

PARÂMETROS MANOMÉTRICOS NORMAIS PARA A MOTILIDADE ESOFAGIANA

Normal manometric parameters for esophageal motility

Namem SALOMÃO², Osvaldo MALAFAIA¹, Jurandir Marcondes RIBAS-FILHO¹, Julio Cesar Uili COELHO,
Carmen Marcondes RIBAS² e Ricardo Rydygier RUEDIGER²

ABCDDV/425

Salomão N, Malafaia O, Ribas-Filho JM, Coelho JCV, Ribas CM, Ruediger RR. Parâmetros manométricos normais para a motilidade esofagiana. ABCD Arq Bras Cir Dig 2004; 17(2): 95-99.

RESUMO – Racional – O uso clínico da manometria esofagiana consiste em definir características contráteis do esôfago na tentativa de identificar condições patológicas. **Objetivo** – Estabelecer parâmetros normais para a motilidade do esôfago. **Casística e Métodos** - Estudou-se 35 voluntários com idade entre 17 e 68 anos, saudáveis, assintomáticos para o aparelho digestivo. Utilizou-se sistema de manometria esofagiana e catéter de cinco canais com 4,8 mm de diâmetro. Avaliou-se o esfíncter inferior do esôfago (EIE) através de cinco deglutições com 5 mL de água para cada canal. Aferiu-se no EIE: comprimento, ponto de inversão da pressão inspiratória, comprimento abdominal, pressão de repouso, pressão de fechamento, relaxamento e coordenação. Avaliou-se o corpo do esôfago (CE) através de 10 deglutições com 5 mL de água e 10 deglutições secas, nele referindo-se: amplitude, duração, velocidade das ondas peristálticas, incidência de ondas pico duplo e repetitivas, contrações primárias, simultâneas, espontâneas e não conduzidas. O esfíncter superior do esôfago (ESE) foi avaliado de maneira similar ao EIE. **Resultados** – O método estático permitiu aferição fiel dos eventos pressóricos e de motilidade do EIE com índices de relaxamento e coordenação normal acima de 80%. Maiores valores de amplitude e duração na porção distal do CE. A velocidade das ondas peristálticas foi maior na porção proximal do CE. O índice de contrações eficazes após deglutições com água foram acima de 90%. **Conclusão** – Os parâmetros alcançados neste estudo permitiram identificar estados de hipertonia ou hipotonia dos esfíncteres, bem como seu estado funcional pressórico e motor possibilitando caracterizar as disfunções motoras esofagianas. A manometria esofagiana com deglutições com água em voluntários sadios estabeleceu parâmetros normais para a motilidade do esôfago em indivíduos de uma população da região sul do Brasil.

DESCRITORES - Esôfago. Manometria.

INTRODUÇÃO

O uso clínico da manometria esofagiana consiste em definir características contráteis do esôfago na tentativa de identificar condições patológicas^(1,2). É considerado modelo para diagnóstico da maioria das desordens motoras do corpo esofagiano, fornecendo informações da função dos esfíncter esofagiano superior (ESE) bem como do inferior (EIE)⁽³⁾.

Contudo, segundo análise técnica recente da Associação Americana de Gastroenterologia, a manometria esofagiana ainda não apresenta padronização universal de seus métodos⁽⁴⁾. É necessário portanto, estabelecer padrões para que o diagnóstico de desordens motoras esofagianas seja feito com base em referências fidedignas.

Para que se possa obter resultados fírfis é necessário o conhecimento prévio dos padrões de normalidade para a população sadia, sem sintomas gastrointestinais ou doenças do aparelho digestivo. De maneira ideal, é preferível que estes padrões de normalidade sejam pesquisados entre indivíduos saudáveis da população loco-regional, afim de se evitar erros de interpretação das

comparações com padrões de outras populações, por vezes de características diferentes⁽⁵⁾.

Este estudo teve como objetivo pesquisar padrões de normalidade manométrica utilizáveis para o estudo da motilidade esofagiana em uma amostra de voluntários adultos saudáveis, sem sintomas ou doenças gastrointestinais, habitantes da mesma região sul do país.

CASUÍSTICA E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Serviço de Endoscopia Digestiva do Hospital Regional de Caridade Nossa Senhora Aparecida situado na Cidade de União da Vitória no Estado do Paraná. O sistema de manometria esofagiana utilizado foi cedido pelo Laboratório de Motilidade Digestiva, da Disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo do Departamento de Cirurgia da Universidade Federal do Paraná. Para realização deste estudo foram adotadas e obedecidos os princípios de Pesquisa Médica do Capítulo XII, do Código de Ética Médica⁽²³⁾ e das resoluções do Conselho Federal de Medicina⁽²⁶⁾ n° 671/75 e n° 1.098/83. O projeto de pesquisa e o protocolo para este estudo

foram aprovados pela Comissão de Ética Médica do hospital.

Os candidatos a voluntários submeteram-se previamente a seleção composta de avaliação clínica e endoscopia digestiva alta (EDA) por meio de entrevista individual com cada candidato excluindo-se antecedente de afecções ou distúrbios do aparelho digestivo; presença de desordens sistêmicas neurológicas e psiquiátricas e história de cirurgia esôfago-gástrica assim como levantados hábitos de vida relacionados com etilismo e tabagismo, uso de medicação que pudesse alterar a função esofágiana. Previamente à inclusão no estudo procedeu-se à explanação verbal completa dos procedimentos a serem realizados, com a demonstração dos equipamentos e esclarecimentos de dúvidas. Foi obtido o consentimento informado por escrito de cada participante.

No exame endoscópico, considerou-se apto o candidato que mostrou um padrão normal do esôfago, hiato, estômago e duodeno. Foi tolerado um deslocamento máximo da junção esôfago-gástrica de até 2 cm acima do pinçamento diafragmático.

Foi utilizado um aparelho de manometria da marca Synetics Medical, Medtronic Inc., USA, com cinco canais de perfusão pneumo-hidráulica, com programa *Gastrosoft Polygram Upper GI* (Synetics Medical, Medtronic Inc., USA) versão 6.31 C3, específico para manometria esofágiana.

Os voluntários selecionados submeteram-se a jejum prévio de no mínimo 6 horas. O cateter foi introduzido pela narina e avançado até a marca de 65 centímetros; processando-se a calibração com o cateter no interior do estômago (Pressão Intra-Gástrica PIG = 0 mmHg) e tracionado-se o cateter pelo método estático (*station pull through*)^(5,8,9,10,11) a cada 1 centímetro até que o sensor proximal alcançasse o EIE (pressão acima da linha de base). Então foram desencadeadas cinco deglutições de 5 mL de água com intervalos de 20 segundos. Posteriormente continuou-se a tração do cateter até que o sensor deixasse o EIE e adentrasse ao esôfago (queda na linha de pressão). Procedimento idêntico se repetiu para os outros quatro sensores. Ao final da avaliação do EIE, o catéter foi posicionado três centímetros acima dele para estudo da motilidade do corpo esofágiano. Determinou-se a linha de base de pressão intra-esofágiana (PIE = 0 mmHg), intercalando 10 deglutições secas e 10 deglutições de 5 mL de água, em intervalos de 20 segundos. Em seguida, a avaliação do ESE, foi realizada de maneira similar ao EIE, com os canais de perfusão sendo fechados à medida em que alcançavam a faringe. Ao término do exame os traçados manométricos foram impressos com velocidade de 1 mm/segundo para o EIE, 2,5 mm/seg para o corpo esofágiano e 5mm/seg para o ESE

Análise do EIE

Foram avaliados no EIE após cinco deglutições com água os seguintes parâmetros para cada sensor (canal): comprimento total; ponto de inversão da pressão inspiratória (P.I.P.); comprimento abdominal; pressão de

repouso; pressão de fechamento; relaxamento e coordenação.

Análise do corpo esofágiano

Os eventos analisados na porção proximal e na porção distal do corpo esofágiano, decorrentes das dez deglutições secas e das dez deglutições com 5 mm de água, foram: pressão intraesofágiana, adotada como linha de base (referência 0 mmHg); amplitude, duração e velocidade de cada onda peristáltica; ocorrência de ondas peristálticas repetitivas; com pico duplo; seqüências peristálticas não conduzidas; tipo de seqüência de onda peristáltica primária ou terciária; e contrações espontâneas secundárias e terciárias após as deglutições com água.

Análise do ESE

Os eventos avaliados no ESE foram: comprimento, pressão de repouso, pressão de contração, coordenação e relaxamento.

A análise estatística foi feita pela análise da média dos valores aferidos do grupo de 35 voluntários, representou a média das médias individuais. Todos os dados foram descritos como média com desvio padrão ($X \pm s$).

RESULTADOS

Foram estudados 35 voluntários sem sintomas para o aparelho digestivo, com idade média de $34,86 \pm 13$ (\pm DP) anos, sendo 11 homens e 24 mulheres. Todo o procedimento inclusive a passagem do catéter foi bem suportada a não ser em cinco que apresentaram tosse, causada pela introdução inadvertida do catéter através da laringe. Nenhuma outra intercorrência ocorreu durante a realização dos estudos.

Os valores manométricos e de motilidade para o EIE, corpo do esôfago e ESE foram:

Esfíncter superior do esôfago (ESE)

Pressão de repouso	45,48 \pm 11,06	mmHg
Pressão de fechamento	108,91 \pm 25,13	mmHg
Índice de relaxamento	99,54 \pm 1,82	%
Índice de coordenação	98,68 \pm 4,05	%
Comprimento	2,22 \pm 0,5	cm

Corpo esofágiano proximal

Pressão de contração ou amplitude	56,27 \pm 17,92	mmHg
Duração da contração	3,6 \pm 0,84	seg
Velocidade de propagação	3,07 \pm 2	cm/seg
Tipo de contrações		
	primárias	96,57 \pm 8 %
	simultâneas	2 \pm 5,7 %
Índice de espontâneas		
	secundárias	8,37 \pm 8,5 %
	terciárias	2,57 \pm 4,9 %
Índice de não conduzidas	2,28 \pm 4,9	%

Índice de ondas com picos duplos	28,17±3,95	%
Índice de repetitivas	3,37±5,3	%
Corpo esofágiano distal		
Pressão de contração ou amplitude	86,12±31,29	mmHg
Duração da contração	4,8±1,13	seg
Velocidade de propagação	2,33±1,15	cm/seg
Tipo de contrações		
primárias	95,35±9	%
simultâneas	3±4,7	%
Índice de espontâneas		
secundárias	7,98±9,5	%
terciárias	2,03±5,1	%
Índice de não conduzidas	2,8±1,1	%
Índice de ondas com picos duplos	26,91±4,38	%
Índice de repetitivas	2,77±4,8	%
Esfíncter inferior do esôfago (EIE)		
Comprimento total	2,17±0,6	cm
Comprimento abdominal	1,11±0,6	cm
Posição do PIP	42,99±2,62	cm
Pressão de repouso	25,16±5,24	mmHg
Pressão de fechamento	48,6±13,17	mmHg
Relaxamento completo	95,97±5,7	%
Coordenação normal	79,9±22,21	%

DISCUSSÃO

Na última revisão técnica da literatura realizada por KAHRILAS et al.⁽³⁷⁾ concluiu-se que não há ainda padronização universal para os métodos utilizados em manometria esofagiana. Portanto é necessário estabelecer padrões para que os diagnósticos de desordens motoras esofagianas sejam feitos baseados em referências fidedignas. O número de 35 voluntários saudáveis, deste estudo, não difere muito do número de voluntários de outros estudos^(5,12,13,14,15,16,17,18). ADAMEK et al.⁽¹⁾ verificaram que seria desnecessário criar valores relacionados com a idade. O equipamento utilizado tem atualmente ampla aceitação entre os centros de estudos de motilidade mais importantes no mundo^(8,21). A sedação do paciente não deve ser realizada, pois dificulta a realização do exame⁽²²⁾, sendo que o diazepam aumenta a duração da contração no terço final do esôfago e diminui a pressão de repouso do EIE podendo produzir erro de interpretação de resultado⁽²³⁾. O voluntário deve ter período de acomodação, para estabilizar sua ansiedade e frequência respiratória, a fim de diminuir a influência do estresse emocional na atividade peristáltica^(24,25,26,27,28).

DODDS et al.⁽²⁰⁾ realizaram as primeiras descrições do método dinâmico (*rapid pull through*) para avaliação da pressão do esfíncter. A respiração e a deglutição são suspensos por 10 a 15 segundos e o catéter é tracionado manualmente ou por dispositivo motorizado com velocidade de 0,5 a 1 cm/seg, repetindo-se o procedimento até que se obtenha duas medidas similares^(19,31,32). Os valores da pressão de repouso resultantes são obtidos pela média dos valores verificados. A aferição dinâmica não é efetiva como método auxiliar para o diagnóstico de refluxo sintomático e é menos precisa por causa da

contribuição do músculo diafragma em criar a pressão de repouso^(32,33). O EIE possui assimetria e alta variabilidade nos determinantes da sua pressão^(34,35,36,37). Optou-se pelo método estático (*station pull through*) conjugado com a média de cinco deglutições para cada sensor^(29,30), que possibilitou observação dos eventos motores e pressóricos nos quatro quadrantes do EIE Além da descrição em outras publicações^(5,8,9,10,11). A preferência por este método se deu pela necessidade de obter o maior número de informações possíveis em relação aos eventos, e, pela evidência da literatura que em condições idênticas ou mesmo simultâneas, o coeficiente de variação e a média do desvio padrão é duas vezes maior com o método dinâmico do que com o método estático^(33,38). O método estático fornece registro mais fiel dos eventos de motilidade do EIE porque permite avaliação durante vários minutos e o cálculo da média dos valores para cada quadrante. Considerando a assimetria radial do esfíncter, aproxima-se de um valor mais uniforme^(3,5,18,33). Somente pela técnica estática é possível identificar o ponto de inversão da pressão inspiratória (PIP)⁽⁹⁾. Segundo CASTELL⁽⁶⁾, qualquer método seria válido, a importância está em estabelecer o parâmetro. A referência adotada para aferição das pressões do EIE foi a pressão intra-gástrica no final da expiração, exercendo a função de linha de base⁽³⁰⁾. Dentre os eventos do EIE o mais importante é a pressão de repouso. Existem basicamente dois métodos para aferi-la⁽⁶⁾: pela pressão no final da expiração ou pela pressão na linha média entre início e o final da expiração, descrita também como ponto médio da respiração^(4,21). Para o estabelecimento do padrão, obteve-se a média da pressão de repouso através da pressão aferida no ponto médio da respiração, na zona de alta pressão, nos quatro quadrantes do EIE. Conclui-se adicionalmente que idade e sexo não afetam a pressão de repouso⁽¹⁹⁾. O evento relaxamento do EIE foi considerado completo quando ocorreu pelo menos 90% do relaxamento (pressão residual menor que 5 mmHg), definido pela seguinte fórmula⁽²¹⁾:

$$\frac{\text{Pressão de repouso} - \text{pressão residual}}{\text{Pressão de Repouso}} \times 100 = \% \text{ de relaxamento}$$

Pressão de Repouso

O relaxamento foi considerado completo quando o nadir atingiu ou permaneceu 5 mmHg acima (pressão residual) dos níveis da pressão intra-gástrica. O parâmetro para considerar relaxamento completo é variável na literatura, considerando-se o nadir entre 1mmHg a 5mmHg acima da linha de base^(5,21). Para avaliar o relaxamento do EIE foi determinado o número de vezes que o relaxamento completo ocorreu devido às deglutições com água. As deglutições secas não induzem ao relaxamento completo do esfíncter⁽⁶⁾. O valor da pressão de fechamento do EIE foi obtido através das médias dos picos de contração do EIE para cada sensor que ocorreram após o relaxamento, provocadas por deglutições com água. Não há referências específicas para a pressão de fechamento na literatura, exceto a observação feita por DURANCEAU et al.⁽²³⁾. A adoção como método o número de 10 deglutições com 5 mL e intervalo mínimo de 20 segundos encontra equivalentes na literatura. Estudos estatísticos demonstram que são necessárias de cinco a oito deglutições com 5mL de água para produzir parâmetros

manométricos aceitáveis^(4,19). Outro estudo determinou que deglutições com volume de 2 mL de água provocam os mesmos efeitos de deglutição que um volume 10 vezes maior e asseguram eventos de motilidade eficazes, factíveis para fiel observação⁽¹⁵⁾. Em relação ao intervalo entre deglutições observou-se que um tempo inferior a 15 segundos, produz ondas peristálticas de baixa amplitude ou inibição da peristalse. As evidentes diferenças entre as amplitudes produzidas por deglutições secas e com água, ficou demonstrada neste estudo. As amplitudes de maior valor, foram produzidas pelas deglutições com água. As deglutições secas produziram amplitudes de menor valor, e maior proporção de seqüências peristálticas irregulares. Estes resultados encontram concordância em estudos previamente publicados^(15,19). Concluiu-se que as deglutições com água produzem respostas mais vigorosas e mais consistentes que as deglutições secas, portanto as deglutições secas são menos confiáveis para expressar a função esofágiana normal e não tem lugar como método para o diagnóstico de desordens motoras esofágianas.^(15,19) A amplitude, duração e velocidade variaram também em função da região do corpo esofágiano. Amplitude e duração maior com velocidade menor ocorreram no segmento distal. Corroborando com outros relatos⁽⁴¹⁾, fracas amplitudes foram identificadas no segmento proximal entre quatro a seis centímetros abaixo do ESE, em situação próxima ao arco aórtico, no qual representa a região de transição entre o músculo estriado e liso. As ondas peristálticas foram consideradas ineficazes para seqüência peristáltica quando apresentavam amplitude inferior a 10 mmHg, caracterizando seqüência não conduzida. Considerações sobre a efetividade de uma amplitude estão vinculadas com a capacidade de esvaziamento ou clareamento. Considera-se prejuízo da função, amplitudes inferiores a 20 mmHg⁽⁹⁾ porém outros relatos indicam valores inferiores a 40 mmHg⁽⁴⁾. Recordar-se também que a amplitude varia em função da consistência e do volume de bolus portanto um valor não efetivo para bolus sólido é viável para bolus líquido^(6,7). As divergências sobre qual é o valor de uma amplitude efetiva variam em função da metodologia, entre 10 e 30 mmHg⁽³³⁾. O cálculo da velocidade está relacionada com a distância e o tempo entre o início da onda peristáltica em cada sensor e serve de referência para classificar uma seqüência peristáltica em simultânea quando superior a 20 cm/seg. O valor máximo de velocidade, notado em um dos voluntários desta série, foi de 15 cm/seg, após uma deglutição com água. A função peristáltica é caracterizada pela taxa de sucesso na progressão do complexo contrátil⁽⁴²⁾. As medidas quantitativas em relação ao desempenho da peristalse foram traduzidas pela incidência de contrações primárias, terciárias e não conduzidas em termos de porcentagem. Os índices encontrados para incidência das contrações efetivas, após deglutições com água, são semelhantes aos descritos pela literatura variando entre 90% e 100%⁽¹⁵⁾. A peristalse anormal e contrações vigorosas intermitentes estão presentes em indivíduos normais: Considera-se tolerante a presença de contração simultânea inferior a 10% após as deglutições

com água, ou resultado da deglutição em rápida sucessão⁽²⁾. Os baixos índices de ondas peristálticas com picos duplos e repetitivas após deglutições com água, suscitou revisão detalhada das análises dos traçados, pela inferioridade dos resultados [$11,3 \pm 18,7 (X \pm s) \%$] em relação à literatura⁽¹⁹⁾. Porém os resultados confirmaram-se mesmo considerando a ocorrência dos eventos em relação as deglutições e em relação ao total de ondas peristálticas produzidas. A peristalse espontânea secundária ou terciária ocorre em qualquer nível em resposta a distensão por ar, líquido ou alimento, independente da deglutição. As contrações espontâneas tem relação com a função de clareamento esofágico. O estudo do ESE origina capítulo a parte no estudo da motilidade esofágiana, pois a identificação de anormalidade na manometria esofágiana indica o estudo mais aprofundado com dispositivos especiais tais como o catéter Sleeve e catéteres com transdutores internos. Isto se deve pelas particularidades próprias do ESE, pela sua assimetria pressórica e pela necessidade de dispositivos que tenham capacidade para altas freqüências. A zona de alta pressão do ESE é localizada tracionando-se o catéter vagarosamente e antes de iniciar a aferição, há necessidade de deixá-lo na posição por 15 a 20 segundos, porque o ESE reage com aumento da pressão e ao movimento do catéter⁽⁶⁾. O padrão de motilidade é similar ao EIE, com relaxamento seguido de contração ambos mais rápidos e mais altos. O valor da pressão de repouso é superior a do EIE. A coordenação e o relaxamento são analisados em relação à faringe⁽⁵⁾. As informações sobre o tônus, a coordenação e o relaxamento do ESE, somam-se às obtidas através da videofluoroscopia, radiologia contrastada e cintigrafia⁽²¹⁾. A atuação de um laboratório de motilidade digestiva, servindo uma população de 1,5 milhões de habitantes por três anos, foi relatada por JOHNSTON et al. Seus 268 pacientes tiveram como principal indicação: 50,4% disfagia, 23,1% dor torácica, DRGE 14,2%, doenças do tecido conectivo 11,2%, e outros 1,1%. A manometria foi normal em 49,3%, mostrou acalásia em 17,9%, espasmo difuso em 13,4%, doença do tecido conectivo em 7,8%, EIE hipertensivo em 4,5%, quebra-nozes em 2,6% e outros em 4,5%. Achados anormais manométricos resultaram em mudanças na conduta clínica em 48,9% de todos os pacientes, sendo 20% dos pacientes para dor torácica e mais de 60% dos pacientes estudados para disfagia.

CONCLUSÃO

Os parâmetros alcançados neste estudo permitiram identificar estados de hipertonía ou hipotonía dos esfíncteres, bem como seu estado funcional. Em relação ao corpo esofágiano permite-se a identificação de anomalias pressóricas e motoras possibilitando caracterizar as disfunções motoras esofágianas. A manometria esofágiana com deglutições com água em voluntários sadios estabeleceu parâmetros normais para a motilidade do esôfago em indivíduos de uma população da região sul do Brasil.

Salomão N, Malafaia O, Ribas-Filho JM, Ribas CM, Ridgier R. Normal manometric parameters for esophageal motility. ABCD Arq Bras Cir Dig 2004; 17(2): 95-99.

ABSTRACT – Background – The clinical use of esophageal manometry consists in defining the contracting characteristics of the esophagus as an attempt to identify pathological conditions. **Aim** – The aim of this study is to establish the normal patterns for esophageal motility. **Patients and Methods** – To achieve this goal, 35 healthy volunteers without digestive symptoms, age ranging from 17 to 68, were studied. The equipment for esophageal manometry was a digital polygraph, hydraulic capillary perfusion system and a 4.8mm diameter catheter with five channels. To evaluate the lower esophageal sphincter (LES), all subjects performed five wet swallows with 5 mL of water, 20 seconds apart. The measured events were: total length, respiratory inversion point, abdominal length, resting pressure, closure pressure, relaxation and coordination. The esophageal body was evaluated with the subject performing 10 wet swallows with 5 mL of water and 10 dry swallows, 20 seconds apart. The parameters evaluated were: amplitude, duration and velocity of peristaltic waves, incidence of double peak and repeated waves, primary contractions, simultaneous, spontaneous and nonconducted contractions. The upper esophageal sphincter (UES) was evaluated, measuring its length, contraction pressure, resting pressure, relaxation and coordination. **Results** – The static pull-through technique allowed reliable measurements of pressure and motility on all sides of the LES. The index of relaxation and coordination was up to 80%. A peristaltic wave was considered effective when amplitude was more than 10 mmHg. Amplitude and duration had greater values in the distal esophagus. Velocity of a peristaltic wave was faster in the proximal part. The index of effective contractions after wet swallows was up to 90%. There is significantly greater percentage of irregular contractions obtained after dry swallows. **Conclusions** – Dry swallows have no place in the diagnosis of esophageal motility disorders. The technique for evaluation of UES is similar to the LES, however if a swallowing disorder is suspected a more complete study is necessary. Normal values for esophageal manometry were determined to be applied as parameters in the diagnostic of motor disorders.

HEADINGS - Esophagus. Manometry.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adamek RJ, Wegener M, Wienbeck M, Gielen, B. Long-term esophageal manometry in healthy subjects. Evaluation of normal values and influence of age. *Dig Dis Sci* 1994; 39: 2069-2073.
- Affolter, H. The clinical application of intraluminal esophageal manometry. *Digestion*, Basel 2, 4, 242-244. 1969.
- Castell DO, Dubois A, Davis CR, Cordiva CM, Norman DO. Computer-aided analysis of human esophageal peristalsis. Technical description and comparison with manual analysis. *Dig Dis Sci* 1984; 65-72.
- Castell JA, Castell, DO. Computer analysis of human esophageal peristalsis and lower esophageal sphincter pressure. An interactive system for on-line data collection and analysis. *Dig. Dis. Sci* 1986; 31: 1211-16.
- Castell J. A. Esophageal manometry. In: Castell, D.O. *The Esophagus*. 2. ed. Boston: Little Brown, 1995. 133-151.
- Castell JA, Castell DO, Duranceau A, TOPART Manometric characteristics of the pharynx, upper esophageal sphincter, esophagus, and lower esophageal sphincter in patients with oculopharyngeal muscular dystrophy. *Dysphagia* 1995;10:22-6.
- Chang FY, Lee CT, Yeh CL, Lee SD. Alteration of distal esophageal motor functions on different body positions. *Hepatogastroenterology* 1996;43:510-14.
- Christensen J, Wingate DL. A guide to gastrointestinal motility. In: _____ *The esophagus*. Bristol, England: Wright-PSG, 1983; p.75-100.
- Clouse RE, Lustman PJ. Psychiatric illness and contraction abnormalities of the esophagus. *N Engl J Med* 1983; 309:1337-42.
- Clouse RE, Weinstock LB, Ferney DM. Accuracy of abbreviated manometry in detecting esophageal motility abnormalities. *Dig Dis Sci* 1989; 34:66-70.
- Clouse RE, Staiano A. Manometric patterns using esophageal body and lower sphincter characteristics. Findings in 1013 patients. *Dig Dis Sci* 1992;37:289-96.
- Cohen S, Harris LD. Lower esophageal sphincter pressure as an index of lower esophageal sphincter strength. *Gastroenterology* 1970; 37: 157-162.
- Conselho Federal De Medicina (Brasil). Código de Ética Médica. Resolução C.F.M. nº 1246/88. Rio de Janeiro: Idéia & Produções, 1988. Cap 12, 25-6.
- Conselho Federal de Medicina (Brasil). Resolução nº 671/750, atendendo ao que ficou decidido na Sessão Plenária. Rio de Janeiro, 18 de julho de 1975. Presidente: Murillo Bastos Belchior. *Diário Oficial*, Brasília, 1 de setembro de 1975. Seção I-Parte II. Resolução nº 1.098/83, adotar o novo Texto da Declaração de Helsinque referente à pesquisa clínica. Conselho Federal de Medicina. Rio de Janeiro, 30 de junho de 1983.
- Creamer B, Andersen HA, Code CF. Esophageal motility in patients with scleroderma and related diseases. *Gastroenterology* 1956; 86:763-75.
- Csendes A, Guiraldes E, Bancalari A, Braghetto I, Ayala M. Relation of gastroesophageal sphincter pressure and esophageal contractile waves to age in man. *Scand J Gastroenterol* 1978;13:443-47.
- Dent J. A new technique for continuous sphincter pressure measurement. *Gastroenterology* 1976;71: 263-67.
- Dent J, Holloway RH. Esophageal motility and reflux testing. State-of-the-art and clinical role in the twenty-first century. *Gastroenterol Clin North Am* 1996; 25:51-73.
- De Vault K, Castell J, Castell D. How many swallows are required to establish reliable esophageal peristaltic parameters in normal subjects? An on-line computer. *Am J Gastroenterol* 1987; 82:754-7.
- Dodds WJ, Hogan WJ, Reid DP, Stewart ET, Arndorfer, RC. A comparison between primary esophageal peristalsis following wet and dry swallows. *J Appl Physiol* 1973; 35:851-7.
- Dodds WJ. Instrumentation and methods for intraluminal esophageal manometry. *Arch Intern Med* 1976;136:515-23.
- asymptomatic volunteers. *Surg Clin North Am* 1983;63:777-86.
- Duranceau A. Oropharyngeal Dysphagia and Disorders of the Upper Esopharyngeal Sphincter. *Ann Chir Gyn* 1995; 84:225-33.
- Duranceau A, Liebermann-mefferd D. Physiology of the esophagus. In: Orringer, M. B., Zuidema, G. D. editores.: *Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract*. 4.ª. Philadelphia: W B. Saunders, 1996. In: *The Esophagus*, p. 39-49.
- Ergun GA, Kahrilas PJ. Clinical applications of esophageal manometry and pH monitoring. *Am J Gastroenterol* 1996; 91:1077-89.
- Fuchs KH, Freys SM, Heimbacher J, Fein M, Thiede A. Pathophysiologic spectrum in patients with gastroesophageal reflux disease in a surgical GI-function laboratory. *Dis Esophagus* 1995;8 211-17.
- Fung KP, Math MV, Ho CO, Yap KM. Midazolam as a sedative in esophageal manometry: a study of the effect on esophageal motility. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1992;15:85-8.
- Fyke FE, Code CF, Schlegel JF. The gastroesophageal sphincter in healthy human beings. *Gastroenterologie* 1956; 86, 135-50.
- Greaney MG, Irvin TT, Chattopadhyay DK. The measurement of resting and stimulated lower esophageal sphincter pressure using the rapid pull-through technique of esophageal manometry. *Scand J Gastroenterol* 1978;13:799-806.
- Hewson EG, Dalton CB, Richter JE. Comparison of esophageal manometry, provocative testing, and ambulatory monitoring in patients with unexplained chest pain. *Dig Dis Sci* 1990;35:302-09.
- Hollis JB, Castell DO. Effect of dry swallows and wet swallows of different volumes on esophageal peristalsis. *J Appl Physiol* 1975;38: 1161-4.
- Hollis JB, Castell DO. Esophageal function in elderly man. A new look at "presbyesophagus". *Ann Intern Med* 1974; 80: 371-4.
- Humphries TJ, Castell DO. Pressure profile of esophageal peristalsis in normal humans as measured by direct intraesophageal transducers. *Am J Dig Dis* 1977; 22:641-5.
- Johnston BT, Collins JS, McFarland RJ, Blackwell JN, Love AH. A comparison of esophageal motility in response to bread swallows and water swallows. *Am J Gastroenterol* 1993;88: 351-5.
- Johnston PW, Johnston BT, Collins BJ, Collins JS, Love AH. Audit of the role of oesophageal manometry in clinical practice. *Gut* 1993;34 1137-61.
- Kahrilas PJ, Dodds WJ, Dent J, Hogan WJ, Arndorfer RC. A method for continuous monitoring of upper esophageal sphincter pressure. *Dis Sci* 1987;32:121-8.
- Kahrilas PJ, Dodds WJ, Dent J, Haerberle B, Hogan WJ, Arndorfer RC. Effect of sleep, spontaneous gastroesophageal reflux, and a meal on upper esophageal sphincter pressure in normal human volunteers. *Gastroenterology* 1987; 92:466-71.
- Kahrilas PJ, Clouse RE, Hogan WJ. American Gastroenterological Association technical review on the clinical use of esophageal manometry. *Gastroenterology* 1994; 107:1865-84.
- Kaye MD, Wexler RM. Alteration of esophageal peristalsis by body position. *Dig Dis Sci* 1981; 26:897-901.
- Meshkinpour H, Haghigat P, Dutton C. Clinical spectrum of esophageal aperistalsis in the elderly. *Am J Gastroenterol* 1994;89 :1480-83.
- Reveille RM, Goff JS, Hollstrom-Tarwater K. The effect of intravenous diazepam on esophageal motility in normal subjects. *Dig Dis Sci* 1991;36:1046-9.
- Singh S, Price JE, Richter JE. The LES locator: accurate placement of an electrode for 24-hour pH measurement with a combined solid state pressure transducer. *Am J Gastroenterol* 1992; 87:967-70.
- Voyles CR, Stevens GL, Polk HC Jr, Max MH. Manometric evaluation of esophageal disease. *South Med J* 1981;74:673-5.