Avaliação funcional do esôfago: Esofagomanometria e pHmetria esofágica de 24 horas

Esophageal functional evaluation: Manometry and 24-hour ambulatory pH study

MIRNA DA MOTA MACHADO – Médica do corpo clínico da Santa Casa de Porto Alegre-Laboratório de Função Esofagiana do Pavilhão Pereira Filho. Aluna do curso de Mestrado da Pós-graduação em Pneumologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFGRS).

JOSÉ CARLOS FELICETTI – Cirurgião torácico do Pavilhão Pereira Filho, Santa Casa de Porto Alegre. Professor Adjunto de Cirurgia Torácica da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre. Mestre em Pneumologia pela UFRGS.

PAULO F. GUERREIRO CARDOSO – Responsável pelo Laboratório de Função Esofagiana e cirurgião torácico do Pavilhão Pereira Filho, Santa Casa de Porto Alegre. Professor Adjunto de Cirurgia Torácica da Fundação Faculdade Federal de Ciências Médicas de Porto Alegre. Doutor em Pneumologia pela UFRGS.

Laboratório de Função Esofagiana. Pavilhão Pereira Filho – Santa Casa de Porto Alegre, RS.

✉ Endereço para correspondência:
Paulo F. Guerreiro Cardoso
Pavilhão Pereira Filho-Santa Casa de Porto Alegre
Rua Prof. Annes Dias 285 – 1º andar
90020-090 – Porto Alegre, RS – Brasil
💻 cardosop@gmail.com

Os métodos de avaliação funcional do esôfago a partir de estudos fisiológicos advém da necessidade de melhor compreender-se o funcionamento do órgão, uma vez que os métodos morfológicos (e.g. endoscopia e radiologia) *per se*, por vezes são insuficientes para o esclarecimento diagnóstico de certos distúrbios motores. O mesmo ocorrendo para o estabelecimento de parâmetros mais precisos de diagnóstico e avaliação da eficácica terapêutica da doença de refluxo gastro-esofagiano (DRGE).

ESOFAGOMANOMETRIA

É o método de escolha para a investigação da motilidade esofagiana. O método consiste de anestesia tópica com gel na narina, seguido da introdução via naso-esofagiana de um tubo multiperfurado contendo de 4 a 8 pequenos tubos, cujos orifícios de 0.8mm cada abrem-se em diversos pontos a distâncias pré-determinadas e de distribuição axial. Cada tubo é conectado a uma bomba pneumohidráulica capilar que infunde cerca de 0.5ml/minuto de água por orifício. Quando posicionado no interior do esôfago, o catetér de manometria detectará o diferencial das pressões através da resistência imposta pela parede do esôfago em movimento contra a saída da água perfundida em cada um dos orifícios. As pressões captadas pelos transdutores são transmitidas a um polígrafo computadorizado para armazenamento da informação, o qual gera um traçado gráfico em tempo real. As indicações mais frequentes para o estudo são o diagnóstico das disfagias de etiologia não neoplásica; avaliação diagnóstica de dor torácica não cardiogênica e para avaliação dos pacientes portadores de doença do refluxo gastro-esofagiano (DRGE).

– Disfagia: Mais da metade dos pacientes com disfagia apresentam anormalidades detectáveis à esofagomanometria. As disfagias "altas" incluem os distúrbios da deglutição, nos quais a esofagomanometria é fundamental para a avaliação da faringe e o esfíncter esofagiano superior, a coordenação entre as funções contráteis e de relaxamento. Os distúrbios motores primários (acalásia, esôfago em quebra-nozes, espasmo difuso, hipertonia do esfíncter esofagiano inferior) e secundários a outras doenças, tais como esclerodermia e outras colagenoses, doenças metabólicas, endocrinopatias, desordens neuromusculares, doenca do refluxo gastroesofágico, são alguns exemplos de onde a manometria desempenha papel diagnóstico, uma vez que os exames morfológicos (endoscopia e radiologia) possuem sensibilidade limitada nestas situações.

Nos distúrbios motores chamados de inespecíficos, os quais não seguem um padrão manométrico estabelecido.

– Dor torácica não cardiogênica: Sabe-se que um parcela considerável de pacientes portadores de dor retroesternal possuem investigação cardiológica normal. Nestes, a dor pode ser indistiguível clínicamente dos sintomas anginosos. Cerca de 30% dos pacientes portadores de dor torácica submetidos a coronariografias possuem coronárias normais. Dentre estes, a metade possui algum distúrbio motor esofagiano. Os mecanismos envolvidos na gênese da dor torácica não cardíaca incluem a presença de refluxo gastroesofagiano e de distúrbios motores do corpo do esôfago, dentre os quais o esôfago em "quebra nozes" é o mais frequentemente associado a dor torácica não cardíaca. Nestes casos a esofagomanometria é capaz de esclarecer a causa primária em mais de metade dos casos. Aqui, adiciona-se à manometria convencional, 3 testes provocativos: a insuflação de um pequeno balão acoplado ao catéter de manometria que provoca um aumento da peristalse a montante, o teste de Bernstein (administração de ácido clorídrico 0,1N pelo catéter de manometria, em volumes de 5-10ml/minuto durante 10 minutos), e a administração de cloreto de edrefônio (Tensilon® 80µg/kg peso corporal por via endovenosa) que é um anticolinesterásico de ação curta que estimula

a motilidade esofágica. O teste do balão intraesofagiano possui sensibilidade e especificidade elevadas na reprodução da dor torácica, sendo positivo em até 60% dos casos de pacientes portadores de dor torácica não cardíaca para volumes de insuflação endoluminal superiores a 8ml. O teste do Tensilon® é bastante específico para dor esofagiana, uma vez que reproduz a dor do paciente em até 30% dos casos. Os testes provocativos são realizados após a manometria convencional e antes da retirada do catéter. Um estudo de pacientes com dor torácica concluiu que em 27% dos casos o esôfago seria incluído como sítio primário da dor, e excluído em 52% dos casos. Os protocolos de avaliação da dor torácica não cardíaca podem incluir a pHmetria ambulatorial esofagiana de 24 horas, uma vez certos distúrbios motores subjacentes estão relacionados ao refluxo, sendo que cerca de 10% dos pacientes com refluxo gastro-esofagiano patológico apresentam dor torácica como seu único sintoma.

– Refluxo gastroesofágico: A manometria na investigação dos pacientes com DRGE fornece dados sobre o esfíncter esofagiano inferior, cuja hipotonia está implicada na fisiopatologia da DRGE, bem como traça um perfil motor do corpo do esôfago e das eventuais alterações da motilidade decorrentes da esofagite. As informações relevantes são as medidas dos esfíncteres, a posição do esfíncter inferior e sua morfologia, a presença de outros distúrbios motores concomitantes, tais como alterações secundárias a colagenoses (por exemplo, esclerodermia), existência de distúrbios motores primários concomitantes (espasmo esofagiano e acalásia), que orientarão nos casos com indicação de tratamento cirúrgico, quanto ao tipo de válvula anti-refluxo a ser empregada no caso ou a necessidade de realização de miotomia no mesmo ato operatório.

Os sistemas atuais de esofagomanometria são digitais, duráveis, de simples manuseio, permitindo a avaliação de diversos segmentos do tubo digestivo através da simples troca do catéter para a configuração desejada (e.g. manometria anorretal, manometria de esfíncter de Oddi, manometria colônica, gástrica etc.). Assim sendo a aquisição de um único equipamento poderá servir a diversos serviços na mesma instituição.

pHMETRIA ESOFAGIANA AMBULATORIAL DE 24 HORAS

A pHmetria de 24 horas é método aceito para o diagnóstico de refluxo gastroesofágico patológico. O método surgiu da necessidade de obterem-se medidas mais precisas para o diagnóstico da DRGE, uma vez que esta patologia responde por cerca de dois terços das doenças do esôfago. O desenvolvimento de equipamentos portáteis e programas de computador para análise dos dados propiciaram hoje a realização deste exame como rotina na investigação de todos os pacientes com DRGE. Uma vez estabelecidos os parâmetros normais de avaliação dos pacientes submetidos a pHmetria de 24 horas, tabelas computadorizadas dos achados tem sido incluídas nos *softwares* que acompanham os aparelhos de pHmetria para a análise dos resultados.

As indicações atuais da pHmetria esofagiana ambulatorial de 24 horas incluem não só o diagnóstico de DRGE com sintomas típicos (e.g. pirose) ou atípicos (e.g. manifestações respiratórias, dor torácica), como também para a verificação da efetividade da ablação ácida farmacológica no tratamento da DRGE em pacientes que permanecem sintomáticos e como forma de avaliação de resultados a curto e longo prazo do tratamento cirúrgico da DRGE.

O equipamento disponível atualmente para pHmetria de 24 horas consiste em um catéter contendo de um a três eletrodos distribuídos em distâncias pré-determinadas pelo fabricante. Os eletrodos de pHmetria mais utilizados são os de antimônio com eletrodo de referência externo cutâneo, pois são relativamente baratos, semi-descartáveis e bem tolerados pela maioria dos pacientes. O exame exige suspensão dos antiácidos e pró-cinéticos pelo menos 72 horas antes do exame, excessão feita as instâncias na quais o objetivo do exame seja a verificação da eficácia da ablação ácida farmacológica. O posicionamento do eletrodo é crítico, uma vez que a reprodutibilidade e confiabilidade dos dados dependem da sua posição correta na luz esofágica. Assim sendo a esofagomanometria para a localização correta do esfíncter inferior é necessária, uma vez que o eletrodo distal de pH deve situar-se exatos 5cm acima do limite superior do esfíncter esofagiano inferior. O eletrodo é conectado a uma unidade portátil digital que obtém e armazena uma medida a cada seis segundos durante 24 horas. A técnica de introdução assemelha-se a da manometria: após a introdução nasoesofagiana do eletrodo, este é avançado até o estômago onde o pH deverá situar-se entre 1.5 a 3, quando então traciona-se o eletrodo em sentido cranial até que sua extremidade situe-se 5cm acima do limite superior do esfíncter esofagiano inferior, pré-estabelecido por manometria. O eletrodo é fixado à narina do paciente e o cronômetro do aparelho é disparado, dando-se início ao exame.

O paciente é instruído a não se utilizar de medicação antiácida, podendo exercer suas atividades normais do dia, alimentar-se normalmente e não banhar-se. Ao fim das 24 horas o paciente retorna, o catéter é retirado e o aparelho conectado ao computador para entrada e análise dos dados, sendo emitido um laudo descritivo com as conclusões do exame.

Os dados obtidos incluem: número total de episódios de refluxo nas 24 horas, duração dos episódios, os percentuais do tempo em posição ortostática e em decúbito (período noturno) em que ocorrera refluxo (pH<4), bem como os episódios mais longos e os que duraram mais de 5 minutos. Os programas que acompanham os aparelhos de pHmetria de 24 horas contem as planilhas de cálculo de acordo com os valores normais obtidos na Tabela de DeMeester e são capazes de calculá-los automaticamente, fornecendo um

resultado final baseado em pontuação para cada um dos achados acima descritos os quais serão comparados com os valores normais.

A pHmetria esofágica ambulatorial de 24 horas é um exame versátil, de execução e interpretação simples, sendo aplicado a uma gama de patologias que tem o refluxo gastro-esofágico como denominador comum. Esta tecnologia atravessou o teste do tempo e está em uso, com pequenas modificações, há cerca de 30 anos. É extremamente confiável, usualmente bem tolerada pelos pacientes, embora exija a manutenção de catéter nasoesofagiano por todo o período do exame, fato que pode restringir atividades e alimentação nomal em alguns pacientes.

SISTEMA BRAVO® DE MONITORAMENTO DO PH ESOFÁGICO POR TELEMETRIA SEM FIO

O sistema Bravo® utiliza uma cápsula que é introduzida na luz esofágica do paciente por via endoscópica e afixada à mucosa da parede do órgão, sendo capaz de medir o ph neste local, e transmitir estes dados por telemetria, para uma unidade captadora ou "pager" externo portátil.

Este sistema dispensa o uso de fios de conexão entre o eletrodo intra-esofágico e o gravador externo.

O kit é composto por um cabo de colocação de 80 cm de comprimento e de diâmetro "6French", e em sua extremidade situa-se a cápsula, cujas dimensões são 6,3 mm de largura × 5,5 mm de altura × 26 mm de comprimento. Este conjunto pode ser introduzido por via nasal ou oral. A cápsula é constituída por um eletrodo de antimônio, pelo eletrodo de referência, por uma bateria interna e pelo transmissor, envoltos em resina epóxi.

A cápsula de pH envia os dados para um receptor externo através de telemetria por radiofreqüência. Antes de ser colocada, a cápsula é ativada por um interruptor magnético e calibrada em soluções de pH 7.0 e 1.68.

Os pacientes devem ser submetidos a endoscopia digestiva alta prévia para averiguar-se a presença ou não de patologias e para medir-se a distância entre os incisivos e a junção escamocolunar. Finalizada a endoscopia, o paciente permanece em decúbito lateral esquerdo, passa-se por via oral o kit de colocação do Bravo®, fixando-se a cápsula 6cm acima da medida da junção escamocolunar. Através de um sistema a vácuo, é feita uma sucção da mucosa do esôfago, com fixação da cápsula e liberação da mesma do cabo de colocação, o qual é retirado em seguida.

O tempo de duração do exame é de 48 horas, e os pacientes são estimulados a exercerem suas atividades usuais, incluindo trabalho, exercícios físicos e eventos sociais, durante este período, sendo permitido o banho de chuveiro normal, desde que o aparelho receptor seja colocado a uma distância máxima de 1,5m do paciente.

Após as 48hs, o paciente retorna ao laboratório para a retirada do equipamento. Espera-se que, com as deglutições e a passagem normal dos alimentos, no decorrer dos dias que se seguem ao exame, a cápsula venha a se desprender da mucosa do esôfago, e esta seja eliminada naturalmente com o conteúdo fecal. Após uma semana de completado o estudo, é realizada uma radiografia de tórax para se confirmar o deslocamento da cápsula. Pacientes cujas cápsulas não se soltaram espontaneamente até este período, podem aguardar até o 15º dia após a conclusão do estudo, quando é realizada nova radiografia. Caso não tenha ocorrido o desprendimento da cápsula, o paciente é submetido a uma endoscopia digestiva alta para se efetuar a sua remoção.

As contra-indicações são de um procedimento endoscópico (coagulopatia, AVC ou isquemia transitória nos 6 meses antecedentes, cardiopatia descompensada ou outras patologias de base não compensadas), além da presença de varizes de esôfago. Esta última é particularmente importante e fundamenta a recomendação de realização de endoscopia digestiva alta antes da instalação da cápsula.

Este sistema, embora de execução algo mais complexa, fornece dados por um período mais longo de forma mais confortável para o paciente. Entretanto, sua aplicabilidade em larga escala permanece limitada pelo custo ainda elevado das cápsulas. Não obstante, é uma opção que não deve faltar nos serviços de motilidade esofagiana de grande movimento.

IMPEDANCIOMETRIA ESOFÁGICA

A impedância intraluminal de múltiplo canal é uma tecnologia desenvolvida há pouco mais de uma década, objetivando avaliar o movimento do *bolus* dentro do esôfago, sem o uso de radiação e de forma combinada com a manometria ou com a pHmetria, ampliando a capacidade de informação destes dois métodos.

Impedância é a medida da oposição ao fluxo de corrente elétrica num circuito de corrente alternada. Dentro da luz esofágica, a impedância é inversamente relacionada a condutividade da parede do órgão e a seu conteúdo. O componente básico desta tecnologia é o circuito de impedância, o qual compõe-se de dois anéis de metal separados por um isolante, no caso o corpo do cateter, que são conectados a um gerador de corrente alternada. Para fechar o circuito, a descarga elétrica deve percorrer a área ao redor do isolante. Quando este espaço ao redor é composto por ar, praticamente não há fluxo de corrente entre os anéis, e a medida da impedância entre os dois eletrodos é muito alta. Quando tal sistema é colocado dentro do esôfago, o fluxo de corrente entre os dois anéis de metal é permitido pelas descargas elétricas da mucosa do esôfago. A presença de qualquer outro material dentro do esôfago interfere nesta transmissão, devido a condutividade elétrica (diretamente relacionada com concentração iônica) e a secção transversa (contração esofágica).

A impedância elétrica, sendo oposta a condutividade, é decrescente no sentido ar, parede mucosa, saliva/material

deglutido e por último, conteúdo gástrico refluído (impedância mais baixa).

A presença de *bolus* líquido entre os 2 anéis de impedância é identificada por:

– uma queda da impedância quando a corrente de fluxo é alcançada pelo *bolus*, seguida por

– um aumento na impedância na medida em que o *bolus* é conduzido deste segmento pela onda peristáltica

– uma "ultrapassagem" da impedância correspondendo a diminuição da luz do órgão durante a contração muscular

– retorno à linha de base.

A presença de ar entre os 2 anéis de impedância é identificada, como um rápido aumento da impedância, com um rápido retorno à linha de base. A presença de *bolus* mistos (gás-líquido ou líquido-gás) é caracterizada pela combinação das alterações causadas pelo líquido e pelo ar.

A medição da impedância em locais seqüenciais em um único cateter (impedância intraluminal de múltiplo canal) permite não apenas a determinação da presença do *bolus* em vários níveis do esôfago, mas também a direção de seu movimento dentro do esôfago. As alterações na impedância no sentido proximal para o distal indicam um movimento anterógrado do *bolus*, como o que ocorre normalmente durante a deglutição, enquanto que alterações na impedância no sentido distal para o proximal, indicam um movimento retrógrado do *bolus*, como o observado no refluxo.

A associação da impedância à manometria possibilita avaliar o funcionamento da peristalse esofágica através da medição das alterações de pressão e do trânsito do *bolus* durante a mesma deglutição, e pode ser feita tanto com o sistema de manometria perfusional quanto a de estado sólido. A realização do exame com o método combinado de manometria e impedanciometria é muito similar ao da manometria convencional: uma vez posicionado o cateter, é feita a retirada pela técnica estacionária, e são realizadas 10 deglutições líquidas e 10 deglutições viscosas, com intervalo de 20-30 segundos.

A impedância, combinada com a phmetria, permite a detecção de todos os tipos de episódios de refluxo, independente do pH do material refluído, definindo se o conteúdo refluído é ácido ou não-ácido, além de classificar os episódios de refluxo em líquido, gasoso e misto. Usando-se o cateter múltiplo, pode-se, ainda, registrar a que altura exata o refluxo atingiu cranialmente no esôfago. O diâmetro do cateter de impedância associado a pHmetria é similar a dos cateteres de pHmetria convencionais (2.1 mm de diâmetro), sendo bem tolerado pelos pacientes.

Apesar de sua introdução relativamente recente, se comparado aos demais métodos de mensuração de pressões e pH, a impedanciometria já conquistou espaço na prática clínica diária. Apesar de sua interpretação ser mais trabalhosa e com características diferentes dos demais métodos, a qualidade e confiabilidade dos dados obtidos por este método apontam para a perspectiva de permanência da impedanciometria como método de utilização em larga escala no futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERICAN GASTROENTEROLOGICAL ASSOCIATION CLINICAL PRACTICE COMMITTEE. AGA technical review on the clinical use of esophageal manometry. Gastroenterology 2005; 128; 209-224.
2. CARDOSO PFG, MILLER L, DIAMANT NE. The effect of catheter diameter on upper esophageal sphincter pressure measurements in normal subjects. Gullet 1992;2(4):145-148.
3. CARDOSO PFG, FELICETTI JC, MACIEL AC. Disfunção Faringo-esofágica. Capítulo 8.8 do livro: Manometria e pHmetria esofágicas. Nasi A, Michelson N, editores. Roca, 2001, São Paulo-SP, págs. 146-172.
4. DEMEESTER TR, O´SULLIVAN GC, BERMUDEZ G, MIDELL AI, CIMOCHOWSKI GE, O´DROBINAK J. Esophageal function in patients with angina type chest pain and normal coronary angiograms. Ann Surg 1982; 196:488-498.
5. JOHNSON LF, DEMEESTER TR. Twenty-four hour pH monitoring of the distal esophagus. Am J Gastroenterol 1974;62:323.
6. KAHRILAS PJ, DODDS WJ, DENT J, LOGEMANN JA, SHAKER R. Upper esophageal function during deglutition. Gastroenterology 1988;95:52-62.
7. KATZ PO, DALTON CB, RICHTER LE, WU WC, CASTELL DO. Esophageal testing of patients with non-cardiac chest pain or dysphagia. Results of three years´ experience with 1161 patients. Ann Int Med 1987;106:593-597.
8. LEAR CSC, FLANAGAN JB, MOORRES CFA. The frequency of deglutition in man. Arch Oral Biol 1965;10:83.
9. NASI A, MICHELSON N. Manometria e pHmetria esofágicas. Roca, 2001, São Paulo-SP.
10. PANDOLFINO JE, RICHTER JE, OURS T, GUARDINO JM, CHAPMAN J AND KAHRILAS PJ. Ambulatory esophageal pH monitoring using a wireless system.AJG 2003; 98 ; 740–749.
11. SHAY S. Esophageal impedance monitoring: The ups and downs of a new test. Am J Gastroenterol 2004; 99 (6) : 1020-1022.
12. SHAY SS, JONHSON LF AND RICHER JE. Acid reflux – a review, emphasizing detection by impedance, manometry and scintigraphy, and the impact on acid clearing pathophysiology as well as interpreting the pH record. Digestive Diseases and Sciences 2003; 48 (1); 1-9.
13. SIFRIM D, CASTELL D, DENT J AND KAHRILAS PJ. Gastro-oesophageal reflux monitoring: review and consensus report on detection and definitions of acid, non-acid, and gas reflux. Gut 2004; 53; 1024-1031.
14. SIFRIM D, HOLLOWAY RH AND JANSSENS JJ. Paterns of gas and liquid reflux during transiet lower oesophageal sphincter relaxion: a study using intraluminal electrical impedance. Gut 1999; 44; 47-54.
15. TUTUIAN R & CASTELL DO. Esophageal function testing: role of combined multichannel intraluminal impedance and manometry. Gastrointest Endosc Clin N Am. 2005;15:257-64.