Impedâncio-pHmetria esofágica: Princípios técnicos

Em 1991, Silny descreveu técnica para medida da impedância intraluminal esofágica, que permitiu posteriormente o desenvolvimento do cateter de impedâncio-pHmetria.[1] Para a compreensão deste exame, é necessário relembrar que impedância é a medida de resistência ao fluxo de uma corrente entre dois eletrodos. Logo, quanto maior é a condutividade do material pelo qual a corrente passa, menor será a resistência e, consequentemente, menor será a impedância.[2]

O cateter de impedâncio-pHmetria (ZpH) tem o mesmo diâmetro que o cateter convencional de pHmetria (2 mm) e apresenta, além do sensor de pH, anéis metálicos (eletrodos) que são capazes de registrar a resistência ao fluxo (impedância) à corrente entre eles. Desta forma, em cateter padrão, observam-se 6 canais (Z1 a Z6, de proximal a distal), sendo que cada um representa um segmento de impedância elétrica ao redor do cateter no trecho compreendido entre um par de eletrodos, conforme representado na Figura 1.[2,3]

Figura 1: Representação da estrutura do cateter de impedâncio-pHmetria composto por 8 eletrodos que determinam 6 canais de impedância

A impedância intraluminal esofágica é baseada na medida das variações de resistência elétrica (em Ohms) nestes canais durante a passagem do bolo alimentar. Os líquidos apresentam alta condutividade e, portanto, baixa resistência, sendo detectados pelo decréscimo de 50% da impedância basal. O oposto ocorre com conteúdos gasosos, que são identificados pela elevação da impedância basal em 50% [4,5]

A monitorização dessa impedância intraluminal esofágica possibilita a avaliação do transporte do bolo alimentar e de todos os tipos de refluxo, seja ácido ou não.[4,6] Na deglutição, observa-se a variação de impedância primeiro em sensores proximais e posteriormente nos distais, ao passo que no caso do refluxo é verificado o oposto devido ao movimento retrógrado do bolo alimentar. Quando a impedância é associada à pHmetria, é possível avaliar se o material refluído é ácido (pH < 4), fracamente ácido (pH entre 4 e 7) ou não-ácido (pH > 7), conforme está representado nas Figuras 2 e 3.[3-5]

Figura 2: Identificação de refluxo ácido em exame de impedâncio-pHmetria

Figura 3: Identificação de refluxo não-ácido em exame de impedâncio-pHmetria

A avaliação da correlação de sintomas com refluxo é semelhante à utilizada na pHmetria convencional. Um sintoma está associado ao refluxo quando for descrito até 2 minutos após este refluxo.[7] Os principais índices utilizados são:

- **Índice de sintomas (IS):** calcula o percentual de episódios de sintomas relacionados a refluxos durante o estudo (= [Número de sintomas relacionados ao refluxo x 100] / Número total de sintomas). Um IS acima de 50% é considerado uma associação positiva entre sintomas e refluxo;[3]
- **Probabilidade de Associação de Sintomas (PAS):** É calculado dividindo os dados da monitorização de pH de 24 horas em segmentos consecutivos de 2 minutos. Para cada um desses 2 minutos, é determinado se ocorreu refluxo, fornecendo o número total de segmentos de 2 minutos com (R+) ou sem (R-) refluxo. Então, para cada episódio de sintoma, é determinado se ocorreu (S+R+) ou não (S+R-) refluxo no período de dois minutos precedente

(Figura 4). A subtração de S+R+ do total R+ resulta em S-R+ e a subtração de S+R- do total de R- resulta em S-R-. Uma tabela 2×2 é então montada, tabulando-se nas colunas o número de segmentos com e sem sintomas e nas linhas o número de segmentos com e sem refluxo (Tabela 1). O teste exato de Fisher é usado para calcular a probabilidade (p) da distribuição ser ao acaso. A PAS é calculada por (1 – p) x 100%. Por convenção estatística, PAS maior ou igual a 95% significa que há uma associação positiva entre sintomas e refluxo. [7,8]

Segundo o Roma IV, estes índices têm utilidade na determinação de pacientes com hipersensibilidade esofágica, que seriam aqueles com exposição ácida normal mas associação de sintomas positiva.[9] O uso destes escores é, contudo, limitado, pela baixa quantidade de sintomas reportados durante a monitorização ambulatorial e pela variação diária.[10]

Fonte: Adaptado de Bredenoord et al., 2005.[7]
Figura 4: Representação esquemática de traçado de pHmetria para cálculo de Probabilidade de Associação de Sintomas (PAS).
Neste exemplo (Figura 4), existem dois momentos em que o paciente pressionou o botão de sintomas. O primeiro deles é precedido de refluxo ácido (S+R+), ao passo que o segundo não tem associação com refluxo (S+R-).

		Sintomas (S)	
		+	–
Refluxo (R)	+	S+R+	S-R+
	–	S+R-	S-R-

Fonte: Adaptado de Bredenoord et al, 2005 [7]
Legenda: S+R+: Sintoma precedido por refluxo; S+R-: Sintoma não precedido por refluxo; S-R+: Refluxo sem presença de sintomas; S-R-: Ausência de refluxo ou de sintoma.
Tabela 1 – Tabela 2×2 para cálculo da Probabilidade de

Associação de Sintomas
Outras duas métricas que vem ganhando relevância na impedâncio-phmetria são a **média noturna basal da impedância (MNBI)** e o **índice de onda peristáltica induzida por deglutição pós-refluxo** (índice **PSPW**, sigla já consagrada de *post-reflux swallow-induced peristaltic wave*). Contudo, iremos discutir estes tópicos em outra postagem futura do Gastropedia!

Por fornecer mais informações sobre o refluxo, a **impedâncio-pHmetria é considerada o método mais eficiente de monitorização prolongada em DRGE.**[13,14] No entanto, assim como na pHmetria tradicional, a necessidade de cateter nasal por 24 horas é desagradável para o paciente, acarretando por vezes mudanças nos seus hábitos diários. Existe ainda a possibilidade de variação diária de refluxos e sintomas, reduzindo a sensibilidade do método.[2,3]

> *Conheça nosso curso **Gastroenterologia do Consultório** e saiba como lidar com as queixas mais comuns que encontramos no dia a dia*

Saiba mais:

- Guideline do American College of Gastroenterology (ACG) 2022
- Endoflip
- Minha tosse é por refluxo?

Referências

1. Silny J. Intraluminal Multiple Electric Impedance Procedure for Measurement of Gastrointestinal Motility. J Gastrointest Motil. 1991;3(3):151–62.
2. Patel DA, Vaezi MF. Utility of esophageal mucosal

impedance as a diagnostic test for esophageal disease. Curr Opin Gastroenterol. 2017;33(4):277–84.
3. Fontes LHS, Navarro-Rodriguez T, Lages RB, Freitas DGV de, Assiratti FS, Teixeira AC de S. Manual prático de impedâncio-pHmetria esofágica. 1st ed. São Paulo: Editora dos Editores; 2020. 88 p.
4. Herbella FAM, Del Grande JC. Novas técnicas ambulatoriais para avaliação da motilidade esofágica e sua aplicação no estudo do megaesôfago. Rev Col Bras Cir. 2008;35(3):199–202.
5. Sifrim D, Fornari F. Esophageal impedance–pH monitoring. Dig Liver Dis. 2008;40(3):161–6.
6. Sifrim D, Castell D, Dent J, Kahrilas PJ. Gastro-oesophageal reflux monitoring: review and consensus report on detection and definitions of acid, non-acid, and gas reflux. Gut. 2004;53(7):1024–31.
7. Bredenoord AJ, Weusten BLAM, Smout AJPM. Symptom association analysis in ambulatory gastro-oesophageal reflux monitoring. Gut. 2005;54(12):1810–7.
8. Weusten BL, Roelofs JM, Akkermans LM, Van Berge-Henegouwen GP, Smout AJ. The symptom-association probability: an improved method for symptom analysis of 24-hour esophageal pH data. Gastroenterology. 1994;107(6):1741–5.
9. Aziz Q, Fass R, Gyawali CP, Miwa H, Pandolfino JE, Zerbib F. Esophageal Disorders. Gastroenterology. 2016;150(6):1368–79.
10. Vaezi MF, Sifrim D. Assessing Old and New Diagnostic Tests for Gastroesophageal Reflux Disease. Gastroenterology. 2018;154(2):289–301.
11. Frazzoni M, Savarino E, de Bortoli N, Martinucci I, Furnari M, Frazzoni L, et al. Analyses of the Post-reflux Swallow-induced Peristaltic Wave Index and Nocturnal Baseline Impedance Parameters Increase the Diagnostic Yield of Impedance-pH Monitoring of Patients With Reflux Disease. Clin Gastroenterol Hepatol. 2016;14(1):40–6.

12. Frazzoni L, Frazzoni M, de Bortoli N, Tolone S, Furnari M, Martinucci I, et al. Postreflux swallow-induced peristaltic wave index and nocturnal baseline impedance can link PPI-responsive heartburn to reflux better than acid exposure time. Neurogastroenterol Motil. 2017;29(11):e13116.
13. Nasi A, Queiroz NSF, Michelsohn NH. Prolonged gastroesophageal reflux monitoring by impedance-pHmetry: a review of the subject pondered with our experience with 1,200 cases. Arq Gastroenterol. 2018;55(Suppl 1):76–84.
14. Marabotto E, Savarino V, Ghisa M, Frazzoni M, Ribolsi M, Barberio B, et al. Advancements in the use of 24-hour impedance-pH monitoring for GERD diagnosis. Curr Opin Pharmacol. 2022 Aug;65:102264.

Como citar este artigo

Lages RB. Impedâncio-pHmetria esofágica: Princípios técnicos Gastropedia 2024, vol. 1. Disponível em: https://gastropedia.pub/pt/gastroenterologia/impedancio-phmetria-esofagica-principios-tecnicos