposta à terapêutica baseia-se na avaliação histológica obtida através de biopsias endoscópicas. No entanto, esta abordagem está sujeita a algum erro de amostragem e a extensão da inflamação microscópica nem sempre se correlaciona com a extensão da alteração estrutural macroscópica²¹. De facto, a endoscopia digestiva alta tem demonstrado uma fraca avaliação diagnóstica da redução do lúmen esofágico observado na EoE.²²

A planimetria de impedância surgiu como um método alternativo para medir a extensão do remodelamento fibrótico do esófago antes e depois da intervenção terapêutica. Num estudo de Kwiatek et al.²³, verificou-se que a *compliance* do corpo esofágico em doentes com esofagite eosinofílica estava significativamente diminuída em relação aos controlos.

Noutro estudo, realizado por Nicodème et al.²⁴, concluiu-se que a diminuição dos *plateaus* de distensibilidade estava significativamente associada a risco de impactação alimentar e necessidade de dilatação terapêutica futura. Consequentemente, esta ferramenta poderia ser útil na EoE com sintomas persistentes apesar da resposta histológica à terapia médica e poderia identificar pacientes que necessitam de dilatação.

O FLIP foi recentemente aprovado para a avaliação da pressão e das dimensões esofágicas através da distensão volumétrica como teste adjuvante para a avaliação de sintomas sugestivos de disfunção motora. O FLIP também pode ser uma ferramenta útil no tratamento de estenoses esofágicas complexas, avaliando o comprimento e o diâmetro na terapêutica endoscópica²².

O FLIP demonstrou ser viável e útil como um marcador de remodelamento esofágico em populações de EoE pediátricas e adultas²⁵⁻²⁶. No entanto, mais estudos são necessários antes que esta indicação da utilização de FLIP se possa tornar parte da investigação por rotina na EoE²⁷.

D. Associação com a manometria

A manometria fornece informações sobre o efeito das propriedades mecânicas e tónicas contrácteis da parede esofágica na dinâmica do esvaziamento do bolo alimentar; no entanto, este exame não mostra as contribuições individuais destes componentes da distensibilidade da parede esofágica e das dimensões de abertura da junção esofagogástrica (JEG), o que constitui uma limitação importante do nosso atual armamentário para estudar e tratar doenças esofágicas, uma vez que as alterações na resposta do esófago a uma força de distensão podem ser importantes para determinar os sintomas e o trânsito do bolo alimentar. Ou seja, a manometria avalia a resposta à deglutição (peristalise primária), enquanto o FLIP avalia resposta à distensão esofágica (peristalise secundária). Os distúrbios associados à redução da *compliance* esofágica, como a esofagite eosinofílica (EoE), causam obstrução e aumento da tensão na parede com volumes de bolo normais, enquanto os distúrbios associados ao aumento da *compliance*, como a acalásia avançada, reduzem a capacidade do esófago de desenvolver pressões de esvaziamento adequadas. Assim, a medição das propriedades mecânicas da parede esofágica e a resposta à distensão devem ser incluídas na avaliação atual da função esofágica²⁶.

Atualmente, as técnicas de planimetria de impedância parecem ser o método mais promissor para estudar a forma como o esófago responde à distensão, uma vez que fornecem uma medida da relação entre a área de secção transversal luminal (CSA) e a pressão durante a distensão de volume²⁸. No entanto, um grande desafio com esta técnica é o facto de a complacência esofágica e a atividade tónica não serem necessariamente uniformes ao longo do esófago, e a medição com uma sonda de planimetria de impedância de sensor único ou um balão curto estão associados a artefactos de movimento. De facto, apesar de a manometria ser o principal método para avaliar os distúrbios da motilidade esofágica, pode não ser suficiente para caracterizar completamente a função motora esofágica. Assim, o FLIP permite complementar o estudo manométrico, ao permitir estudar a resposta

esofágica à distensão, que é um componente importante da função esofágica ao desencadear o peristaltismo secundário, responsável pelos movimentos capazes de resolver retenção ou refluxo do bolo alimentar.

A planimetria é uma arma diagnóstica importante na avaliação de pacientes em que o diagnóstico de acalásia é incerto, quando a pressão de relaxamento manométrica pode ser limítrofe e não completamente consistente com acalásia. O FLIP pode ser uma boa ferramenta de rastreamento e, quando normal, permite excluir o diagnóstico de acalásia.

Num estudo que envolveu 30 doentes com acalásia e 15 controlos, o índice de distensibilidade com FLIP correlacionou-se com esvaziamento esofágico deficiente e com a sintomatologia apresentada, mesmo quando a pressão do EEI era limítrofe ou baixa. Noutro estudo que incluiu 31 doentes com acalásia após terapêutica, um índice de distensibilidade do EEI mais elevado correlacionou-se com uma boa resposta terapêutica. Consequentemente, o FLIP pode ser utilizado em conjunto com a manometria esofágica de alta resolução e o esofagograma baritado para ajudar a avaliar a eficácia do tratamento e orientar a terapia subsequente²².

Além da acalásia, FLIP pode ser bastante útil para esclarecer o diagnóstico e determinar se a terapia dirigida à junção gastroesofágica seria benéfica.

A tecnologia também pode ser utilizada durante a miotomia cirúrgica e a miotomia endoscópica perioral para avaliar a adequação da miotomia, conforme refletido pelo grau de aumento do índice de distensibilidade do EEI. Essa medição em tempo real pode ajudar a adaptar a terapia e garantir um comprimento de miotomia adequado.

Em última análise, estes resultados sugerem a possibilidade de a avaliação clínica de um doente com disfagia poder ser realizada no momento de uma única endoscopia digestiva alta, através da qual a endoscopia pode ser utilizada para excluir uma anomalia estrutural, podem ser obtidas biópsias

esofágicas para excluir a esofagite eosinofílica (EoE) e pode ser realizado o FLIP para excluir uma anomalia significativa da motilidade esofágica. Esta abordagem melhoraria a eficiência dos cuidados prestados aos doentes e evitaria a necessidade de múltiplas consultas clínicas para a realização de exames adicionais, como o esofagrama baritado e a manometria de alta resolução. No entanto, são necessários mais ensaios clínicos antes de se poder recomendar esta abordagem por rotina²².

Referências bibliográficas

1. Kahrilas PJ, Carlson DA, Pandolfino JE. Advances in the Diagnosis and Management of Achalasia and Achalasia-Like Syndromes: Insights From HRM and FLIP. *Gastro Hep Adv.* 2023;2:701-10.
2. Verlaan T, Rohof WO, Bredenoord AJ, Eberl S, Rösch T, Fockens P. Effect of peroral endoscopic myotomy on esophagogastric junction physiology in patients with achalasia. *Gastrointest Endosc.* 2013;78:39-44.
3. Yadlapati R, Kahrilas PJ, Fox MR et al. Esophageal motility disorders on high-resolution manometry: Chicago classification version 4.0(©). *Neurogastroenterol Motil.* 2021;33:e14058.
4. Shahsavari D, Malik Z, Parkman HP: Management of the patient with esophagogastric junction outflow obstruction. *Curr Opin Gastroenterol.* 2021;37:397-407.
5. Carlson DA, Schauer JM, Kou W, Kahrilas PJ, Pandolfino JE. Functional Lumen Imaging Probe Panometry Helps Identify Clinically Relevant Esophagogastric Junction Outflow Obstruction per Chicago Classification v4.0. *Am J Gastroenterol.* 2023;118:77-86.
6. Triggs JR, Carlson DA, Beveridge C, Kou W, Kahrilas PJ, Pandolfino JE. Functional Luminal Imaging Probe Panometry Identifies Achalasia-Type Esophagogastric Junction Outflow Obstruction. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2020;18:2209-17.
7. Carlson DA, Prescott JE, Baumann AJ et al. Validation of Clinically Relevant Thresholds of Esophagogastric Junction Obstruction Using FLIP Panometry. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2022;20:e1250-e62.
8. Beveridge CA, Triggs JR, Thanawala SU et al. Can FLIP guide therapy in idiopathic esophagogastric junction outflow obstruction? *Dis Esophagus.* 2022;35.
9. Teitelbaum EN, Boris L, Arafat FO et al. Comparison of esophagogastric junction distensibility changes during POEM and Heller myotomy using intraoperative FLIP. *Surg Endosc.* 2013;27:4547-55.
10. Teitelbaum EN, Soper NJ, Pandolfino JE, et al. Esophagogastric junction distensibility measurements during Heller myotomy and POEM for achalasia predict postoperative symptomatic outcomes. *Surg Endosc.* 2015;29:522-8.
11. Donnan EN, Pandolfino JE. EndoFLIP in the Esophagus: Assessing Sphincter Function, Wall Stiffness, and Motility to Guide Treatment. *Gastroenterol Clin North Am.* 2020;49:427-35.
12. Savarino E, di Pietro M, Bredenoord AJ et al. Use of the Functional Lumen Imaging Probe in Clinical Esophagology. *Am J Gastroenterol.* 2020;115:1786-96.
13. Rohof WO, Hirsch DP, Kessing BF, Boeckxstaens GE: Efficacy of treatment for patients with achalasia depends on the distensibility of the esophagogastric junction. *Gastroenterology.* 2012;143:328-35.
14. Smeets FG, Masclee AA, Keszthelyi D, Tjwa ET, Conchillo JM. Esophagogastric junction distensibility in the management of achalasia patients: relation to treatment outcome. *Neurogastroenterol Motil.* 2015;27:1495-503.
15. Jain AS, Carlson DA, Triggs J et al Esophagogastric Junction Distensibility on Functional Lumen Imaging Probe Topography Predicts Treatment Response in Achalasia-Anatomy Matters! *Am J Gastroenterol.* 2019;114:1455-63.
16. Pandolfino JE, de Ruigh A, Nicodème F, Xiao Y, Boris L, Kahrilas PJ. Distensibility of the esophagogastric junction assessed with the functional lumen imaging probe (FLIP™) in achalasia patients. *Neurogastroenterol Motil.* 2013; 25:496-501.

17. Su B, Callahan ZM, Novak S, Kuchta K, Ujiki MB: Using Impedance Planimetry (EndoFLIP) to Evaluate Myotomy and Predict Outcomes After Surgery for Achalasia. *J Gastrointest Surg.* 2020;24:964-71.
18. Yoo IK, Choi SA, Kim WH, Hong SP, Cakir OO, Cho JY. Assessment of Clinical Outcomes after Peroral Endoscopic Myotomy via Esophageal Distensibility Measurements with the Endoluminal Functional Lumen Imaging Probe. *Gut Liver.* 2019;13:32-9.
19. Attaar M, Wong HJ, Wu H et al. Changes in impedance planimetry (EndoFLIP) measurements at follow-up after peroral endoscopic myotomy (POEM). *Surg Endosc.* 2022;36:9410-5.
20. Dorsey YC, Posner S, Patel A. Esophageal Functional Lumen Imaging Probe (FLIP): How Can FLIP Enhance Your Clinical Practice? *Dig Dis Sci.* 2020;65:2473-82.
21. Dellon ES, Speck O, Woodward K et al. Distribution and variability of esophageal eosinophilia in patients undergoing upper endoscopy. *Mod Pathol.* 2015;28(3),383-390.
22. Ravi K. The Role of Endoscopic Impedance Planimetry in Esophageal Disease. *Gastroenterol Hepatol* 2021;17(6), 282.
23. Kwiatek MA, Hirano I, Kahrilas PJ, Rothe J, Luger D, Pandolfino JE. Mechanical properties of the esophagus in eosinophilic esophagitis. *Gastroenterology.* 2011;140(1),82-90.
24. Nicodème F, Hirano I, Chen J et al. Esophageal distensibility as a measure of disease severity in patients with eosinophilic esophagitis. *Clin Gastroenterol Hepatol.* 2013;1(9), 1101-1107.
25. Menard-Katcher C, Benitez AJ, Pan Z et al. Influence of age and eosinophilic esophagitis on esophageal distensibility in a pediatric cohort. *Am J Gastroenterol.* 2017;112(9), 1466.
26. Lin Z, Nicodème F, Boris L, et al. Regional variation in distal esophagus distensibility assessed using the functional luminal imaging probe (FLIP). *Neurogastroenterol Motil.* 2013;25(11), e765-e771.
27. Gyawali CP, Carlson DA, Chen JW et al. ACG clinical guidelines: clinical use of esophageal physiologic testing. *Am J Gastroenterol.* 2020;115(9), 1412.
28. McMahon BP, Frøkjær J B, Kunwald P, et al. The functional lumen imaging probe (FLIP) for evaluation of the esophagogastric junction. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 2007;292(1),G377-G384.20.
29. Kwiatek MA, Pandolfino JE, Hirano I et al. Esophagogastric junction distensibility assessed with an endoscopic functional luminal imaging probe (EndoFLIP). *Gastrointest Endosc.* 2010;72(2), 272-278.

CAPÍTULO 12AB

Manometria ano-retal de alta resolução

AUTORES

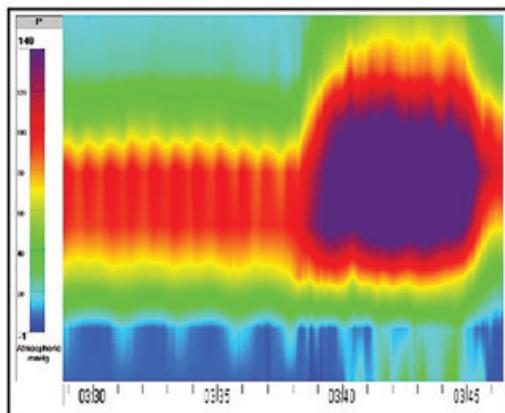
Inês Costa Santos, Inês Lopes Pestana, Mara Sarmento Costa

A. Achados não patológicos, parâmetros e nomenclatura

i. Pressão anal de repouso

O esfíncter anal interno (EAI) é responsável por aproximadamente 55% do tônus anal em repouso, enquanto o esfíncter anal externo (EAE) por aproximadamente 30% do tônus^{1,2}. Os restantes 15% do tônus são gerados pelo plexo hemorroidário^{1,2}. Os valores normais de pressão em repouso variam de acordo com fatores relacionados com o indivíduo (idade, sexo, paridade) e fatores associados ao equipamento^{1,3}. A pressão esfíncteriana máxima em repouso é significativamente menor nas mulheres do que nos homens e vai reduzindo em ambos os sexos com o aumento da idade^{1,2,4}. Pressões mais elevadas são geralmente registadas em doentes com fissura anal ou dor (espasmo de músculo estriado ou liso), enquanto pressões mais baixas são observadas em doentes com comprometimento do esfíncter anal interno (sensibilidade de 51%, especificidade de 70% para identificação destas lesões)¹ e incontinência fecal³. Estudos em mulheres saudáveis com <50 anos de idade identificaram a faixa normal de pressão de repouso como $85 \pm 22 \text{ mmHg}^1$. Para mulheres ≥ 50 anos, a faixa corresponde a $66 \pm 25 \text{ mmHg}^1$. Nos homens, o intervalo é de $83 \pm 25 \text{ mmHg}^1$. Como a variabilidade das pressões anais é relativamente ampla, muitos doentes com pressões relativamente baixas estão dentro dos parâmetros normais^{3,4}.

ii. Pressão anal de contração



Endurance Squeeze

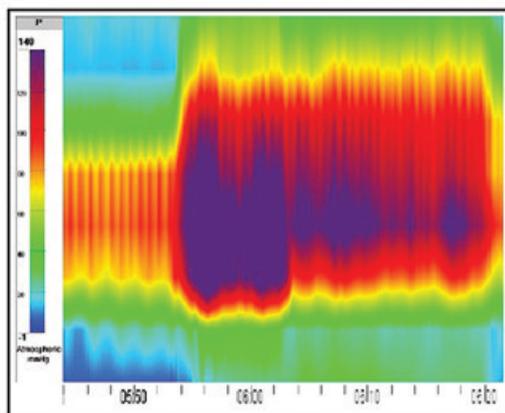


FIGURA 1.

Pressão anal de contração.

Esta é a pressão registada durante a contração voluntária do canal anal. São medidos 3 períodos de 5 segundos cada, separados por 30 segundos de recuperação. A melhor das 3 avaliações é a considerada para análise. Na manobra de “endurance”, a pressão anal é registada durante um esforço voluntário sustentado para além dos 30 segundos.

Fonte: Serviço de Gastrenterologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

A pressão anal de contração corresponde à pressão quando o EAE é contraído voluntariamente, refletindo a sua força e a diferença entre a pressão atmosférica e a pressão mais elevada registada em qualquer nível do canal anal^{1,2}. A pressão de contração voluntária máxima absoluta e os aumentos de pressão em relação à pressão de repouso devem ser avaliados (Fig. 1)^{2,3}.

Uma medição de baixa pressão geralmente reflete hipotonia do EAE devido a lesão muscular ou nervosa³. A contração deve ser realizada de forma que a pressão intra-abdominal não aumente simultaneamente¹. Em situação normal, apenas a pressão anal, e não a retal, deve aumentar durante a compressão, já que o aumento da pressão retal reflete uma ativação mais generalizada da parede abdominal, em vez de ativação isolada do EAE⁴. Tal como acontece com a pressão de repouso, a pressão anal de contração é menor em idades mais avançadas²⁻⁴. A duração da contração é o tempo durante o qual o indivíduo mantém pelo menos 50% da pressão máxima da contração do esfíncter anal¹. O objetivo principal é excluir fadiga e não alterações da capacidade contráctil⁵. Se esta manobra for anormal, o diagnóstico é alteração/disfunção ou lesão do EAE^{1,3,5}.

iii. Reflexo da tosse

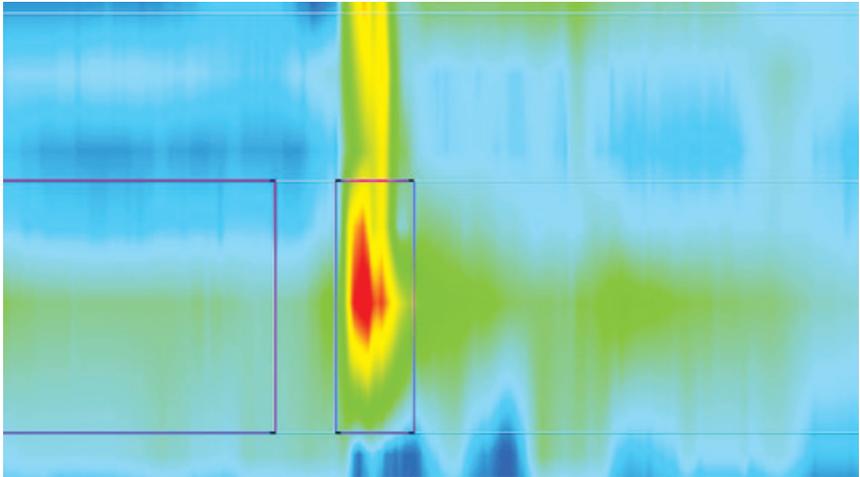


FIGURA 2.

Reflexo da tosse normal. Esta manobra regista a alteração da pressão reto-anal condicionada por uma elevação súbita da pressão intra-retal. São medidos 2 eventos, separados por um período de 30 segundos de recuperação, e considerado para avaliação o melhor (aquele que alcança maior aumento da pressão retal).

Fonte: Serviço de Gastreenterologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

O teste do reflexo da tosse avalia a integridade das vias reflexas espinhais em doentes com incontinência¹. A tosse induz uma resposta reflexa que consiste num rápido aumento da pressão intra-abdominal juntamente com um aumento da pressão do EAE¹⁻⁵. Este reflexo permite a avaliação indireta de alterações no arco reflexo sacral¹⁻³. Devem ser realizadas medições quantitativas da pressão retal (em representação da pressão intra-abdominal/intra-pélvica) e da pressão anal durante a tosse⁵. Tal como na contração voluntária, o incremento de pressão durante a manobra de Valsalva é o principal critério de interesse⁴. **Uma pressão máxima no canal anal superior à pressão retal máxima é considerada normal** (Fig. 2)³. Uma baixa pressão de contração e um reflexo de tosse normal podem refletir compromisso do controlo do EAE e/ou dano nas vias motoras centrais superiormente aos segmentos sacrais da medula^{2,4}. Contudo, a redução da pressão de contração e um reflexo de tosse anormal sugerem uma disfunção no arco reflexo sacral^{2,4}.

iv. Reflexo inibitório reto-anal

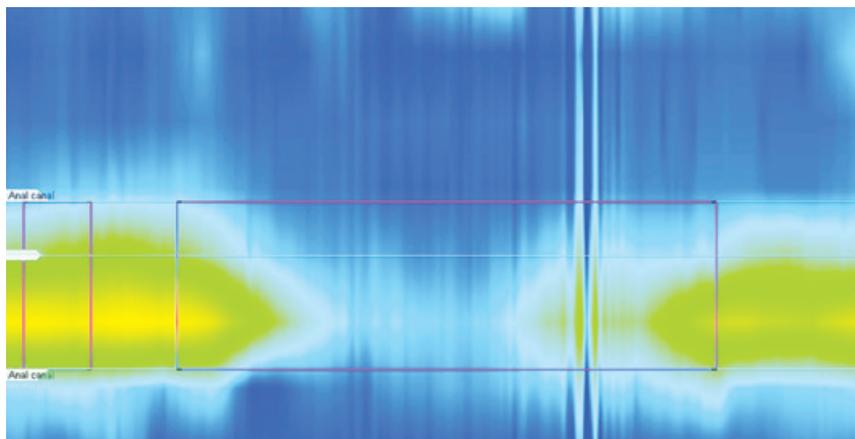


FIGURA 3.

Reflexo inibitório reto-anal. Esta manobra reflete a resposta reflexa anal à rápida distensão retal. Como representado na imagem, a resposta esperada é a redução da pressão anal com a distensão do balão a nível retal.

Fonte: Serviço de Gastrenterologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

O reflexo inibitório reto-anal (RIRA) é o reflexo de relaxamento do EAI em resposta à distensão retal, constituindo parte integrante da defecação normal^{1,2,5}. Está associado ao aumento da atividade do EAE, que é eliminada por volumes superiores de distensão retal¹. A amplitude e a duração do RIRA dependem da taxa e do volume da distensão retal²⁻⁴. Este reflexo deve ser testado insuflando o balão a um ritmo de 30mL/s e avaliando a sua presença com 20mL, 40mL e 60mL¹. Se nenhum RIRA for evidente, o procedimento deve ser repetido após excluir impactação fecal^{1,4}. Na ausência de RIRA, o balão deve continuar a ser insuflado em incrementos de 60mL até ao máximo de 240mL, com registo dos valores em que reflexo for observado¹. Um estudo recente verificou que o RIRA é caracterizado por um relaxamento diferencial ao longo do eixo ântero-posterior, ao longo do comprimento do canal anal e em cada vetor, com a alteração máxima a ocorrer ao nível do EAI². **Este reflexo é considerado presente quando o relaxamento do esfíncter anal interno é >25% em comparação com a pressão basal no canal anal** (Fig. 3)³. O RIRA é modulado pelo plexo mioentérico do sistema nervoso autónomo e produzido pela libertação de óxido nítrico e péptido intestinal vasoactivo¹. Está ausente em muitas condições, como doença de Hirschsprung, disganglionose, miotomia pós-circular ou ressecção anterior e inferior do reto^{1,3,4}. A ausência de RIRA pode ser observada com baixos volumes de distensão⁵. Em doentes nos quais são necessários grandes volumes para identificar o RIRA, devem ser considerados os diagnósticos de mega reto (300mL) e doença de Chagas (200mL)^{1,5}.

v. Manobra de evacuação simulada

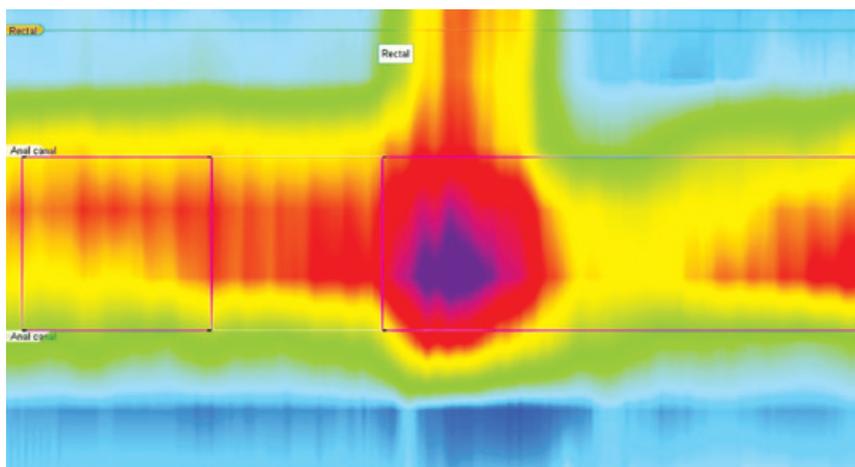


FIGURA 4.

Representação de uma manobra de evacuação simulada sem alterações. Durante a evacuação simulada, repetida 3 vezes, há um aumento da pressão retal e uma diminuição relativa da pressão anal.

Fonte: Serviço de Gastreenterologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra

A evacuação simulada permite avaliar a pressão retal e anal durante o esforço defecatório. Acrescida do teste de expulsão do balão permite avaliar a coordenação reto-anal. Três evacuações são simuladas pelo doente, com duração de 15 segundos cada, separadas por períodos de 30 segundos de recuperação. A melhor simulação (definida como a qualitativamente mais próxima do normal) deverá ser a usada para análise. A medição quantitativa da mudança das pressões retal e anal durante o esforço defecatório devem ser reportadas⁵. O previsto durante esta manobra é um aumento relativo da pressão retal e diminuição relativa da pressão anal (relaxamento) o que permite o movimento de expulsão (Fig. 4). Valores normais sugeridos, com recurso ao sistema MMS (*UniTip Unisensor AG*), para a pressão

retal máxima variam entre 20-132 e 21-122mmHg e para a pressão residual anal variam entre 20-93, no sexo masculino, e 16-88mmHg na mulher, respectivamente⁶. A incapacidade de realizar esta manobra coordenada indica dissinergia ou obstrução funcional da defecação.

vi. Teste da sensação retal

Este é o procedimento que avalia a sensibilidade do reto à distensão com recurso ao balão na extremidade do cateter. O protocolo de Londres não considera obrigatória a adesão à técnica de distensão em rampa (contínua) ou à técnica fásica (intermitente), pelo que qualquer uma pode ser usada. Na distensão contínua devem ser insuflados 1 a 5mL por segundo, enquanto na distensão fásica deve ser usado o rácio 10mL/s. Na avaliação da sensibilidade retal são registados valores de volume crescente necessários para alcançar a primeira sensação constante (VPSC), vontade para evacuar (VVE) e o volume máximo tolerado (VMT). O recurso a um quarto limiar de sensibilidade, nomeadamente o volume de urgência sustentado, é opcional⁵.

vii. Teste de expulsão de balão

Este teste pode ser realizado como parte da manometria ano-retal ou de forma isolada. É uma prova útil para clarificar resultados de manometria e defecografia, sendo raramente o único teste diagnóstico usado. O seu principal objetivo é o estudo da obstipação, não sendo necessário por rotina no estudo fisiológico *standard* do pavimento pélvico. É um útil teste de rastreio para identificar doentes com dissinergia, com alta especificidade (80-90%), apesar de baixa sensibilidade (50%). Pode ser realizado após a manometria, em decúbito lateral, ou, preferencialmente, em posição sentado. A sonda com balão na sua extremidade é posicionada no reto, e o balão preenchido com um volume de ar ou água que pode variar entre 50 e 150mL, sendo que na Classificação de Londres é sugerido o volume de 50mL. Posteriormente é pedido ao doente que evacue o balão. O resultado é binário e, conseqüentemente, fácil de interpretar. No entanto, é necessário uniformizar o tempo permitido para essa tentativa^{5,7,8}.

B. Protocolo de Londres – achados

Com o objetivo de estabelecer um método de avaliação objetivo e padronizado da função anorretal, o IAPWG (*International Anorectal Physiology Working Group*) criou o protocolo de Londres para a manometria ano-retal (MAR) e respetiva classificação dos distúrbios motores ou sensitivos anorretais. Embora destinado à MAR de alta resolução, este protocolo poderá ser também aplicado à MAR convencional.

O protocolo de Londres inclui a MAR e o teste de sensação retal, devendo ser complementado, se possível, com o teste de expulsão do balão, conforme se apresenta na Fig. 5^{8,9}.

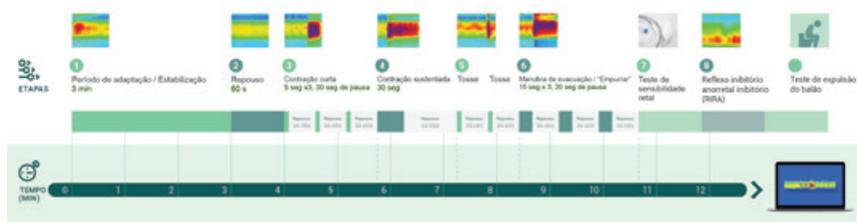


FIGURA 5.

Representação esquemática do Protocolo de Londres, adaptado de 8.

O doente deverá posicionar-se em decúbito lateral esquerdo, com flexão da anca e joelhos. O protocolo inicia-se com um período de adaptação após a introdução do cateter retal. O cateter deve conter transdutores numa extensão mínima de 6 cm, ficando o transdutor mais distal externamente à margem anal e o balão na extremidade proximal, 3 a 5cm acima do canal anal. Após este período, inicia-se a avaliação sequencial das manobras detalhadas na Fig. 5, devendo o operador procurar dar sempre instruções claras ao doente antes de cada manobra.

Na classificação de Londres, os achados manométricos são divididos em 3 categorias: major, caso se trate de um padrão manométrico não observado em controlos saudáveis e provavelmente uma alteração fisiológica associada à gênese dos sintomas anorretais; minor, caso se trate de um padrão também observado em controlos saudáveis, mas que possa representar uma alteração associada aos sintomas do doente; e inconclusivos, caso o padrão manométrico possa ser observados em indivíduos com sintomas e saudáveis, não sendo clara a sua relevância na origem dos sintomas anorretais^{5,8}. Por sua vez, os distúrbios da função anorretal são divididos em 4 grupos: distúrbios do RIRA (Fig. 6), distúrbios do tónus e contratilidade do canal anal (Fig. 7), distúrbios da coordenação retoanal (Fig. 8) e, finalmente, distúrbios da sensação retal (Fig. 9). Nestas figuras, encontram-se detalhados os achados manométricos que podem ser encontrados dentro de cada grupo. Apresentam-se ainda algumas imagens de MAR com os achados descritos (Figs. 10 a 16).

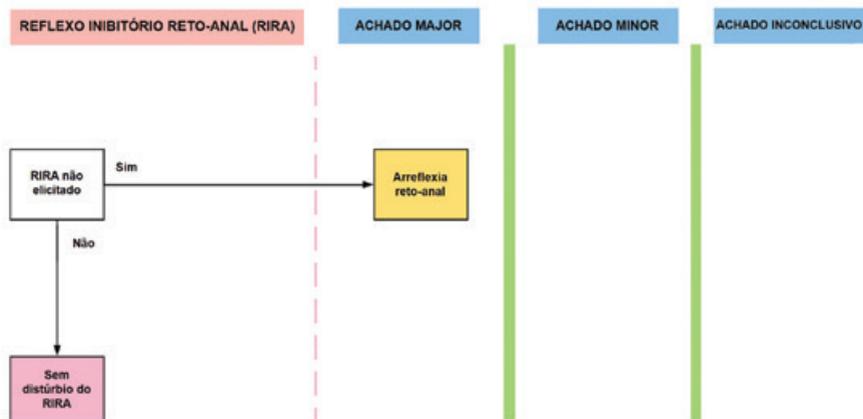


FIGURA 6.
Distúrbios do RIRA, adaptado de 8.

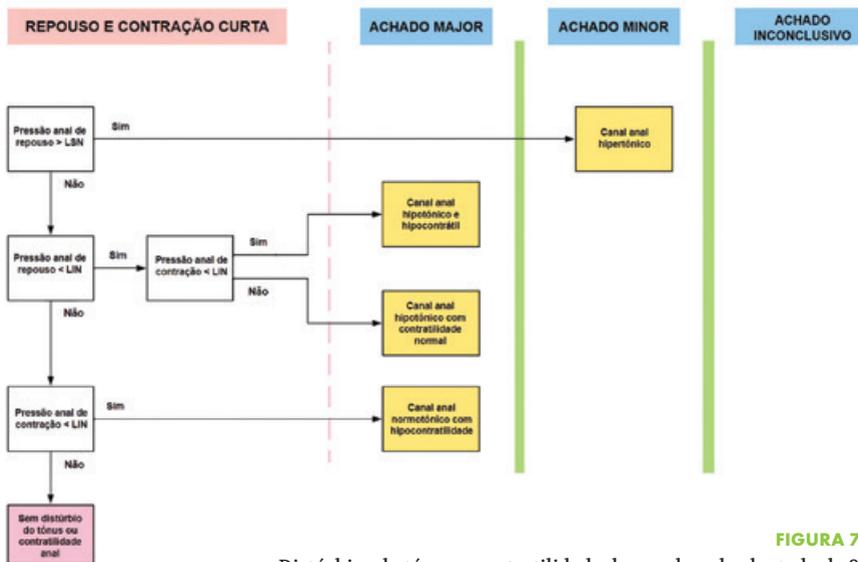


FIGURA 7.

Distúrbios do tónus e contratilidade do canal anal, adaptado de 8.

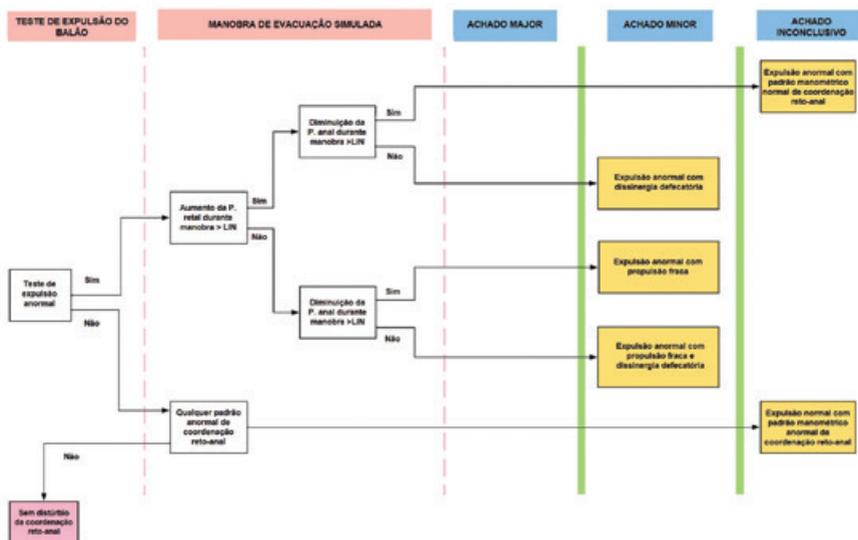


FIGURA 8.

Distúrbios da coordenação reto-anal, adaptado de 8.

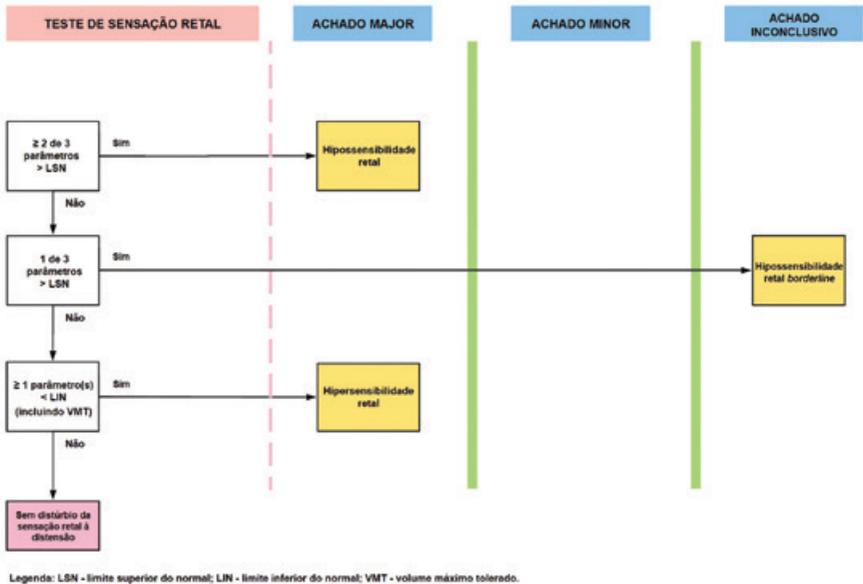


FIGURA 9. Distúrbios da sensação retal, adaptado de 8.

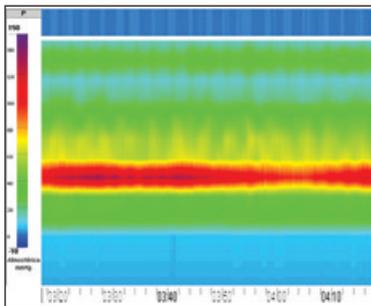


FIGURA 10. Canal anal hipertônico (pressão do canal anal de repouso acima do LSN) – achado menor.

Fonte: Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa

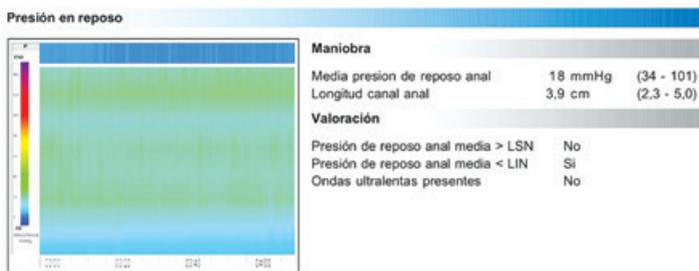


FIGURA 11.

Canal anal hipotónico (pressão anal de repouso inferior ao LIN para idade e género) – achado maior (juntamente com classificação de contratilidade do canal anal em normo ou hipocontrátil, avaliada na manobra de contração curta).

Fonte: Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa



FIGURA 12.

Canal anal hipocontrátil (o incremento da pressão anal é inferior ao definido para a faixa etária e género). Dado que a pressão anal de repouso é normal, estamos perante um canal anal normotónico com hipocontratilidade – achado maior.

Fonte: Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa

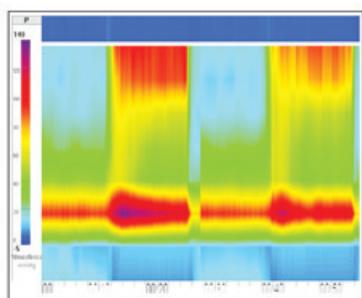


FIGURA 13.

Coordenação anorretal anormal com dissinergia defecatória (neste caso, do tipo I de Rao, com aumento da pressão retal associado a aumento paradoxal da pressão anal). Necesita de ser aliado a teste de expulsão do balão para se definir o tipo de achado. Se teste de expulsão anormal, estaremos perante uma expulsão anormal com dissinergia defecatória – achado menor. Se teste normal, tratar-se-á de um achado inconclusivo.

Fonte: Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa

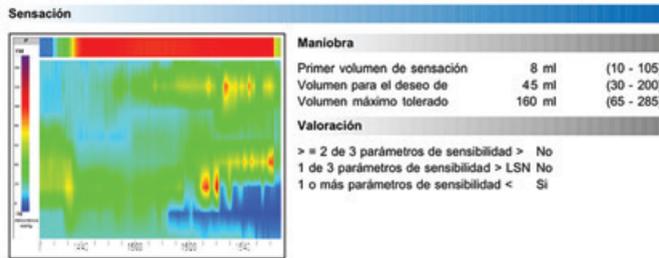


FIGURA 14.

Hipersensibilidade retal (neste caso com valores abaixo do LIN nos 3 parâmetros, bastando 1 para cumprir critérios para hipersensibilidade retal) – achado maior.

Fonte: Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa

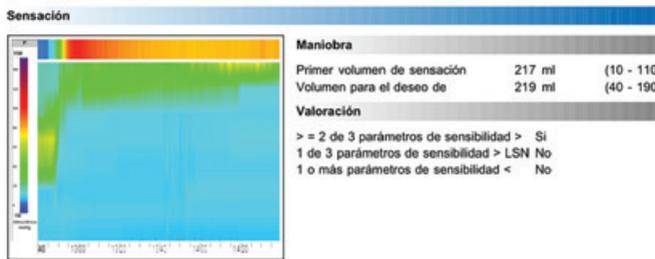


FIGURA 15.

Hipossensibilidade retal (apresenta VPSC e VVE acima do LSN e, embora não enumerado na tabela, o VMT não foi alcançado com o balão com 250mL, apresentando, portanto, 3 parâmetros acima do LSN) – achado maior.

Fonte: Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa

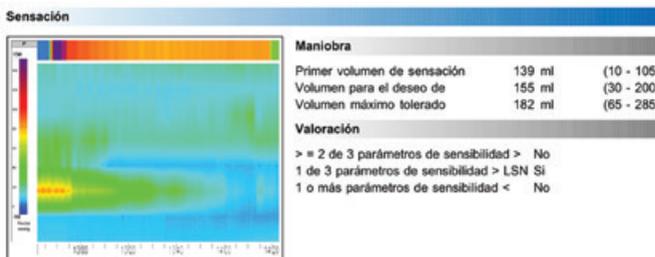


FIGURA 16.

Hipossensibilidade retal borderline (apenas 1 parâmetro inferior ao LSN, neste caso o VPSC) – achado inconclusivo.

Fonte: Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa

Agradecimentos

A iconografia de MAR presente neste capítulo foi fornecida pelo Serviço de Gastrenterologia do Centro Hospitalar e Universitário de Coimbra (Figuras 1 a 4) e pelo Serviço de Aparato Digestivo do Hospital Universitario de La Princesa (Figuras 10 a 16).

Referências bibliográficas

1. Meza DM, Hani A, Costa VA, Leguizamo AM, Puentes G, Ardila A. How to perform and interpret high resolution anorectal manometry. *Rev Col Gastroenterol.* 2019; 34(4): 404-410.
2. Lee TH, Bharucha AE. How to Perform and Interpret a High-resolution Anorectal Manometry Test. *J Neurogastroenterol Motil.* 2016;22(1):46-59.
3. Ciriza de Los Ríos C, Mínguez M, Remes-Troche JM, Lacima G. High- resolution and high-definition anorectal manometry: rediscovering anorectal function. *Rev Esp Enferm Dig.* 2018;110(12):794-805.
4. Bharucha AE, Basilisco G, Malcolm A, Lee TH, Hoy MB, Scott SM, Rao SSC. Review of the indications, methods, and clinical utility of anorectal manometry and the rectal balloon expulsion test. *Neurogastroenterol Motil.* 2022;34(9):e14335.
5. Scott SM, Carrington EV. The London Classification: Improving Characterization and Classification of Anorectal Function with Anorectal Manometry. *Curr Gastroenterol Rep.* 2020;22(11):55.
6. Carrington EV, et al. Traditional measures of normal anal sphincter function using high-resolution anorectal manometry (HRAM) in 115 healthy volunteers. *Neurogastroenterology & Motility.* 2015;26(5):625-35.
7. Patcharatrakul T, Rao SSC. Update on the Pathophysiology and Management of Anorectal Disorders. *Gut Liver.* 2018;12(4):375-84.
8. Carrington EV, Heinrich H, Knowles CH et al. The international anorectal physiology working group (IAPWG) recommendations: Standardized testing protocol and the London classification for disorders of anorectal function. *Neurogastroenterol Motil.* 2020;32(1):e13679.
9. Medical Measurement Systems (MMS) BV. Summary of London protocol and classification for HRAM. *Laborie.* 2020.

CAPÍTULO 12C

Manometria ano-retal de alta resolução

AUTORES

João Laranjeira Correia, Manuela Estevinho, Pedro Mesquita

C. Para além da Classificação de Londres

i. Ondas ultra-lentas

As ondas ultra-lentas correspondem a oscilações repetidas de pressão no canal anal, que ocorrem a uma frequência de 0.5-2 por minuto, registadas durante o período de estabilização e de medição do tónus do esfíncter anal em repouso (Fig. 1). Trata-se de uma medição qualitativa (ausente/presente), não incluída na classificação de Londres. O seu significado clínico não se encontra estabelecido, podendo observar-se nos quadros de proctalgia ou fissura anal¹.

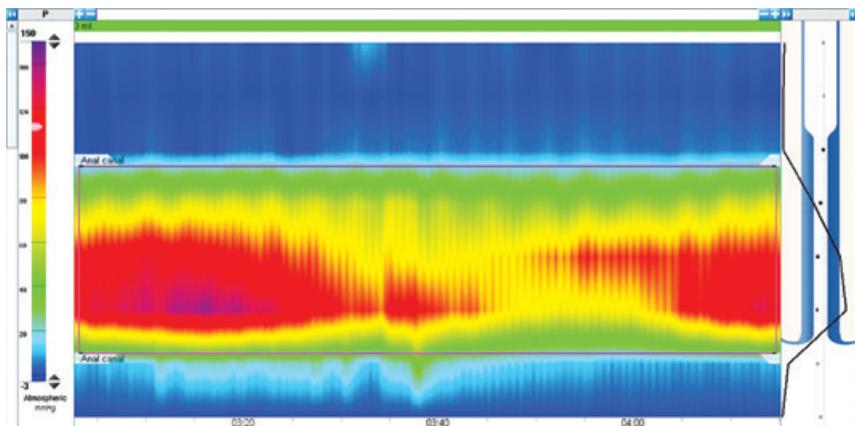


FIGURA 1.

Ondas ultra-lentas em manometria ano-rectal de alta resolução.

Fonte: Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho

ii. Contração sustentada

A contração sustentada (*endurance squeeze*) é uma manobra presente no protocolo do *International Anorectal Physiology Working Group*, mas ausente nos critérios de Londres. Ao longo de 30 segundos é registada a pressão anal durante uma manobra de contração voluntária e sustentada do esfíncter anal. O principal objetivo é a descrição da fadiga ao longo do tempo.

Trata-se de uma medida quantitativa, em segundos, que corresponde à duração de tempo durante o qual o doente consegue voluntariamente manter um aumento na pressão anal superior a 50% do incremento da pressão máximo durante os 30 segundos da manobra (Fig. 2). Deve ser realizada uma manobra única seguida de 60 segundos de descanso².

Estudos com manometria de alta resolução 3D mostraram que este é o parâmetro discriminativo mais importante para diferenciar doentes obstipados e incontinentes, apesar de ainda ser necessária mais evidência para que possa integrar os critérios. Poderá ter valor adicional como fator preditor da resposta a *biofeedback*, particularmente na incontinência fecal, na qual valores inferiores traduzem maior probabilidade de insucesso terapêutico².

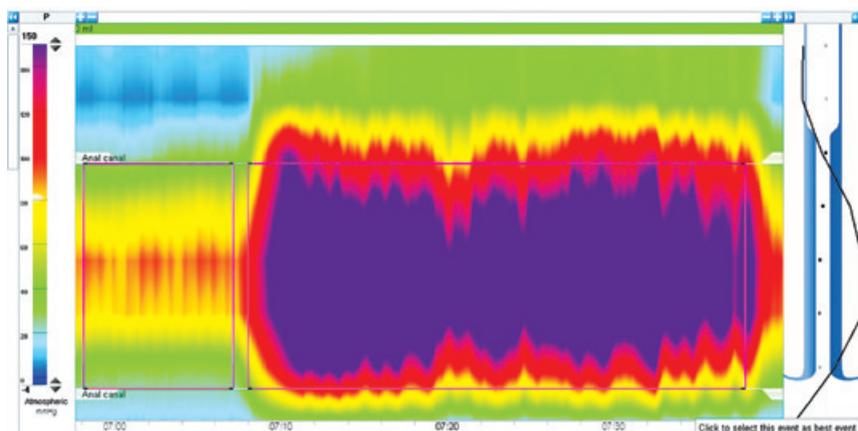


FIGURA 2.

Contração sustentada em manometria ano-rectal de alta resolução.

Fonte: Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho

iii. Padrões de defecação dissinérgica (DD)

A defecação dissinérgica (DD) consiste na incapacidade de coordenar a contração da musculatura abdominal, anorretal e do pavimento pélvico durante o ato defecatório. Esta alteração da normal fisiologia da defecação é encontrada em até 50% dos doentes com obstipação crónica, não estando bem estabelecida a fisiopatologia deste distúrbio³.

Os doentes frequentemente reportam um esforço defecatório excessivo, sensação de evacuação incompleta, fezes de consistência dura ou menos de três dejeções por semana e necessidade de manobras de remoção digital das fezes⁴.

De acordo com os critérios de Roma IV, o diagnóstico de DD é feito com base em parâmetros clínicos (obstipação funcional ou síndrome do intestino irritável com predomínio de obstipação) e funcionais (demonstração de padrão de contração dissinérgica por manometria anorretal [Fig. 3 - original], electromiografia ou método de imagem e demonstração de obstrução defecatória através de pelo menos um de dois testes: teste de expulsão de balão (BET) ou defecografia).

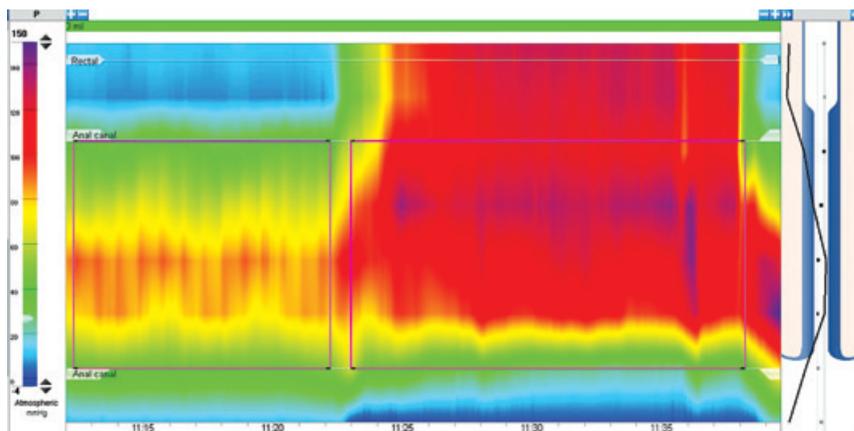


FIGURA 3.

Defecação dissinérgica em manometria ano-retal de alta resolução.

Fonte: Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho

Rao *et al.* descreveram 4 padrões manométricos de DD (tipo I-IV), tendo em conta a provável fisiopatologia da obstrução defecatória. A classificação de Londres porém veio a substituir esta nomenclatura, já que se demonstrou que os subtipos de DD descritos encontravam-se também presentes em indivíduos com obstipação funcional sem distúrbio defecatório comprovado. Assim, os distúrbios da coordenação anorretal devem ser descritos tendo em conta a combinação de dois aspectos observados na manobra de defecação simulada: propulsão (aumento adequado da pressão retal) e dis-snergia (aumento paradoxal da pressão anal). Além disso, qualquer achado manométrico anormal é apenas considerado clinicamente relevante se for demonstrada obstrução defecatória, tal como descrito previamente^{5,6}.

Deverá ser realizado estudo imagiológico adicional, no sentido de identificar causas anatômicas para a obstipação, em doentes com achados equívocos ou discordantes na manometria e no BET⁵.

A abordagem inicial consiste no tratamento médico da obstipação através de medidas higieno-dietéticas e farmacológicas. Em doentes não respondedores, motivados e colaborantes, a terapia de *biofeedback* está indicada, apresentando bons resultados a curto e a longo prazo. Dado que as alterações estruturais defecatórias como o retocelo, o prolapso mucoso ou o períneo descendente podem coexistir, geralmente como consequência do esforço defecatório provocado pela dissinergia (agravando o quadro de obstrução defecatória), poderá haver espaço para tratamentos de correção cirúrgica⁵.

iv. Síndrome de Períneo Descendente (SPD)

A síndrome do períneo descendente (SPD) corresponde a uma disfunção do pavimento pélvico estrutural. Define-se como o movimento caudal da junção anorretal pelo menos 4 cm abaixo da linha pubococcígea ou da tuberosidade isquiática durante o ato da defecação (descida perineal dinâmica), com base em estudos imagiológicos. Esta descida tem como consequências a posição mais vertical do reto e o aumento do ângulo anorretal, com consequente dificuldade na evacuação^{7,8}.

Os sintomas associam-se a obstrução defecatória com esforço defecatório excessivo, semelhantes aos encontrados na DD. Este esforço excessivo pode agravar outras patologias do pavimento pélvico como o prolapso retal, resultando em retorragias e desconforto perineal. A história clínica e o exame objetivo (menor tonicidade do puborretal e contração paradoxal dos músculos do pavimento pélvico e dos esfíncteres anais) podem levantar a suspeita de SPD^{7,8}.

O diagnóstico é, essencialmente, feito através de defecografia por ressonância (descida dinâmica superior a 4 cm), a qual permite melhor avaliação dos restantes componentes da pelve (Fig. 4 – original), sendo particularmente útil para identificar prolapso e planejar a intervenção terapêutica. A SPD pode também ser identificada através da descida do balão no teste de expulsão. A manometria anorretal de alta resolução fornece também informações úteis, sendo mais prevalente a redução da pressão do esfíncter anal, sobretudo durante o esforço defecatório, mas, por vezes, também em repouso. No entanto, estes achados não são específicos^{7,8}.

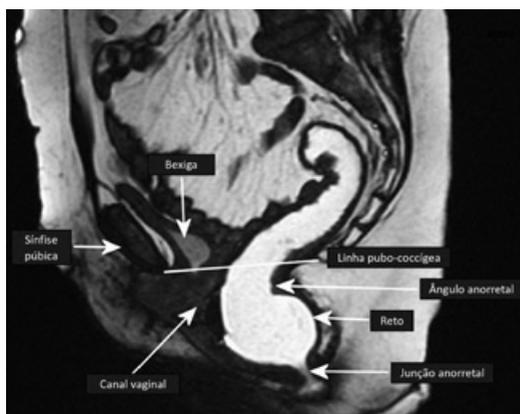


FIGURA 4.

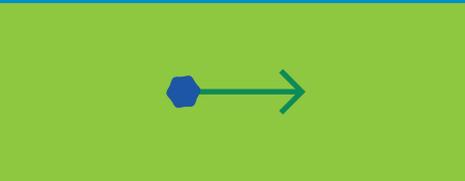
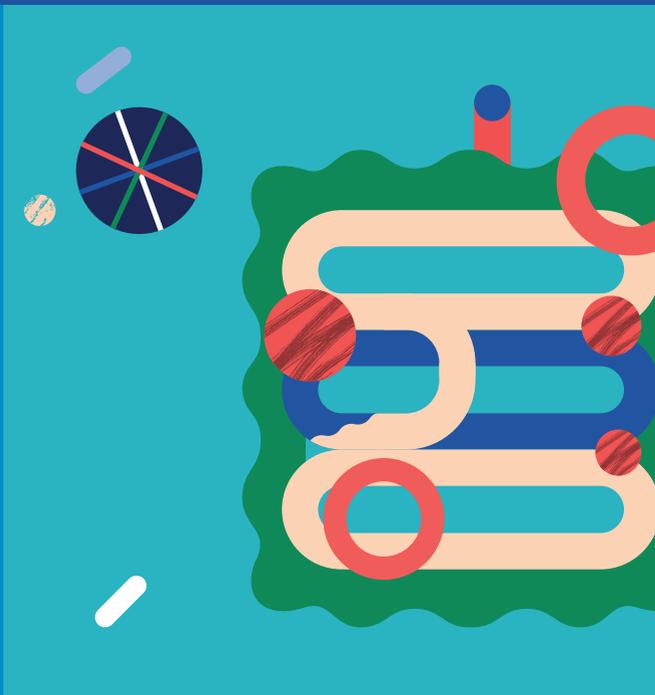
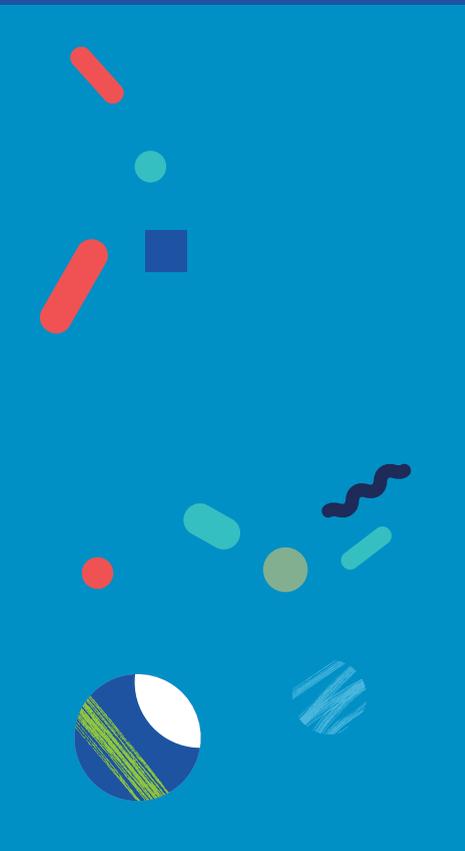
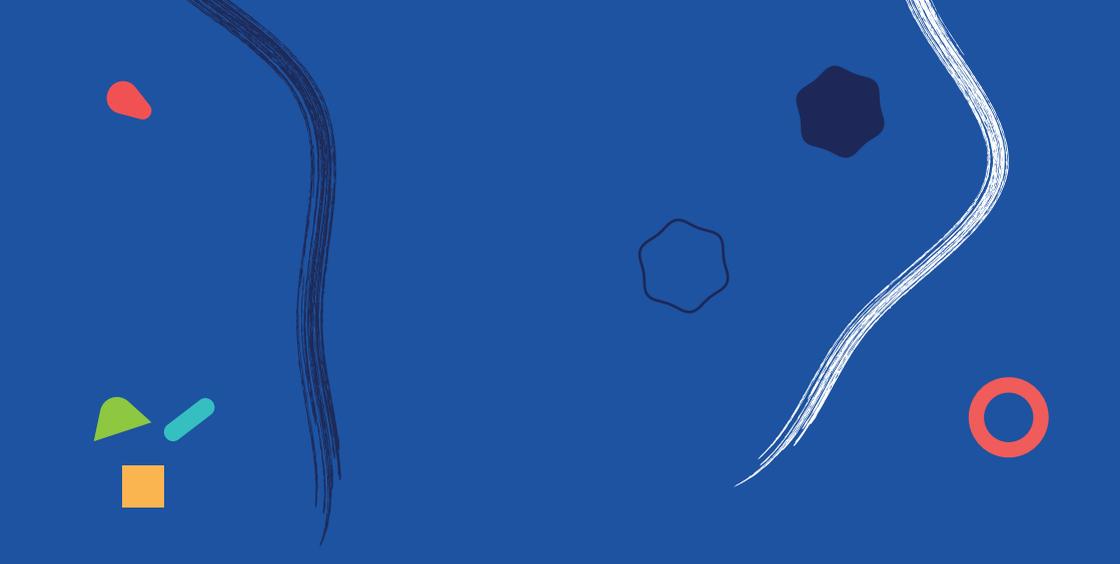
Defecografia por Ressonância Magnética.

Fonte: Centro Hospitalar de Vila Nova de Gaia/Espinho

O tratamento consiste na correção do esforço excessivo e ou da defecação dissinérgica, quando coexistem, através da terapia de *biofeedback*. Quando existe associadamente prolapso de outros órgãos, o tratamento pode ser cirúrgico^{7,8}.

Referências bibliográficas

1. Soffer, E., Pimentel, M., Conklin, J. Anorectal Manometry. In: (eds) Color Atlas of High Resolution Manometry. Boston, Springer 2009. Available from: https://doi.org/10.1007/978-0-387-88295-6_4
2. Carrington EV, Heinrich H, Knowles CH et al. The international anorectal physiology working group (IAPWG) recommendations: Standardized testing protocol and the London classification for disorders of anorectal function. *Neurogastroenterol Motil.* 2020;32(1):e13679.
3. Rao SS, Patcharatrakul T. Diagnosis and Treatment of Dyssynergic Defecation. *J Neurogastroenterol Motil.* 2016;22(3):423-435.
4. Scott SM, Carrington EV. The London Classification: Improving Characterization and Classification of Anorectal Function with Anorectal Manometry. *Curr Gastroenterol Rep.* 2020 Sep 15;22(11):55.
5. Sadeghi A, Akbarpour E, Majidirad F et al. Dyssynergic Defecation: A Comprehensive Review on Diagnosis and Management. *Turk J Gastroenterol.* 2023;34(3):182-195.
6. Lee TH, Bharucha AE. How to Perform and Interpret a High-resolution Anorectal Manometry Test. *J Neurogastroenterol Motil.* 2016;22(1):46-59.
7. Wang XJ, Chedid V, Vijayvargiya P, Camilleri M. Clinical Features and Associations of Descending Perineum Syndrome in 300 Adults with Constipation in Gastroenterology Referral Practice. *Dig Dis Sci.* 2020 Dec;65(12):3688-3695.
8. Chaudhry Z, Tarnay C. Descending perineum syndrome: a review of the presentation, diagnosis, and management. *Int Urogynecol J.* 2016;27(8):1149-1156.



SPG Sociedade Portuguesa de **Gastroenterologia**

NMD Núcleo de **Neurogastroenterologia e Motilidade Digestiva**

Apoios

ALFASIGMA 

BIOCODEX 

Medtronic Engineering the extraordinary