

NAMEM SALOMÃO

**CARACTERÍSTICAS MANOMÉTRICAS DO ESÔFAGO EM VOLUNTÁRIOS
SAUDÁVEIS**

**Dissertação apresentada como requisito parcial à
obtenção do grau de Mestre.**

**Programa de Pós-Graduação em Clínica
Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde,
Universidade Federal do Paraná.**

Orientador:

Prof. Dr. Osvaldo Malafaia

CURITIBA

1999

SALOMÃO, Namem

Características manométricas do esôfago em voluntários saudáveis

Namem Salomão

_____ Curitiba, 1999. 89 p. 28cm

Tese (Mestrado), Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Malafaia

1. Manometria Esofagiana

3. Voluntários

2. Esôfago

4. Valores normais I. Título

NAMEM SALOMÃO

**CARACTERÍSTICAS MANOMÉTRICAS DO ESÔFAGO EM VOLUNTÁRIOS
SAUDÁVEIS**

Tese aprovada como requisito parcial para obtenção do grau acadêmico de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pela Comissão formada pelos professores:

Orientador: Prof. Dr. Osvaldo Malafaia
Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Nicolau Gregori Czesczko
Faculdade Evangélica de Medicina do Paraná

Prof. Dr. João Batista Marchesini
Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Júlio Cezar Uili Coelho
Universidade Federal do Paraná

Curitiba, 28 de janeiro de 1999.

Orientador:

Prof. Dr. Osvaldo Malafaia

Co-orientador:

Prof. Dr. Ulrich Dietz

A minha mãe **Lucy**, etapa esta conseqüência
de sua dedicação.

Ao meu Tio, Poeta e Médico, **Antônio Salomão**,
quisera poder expressar em poesia a minha gratidão.

“A personalidade é coisa assaz misteriosa. Nem sempre podemos analisar o homem pelo que faz: às vezes ele observa a lei e, no entanto, não possui valor, outras, infringe-as e no entanto é grande”.

Orson Wilde

AGRADECIMENTOS

Às pessoas que voluntariamente contribuíram para a realização deste estudo, expresso sincera estima e agradecimento.

Ao Prof. Dr. **OSVALDO MALAFAIA**, Mestre, na acepção da palavra, por representar nesta etapa, a fonte do saber fazer e do saber viver. Meu reconhecimento pela oportunidade da realização e pela sábia orientação deste trabalho científico.

Ao Prof. Dr. **ULRICH DIETZ**, pela criteriosa orientação deste trabalho, por demonstrar que em qualquer situação um raciocínio claro e preciso é sempre imprescindível.

Ao Prof. Dr. **ANDRÉ DURANCEAU**, Professor de Cirurgia da Universidade de Montreal, Chefe da Divisão de Cirurgia Torácica do Hospital Hôtel-Dieu de Montreal, por conceder a oportunidade de partilhar além de valiosos conhecimentos, a visão de vida e a cultura de um povo. Por considerar o intercâmbio do saber e da vida ferramentas básicas para o crescimento pessoal e profissional.

À Sra. **JACINTHE DESJARDINS** Chefe da Biblioteca do Hospital Hôtel-Dieu de Montreal pela atenção, gentileza e dedicação obstinada em obter as referências bibliográficas.

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Clínica Cirúrgica, Setor de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Paraná, **MARLEI VIEIRA RIBEIRO**, sempre paciente e prestativa pronta a auxiliar e a esclarecer qualquer dúvida, pela amizade e apoio.

Ao Neurologista **ALUÍSIO CLÁUDIO MENTOR NEVES COUTO MELO JÚNIOR**, pela eterna amizade, incentivo e apoio em todos os momentos.

Ao Chefe do Serviço de Cirurgia do Regional Hospital de União da Vitória, **NEOMAR LUIS ROMAN** pelo apoio e incentivo contínuo em ambos: amizade e profissionalismo.

À Cirurgiã **SÔNIA GUZZONI** do Regional Hospital de União da Vitória, pela amizade e apoio.

Ao Chefe do Serviço de Radiologia do Regional Hospital **MARCEL DOMIT** pela disposição em sempre ajudar, camaradagem e amizade.

Ao Diretor Clínico do Regional Hospital **PLÍNIO LEONEL JAKIMIU**, pelo apoio, incentivo e amizade.

Ao Cardiologista **WILTON FRANÇA** pela palavra amiga e paterna sempre presente.

À ADMINISTRAÇÃO E AO CORPO CLÍNICO DO REGIONAL HOSPITAL DE CARIDADE NOSSA SENHORA APARECIDA pela amizade e apoio oferecidos.

À auxiliar de enfermagem **INÉIA RAQUEL NUNES PUFF** pela dedicação e auxílio na realização das endoscopias digestivas.

Aos **FUNCIONÁRIOS** do Regional Hospital pela dedicação e sempre disponibilidade.

Ao Chefe do Laboratório de Motilidade Digestiva da Disciplina de Cirurgia do Aparelho Digestivo do Departamento de Cirurgia do Setor de ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná Prof. Dr. **OSVALDO MALAFAIA** pela confiança depositada em ceder o equipamento de manometria esofagiana sem o qual este estudo não seria possível.

Ao **REGIONAL HOSPITAL DE CARIDADE NOSSA SENHORA APARECIDA**, por ceder suas dependências e equipamentos para realização desta tese.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	x
RESUMO.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
1 INTRODUÇÃO.....	2
1.1 OBJETIVO.....	09
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	11
2.1 PRINCÍPIOS TÉCNICOS DA MANOMETRIA ESOFAGIANA.....	11
2.2 REALIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO.....	15
2.2.1 Avaliação do esfíncter inferior esofágico.....	16
2.2.1.1 Aferição da pressão de repouso.....	18
2.2.1.1.1 Aferição pelo método dinâmico (<i>rapid pull through</i>).....	19
2.2.1.1.2 Aferição pelo método estático (<i>slow pull through</i>).....	19
2.2.1.2 Aferição do relaxamento.....	19
2.2.1.3 Aferição da pressão de fechamento.....	20
2.2.1.4 Aferição da coordenação.....	20
2.2.2 Avaliação do corpo do esôfago.....	20
2.2.3 Avaliação do E.S.E.....	26
2.3 PADRÃO DAS PATOLOGIAS IDENTIFICÁVEIS.....	28
3 MATERIAL E MÉTODO.....	35
3.1 VOLUNTÁRIOS.....	35
3.1.1 Seleção dos voluntários.....	35
3.2 EQUIPAMENTO PARA MANOMETRIA ESOFAGIANA.....	36
3.3 PROCEDIMENTO.....	38
3.3.1 Aferição geral do sistema.....	38
3.3.1.1 Acionamento.....	38

3.3.1.2 Registro do paciente.....	38
3.3.1.3 Calibração.....	38
3.3.1.4 Fechamento da válvula mestre de perfusão.....	38
3.3.2 Intubação nasal.....	39
3.3.3 Acomodação.....	39
3.3.4 Exame do esôfago.....	40
3.4 ANÁLISE DOS TRAÇADOS.....	41
3.4.1 Estudo do E.I.E.....	41
3.4.2 Estudo do corpo esofágico.....	44
3.4.3 Estudo do E.S.E.....	51
3.5 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA.....	53
4 RESULTADOS.....	55
4.1 PARÂMETROS PARA O E.I.E.	55
4.2 PARÂMETROS PARA O CORPO DO ESÔFAGO.....	57
4.2.1 Médias de amplitude.....	57
4.2.2 Médias de duração.....	57
4.2.3 Médias de velocidade.....	57
4.2.4 Médias de incidência em relação ao tipo de peristalse.....	61
4.3 PARÂMETROS PARA O E.S.E.....	64
5 DISCUSSÃO.....	67
6 CONCLUSÃO.....	73
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	76

LISTA DE TABELAS

01- Situações nas quais a manometria esofagiana é útil.....	07
02- Dados que podem ser obtidos através da manometria esofagiana.....	08
03- Comprimento do E.I.E.....	17
04- Valores normais de pressão de repouso do E.I.E.....	18
05- Valores normais para amplitude durante deglutição seca e com água.....	23
06- Valores normais para velocidade durante deglutições secas e com água.....	24
07- Valores normais para duração durante deglutições secas e com água.....	25
08- Valores normais para pressão de repouso do E.S.E.....	28
09- Causas de disfagia orofaríngea.....	30
10- Valores manométricos e de motilidade aferidos para o E.I.E.....	56
11- Valores manométricos e de motilidade aferidos no corpo do esôfago.....	59
12- Valores manométricos e de motilidade aferidos no corpo do esôfago.....	60
13- Dados sobre padrões de seqüência peristáltica para deglutições com água.....	62
14- Dados sobre padrões de seqüência peristáltica para deglutições secas.....	63
15- Valores manométricos e de motilidade para o E.S.E.....	65

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- 01- Sistema de manometria esofagiana constituído por computador, bomba de perfusão, polígrafo e catéter.....37
- 02- Bomba de perfusão pneumo-hidráulica, catéter e polígrafo.....37
- 03- Catéter para manometria esofagiana.....37
- 04- O traçado em vermelho representa o registro do E.I.E. e o traçado em verde a pressão intra-gástrica (P.I.G.). No início do traçado do E.I.E., nota-se a ascensão da linha de pressão a partir da P.I.G. marcando o início do E.I.E. ou sua borda inferior (B.I.). Após a seqüência de relaxamento e fechamento tracionou-se o catéter até que a linha da pressão de repouso caiu aos níveis da pressão intra-esofágica (P.I.E.) determinando o final do E.I.E. ou sua borda superior (B.S.).....42
- 05- Traçado do E.I.E. (vermelho) e da pressão intra-gástrica (verde), com aumento na escala. A seta em negrito mostra o momento da inversão da pressão inspiratória (P.I.P).....42
- 06- Traçado do E.I.E. em azul com todos os seus eventos, pressão de repouso (P.R.), pressão de contração e o relaxamento completo atingindo o nível da pressão intra-gástrica (P.I.G.). Nos traçados acima, seqüência peristáltica ocorrendo em conjunção com o relaxamento, expressando a coordenação normal.....43
- 07- As linhas tracejadas expressam as variáveis distância e tempo para cálculo da velocidade entre dois picos de onda. A amplitude é determinada pela diferença entre a linha de base intra-esofagiana e o pico da onda. A contagem dos pontos entre o início e o fim da onda determina a distância (1 seg entre cada ponto).45
- 08- O traçado em vermelho demonstra onda peristáltica repetitiva caracterizada pela presença de vários picos.).46
- 09- Traçado típico de onda com pico duplo. O declive do primeiro pico deve ser maior do que 10 mmHg e a amplitude do segundo pico superior a 10mmHg. Período mínimo observado de 1 seg para cada amplitude.46

- 10- Traçado com 4 deglutições sendo 2 não conduzidas (setas). As ondas peristálticas da primeira e terceira seqüência não aparecem nos demais sensores abaixo. Ambas as deglutições não conduzidas foram secas.47
- 11- Três seqüências peristálticas progressivas e coordenadas caracterizando contração primária. Logo depois da primeira seqüência peristáltica surge uma seqüência de contração espontânea secundária com amplitudes menores, evento considerado normal.....48
- 12- Seqüência peristáltica progressiva e coordenada seguida por 2 seqüências simultâneas espontâneas na porção distal (setas). A primeira seqüência foi originada a partir de deglutição com água caracterizando contração primária. Os 2 eventos que seguem originaram-se espontaneamente independentemente da deglutição, são ondas de baixa amplitude e simultâneas, caracterizando contração espontânea terciária.....49
- 13- Três seqüências simultâneas sendo a primeira e a última originadas por deglutição e a segunda espontaneamente. O traçado apresenta o alinhamento vertical simultâneo das ondas característico das ondas terciárias. Nesta situação a efetividade do transporte do bolus é nula.....50
- 14- Traçado demonstrando contração faríngea e a ascensão da linha de pressão em relação a linha de base da pressão intra-esofágica (P.I.E.). determinando a borda inferior (B.I.) do E.S.E. e a pressão de repouso.....51
- 15- Fragmento de traçado para estudo do E.S.E. determina-se a amplitude pela diferença entre a linha de pressão intra-esofágica (P.I.E.) e o pico máximo de contração. A pressão de repouso é determinada pela diferença entre a linha de base (P.I.E.) e a elevação da linha do traçado quando o sensor está na zona de alta pressão do E.S.E. O relaxamento é completo quando a queda da pressão atinge a linha de base (P.I.E.).....52
- 16- A coordenação é considerada normal quando o período de relaxamento abrange toda onda de contração faríngea.....53

RESUMO

Este estudo tem por objetivo estabelecer os parâmetros normais para a motilidade do esôfago. Para este propósito estudou-se um grupo de 35 voluntários com idade entre 17 e 68 anos, saudáveis e assintomáticos para o aparelho digestório. Utilizou-se sistema de manometria esofagiana com polígrafo digital, bomba de perfusão capilar e catéter de 5 canais com 4,8 mm de diâmetro. Para avaliar o esfíncter inferior do esôfago (E.I.E.) o voluntário realizou 5 deglutições com 5 ml de água a intervalos de 20 segundos para cada um dos canais. Os eventos aferidos para o E.I.E foram: comprimento total, ponto de inversão da pressão inspiratória, comprimento abdominal, pressão de repouso, pressão de fechamento, relaxamento e coordenação. Avaliou-se o corpo do esôfago (C.E.) através de 10 deglutições com 5 ml de água e 10 deglutições secas a intervalos de 20 segundos. Aferiu-se os seguintes eventos para o C.E.: amplitude, duração e velocidade das ondas peristálticas, incidência de ondas peristálticas com pico duplo e repetitivas, contrações primárias, simultâneas, espontâneas e não conduzidas. O esfíncter superior do esôfago (E.S.E.) foi avaliado de maneira similar ao E.I.E. para aferição do comprimento, pressão de contração, pressão de repouso, relaxamento e coordenação. O método estático permitiu aferição fiel dos eventos pressóricos e de motilidade em todos os quadrantes do E.I.E. Índices de relaxamento e coordenação normal do E.I.E foram em média acima de 80%. Considerou-se onda peristáltica eficaz quando a amplitude foi superior a 10 mmHg. Amplitude e duração apresentaram maiores valores na porção distal do C.E. A velocidade de progressão das ondas peristálticas foi maior na porção proximal do C.E. O índice de contrações eficazes após deglutições com água estão acima de 90 %. Há maior incidência de seqüências peristálticas irregulares com deglutições secas. Concluiu-se que as deglutições secas não são confiáveis para a expressão a função esofagiana normal. O método de avaliação e o padrão de motilidade do E.S.E. são similares aos do E.I.E., porém estudo mais completo faz-se necessário se a alteração motora está presente. Os valores normais de manometria esofagiana foram determinados para serem utilizados como parâmetros no diagnóstico das disfunções motoras esofagianas.

ABSTRACT

The aim of this study is to well establish the normal patterns for esophageal motility. To achieve this goal 35 healthy volunteers without digestive symptoms, age range from 17 to 68 years old, were studied. The equipment for esophageal manometry was a digital polygraph, hydraulic capillary perfusion system and 4,5 mm diameter catheter with 5 channels. To evaluate the lower esophageal sphincter (L.E.S.), all subjects performed 5 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 having the subject performed 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 (U.E.S.) was evaluated to measure the length, contraction pressure, resting pressure, relaxation and coordination. The station pull through technique allowed reliable measures of pressure and motility in all sides of the L.E.S. 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. Dry swallows have no place in the diagnosis of esophageal motility disorders. The technique for evaluation of U.E.S. is similar to the L.E.S., 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.

1 INTRODUÇÃO

Registros manométricos gastrointestinais foram obtidos há mais de um século atrás. As primeiras descrições das medidas de pressões esofagianas foram realizadas pelos fisiologistas alemães Kronecker e Meltzer em 1883, citados por Dodds em 1976⁽⁴⁹⁾. Usando balões de borracha cheios de ar conectados a um manômetro, demonstraram um pico de pressão no esôfago superior, seguido por um pico no meio do esôfago. Concluíram que uma onda peristáltica ocorreu através do esôfago em relação à deglutição.

O método do balão, apesar de algumas modificações, permaneceu como técnica básica para registrar atividade motora esofágiana até o início da década de cinquenta, quando o grupo de Ingelfinger em Boston^(132,79,80), Code na clínica Mayo^(29,36,70) e posteriormente outros pesquisadores^(12,134,143), iniciaram o uso de catéteres com água com as extremidades abertas porém não perfundidos. Dodds, Steff e Hogan em 1976, e Petterson em 1986 relataram que este método foi usado por uma década, mas mostraram que os registros eram imprecisos, porque as extremidades dos catéteres eram fechadas durante o exame pela mucosa esofágiana^(49,121).

Embora breves descrições tenham sido feitas na década de 50, o método utilizando catéter com perfusão contínua, não tornou-se estabelecido até a década de 60⁽¹⁴²⁾.

Fyke, Code e Schlegel em 1956, fizeram a primeira descrição da zona de alta pressão, na junção esôfago-gástrica manometricamente⁽⁶³⁾. Creamer, Andersen e Code descreveram em 1956 as características contráteis do esôfago acometido por esclerodermia⁽³⁶⁾.

Para evitar o bloqueio do orifício do catéter pela parede esofágiana, os estudos de Pope em 1967 e Winans e Harris em 1967, levaram a troca do sistema estático, por um sistema dinâmico com perfusão contínua de pequenas quantidades de água^(122,154). Taxas de perfusão baixas, com poucos microlitros por minuto, foram consideradas suficientes para adquirir registros precisos. Inicialmente a técnica com perfusão contínua foi utilizada para avaliar a pressão do Esfíncter Inferior do Esôfago (E.I.E.). Pela primeira vez correlações entre pressão do E.I.E. e sintomas de refluxo gastro-esofágico foram descritas através dos trabalhos de Pope em 1967 e por outros posteriormente^(30,122,155).

Em 1970 Pope demonstrou que embora a técnica de perfusão lenta parecesse satisfatória para avaliar a pressão de repouso do E.I.E., era inadequada para medir as forças de

contração dentro do corpo do esôfago⁽¹²³⁾. Assim, a partir de dados obtidos de modelo *in vitro*, sugeriu que taxa de perfusão do catéter para avaliar pressões do corpo esofágico, fosse de 2,4 ml/min. Usando esta taxa de perfusão, as amplitudes das pressões peristálticas foram demonstradas serem reprodutíveis em pessoas normais.

Conseqüentemente a este estudo, vários pesquisadores demonstraram que a taxa de perfusão da bomba usada por Pope, necessitaria de valores acima de 12 ml/min para registros precisos na porção superior do esôfago^(47,74,135,136). A partir deste estudo e de outros tais como Zabinski, Spiro e Biancani em 1975, vários conceitos importantes emergiram relacionando capacidade e precisão do sistema manométrico por perfusão contínua^(6,155).

Estudos posteriores com transdutores sólidos intraluminais, servindo como referência para a pressão peristáltica esofágica, determinaram o efeito das taxas de perfusão e levaram a refinamentos na tecnologia, que permitiram medida acurada nas mudanças transitórias de pressão intraesofágica, sem necessidade de altas taxas de perfusão⁽¹²⁾.

A utilização de uma seringa como bomba de alta compliância tornou-se um problema, pois altos fluxos eram necessários para registros mais precisos. Arndorfer, Stef, Dodds, Linehan e Hogan em 1977 desenvolveram o sistema de perfusão capilar hidráulica, assim a compliância foi drasticamente reduzida, necessitando baixas taxas de perfusão⁽⁵⁾.

Desde então, progressos metodológicos foram alcançados apesar dos questionamentos da real utilidade da manometria^(67,68,105,124).

Castell, Dubois, Davis, Cordiva e Norman em 1984, relataram pela primeira vez, a utilização de programa de computador específico para interpretação de dados manométricos^(16,17). Tal aplicação na manometria esofágica, possibilitou um novo nível de acurácia, compreensão e versatilidade, consolidando este exame como rotina, na avaliação clínica da atividade contrátil esofágica.

A história clínica é a pedra angular na abordagem diagnóstica de qualquer doença. Todavia os sintomas esofágicos são geralmente inespecíficos e nem sempre indicam condição patológica correta⁽³⁹⁾.

Percepção na dificuldade de deglutir (disfagia), dor durante o trânsito esofágico (odinofagia) ou regurgitação do conteúdo esofágico, são todos sintomas sugestivos de disfunção peristáltica que indicam avaliação clínica. Similarmente a disfunção valvular do esôfago evidente por pirose, eructação ou regurgitação de ácido e a disfunção esofágica evocada na avaliação da dor torácica de origem não cardíaca, são também fatores para

investigação clínica. As dores de origem cardíaca e esofagiana podem tornar difícil um diagnóstico diferencial, pois o esôfago e o coração são inervados pelo nervo vago^(65,113). Assim o paciente pode referir dores retroesternais irradiadas ao membro superior esquerdo ou aos dois braços, apresentar diaforese e astenia, ser mesmo aliviado pela nitroglicerina, estando sofrendo unicamente de espasmos difusos do esôfago⁽³⁾. Se o eletrocardiograma é normal, somente a motilidade esofagiana poderá estabelecer diagnóstico definitivo.

A documentação da doença esofagiana é necessária e essencial para correto diagnóstico. Com o advento do teste fisiológico, representado primordialmente pela manometria esofagiana, diagnósticos precisos são mais exequíveis^(2,14).

A manometria esofagiana é útil em quantificar anormalidade qualitativa previamente documentada, completando a investigação radiológica e endoscópica e adicionalmente o estudo por cintigrafia e video-esôfagografia⁽¹¹⁸⁾. Pacientes com queixa relacionada ao esôfago com endoscopia e estudo radiológico normais tem indicação apropriada para a manometria. A endoscopia e o estudo radiológico contrastado do esôfago, revelam alterações que representam complicações da doença funcional, tais como esofagite e estenose, no caso de desordem motora o problema é dificultado porque não há lesão aparente⁽¹¹⁷⁾. Costantini, Crookes, Bremner, Hoeft, Ehsan, Peters, Bremner e Demeester em 1993 relataram que pacientes cuja indicação para manometria esofagiana foram sintomas inespecíficos, a desordem motora foi detectada em 35% deles⁽³⁵⁾.

Ott, Richter, Chen, Wu, Gelfand e Castell em 1987 concluíram que estudos radiológicos são capazes de demonstrar entre 90% e 95% das anormalidades estruturais que podem causar disfagia (incluindo carcinoma), mas para avaliar função e anormalidades motoras a sensibilidade é de apenas 56%⁽¹¹⁶⁾. Estudo semelhante de Bremner e Wilson em 1987 mostrou que em 100 pacientes queixando-se de disfagia, onde estudos radiológicos com bário e endoscopia foram normais, 89 mostraram desordens motoras⁽¹¹⁾. Existem tentativas em combinar ao mesmo tempo o uso da manometria com a endoscopia digestiva ou com a ultrasonografia, merecendo mais estudos e aperfeiçoamento técnico^(96,107).

O uso clínico da manometria esofagiana consiste em definir características contráteis do esôfago na tentativa de identificar condições patológicas^(9,15). Tem vantagens na sua abordagem quantitativa, é modelo para diagnóstico da maioria das desordens do corpo esofagiano, delimita a fisiopatologia, fornecendo diretamente informações sobre desempenho peristáltico do corpo esofagiano e função dos esfíncteres⁽¹⁴⁶⁾. As três regiões funcionais do

esôfago, Esfíncter Superior do Esôfago (E.S.E), Corpo do Esôfago (C.E.) e Esfíncter Inferior do Esôfago (E.I.E.) têm atributos fisiológicos que podem ser avaliados manometricamente. As áreas esfíncterianas com suas respectivas pressões de repouso em condições fisiológicas normais, estabelecem barreiras efetivas e separam cavidades com diferentes pressões: pressão atmosférica na faringe; pressão negativa no esôfago intratorácico e pressão positiva gástrica⁽²²⁾.

Estudos manométricos identificam um espectro limitado de anormalidades funcionais esofagianas, mas não é perfeitamente sensível ou específica para um único diagnóstico. A manometria mede somente o erro final na seqüência de eventos levando a contração muscular e provê informações indiretas sobre as funções neurais da coordenação e da deglutição⁽³¹⁾.

O estudo da motilidade através da manometria esofagiana auxilia na compreensão da alteração fisiológica, permitindo diagnóstico objetivo de desordem motora ou da doença do refluxo gastro-esofágico (D.R.G.E.)^(81,85,141).

As desordens motoras esofagianas são categorizadas e definidas por características contráteis musculares do corpo esofagiano. Desordens completamente distintas, tais como afetando células musculares e ou nervos intramurais, podem resultar em hipomotilidade e produzir diagnósticos manométricos idênticos. Portanto não pode ser utilizada como único exame diagnóstico para estabelecer doença. Apesar destas limitações a manometria esofagiana fornece suficiente informações para serem usadas como principal ferramenta diagnóstica.

A indicação para investigação manométrica esofagiana reside em pacientes selecionados com disfagia, refluxo gastroesofágico, dor torácica de origem não cardíaca, doenças do tecido conetivo com dismotilidade esofagiana e causas neurogênicas de dismotilidade^(2,29).

Para a disfagia alta onde distúrbio motor do E.S.E. está implicado, é excelente método para quantificar anomalias da motricidade observadas durante as múltiplas síndromes neurológicas. Além de precisar a indicação de uma miotomia e ou miectomia do músculo cricofaríngeo, mostra o impacto preciso do gesto cirúrgico, demonstrando as conseqüências diretas e indiretas⁽⁵²⁾.

Dentro do escopo de doenças sistêmicas podemos citar especificamente a esclerodermia, que segundo Rodnan, Medsger e Buckingham, em 1975, manifesta-se por comprometimento da função esofagiana com aperistalse e hipotensão do E.I.E., em 74%

destes pacientes⁽¹³¹⁾. Porém tais características não são específicas apenas para a esclerodermia mas também com menos frequência para dermatomiosite e polimiosite. Embora as doenças do colágeno possam evoluir com envolvimento esofágico, não existe especificidade para estabelecer o diagnóstico de qual doença está relacionada, como por exemplo no fenômeno de Raynaud, onde a anormalidade esofágica também pode manifestar-se⁽⁹⁰⁾.

A manometria esofágica é o teste mais sensível para determinar acalásia e espasmo difuso esofágico⁽²⁾. Espasmo difuso esofágico é melhor definido por critério manométrico do que clínico⁽⁵⁶⁾. Durante o tratamento da acalásia por dilatação ou miotomia os resultados podem ser avaliados pela manometria⁽⁹⁰⁾. Vários cirurgiões relatam casos de pacientes com acalásia, espasmo difuso primário ou esclerodermia cuja indicação cirúrgica, levou a resultados não satisfatórios, por falta de correto diagnóstico^(10,71,100). Relato da realização de cirurgia anti-refluxo pensando-se em tratar-se de D.R.G.E. quando a causa básica era acalásia está descrito por Hocking, Ryckman e Woodward em 1985⁽⁷³⁾.

A importância da manometria esofágica na avaliação dos pacientes com refluxo gastro-esofágico é demonstrada por ser uma das causas de dor torácica e pelo insucesso ocasional das cirurgias anti-refluxo, realizadas imprópriamente, devido a presença de distúrbios de motilidade associados ou não ao refluxo^(88,91,92,99,110,119,129). Tal importância é compensatória em relação ao custo e ao desconforto do paciente. Na D.R.G.E. a manometria pode ser decisiva em indicar qual o tipo de procedimento cirúrgico adotar (funduplicatura total ou parcial)^(35,81). Waring, Hunter, Oddsdottir, Wo, e Katz, em 1995 modificaram as decisões em relação ao procedimento cirúrgico ao identificar anormalidades esofágicas em 10% dos pacientes candidatos à cirurgia anti-refluxo⁽¹⁴⁹⁾. A manometria auxilia na realização de pHmetria esofágica de 24 horas, pois o posicionamento do eletrodo para detecção de refluxo ácido deve estar 5 centímetros acima do E.I.E^(109,133,140).

Descreve-se ainda a utilização da manometria esofágica intraoperatória para quantificar a miotomia ou ainda avaliar a pressão de funduplicatura⁽⁷²⁾.

Um resumo das utilidades da manometria são vistas na tabela 01.

Em 1994 a Sociedade Americana de Gastroenterologia estabeleceu de maneira objetiva o uso clínico da manometria esofágica⁽⁹⁰⁾:

- 1- Indicado para estabelecer diagnóstico de acalásia ou espasmo difuso. Devendo-se excluir outras doenças por estudo radiológico contrastado e endoscopia antes da manometria.

- 2- A manometria esofagiana é indicada para detectar desordens motoras associadas com doenças sistêmicas.
- 3- Para colocação de dispositivos intraluminais, quando a posição é dependente da função como no caso da pHmetria esofagiana de 24 horas.
- 4- Avaliação peristáltica em pacientes considerados para cirurgia anti-refluxo.
- 5- Não é indicado (isoladamente) para fazer ou confirmar diagnóstico suspeito de D.R.G.E.
- 6- Não deve ser utilizada como avaliação inicial para dor torácica ou outro sintomas esofagianos por causa da baixa especificidade dos achados.

Tabela 01 - Situações nas quais a manometria esofagiana é útil.

1. Avaliação da disfunção do esfíncter esofagiano superior: globus, disfagia.
2. Avaliação de pacientes com dor torácica de origem não cardíaca.
3. Avaliar disfagia e odinofagia intermitentes.
4. Estabelecer diagnóstico de desordem motora esofagiana primária: acalásia, quebra-nozes, espasmo difuso esofagiano ou desordem motora não específica.
5. Detectar desordem motora esofagiana secundária: associadas com doenças sistêmicas (em geral doenças do tecido conetivo).
6. Auxiliar no posicionamento de eletrodo para estudo de pHmetria de 24 horas
7. Excluir desordens motoras antes da cirurgia anti-refluxo.
8. Quantificar função peristáltica em pacientes considerados para cirurgia anti-refluxo.
9. Confirmar diagnóstico de D.R.G.E.
10. Avaliar tratamento cirúrgico anti-refluxo.
11. Avaliar tratamento por dilatação e/ou cirúrgico em pacientes com acalásia.
12. Avaliar eficácia de tratamento farmacológico de desordens motoras esofagianas não específicas

O conjunto para investigação manométrica esofagiana é constituído por um sistema capilar de perfusão contínua, tal sistema é usado mais comumente em comparação com os sistemas não perfundidos, representados pelo transdutores sólidos intraluminais. A natureza da prevalência dos sistemas perfundidos se dá pelo menor custo e pela maior disponibilidade.

O catéter de micro-perfusão possui em geral de 4 a 8 canais que abrem-se em orifícios dispostos radialmente, equidistantes entre si, diferindo na disposição em relação a altura e o quadrante, conforme especificações técnicas de cada fabricante, possibilitando a medida da pressão simultaneamente em vários locais. Estes canais são perfundidos continuamente por água através de uma bomba pneumo-hidráulica. O catéter é introduzido no esôfago e movido

para cima e para baixo para locais selecionados enquanto o paciente deglute voluntariamente ou enquanto o esôfago contrai em resposta a vários tipos de estímulos.

A pressão desencadeada pelas ondas peristálticas esofagianas, é transmitida por estes canais ao longo de uma coluna de água para um transdutor pressórico que codifica a variação de pressão em sinal elétrico. Finalmente estes sinais elétricos chegam a um aparelho que amplifica, registra e armazena estes sinais. Tais aparelhos podem ser polígrafos a tinta, registro térmico ou computadores com conversores análogos ou digitais. Seja qual for o aparato deve-se considerar a sensibilidade do registro do equipamento, propriedade do sensor, configuração e técnica utilizada. Os dados fornecidos pela manometria esofagiana serão válidos tanto quanto for válida a metodologia usada para obtê-los e a confiabilidade do equipamento (tabela 02).

Tabela 02 - Dados que podem ser obtidos através da manometria esofagiana

Função Motora do:

1. Esfíncter Esofágiano Superior
2. Corpo Esofágiano
3. Esfíncter Esofágiano Inferior

Esfíncteres: atributos fisiológicos avaliados.

1. Pressão de contração
2. Pressão de repouso
3. Coordenação
4. Relaxamento

Corpo esofágiano: variantes aferidas em relação a peristalse

- 1- Presença de contrações primárias
 - 2- Presença de contrações espontâneas secundárias e/ou terciárias
 - 3- Presença de contrações simultâneas (terciárias)
 - 4- Amplitude traduzindo a pressão de contração
 - 5- Velocidade de propagação
 - 6- Duração
-

Pelo princípio da incerteza de Werner Heisemberg é impossível a exata medida de um fenômeno especial sem mudar as condições que produzem este fenômeno ou o próprio

fenômeno a medir. Para minimizar a imprecisão das medidas de pressão esofágiana é importante o uso de procedimentos padrões e unidades de medidas comparáveis, com critérios estritos definidos para a interpretação.

A questão primordial é definir padrões de normalidade dos valores manométricos e do comportamento motor esofágiano. Esta informação serve como referencial para diagnosticar pacientes com sintomas potencialmente de origem esofágiana.

Por estas razões, é muito importante a presença de laboratório de motilidade digestiva qualificado e disponível para médicos e pacientes em cada área geográfica. Ao mesmo tempo o custo de manutenção da estrutura deste laboratório deve ser compatível com demanda mínima e freqüente.

A estruturação e organização de um laboratório de motilidade digestiva, encontra ambiente propício em centros médicos universitários especializados, capazes de estabelecer modelos de desempenho referenciais.

1.1 OBJETIVO

Este estudo tem a finalidade de estabelecer valores manométricos esofágianos normais, aferidos das diversas regiões fisiológicas do esôfago, a partir de dados obtidos de um grupo de 35 voluntários adultos saudáveis e assintomáticos para o aparelho digestório. As informações deste grupo de pacientes controle, poderão constituir os parâmetros normais de valores manométricos esofágianos, podendo ainda serem adotados como referencial para a comparação com situações onde a função esofágiana encontra-se alterada.

2 REVISÃO DA LITERATURA

2 REVISÃO DA LITERATURA

2.1 PRINCÍPIOS TÉCNICOS DA MANOMETRIA ESOFAGIANA

O equipamento manométrico é desenhado para registrar precisamente a atividade contrátil esofagiana, tão simples quanto confortavelmente. De maneira geral, um sistema de manometria esofagiana, é composto por uma bomba de baixa compliância, usada para perfundir água nos canais internos de um catéter, muito vagarosamente, a uma taxa de 0,45 a 0,6 ml/min, livre de bolhas. A bomba é constituída por um cilindro de nitrogênio que gera pressão entre 16 e 20 psi, sobre um êmbolo, para perfundir água por tubos capilares e por um catéter. Através do catéter composto por vários canais internos, que abrem-se lateralmente em orifícios (sensores), obtemos registros de pressão do esôfago em vários níveis, simultaneamente, dependendo do número (entre 3 a 8) e da posição relativa dos sensores destes canais. Quando o fluxo de água através das aberturas laterais é interrompido pela contração da parede esofagiana, desencadeada pela deglutição de 5 a 10 ml de água, a pressão eleva-se, sendo transmitida por coluna de água. Estes eventos são captados por transdutores de pressão que convertem pressão intraluminal em sinal elétrico, enviam estes sinais a um sistema que amplifica e grava o registro, podendo ser um polígrafo a tinta, termal ou um computador. Nos últimos anos o computador ocupou o lugar do polígrafo a papel. Os programas desenvolvidos são usados para interpretar, mostrar o traçado na tela, e armazenar as informações no disco rígido do computador.

As leis de La Place para um tubo cilíndrico indicam que, a pressão é igual a relação da tensão da parede pelo raio do cilindro, que nas condições do exame é igual e constante ao da sonda de medição. Assim a medida informa de maneira direta a atividade do músculo esofagiano em relação a abertura do catéter. Efetuando simultaneamente as medidas de pressão à vários níveis sobre o esôfago, obtemos uma imagem fiel da motilidade esofagiana.

Para um sistema de manometria esofagiana deve-se ter em atenção:

- as propriedades do sistema de medição *per se*
- influência do objeto medido no sistema.

As propriedades dinâmicas do sistema manométrico são determinados por um número de parâmetros como:

- 1- compliância da bomba
- 2- magnitude do fluxo de perfusão

3- diâmetro interno e externo do catéter

4- resistência do fluxo do catéter

Entende-se por compliância a mudança no volume dentro do aparelho de registro com uma dada mudança de pressão. A medida da compliância é expressa pela variação de volume em relação à variação de pressão ($C = \Delta V / \Delta P$).

A compliância da bomba é o fator mais importante nas propriedades dinâmicas do sistema manométrico. Idealmente o aumento no fluxo de perfusão proveria uma compensação desta compliância. As propriedades dinâmicas do sistema, todavia, são também determinadas pela fricção viscosa no mecanismo da bomba, que por sua vez é dependente da magnitude do fluxo de perfusão. Por isso não é sempre possível obter resposta pressórica dinâmica adequada por um alto fluxo de perfusão. O uso de bomba de perfusão de alta compliância proverá freqüentemente medidas pressóricas dinâmicas imprecisas por causa da distorção da pressão.

No estudo do componente de freqüência, a resposta pressórica relativamente precisa é obtida com catéteres de grande diâmetro. Todavia problemas práticos surgem quando mais do que um catéter de tal dimensão é inserido ao mesmo tempo no esôfago. Sistemas de perfusão de alta compliância não oferecem um catéter ou fluxo de perfusão para uma resposta de pressão dinâmica precisa. Para obter medidas precisas o uso de bombas de perfusão de baixa compliância é recomendado⁽⁵⁾.

Arndorfer, Steff, Dodds, Linehan e Hogan em 1977 concluíram que um sistema de infusão capilar consegue registros de alta fidelidade de pressão peristáltica esofagiana com taxa de infusão baixa de 0,6 ml/min⁽⁵⁾. Isto porque a contração do esôfago tende a ocluir a abertura do catéter, infusões rápidas são necessárias no sistemas de bomba de alta compliância (com seringa) para evitar a oclusão durante a peristalse.

Este sistema de infusão capilar é baseado num reservatório de água mantido à pressão constante, reduzido a pressão atmosférica pelo tubo capilar no qual tem alta resistência ao fluxo. O gás dissolvido na água a altas pressões tende a formar bolhas quando a pressão cai, ferver a água antes de colocá-la no sistema remove virtualmente todo o oxigênio, gás carbônico e nitrogênio dissolvido.

A taxa de fluxo capilar é proporcional ao gradiente de pressão através do capilar. Os eventos pressóricos tem pouco efeito na taxa de fluxo, porque a pressão do catéter durante a peristalse sempre mantém-se baixa em comparação à pressão do reservatório. Estas

características fornecem um sistema de perfusão de baixa compliância, capaz de gerar elevação de taxas suficientes rápidas, para assegurar um registro preciso.

Minimizada a compliância dos sistema de perfusão, o catéter por si mesmo torna-se a maior fonte de compliância do aparelho. A compliância do catéter está relacionada ao diâmetro interno, inversamente a espessura, e diretamente a elasticidade e ao comprimento. A compliância do catéter é diminuída por um material menos elástico, parede espessa, comprimento mais curto e diâmetro interno menor. Uma taxa de baixa perfusão permite catéteres de pequeno diâmetro de baixa compliância.

A melhora da resposta da amplitude da onda registrada, está relacionada ao aumento do raio do catéter, no qual a inércia é reduzida segundo a equação: $L_m = p.c/A$

Onde $L_m \cong 1/R^2$ **p = densidade**
c = comprimento **A = área seccional do catéter**

Ao mesmo tempo o fluxo de resistência diminui de acordo com a equação de Poiseuilles:

$$R = 8.n.c / \pi.R^4$$

Onde **n = viscosidade do fluido**, **c = comprimento do catéter**, **R = raio do catéter**

Pettersson, Kronogard e Radmark em 1986, determinaram como valores mínimos na dimensão do catéter, 0,58 mm de diâmetro interno com 1,5 m de comprimento. Atualmente consegue-se resposta adequada com catéteres de 0,8 mm de diâmetro interno e diâmetro externo de 4,5 mm de diâmetro.

O fluxo ideal para um catéter de polivinil seria de 0,6 ml/min. A importância do fluxo também está relacionada com o acúmulo de água no esôfago, aumentando a amplitude das contrações e estimulando a ocorrência de contrações espontâneas^(155, 121).

Transdutores de deslocamento de volume externos conectados às sondas convertem as variações de pressão em sinais elétricos. A deformidade dos transdutores externos atuais é desprezível e o deslocamento do fluido é de 0,05 µl causando elevação dentro de 100 mmHg. Portanto as características dinâmicas dos sistemas perfundidos resumem-se a compliância total do sistema que compreendem a compliância da bomba, do transdutor, do catéter, e resistência do catéter.

Dodds em 1976 estabeleceu características básicas para um sistema de registro manométrico ⁽⁴⁸⁾:

- 1- A fidelidade do registro depende do desempenho do sistema e do caráter do evento pressórico a ser registrado. Para a pressão de ondas esofágicas a fidelidade do registro é inversamente relacionada à amplitude (**A**) da onda e diretamente relacionada com a duração (**D**) da onda. Na manometria por perfusão a fidelidade é determinada primariamente pela deformação do sistema ou compliância total (**C**) e pela taxa de perfusão do catéter (**TP**).

$$\text{Fidelidade do Registro} = \frac{\mathbf{D} \times \mathbf{TP}}{\mathbf{A} \times \mathbf{C}}$$

- 2- Resposta de freqüência do sistema. As demandas nas propriedades dinâmicas variam em diferentes partes do esôfago. No E.I.E. as variações são mais lentas e causadas por mudanças respiratórias. Uma faixa de 1 Hz será suficiente para medir a pressão do corpo esofágico. A variação de pressão mais rápida está na região faríngea, cujas pressões transitórias com freqüência acima de 5 Hz ocorrem quando há deglutição. Conseqüentemente os sistemas de manometria de esôfago que pretendem medir a pressão do E.I.E., corpo do esôfago e E.S.E. devem abranger até 56Hz⁽⁹⁰⁾.
- 3- Taxa de elevação da pressão ($\Delta P/\Delta T$). Fidelidade existe quando a elevação da taxa de pressão inerente de um catéter perfundido, iguala ou excede o máximo de elevação da taxa de pressão sendo gerada. Com este dado podemos verificar o sistema. A taxa de elevação de pressão dentro do sistema de perfusão é registrado durante a oclusão do catéter. Comparação da resultante da elevação da taxa de pressão medida em mmHg/seg, com aumento da taxa de pressão peristáltica conhecida para ocorrer em esôfago de humanos, revela se ou não o sistema tem capacidade de alta fidelidade para assegurar precisão do registro. Se a taxa do sistema é muito baixa o sistema não registrará corretamente. Neste caso o sistema é melhorado diminuindo-se a compliância, usando boa bomba e ou aumentando a taxa de perfusão. Idealmente um sistema que tenha capacidade para uma elevação da taxa de pressão maior ou igual a 300 mmHg por segundo, é necessário para o esôfago torácico e maior ou igual a 4000 mmHg por segundo, para o esôfago cervical.

Alem destes fatores inerentes ao sistema há que se observar mudanças na pressão registrada por artefatos como resíduos, compressão, ou oclusão pelo movimento de órgãos extra-esofágicos tais como coração, aorta e diafragma.

E finalmente, uma técnica correta.

Os sistemas com transdutores sólidos intraluminais, tem vantagem apenas na região do E.S.E.⁽⁶⁰⁾. Butin, Olsen, Moersch e Code em 1953, descreveram o primeiro transdutor intraluminal⁽¹²⁾. Vários modelos surgiram com o passar dos anos tendo como vantagens a eliminação da bomba de perfusão, resposta ampliada de frequência entre 0 e 20.000 Hertz e não requer pessoal especializado para execução ou manutenção. Como principais desvantagens, a fragilidade e o alto custo até mil dólares por canal. Para uso rotineiro sondas perfundidas com transdutores externos são preferíveis como maneira mais simples, mais durável, baixo custo, potencialmente descartáveis e fácil disponibilidade. As principais desvantagens são a manutenção específica com pessoal treinado.

2.2 REALIZAÇÃO DO PROCEDIMENTO

Uma exame adequado exige um sistema manométrico livre de bolhas, ausência de vazamento e conexões íntegras. Portanto a verificação do sistema é obrigatória antes de qualquer procedimento⁽⁴¹⁾

O jejum é estabelecido por no mínimo 6 horas antes do estudo. A história pregressa relacionando, resultados de exames anteriores, doença cardíaca, doenças sistêmicas, asma, uso de medicação, bem como a explicação detalhada de todo procedimento, passo a passo, auxilia a estabelecer relação de confiança entre o médico e o paciente.

As medicações que tem influência na motilidade esofágica devem ser evitadas vários dias antes do estudo. Entre algumas substâncias que afetam a motilidade esofágica estão a eritromicina⁽¹⁴³⁾, e a cisaprida cuja atividade procinética aumenta a atividade motora do esôfago distal e a pressão de repouso do E.I.E., ambas manometricamente comprovadas^(34,120).

Não há necessidade de sedação do paciente, mesmo porque dificultaria a realização do exame pois o paciente deve estar disposto à colaboração. O diazepam aumenta a duração da contração no terço final do esôfago e diminui a pressão de repouso do E.I.E. tanto na avaliação estática (*station pull through*) quanto dinâmica (*rapid pull through*) podendo produzir erro de interpretação de resultado⁽¹²⁵⁾. O midazolam em contraste com os barbitúricos de curta ação (tiopental) e diazepam, não afetaria a interpretação dos achados manométricos pelo seu efeito nulo na função esofágica⁽⁶²⁾.

Anestesia tópica da orofaringe pode ser feita com lidocaina a 10% ou benzocaína a 20% pois não interfere com a motilidade esofágica e ajuda a tolerar o catéter⁽¹¹²⁾.

Catéteres nasais são mais bem tolerados e diminuem a possibilidade do registro de artefatos. A entubação via nasal do catéter de manometria é feita vagarosa e delicadamente mediante a aplicação de lidocaína gel, considerando-se as contra-indicações: obstrução nasofaríngea ou esofágica alta, coagulopatia severa não controlada, paciente com instabilidade cardíaca ou outras condições nas quais o estímulo vagal não é tolerado. E as complicações: trauma ou hemorragia da parte nasal da faringe, trauma da laringe, intubação nasotraqueal, perfuração esofágica ou gástrica, emese, síndrome vasovagal, broncoespasmo, desencadeamento da neuralgia do trigêmeo, introdução ou transmissão de infecção.

Após a intubação nasal paciente é colocado em posição supina, o catéter é posicionado até que todos os canais estejam em posição intra-gástrica e aguarda-se período de adaptação entre 5 e 10 minutos. Isto se torna importante pois auxilia o paciente a superar a ansiedade e relaxar. A hiperventilação pode produzir efeito na motilidade esofágica causando espasmo⁽³³⁾.

As técnicas para a realização do estudo manométrico variam grandemente, não há ainda protocolo padrão para o estudo manométrico, as descrições que seguem são a síntese das técnicas mais comumente empregadas descritas na literatura.

2.2.1 Avaliação do esfíncter inferior esofágico

O perfil da pressão de repouso do E.I.E. em relação a idade, mostra que durante a infância mantém pressão de repouso alta decrescente, caindo em termos relativos 12 mmHg, estabilizando por volta dos 15 anos de idade. No grupo de idade entre 65 a 75 anos a pressão de repouso volta a cair relativamente em torno de 4 mmHg⁽³⁷⁾.

A manometria nos fornece informações absolutas sobre a pressão de repouso, contração, coordenação e relaxamento do E.I.E. Os valores para pressão de repouso, fechamento e relaxamento tem referencial a pressão intra-gástrica como valor 0 mmHg.

O catéter é posicionado com todas as aberturas dos canais (sensores) no interior do estômago, constatando-se através das deflexões positivas durante a inspiração. A velocidade de registro para gravação do exame pode ser ajustado entre 1 mm/seg e 2,5 mm/seg. Então é iniciada a tração gradativa do catéter entre 0,5 a 1 cm, para identificar o E.I.E.

Pelo menos 5 a 10 ml de água são fornecidos para cada deglutição, para avaliar os eventos do E.I.E.^(56,137). O esfíncter é inibido com deglutição concorrente como ocorre ao corpo do esôfago⁽⁸⁾

As dificuldades na aferição se dão pela movimentação do catéter durante a deglutição e pela configuração assimétrica, significando que a pressão registrada pode variar grandemente no mesmo ponto dependendo da orientação da sonda.

Durante a inspiração o movimento do diafragma gera uma pressão negativa intratorácica e uma pressão positiva intra-abdominal. Este fenômeno é usado para orientar a localização do E.I.E. e determinar seu comprimento abdominal. O ponto onde a pressão inspiratória passa de positiva para negativa chama-se ponto de inversão da pressão inspiratória (P.I.P.), estando geralmente situada no meio da zona de alta pressão. Utilizamos o P.I.P. para determinar o comprimento abdominal do E.I.E., medindo a distância em centímetros entre a borda distal do E.I.E. e o P.I.P.

O ponto em que antecede imediatamente a queda de pressão, que expressa a pressão intra-esofágica, é considerada a borda proximal. O comprimento total é medido pela distância entre a borda proximal e distal (tabela 03).

Tabela 03- Comprimento do E.I.E.

Autor (ano)	Comprimento (cm)	
	total	abdominal
Rex 1988	2,0 ± 0,6	
Reveille 1991	4,3 ± 1,4	
Feussner 1993	3-4	
Kasapidis 1993	3,5 ± 0,5	
Singh 1992	3	
Stein 1992	3,6 ± 0,7	2,1 ± 0,7

Podemos avaliar o esfíncter por três métodos:

- Estático (*Station pull-through*)
- Dinâmico (*Rapid pull-through*)
- Pelo catéter sleeve

Pelas dificuldades de sua medição causadas pela, assimetria, deslocamento e dificuldade de encontrar a zona de alta pressão, cuja extensão esta em torno de 5mm na população adulta, levaram ao desenvolvimento dos catéters ou sensores de Sleeve por Dent em 1976⁽⁴⁰⁾. O catéter Sleeve é o mesmo descrito para a avaliação do E.S.E. porém seu uso é muito específico. Este catéter consiste numa lâmina de 6 centímetros de comprimento, perfundida no seu interior por água, com 3mm de espessura, sendo capaz de medir a pressão do esfíncter e suas variações permanecendo ancorado em sua posição e superando todas as variações advindas do movimento do esfíncter e do catéter.

2.2.1.1 Aferição da pressão de repouso

É influenciada pela pressão intra-abdominal, posição e diâmetro do catéter. A elevação da pressão intra-gástrica e da pressão intra-abdominal combinada ou isoladamente, aumentam a pressão de repouso em paralelo. É um fenômeno mediado passivamente não é fenômeno reflexo mediado⁽⁴⁴⁾. A pressão de repouso é maior a noite e no período pós prandial. Há grandes variações para um mesmo indivíduo, porém a idade e o sexo não influenciam a pressão de repouso⁽¹²⁸⁾.

O aumento no diâmetro do catéter causa aumento na pressão de repouso, fenômeno este resultado das características do músculo liso. Sua aferição é relativa a pressão intra-gástrica, com estômago vazio e colapsado, adotada como referência 0 mmHg.

O início da pressão de repouso marca a borda distal do esfíncter. Para eliminar o aumento da pressão causada pelo diafragma durante a inspiração, a pressão de repouso pode ser obtida no ponto médio do ciclo respiratório, por uma linha reta traçada entre sucessivas inspirações e expirações, no ponto de inversão respiratória⁽¹³⁷⁾. O valor resultante será a média das pressões aferidas radialmente no E.I.E.. Na tabela 04 estão os valores referentes a pressão de repouso presentes na literatura.

Tabela 04 - Valores normais de pressão de repouso (mmHg) do E.I.E.

Autor	Método dinâmico	Método estático
Dodds 1975	24,3 ± 9,5 (X ± s)	21,1 ± 9,1 (X ± s)
Hollis 1975		16,8 ± 1 (X ± s)
Dent 1980		35,0 ± 10 (sleeve)
Clouse 1983		10 ± 37 (X ± s)
Durnaceau 1983		24,8 ± 6,8 (X ± s)
Richter 1987	29,0 ± 12,1 (X ± s)	24,4 ± 10,1 (X ± s) meio da expiração 15,2 ± 10,7 (X ± s) final da expiração 39,7 ± 13,2 (X ± s) final da inspiração
Rex 1988	40,1 ± 18,5	32,8 ± 11,1 (X ± s) meio da expiração 45,9 ± 15,0 (X ± s) final da inspiração
Wilson 1989	18,0 ± 9,0 (X ± s)	16,0 ± 7,0 (X ± s)
Reveille 1991	26,2 ± 10,9 (X ± s)	30,0 ± 10,9 (X ± s)
Singh 1992		19
Stein 1992		14,2 ± 5 (X ± s)
Feussner 1993	12 - 25	
Kasapidis 1993		19 ± 3 (X ± s)
Johnston 1993		31,6
Janssens 1993		17,6 ± 6,3 (X ± s)
Holloway 1995		14

2.2.1.1.1 Aferição pelo método dinâmico (*rapid pull through*)

Waldeck, Jennewein e Siewert em 1973 e posteriormente Dodds, Steff e Hogan em 1976 realizaram as primeiras descrições do uso desta técnica 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 2 medidas similares^(66,128). O valor da pressão de repouso resultante é obtida 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^(66,150).

2.2.1.1.2 Aferição pelo método estático (*slow pull through*)

Por este método o catéter é mantido na posição correspondente a zona de alta pressão do E.I.E. Geralmente 5 deglutições com intervalo entre 20 a 30 segundos são provocadas com 5 a 10 ml de água. Na análise do traçado, a pressão de repouso pode ser medida no final da expiração, no meio da expiração ou no final da inspiração, com a velocidade do registro, no papel ou no computador, a 1 mm/seg. O resultado final é constatado através da média dos valores verificados em cada sensor⁽¹²⁸⁾.

O método estático é mais confiável porque permite uma 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⁽¹⁵⁰⁾.

2.2.1.2 Aferição do relaxamento

Relaxamento é a abertura do esfíncter, demonstrado no traçado pela queda da pressão de repouso, no qual é seguida de contração da sua zona de alta pressão. O relaxamento deve ser coordenado com a chegada das ondas peristálticas e completo. É considerado completo quando a pressão de repouso caiu ao nível da pressão intra-gástrica e o relaxamento inicial aparente não foi seguido por fechamento precoce. A incidência de um relaxamento completo em normais está entre 98% e 100%^(51,76, 125,126).

A queda da pressão, a partir da pressão de repouso, será completa quando o nadir estiver até 5mmHg acima da pressão de repouso intra-gástrica^(51,140).

O relaxamento do esfíncter em resposta às deglutições secas é menos breve comparada com as deglutições com água⁽¹⁸⁾. O bolus sólido, comparado com a água, aumenta a duração

de relaxamento e em posição vertical, a pressão de repouso e a duração do relaxamento são maiores^(20,153).

Não há modelos padronizados de tempo de relaxamento do E.I.E. A interpretação é subjetiva. O critério para discriminar entre artefato e relaxamento são as demonstrações de uma relação temporal de relaxamento para deglutição e a persistência da pressão residual (nadir) por 3 a 10 seg⁽⁹⁰⁾.

O esfíncter possui relaxamento transitório, é o principal mecanismo da eructação, a frequência do relaxamento transitório é aumentada por distensão do estômago e por gases. Holloway em 1995⁽⁷⁷⁾ definiu como relaxamento transitório:

- relaxamento dentro de período no qual não houve deglutição 4 segundos antes e 2 segundos após o início do relaxamento do E.I.E.
- taxa de relaxamento maior ou igual a 1 mmHg/seg
- nadir menor ou igual a 2 mmHg

2.2.1.3 Aferição da pressão de fechamento

É a amplitude de contração após o relaxamento, foi observada por poucos autores variando entre 10 mmHg e 66 mmHg^(51,60).

2.2.1.4 Aferição da coordenação

É normal quando o período de relaxamento abrange completamente a onda esofágica progressiva e o nadir da pressão residual está no máximo 5 mmHg acima da pressão de repouso intra-gástrica⁽⁵¹⁾.

2.2.2 Avaliação do corpo do esôfago

Após a avaliação do esfíncter inferior esofágico, o catéter é tracionado para fixar o sensor distal 3 centímetros acima do E.I.E. A pressão intraesofágica acompanha a pressão negativa intratorácica.

A seqüência de eventos (peristalse) que ocorrem no corpo do esôfago são representadas durante o registro por uma série de picos que representam as ondas peristálticas, os picos destas ondas são as amplitudes expressas em mmHg e o espaço entre o início e o final de uma onda a duração expressa em segundos. A velocidade do registro de 2,5 mm/seg pode variar conforme a técnica adotada individualmente.

A influência da posição vertical ou em supino nos eventos peristálticos foi comparada; em supino a amplitude é maior, em todos os níveis sobretudo as originadas a partir da deglutição com água, a duração é pouca influenciada e o tempo de propagação é um pouco mais longo, mas não significativamente. Em posição vertical a amplitude, duração, a presença de ondas repetitivas e com múltiplos estão reduzidas^(94,153).

Uma peristalse, pode ser inibida por completo por uma segunda deglutição que ocorre durante seu curso. Com deglutições repetidas a curtos intervalos, o esôfago permanece inibido com o E.I.E. relaxado. Bardan, Xie, Ren, Dua e Shaker em 1987 comprovaram que impulsos sensoriais originados na faringe pela injeção de água, inibem a progressão da peristalse esofagiana e reduzem o relaxamento completo do E.I.E. Este fenômeno de inibição explica o fenômeno de falhas de peristalse durante deglutições repetidas. Para evitar a inibição de uma onda peristáltica é necessário intervalo entre as deglutições de 20 a 30 segundos. Intervalos menores que 15 segundos diminuem amplitude e inibem a progressão peristáltica⁽⁴²⁾.

Hollis em 1975 comprovou que a amplitude da peristalse não pode ser conscientemente alterada, o desejo consciente de produzir uma força de contração maior não é possível. Constatou ainda que, não há diferença significativa nas amplitudes de ondas peristálticas quando o volume de água fornecido varia entre 2 e 20 ml⁽⁷⁵⁾.

Estudos comparando deglutições com sólidos e líquidos realizados por Johnston, Collins, Mcfarland, Blackwell e Love em 1993 revelam que pela coesividade o alimento permanece como bolus distendendo o esôfago e induzindo uma onda de maior amplitude, maior duração e menor velocidade. O reflexo peristáltico descreve a ação da lei de Starling dentro do esôfago, assim o aumento da distensão do músculo esofágico produzirá maior contração. Os líquidos alcançam o estômago na frente da onda peristáltica, os sólidos atravessam mais devagar pela ação da onda constritora peristáltica. O movimento do bolus através do esôfago é dependente da superfície da parede esofagiana, da força propelente da onda peristáltica, e da resistência imposta pela superfície mucosa. Se uma contração é fraca, ela passará sobre o bolus não o fazendo progredir. O índice de contrações não conduzidas e não peristálticas ocorrem mais freqüentemente para deglutições com sólidos, explicado pelas sucessivas deglutições necessárias para propelir o bolus sólido, inibindo as contrações anteriores⁽⁸³⁾.

A efetividade das peristalses quando originadas de deglutições secas e deglutições com água, foi comparada, concluindo que as deglutições com água são mais efetivas e confiáveis

para induzir e avaliar a peristalse. As deglutições secas produzem baixa amplitude e estão frequentemente associadas com contrações simultâneas, comparativamente às deglutições com água. Portanto a deglutição com água é um discriminador mais sensível que as secas para demonstrar a função esofágiana peristáltica anormal^(45,75,94,128).

De Vault, Castell e Castell em 1987 estabeleceram que pelo menos 5 a 8 deglutições com água são necessárias para descrever um parâmetro manométrico típico para indivíduos normais. De acordo com as observações de Kahrilas, Clouse, e Hogan em 1994, 10 deglutições com 5 ml de água e 10 deglutições secas são necessárias para avaliação da função esofágiana, porque matematicamente, a probabilidade de detectar uma anormalidade **P** sob estas circunstâncias pode ser expressa como $P = 1 - (1 - p)^n$, onde **p** é a frequência com a qual a contração anormal ocorre e **n** é o número de deglutições incluídas no estudo manométrico⁽⁹⁰⁾.

A amplitude é definida como a diferença entre a pressão da linha de base e a pressão máxima durante o evento de uma onda. O esvaziamento esofágico é inversamente relacionado com a amplitude sendo prejudicado com amplitudes menores que 40 mmHg, um parâmetro mínimo de contração efetiva está entre 10 e 20 mmHg^(58,137).

Amplitudes mais elevadas são encontradas inicialmente no esôfago cervical porém de curta duração, a seguir a amplitude diminui ao nível do arco aórtico, para finalmente no esôfago distal a amplitude aumentar novamente e prevalecer com o maior valor. Há um segmento de fraca amplitude e velocidade 4 a 6 centímetros abaixo do E.S.E., onde ocorre a maioria dos aprisionamentos de cápsulas e comprimidos. Este segmento representa a área de transição entre o músculo estriado e o liso^(94,137). Clouse em 1991, descreveu este lapso de pressão na junção entre os músculos estriado e o liso na parte proximal e distal do esôfago. O mal alinhamento destes segmentos contráteis resulta em retardo de contração e onda peristáltica em pico duplo⁽²⁵⁾. Há variação nos valores de amplitude descritos na literatura (tabela 05).

Hollis em 1974 encontrou diminuição da amplitude em idosos porém com mesma velocidade e duração. Desde então surgiram opiniões relacionando a idade ora com diminuição da amplitude ora com o aumento^(37,128). Adamek, Wegener, Wienbeck e Gielen em 1994 encontraram resultados semelhantes entre idosos e mais jovens, sendo desnecessário estabelecer um padrão normal relacionado com a idade⁽⁰¹⁾.

Tabela 05 – Valores normais para amplitude durante deglutição seca e com água

DEGLUTIÇÕES COM ÁGUA			
AUTOR (ano)	Amplitude do Corpo do Esôfago (mmhg)		
	Proximal	Distal	Total
Hollis 1974	117±13 (X±s)	126±14 (X±s)	
Dodds 1975	55-70	60-70	
Hollis 1975	103±9,2 (X±s)	113±9,6 (X±s)	
Humphries 1977	38±24 (X±s)	63 ± 24 (X±s)	
Pope 1981	20-50	35-100	
Clouse 1983	32	137	
Duranceau 1983	53±13 (X±s)	64 ± 22 (X±s)	
Kahrilas 1986	50±24 (X±s)	124 ± 67 (X±s)	
Richter 1987	62±29 (X±s)	99 ± 40 (X±s)	
Reveille 1991	44,8 ± 24,8(X±s)	94,1±40,7(X±s)	
Stein 1992	88 ± 31 (X±s)	106 ± 51 (X±s)	
Johnston 1993	22,7-129,9	42,9-175,2	
Kasapidis 1993	46 ± 11 (X±s)	128 ± 32 (X±s)	
Ott 1987			100±80 (X±s)
Wilson 1989			87 ± 37 (X±s)
Janssens 1993			64 ± 37 (X±s)
Feussner 1993			40 -100

DEGLUTIÇÕES SECAS		
Autor (ano)	Amplitude do Corpo do Esôfago (mmHg)	
	Proximal	Distal
Hollis 1975	62 ± 12,7 (X±s)	70 ± 16,8 (X±s)
Richter 1987	44 ± 25 (X±s)	71 ± 28 (X±s)
Stein 1992	81 ± 34 (X±s)	88 ± 47 (X±s)

(X±s): média com desvio padrão

A velocidade de propagação é calculada pela relação entre distância e tempo para duas ondas captadas por dois sensores (centímetros/segundo). Ela é maior proximalmente, diminui ao nível do arco aórtico, aumenta no esôfago médio e diminui distalmente (tabela 06).

Tabela 06 – Valores normais para velocidade durante deglutições secas e com água

DEGLUTIÇÕES COM ÁGUA			
Autor (ano)	Velocidade do Corpo do Esôfago (cm/seg)		
	proximal	distal	total
Hollis 1975			3,35 ± 0,09
Duranceau 1983	25,1 ± 4,4	25,4 ± 6,4	
Richter 1987	3,0 ± 0,6	3,5 ± 0,9	
Wilson 1989			3,2 ± 0,75
Reveille 1991			2,7 ± 0,7
Stein 1992	5,6 ± 6,9	4,4 ± 4,3	
Johnston 1993	3,6	2,9	
Kasapidis 1993		3,7 ± 0,7	
Feussner 1993	3 - 5	2 - 4	
Janssens 1993			3,9 ± 1,4

DEGLUTIÇÕES SECAS		
Autor (ano)	Velocidade do Corpo do Esôfago (cm/seg)	
	Proximal	Distal
Hollis 1975		4,85 ± 0,36
Richter 1987	4,0 ± 0,4	4,0 ± 0,3
Stein 1992	23,9 ± 3,1	8,2 ± 7,2

O tempo de contração (duração), é determinado pela distância entre o início da onda de pressão e o retorno ao repouso. A duração aumenta ao longo da extensão do esôfago e é considerada normal quando menor que 7 segundos^(58,61,137). Valores da duração de onda peristáltica de diverso autores estão relacionados na tabela 07.

A peristalse é primária quando a origem do estímulo é a deglutição, com velocidade que pode variar entre 2 a 4 cm/seg.

Uma seqüência de contrações peristálticas é dita progressiva quando ao traçarmos uma linha vertical sobre o pico de uma onda, verificamos que o pico da onda a seguir e abaixo está a frente da onda antecessora.

Hollis em 1975 obteve índice de peristalse efetiva de 97±0,75% com água e 71±4,5% para secas⁽⁷⁵⁾. O índice normal é considerado quando superior a 90% de ondas progressivas⁽²⁶⁾.

Tabela 07 – Valores normais para duração durante deglutições secas e com água

DEGLUTICÕES COM ÁGUA			
Autor (ano)	Duração da Amplitude (seg)		
	proximal	distal	total
Hollis 1975	4,3±0,3	4,6±0,3	4,1±0,1
Duranceau 1983	4,9±1,4	5,8 ± 1,9	
Richter 1987	2,8 ± 0,8	3,9 ± 0,9	
Rex 1988			4,8 ± 1,6
Reveille 1991	3,6±0,7	4,3±0,8	
Stein 1992	2,9 ± 0,6	4,4 ± 1,2	
Johnston 1993	3	3,8	
Kasapidis 1993		3 ± 0,4	
Feussner 1993			2-5
Janssens 1993			3,1 ± 1

DEGLUTIÇÕES SECAS			
Ano (autor)	Duração da Amplitude (seg)		
	proximal	distal	total
Hollis 1975			3,1±0,1
Richter 1987	2,6 ± 0,7	4,1 ± 0,8	
Stein 1992	2,8 ± 0,6	4,6 ± 1,3	

A peristalse secundária ocorre em qualquer nível em resposta a distensão por ar, líquido ou alimento, independente da deglutição. As contrações terciárias ou simultâneas são consideradas normais quando são espontâneas na origem e de baixa amplitude.⁽⁵¹⁾

Seqüência não conduzida é definida quando a peristalse não ocorre após a deglutição ou prossegue e desaparece. Falha da peristalse não é incomum em população normal com índices entre 3% e 4%^(76,83,128).

As contrações simultâneas ou terciárias surgem em todo o corpo esofágiano no mesmo momento, podem ser originadas a partir da deglutição ou serem espontâneas. A incidência normal de contrações simultâneas está entre 1% e 10%^(60,128,145).

A onda com pico duplo é caracterizada pela diferença de pressão maior ou igual a 10 mmHg com intervalo superior a 1 seg entre seus 2 picos. A incidência tolerada está no máximo entre 10% e 15% após deglutições com água. Contrações com 3 ou mais picos partindo da linha de base com pelo menos 10 mmHg de amplitude dentro do período de 1 segundo são consideradas repetitivas, são raras, com incidência inferior a 1%^(28,60,128,137).

Nos últimos anos avanços possibilitam o uso de pequenos transdutores internos sólidos com aparelhos de registro portáteis, permitindo o estudo da manometria ambulatorial

de 24 horas. Demonstra-se através desta técnica, a variação dos eventos pressóricos esofágianos durante o ciclo diário, em condições fisiológicas diversas, tais como períodos de alimentação e sono. Algumas conclusões foram publicadas demonstrando que durante a noite a atividade motora esofágiana está diminuída, as contrações têm amplitude maior porém menos organizadas para a propulsão e durante o sono há existência de alta porcentagem de simultâneas. Acordado e alerta o indivíduo normal tem a atividade motora esofágiana aumentada^(1,58,138).

Porém ainda há falta de consenso entre os investigadores, pois há muita variabilidade nos resultados publicados. Clouse em 1989 correlacionou a manometria padrão com método mais extenso e concluiu que a confiabilidade dos dados e sua relativa simplicidade seria apropriado para o uso na prática clínica⁽²⁸⁾. Manometria de 24 horas ainda necessita de critérios de investigação e avaliação para estabelecer diagnósticos precisos de desordens motoras⁽⁵⁶⁾.

2.2.3 Avaliação do E.S.E.

Para um estudo de motilidade completo o E.S.E deve também ser estudado. Quando as desordens estão presentes o estudo pode ser aprofundado com catéteres de desenho especial e ou em conjunção com a videofluoroscopia⁽¹⁴⁰⁾.

Através de catéteres especiais, transdutores intraluminais ou catéter de Sleeve é possível a avaliação do processo de deglutição mais detalhada. O catéter de Sleeve, foi inicialmente apresentado por Dent em 1976⁽⁴⁰⁾. Constitui-se de membrana de 6 centímetros, plana, orientado anteroposteriormente perfundida com água, com 3 canais equidistantes longitudinalmente. As propriedades físicas do Sleeve são as mesmas de um resistor de Starling, medindo a pressão mais alta atuando sobre qualquer parte da membrana. Porém suas limitações estão na resposta de frequência inviabilizando registro de alterações bruscas de pressão, o registro da duração do relaxamento não é preciso e necessita pessoal treinado para o seu emprego. Pela capacidade de registro de altas frequências os transdutores intraluminais têm apresentado maior sensibilidade na identificação das alterações dos eventos funcionais do E.S.E. ⁽¹⁵²⁾

O estudos avançados e específicos somente para o E.S.E. são capítulo a parte no estudo da motilidade esofágiana e não foram objeto deste estudo.

O registro de pressão do esfíncter superior esofágiano é um registro indireto que expressa as relações entre circunferência e tensão do músculo na área. A pressão intraluminal é composta do componente ativo relacionado à contração do cricofaríngeo e um componente passivo correspondente a 10 mmHg atribuído a elasticidade. Pela sua assimetria radial e axial os maiores valores da pressão esfíncteriana estão anteriormente e posteriormente.

Fatores diversos influenciam um registro preciso do E.S.E. como o movimento do catéter deslocando-se 1 a 2 cm pela elevação do pálato mole, o deslocamento de 2 a 3 centímetros durante a deglutição e a respiração, podem registrar um falso relaxamento. A zona de pressão máxima tem poucos milímetros para registro e requer posicionamento preciso dentro do esfíncter.

A própria medida do E.S.E. afeta e estimula a contração do esfíncter, as pressões do E.S.E. são mais elevadas durante inserção do catéter do que após período de adaptação⁽³²⁾, a restrição dos movimentos aplicados ao catéter durante a aferição é necessária. O diâmetro do catéter é outro fator a influenciar a pressão de repouso diretamente, porque a tensão radial aumenta a tensão circunferencial elevando os valores da pressão intraluminal⁽¹⁰³⁾. E finalmente o estresse emocional agudo eleva a pressão em normais⁽³²⁾

Com a velocidade de registro no polígrafo a 5 mm/Seg, descrições na literatura orientam para a tração do catéter com incrementos de 0,5 cm a 1 cm, quando o traçado da linha de pressão ascende, significa que o sensor proximal alcançou a borda inferior do E.S.E., a posterior queda na pressão marca a borda superior do esfíncter. Continuando a tração o segundo sensor adentra o esfíncter conseqüentemente temos o primeiro sensor na faringe, o segundo no esfíncter e os demais no esôfago. Uma serie de 1 a 5 deglutições de 5ml a 8ml de água, é realizada, para aferir um⁽⁵¹⁾ ou vários sensores. A medida que a tração do catéter continua, fecha-se os canais mais proximais para evitar a irritação da faringe. Técnica ideal para o registro do E.S.E. é por *station pull through* onde o sensor é mantido fixo após a identificação da zona de alta pressão.

O padrão do traçado manométrico do E.S.E. é similar ao E.I.E com relaxamento seguido de uma alta contração e retorno a o repouso. A pressão de repouso é 3 a 5 vezes mais alta que a pressão de repouso do E.I.E.⁽⁶⁰⁾

O relaxamento é completo quando a fase de relaxamento cai até a linha de base do esôfago cervical ou 5mmHg acima dela ou por critério mais rígido quando o nadir tem valor negativo⁽¹⁸⁾.

O pico de contração seguido ao relaxamento tem altos valores entre 90 mmHg e 130 mmHg⁽⁵¹⁾. A coordenação é total quando o período de relaxamento abrange toda o período da contração faríngea. O pico de contração faríngeano deve ser simultâneo e coincidente verticalmente com o nadir do relaxamento do E.S.E. Este evento ocorre perto de 100% das deglutições expressando a coordenação normal do E.S.E.^(51,126).

Tabela 08 - Valores normais para pressão de repouso do E.S.E.

Autor (ano)	Pressão de Repouso mmHg
Dodds 1973 (spt)	31,8 ± 11,8 (X±s)
Lydon 1975 (spt)	79 ± 16 (X±s)
Duranceau 1983 (spt)	50,3 ± 17,5 (X±s)
Cook 1987 (sleeve)	46,5 ± 4,7 (X±s)
Kahrilas 1987 (sleeve) (rpt) (spt)	58 ± 5 (X±s)
	193 ± 29 (X±s)
	58 ± 5 (X±s)
Rex 1988 (spt) (rpt)	76,2 ± 32,9 (X±s)
	119,2 ± 56,7 (X±s)
Wilson 1989 (sleeve) (spt)	74 ± 22 (X±s)
	76 ± 24 (X±s)
Knauer 1990 (spt)	79 ± 14 (X±s)
Feussner 1993 (spt)	20-40 (X±s)
Castell 1995 (spt)	74 ± 44 (X±s)

(X±s): média com desvio padrão sleeve: catéter sleeve
spt: método estático rpt: método dinâmico

Assim como no E.I.E. a técnica para obtenção dos dados no E.S.E. tem pouca variação entre diversos autores. Considerando as duas técnicas dinâmica (rpt) e estática (spt), o mais importante é a adoção de critério e metodologia uniforme para estabelecer parâmetros.

2.3 PADRÃO DAS PATOLOGIAS IDENTIFICÁVEIS

A manometria não pode ser usada como única ferramenta básica para estabelecer diagnóstico, e raramente será avaliação inicial. Na prática clínica a abordagem inicial é o estudo radiológico contrastado, endoscopia e finalmente a manometria. Contudo é ferramenta de excelência para o diagnóstico de acalásia, espasmo difuso esofágico, dor torácica de origem não cardíaca e disfunção motora.

Os achados não são específicos para doença porque virtualmente qualquer padrão pode ser produzido por mais do que uma condição. Na tabela 09 estão listadas as principais causas de disfagia orofaríngea.

As desordens motoras mais comuns ou clássicas são Acalásia, Espasmo Difuso Esofágico, Esôfago em Quebra-Nozes e Desordens Motoras Não Específicas classificáveis apenas manometricamente. Estatisticamente há uma incidência de 1% para acalásia e 5% para espasmo difuso esofágico em pacientes com dor torácica⁽⁵⁶⁾.

Desordens motoras não específicas englobam todas as anormalidades não identificadas, Padrões anormais de resposta de deglutição com ausência intermitente de peristalse com Interrupção da seqüência peristáltica maior que 20% não transmitidas em índice maior que 20 % - 30% do número total de deglutições, amplitude inferior a 30 mmHg ou aumentada, duração prolongada maior que 6-7 segundos, contrações repetitivas (pico triplo) maior que 10% de todas as contrações, ou relaxamento incompleto do E.I.E.^(58,99,117).

Usando a manometria e a videofluoroscopia a falha de motilidade e peristalse hipotensiva são dois critérios básicos para diagnóstico de DMENE, correlacionados com propulsão anterógrada inefetiva e escape retrógrado do bolus de bário, as contrações associadas com movimento inefetivo do bolus têm amplitude menor que 30 mmHg⁽⁹⁹⁾.

Sendo o índice de contrações simultâneas, durante deglutições com água, em voluntários normais, extremamente baixo, para considerar-se o diagnóstico de espasmo difuso um índice superior a 10% deve ser encontrado⁽¹²⁸⁾. Vários autores definem como características do espasmo difuso esofágico, a peristalse anormal com ondas de início simultâneo e prolongadas em porcentagem igual ou superior a 30% das deglutições com água, caracterizando uma anormalidade motora intermitente e podendo apresentar diminuição do relaxamento do E.I.E. em 10% dos pacientes^(90,138).

Tabela 09 - Causas de disfagia orofaríngea

<p>I. NEUROGÊNICA</p> <p>I. Doença do sistema nervoso central</p> <p>1.Desordens Neurológicas Esclerose lateral Amiotrófica Esclerose Múltipla Degeneração Espinocerebelar Seringobulbia Poliomielite Bulbar Paralysis Progressive Bulbar Doença de Parkinson Chorea de Huntington, Chorea de Sydenham Tabes dorsalis Desordens Congenitas and Degenerativas Disautonomia</p> <p>2.Lesões Vasculares Acidente Cerebrovascular Trombose da artéria Basilar Aneurisma e compressão do tronco cerebral</p> <p>3.Tumores Tronco cerebral Base do crânio</p> <p>4.Operações</p> <p>5. Trauma</p> <p>II.MIOGÊNICAS</p> <p>A.Doenças Motoras de placa terminal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Miastenia gravis 2 Tétano <p>B.Doenças músculo esqueléticas</p> <p>1. Distrofia muscular</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Oculofaríngea b. Miotónica <p>2.Inflamatórias</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Polimiosite c. Dermatomiosite 	<p>5. Miopatia Metabólica</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Tirotoxicose b. Hipotireoidismo <p>III. CAUSAS ESTRUTURAIS</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Idiopatia: sem divertículo de Zenker B. Com divertículo de Zenker <p>IV. CAUSAS MECÂNICAS</p> <p>A. Endoluminal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doença Inflamatória 2. Corpo estranho 3. Aneis 4. Tumores benignos 5. Tumores malignos <p>B. Extraluminal</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Tireomegalia 2.Limfadenopatia 3.Hiperostose esquelética 4.Osteófitos em espinha cervical 5.Lordose cervical 6.Anormalidades vasculares Congênitas (disfagia lusoria) 7.Aorta Hipertrofiada ou tortuosa (disfagia aortica) 8.Doença cardíaca 9.Pericardite e mediastinite <p>V.CAUSA IATROGÊNICAS</p> <p>A.Cirurgia do Pescoço</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Laringectomia 2. Tireoidectomia 3. Paratireoidectomia 4. Traqueostomia <p>B.Cirurgia Torácica: Pulmão, mediastinal ou esofageana com lesão do nervo laríngeo recorrente</p> <p>C. Irradiação</p> <p>VI. REFLUXO GASTROESOFÁGICO</p>
--	---

Modificado de DURANCEAU, A.; LAFONTAINE, E.; TAILLEFER, R. Oropharyngeal dysphagia. In: Jamieson, G.G. (Ed.): **Surgery of the Oesophagus**. Edinburgh, Churchill-Livingstone, 1988, pp. 416-417.

O potencial da manometria em identificar acalásia é superior a 90% dos pacientes. A falha no diagnóstico manométrico ocorre quando é impossível transpor o catéter pelo E.I.E.⁽⁹⁰⁾.

Acalásia é definida manometricamente:

- ondas com amplitudes diminuídas e isobáricas ou aperistalse no corpo esofágiano,
- pressão de repouso intraesofágiana (linha de base) aumentada
- relaxamento incoordenado, incompleto ou totalmente ausente do E.I.E.

A aperistalse pode estar confinada apenas no terço distal, a pressão do E.I.E. está geralmente aumentada mas pode não ser a regra, então o maior critério é a diminuição ou

ausência de relaxamento. Relacionada a acalásia está também o uso da manometria intraoperatória, durante a miotomia do E.I.E., para controle da pressão do esfíncter⁽⁷²⁾.

O esôfago em quebra-nozes tem contrações de alta amplitude maiores que 180 mmHg, duração prolongada mas com progressão normal.

A rouquidão pode ser manifestação extra esofágica de D.R.G.E., pesquisa demonstrou que 55% dos pacientes com rouquidão idiopática possuem D.R.G.E.⁽¹⁰⁴⁾. A laringe posterior é a área mais afetada provavelmente pelo efeito da posição e gravidade⁽¹⁵¹⁾.

Refluxo ácido também é causa de dor torácica em maior proporção do que as próprias anormalidades motoras^(69,119). Com pressão de repouso maior que 20 mmHg raramente existe exposição aumentada ao refluxo gástrico, embora a diminuição da pressão de repouso não esteja associada ao aumento do refluxo.⁽⁸⁸⁾

Algum tipo de anormalidade motora no esôfago está presente em 30,4% dos pacientes com D.R.G.E.. Muitas anormalidades são encontradas associadas a manometria para D.R.G.E., tais como peristalse diminuída, além da hipotensão do E.I.E. Assim outras anormalidades além da diminuição do clareamento esofageano e prejuízo do esvaziamento gástrico e a presença de hérnia hiatal (considerado fator chave até 1970), contribuem para o quadro da D.R.G.E.⁽⁹²⁾. A variação da pressão de repouso do E.I.E não foi relacionada à severidade da esofagite comprovada por endoscopia ou histologia. Severidade da esofagite encontrada na endoscopia e na histologia correlacionam-se com a extensão da disfunção motora esofágica^(35,91,92,99).

O relaxamento transitório espontâneo do E.I.E, tem importante atuação na patogênese da D.R.G.E.. Existem situações em que a pressão de repouso do E.I.E está normal apesar da evidência de D.R.G.E., e a frequência do refluxo ácido durante o relaxamento transitório em D.R.G.E. é maior do que em indivíduos normais⁽¹¹⁰⁾. Há correlação entre D.R.G.E e a peristalse seja ela fraca, não coordenada, inefetiva ou a própria aperistalse, não sabendo-se qual a ordem de apresentação destes fatores, se o refluxo causando dismotilidade ou a dismotilidade causando refluxo, mas o processo é irreversível complicando a D.R.G.E.⁽⁹⁹⁾ e podendo causar distúrbio motor esofágico não específico^(129,99).

Disfunção peristáltica ocorre em até 25% dos pacientes com esofagite moderada e 48% com severa⁽⁹²⁾. A diminuição da amplitude, da duração da peristalse, e aperistalse esofágica para o pronto clareamento do refluxo, resulta em maior exposição ao refluxo e esofagite. Há comprovada diminuição da amplitude nos 5 centímetros proximais ao E.I.E nos

pacientes com D.R.G.E⁽⁹²⁾. Pacientes com hérnia hiatal têm mais esofagite do que aqueles sem sua presença, há evidente diminuição do esvaziamento esofágico e do clareamento nos 5 centímetros proximais ao E.I.E sendo inversamente relacionada à severidade da esofagite nos pacientes com Hérnia Hiatal^(88,92).

A disfagia ocorre em aproximadamente 25% dos pacientes submetidos a cirurgia anti-refluxo⁽⁸¹⁾. A falha em estabelecer causa do sintoma antes da operação leva a um resultado não favorável. A detecção manométrica de dismotilidade no corpo esofágico prediz pobre resposta para tratamento médico padrão em D.R.G.E.. O resultado do estudo da motilidade, alertará para a presença de desordem motora com insuficiente clareamento do refluxo, modificando o procedimento anti-refluxo. Por exemplo uma funduplicatura parcial pode ser preferível à uma funduplicatura total em pacientes com motilidade ineficiente, por ser menos obstrutiva⁽³⁵⁾.

Doenças sistêmicas afetam o corpo esofágico, sendo que o padrão observado em escleroderma e outras doenças do colágeno são a ausência ou diminuição da peristalse no esôfago distal e pressão do E.I.E. ausente ou diminuída. Diabetes está associada com distúrbios não específicos e aperistalse. Dantas e Villanova em 1993 relataram caso de doença de Plummer Vinson cuja manometria esofágica apresentava diminuição da amplitude e após a reposição de ferro retornou a normalidade⁽³⁸⁾.

Em decorrência da idade pensaria-se que as desordens motoras aumentam de incidência, mas isto está mais comumente associado a afecções de outra ordem como diabetes e neuropatia, do que por desordem esofágica primária, descartando o conceito de presbi-esôfago⁽⁷⁶⁾. Ao contrário pode haver diminuição da amplitude e aumento na incidência da aperistalse, pelo enfraquecimento do componente neuro-muscular, representando uma forma de disfunção motora no idoso⁽¹⁰⁶⁾.

O termo esôfago irritável pode ser empregado quando desordens psiquiátricas alteram a percepção sensorial, interferindo na habilidade de discriminar estímulo doloroso originado do esôfago⁽⁶⁹⁾.

A manometria é exame de avaliação altamente técnico que necessita de equipamento sofisticado, avaliações cuidadosas, de alto nível com protocolos de instrumentação e estudo bem definidos.

Utilizada para pesquisa responde às questões específicas caso a caso, e pode comparar respostas fisiológicas entre grupos de indivíduos.

No uso clínico demonstra a integridade da peristalse e da função dos esfíncteres, em relação a diminuição ou ausência de peristalse, diminuição do relaxamento dos esfíncteres e sua coordenação. Porém as observações patológicas são inespecíficas podendo ocorrer em várias situações clínicas.

Em algumas circunstâncias diferenças aparentes nos valores de pressão entre grupos podem representar medidas de artefatos do que reais diferenças patológicas ou fisiológicas.

A insensibilidade da medida pode obscurecer diferenças reais nas pressões existentes entre populações.

A avaliação manométrica é um importante adjunto tão bem quanto procedimento complementar para outros testes de avaliação das desordens motoras.

3 MATERIAL E MÉTODO

3 MATERIAL E MÉTODO

Este estudo foi realizado no Serviço de Endoscopia Digestiva do Regional Hospital de Caridade Nossa Senhora Aparecida, município de União da Vitória, 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 do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná.

Para realização deste estudo foram adotadas as Normas para Apresentação de Trabalhos da Universidade Federal do Paraná (1995)⁽¹⁴⁴⁾, Nômina Anatômica (1987)⁽¹¹⁴⁾ e obedecidos os princípios de Pesquisa Médica do Capítulo XII, do Código de Ética Médica⁽³⁴⁾ e das resoluções do Conselho Federal de Medicina⁽³⁸⁾ n° 671/75 e n° 1.098/83.

O protocolo de estudo baseou-se em modelo desenvolvido pelo grupo de estudos da Universidade de Würzburg, Alemanha e na técnica desenvolvida no Laboratório de Função Esofagiana, Hospital Hôtel-Dieu de Montréal, Universidade de Montréal, Montréal, Quebec, Canadá.

O projeto de pesquisa e o protocolo para este estudo, foram aprovados pela Comissão de Ética Médica do Regional Hospital de Caridade Nossa Senhora Aparecida.

3.1 VOLUNTÁRIOS

O grupo para estudo consistiu de 35 voluntários saudáveis e assintomáticos para o aparelho digestório, com idade variando entre 17 e 68 anos, média de 34,8 anos, sendo 11 homens e 24 mulheres.

3.1.1 Seleção dos voluntários

Os critérios para seleção dos 35 Voluntários voluntários, adultos, de ambos os sexos, saudáveis e assintomáticos para o aparelho digestório foram divididos em duas etapas:

Na primeira etapa realizou-se entrevista para excluir; história passada sobre afecções ou distúrbios do aparelho digestório; possibilidade de desordens sistêmicas (diabetes, doenças do tecido conjuntivo); desordens neurológicas; história de cirurgia esôfago-gástrica; hábitos de vida relacionados com etilismo e tabagismo; uso de medicação que alterasse a função esofagiana e história de doença psiquiátrica. Durante os dois meses precedentes ao exame

manométrico do esôfago, o Voluntário deveria confirmar a ausência de sintomatologia para o aparelho digestório, considerando-se a ausência de mais de um episódio de pirose e ou queimação retroesternal, disfagia para sólidos ou líquidos, regurgitação, náuseas, vômitos, diarreia, dor torácica e uso de anti-ácidos. Após entrevista, a explanação total do procedimento manométrico incluindo a realização de endoscopia digestiva alta, com detalhes de cada etapa até a conclusão do exame, foi fornecida a cada Voluntário com a demonstração do equipamento e esclarecimento de qualquer dúvida. O consentimento informado por escrito, foi obtido de cada participante, contendo descrição da mesma explanação fornecida verbalmente.

A segunda etapa considerada como critério de inclusão foi o exame endoscópico do aparelho digestivo alto dentro dos padrões de normalidade, definido por:

- Esôfago com diâmetro e distensão normais, mucosa de aspecto róseo sem quaisquer alterações, junção esôfago-gástrica coincidindo com o pinçamento diafragmático, com tolerância máxima do deslocamento da junção em até 2 cm acima do pinçamento diafragmático, cárdia permeável não alargado a manobra de retrovisão.
- Estômago com forma, dimensão e distensão normais. Mucosa de coloração rósea sem evidências de enantema, edema ou exsudato fibrinoso, ausência de ulcerações ou erosões, pregas mucosa normais. Píloro centralizado e permeável.
- Duodéno com forma e mucosa sem alterações nas suas duas porções.

3.2 EQUIPAMENTO PARA MANOMETRIA ESOFAGIANA

O sistema de manometria esofagiana para estudo da motilidade modelo Synetics® PC Polygraf (Polygram, Synetics Medical, Medtronic Inc, E.U.A.) era constituído por:

- Bomba de perfusão capilar pneumo-hidráulica, alimentada por cilindro de nitrogênio, contendo água destilada degaseificada no interior do reservatório de perfusão.
- Catéter constituído de 5 tubos de polietileno, unidos num só conjunto, com diâmetro total externo de 4,8 mm. Estes 5 tubos (canais) abrem-se lateralmente, dispostos de maneira seqüencial, com intervalos de 5 centímetros a partir da ponta distal do catéter, orientados radialmente em ângulo de 90 graus. As aberturas laterais de cada canal possuem diâmetro de 0,8 mm. Para medida das distâncias, existem marcações a cada centímetro pela extensão do catéter até 70 cm. A taxa de perfusão utilizada foi de 0,5 mililitros / minuto.
- Transdutores externos conectados a cada canal do catéter.

- Polígrafo: polígrafo digital com sistema de registro de multicanais Syntetics[®] PC Polygraf HR (Syntetics Medical, Medtronic, E.U.A.)
- Programa de computador específico para manometria esofágiana: Polygram, versão 6.20 (Gastrosoft Inc, E.U.A.)
- Computador Pessoal 486, 66 Mhz com 16 Megabyte de memória RAM, com no mínimo 25 Megabyte de memória livre no disco rígido.
- Impressora matricial com formulário de papel contínuo.



Figura 1: Sistema de manometria esofágiana constituído por computador, bomba de perfusão, polígrafo e catéter.

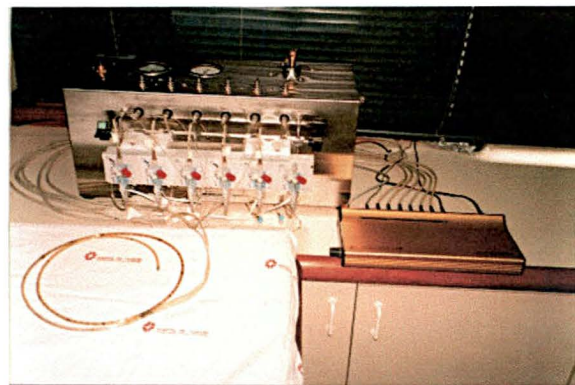


Figura 2: Bomba de perfusão pneumo-hidráulica, catéter e polígrafo.

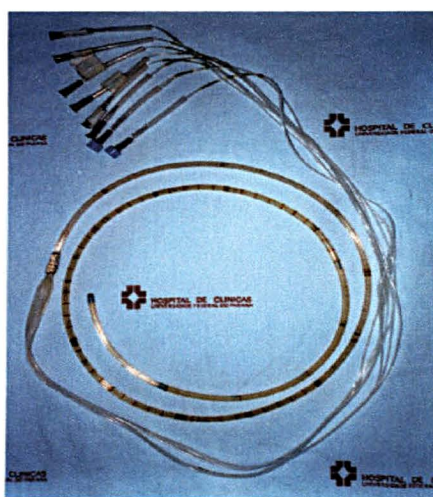


Figura 3: Catéter para manometria esofágiana.

3.3 PROCEDIMENTO

Previamente ao exame os Voluntários não ingeriram líquidos ou sólidos por no mínimo 6 horas.

3.3.1 Aferição geral do sistema

3.3.1.1 Acionamento

Polígrafo e computador eram acionados confirmando a conexão entre ambos. Ao abrir o cilindro de nitrogênio o manômetro da bomba de perfusão devia acusar pressão entre 1000 e 2000 PSI.

Em seguida, abria-se a válvula de perfusão da bomba até atingir pressão máxima de 20 PSI. A pressão mínima de perfusão aceita era de 15 PSI, valores estes visualizados no segundo manômetro.

Abria-se a válvula mestre do sistema de perfusão para que o fluxo de água através do sistema e do catéter eliminasse bolhas de ar.

Verificação final: o sistema capilar e os canais do catéter deviam estar livres de bolhas de ar.

3.3.1.2 Registro do paciente

No computador a partir do menu do programa, selecionou-se a opção novo paciente, para registro do nome e dados pessoais.

3.3.1.3 Calibração

Procedida para o sistema e para o paciente conforme especificações técnicas do fabricante (Polygram, Upper GI Edition Software Reference Manual. Version 6.20. Gastrosoft Inc. March 28, 1994.)

3.3.1.4 Fechamento da válvula mestre de perfusão.

Para a intubação do paciente via nasal

3.3.2 Intubação nasal

Material:

1. Luvas descartáveis
2. Anestésico em forma gel de cloridrato de lidocaína a 2 %.
4. Toalha de papel
5. Bacia para emese
6. Seringa de 5 mililitros
7. Copo com água e canudo

Injetou-se cerca de 3 mililitros de lidocaína gel diretamente na narina na qual o Voluntário referiu ser menos obstruída. Aplicou-se gel anestésico na ponta do catéter, e vagorosamente introduziu-se pela narina, quando o catéter alcançou a nasofaringe, solicitou-se ao Voluntário que inclinasse a cabeça para frente. Solicitou-se ao Voluntário que tomasse pequenos goles de água através do canudo, enquanto isso o catéter foi avançado até a marca de 65 centímetros.

3.3.3 Acomodação

O Voluntário foi colocado em posição supina e em seguida aferiu-se a calibração em relação ao paciente, segundo especificações do fabricante. A calibração foi procedida com o catéter e conseqüentemente todos os sensores situados no interior do estômago, determinando ao sistema o reconhecimento da pressão intra-gástrica como referência 0 mmHg.

Enquanto o Voluntário foi deixado tranqüilo e relaxado por 5 a 10 minutos para acomodação, o programa foi acionado para a avaliação do E.I.E., surgindo na tela do computador a escala gráfica dos 5 canais. Para confirmação da posição intra-gástrica de todos os sensores, aplicou-se pequenas compressões, repetidamente, sobre a região epigástrica, visualizando na tela do computador a variação da pressão. A segunda manobra consistiu em solicitar ao Voluntário que inspirasse o ar profundamente, se houvesse aumento na pressão durante a inspiração, em todos os canais simultaneamente, os sensores estavam em situação intra-gástrica.

Solicitou-se ao Voluntário que permanecesse tranqüilo, não falasse e deglutisse somente quando solicitado.

3.3.4 Exame do esôfago

Lentamente tracionou-se o catéter em incrementos de 1 centímetro até que o sensor proximal alcançasse o esfíncter inferior do esôfago. O esfíncter foi identificado no sensor proximal pelo aumento na variação dos ciclos de inspiração e expiração, seguido pela observação da elevação do traçado de pressão acima da linha de base, correspondendo à zona de alta pressão do esfíncter. A posição foi anotada no computador de acordo com a escala em centímetros observada no catéter na entrada da narina e 5 deglutições com 5 ml de água a temperatura ambiente, com intervalos de 20 segundos, foram fornecidas ao Voluntário através de uma seringa. Pediu-se ao Voluntário para que deglutisse estritamente somente quando solicitado. Cada deglutição foi anotada no computador.

Continuou-se a tração do catéter a cada centímetro até que o sensor deixasse o E.I.E. e adentrasse ao esôfago, traduzido no gráfico da tela do computador por uma queda abrupta da linha de pressão.

O mesmo procedimento se repetiu para os demais quatro sensores.

Ao final da medição, o catéter foi posicionado 3 centímetros acima do E.I.E. para estudo da motilidade do corpo esofágiano. Intercalou-se deglutições secas e deglutições com 5 ml de água a temperatura ambiente, com intervalos de 20 segundos, totalizando 10 deglutições com água e 10 deglutições secas. O momento exato das deglutições secas e com água foram anotadas diretamente no computador.

A medida do E.S.E. foi realizada de maneira similar ao E.I.E. Tracionou-se o catéter em incrementos de 1 centímetro, quando houve elevação do traçado da linha de pressão no gráfico do computador o E.S.E. foi identificado. A posição foi anotada de acordo com a escala em centímetros observada no catéter, na entrada da narina.

Prosseguiu-se com a tração até o posicionamento do segundo canal proximal na zona de alta pressão do E.S.E. Nesta situação foi fornecido ao Voluntário 5 deglutições com 5 mililitros de água a temperatura ambiente, observando-se fase de contração da faringe em conjunto com a fase de relaxamento do E.S.E.

Cada deglutição foi anotada no computador. O mesmo procedimento foi realizado para os 3 sensores seguintes e os canais de perfusão foram fechados à medida que alcançavam a faringe.

Ao término do exame os traçados manométricos foram impressos com velocidade de 1 mm/segundo para o E.I.E, 2,5 mm/seg para o corpo esofágiano e 5mm/seg para o E.S.E.

3.4 ANÁLISE DOS TRAÇADOS

3.4.1 Estudo do E.I.E.

Os eventos avaliados no E.I.E. após 5 deglutições com água para cada sensor foram

1. Pressão intra-gástrica
2. Comprimento total
3. Ponto de inversão da pressão inspiratória (P.I.P.)
4. Comprimento abdominal
5. Pressão de repouso
6. Relaxamento
7. Coordenação
8. Pressão de contração

A pressão intra-gástrica no final da expiração foi adotada como linha de base/referência (0 mmHg)

O E.I.E. foi identificado quando no traçado, a linha de pressão elevou-se acima da linha de base. A distância em centímetros, a partir da entrada da narina, observada no início desta elevação foi considerada a borda inferior do E.I.E., quando a linha de pressão caiu abruptamente, abaixo da linha de base intra-gástrica, significando a posição intra-esofágica do sensor, a distância observada anteriormente a esta queda foi considerada a borda superior do E.I.E.

A distância entre a borda superior e a borda inferior foi medida em centímetros e considerada o comprimento total do E.I.E.(figura 4) Cálculo da média de comprimento total foi obtido através dos valores de cada um dos 5 sensores.

Quando o sensor atravessou o diafragma o padrão de deflexão positiva causado pela inspiração tornou-se negativo. O ponto onde esta mudança ocorreu foi identificado como ponto de inversão da pressão inspiratória (P.I.P.), este ponto determinou o limite fronteiro da porção abdominal do E.I.E.(figura 5). Portanto a distância entre a borda inferior e o P.I.P., determinou o comprimento abdominal do E.I.E. em centímetros, para cada sensor, obtendo-se a média destes valores.

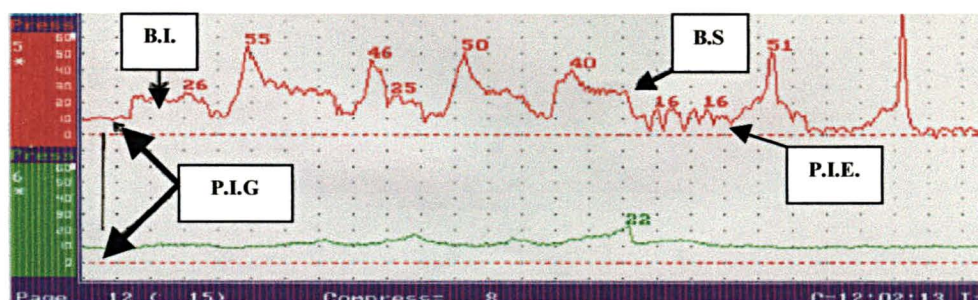


Figura 4: Fragmento de traçado de motilidade esofágiana dos dois sensores distais (cateter de 5 sensores). O traçado em vermelho representa o registro do E.I.E. e o traçado em verde a pressão intra-gástrica (P.I.G.). No início do traçado do E.I.E., nota-se a ascensão da linha de pressão a partir da P.I.G. marcando o início do E.I.E. ou sua borda inferior (B.I.). Após as seqüências de relaxamento e fechamento originadas por deglutições com água, tracionou-se o catéter até que a linha da pressão de repouso caísse aos níveis da pressão intra-esofágica (P.I.E.) determinando o final do E.I.E. ou sua borda superior (B.S.).

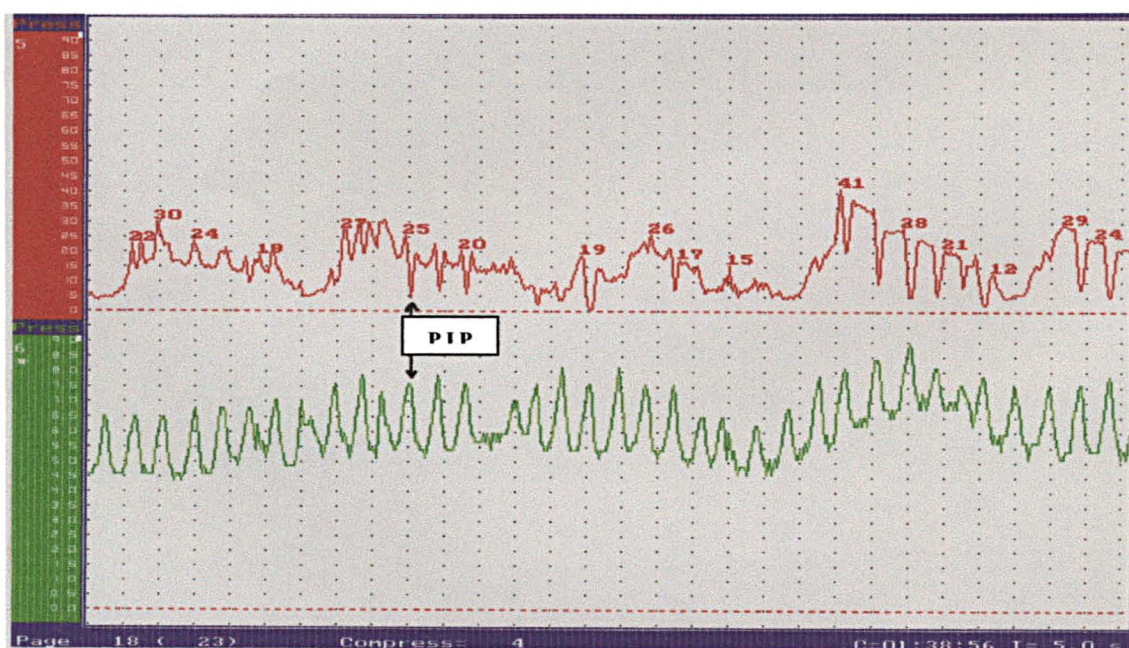


Figura 5: Fragmento de traçado de motilidade esofágiana dos 2 sensores distais (cateter de 5 sensores) em escala ampliada. Em vermelho o traçado do E.I.E., em verde traçado da pressão intra-gástrica. A seta em negrito assinala o momento da inversão da pressão inspiratória (P.I.P) no E.I.E.

Obteve-se o valor da pressão de repouso, expressa em mmHg, através da diferença entre a linha média traçada entre os picos de inspiração e expiração, e a linha de base intra-gástrica. O valor médio da pressão de repouso foi obtido através da média simples dos valores obtidos nos 5 sensores (figura 6).

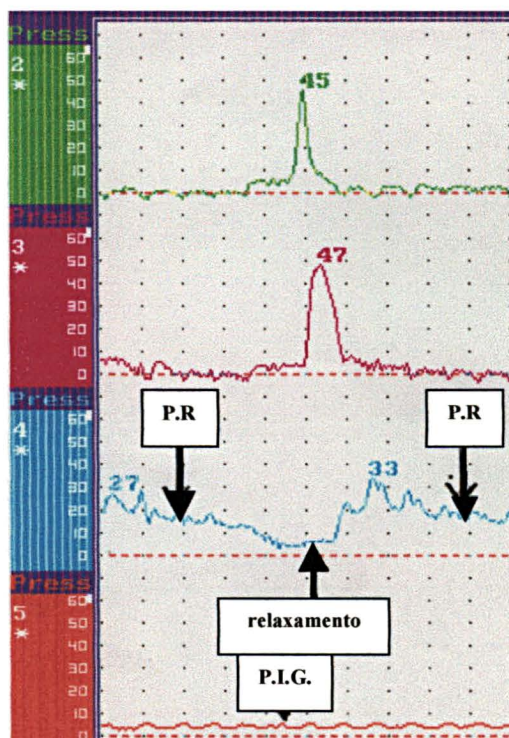


Figura 6: Fragmento de traçado de motilidade esofágica de 4 sensores distais (cateter de 5 sensores). Traçado em azul demonstra o E.I.E. com todos os seus eventos, pressão de repouso (P.R.), pressão de contração e o relaxamento completo atingindo o nível da pressão intra-gástrica (P.I.G., demonstrado pelo traçado mais inferior em vermelho). Nos 2 traçados situados acima do traçado do E.I.E., a seqüência peristáltica ocorre em conjunção com o relaxamento, expressando coordenação normal.

O relaxamento foi considerado completo em consequência às deglutições com água, quando a pressão de repouso caiu aos níveis da pressão intra-gástrica, com pressão residual de no máximo 5 mmHg. Determinou-se em porcentagem o índice de relaxamento, observando-se o número de relaxamentos completos que ocorreram em relação ao total de 25 deglutições, nos 5 sensores (figura 06).

A coordenação do esfíncter foi considerada normal quando o período total do relaxamento coincidiu com a duração da onda de contração esofágica progressiva e a pressão durante o relaxamento atingiu o nadir (ponto mais inferior) dentro de uma faixa de 5 mmHg acima da pressão de repouso intra-gástrica. A porcentagem de coordenação foi calculada em razão do número de relaxamentos efetivamente coordenados ocorridos em decorrência de 20 deglutições nos 4 sensores distais (figura 06).

A pressão de fechamento do E.I.E. foi determinada pela amplitude de contração máxima após o relaxamento em relação a linha de base intra-gástrica em mmHg, este valor forneceu o componente do cálculo da média de pressão de fechamento (figura 6).

3.4.2 Estudo do corpo esofágiano

Os eventos analisados na porção proximal e na porção distal do corpo esofágiano, decorrentes das 10 deglutições secas e das 10 deglutições com 5 mililitros de água, foram:

1. Pressão intraesofágiana, adotada como linha de base (referência 0 mmHg).
2. Amplitude, duração e velocidade de cada onda peristáltica
3. Ocorrência de ondas peristálticas repetitivas
4. Ocorrência de ondas peristálticas com pico duplo
5. Ocorrência de seqüências peristálticas não conduzidas
6. Tipo de seqüência de onda peristáltica primária ou terciária (simultânea)
7. Ocorrência de contrações espontâneas secundárias e terciárias após as deglutições com água.

O valor da amplitude em mmHg, de cada onda peristáltica em decorrência da deglutição seca e da deglutição com 5 mililitros de água, foi determinada pela diferença entre a linha de base intraesofágiana (0 mmHg) e o pico máximo de contração da onda peristáltica.

Através dos registros de 20 ondas peristálticas decorrentes da deglutição seca e de 20 ondas peristálticas decorrentes da deglutição com 5 mililitros de água, obtidos dos 2 sensores imediatamente proximais e depois dos 2 últimos sensores distais, as médias das amplitudes do segmento proximal e do segmento distal do corpo esofágiano para deglutições secas e com água foram determinadas isoladamente.

A média de amplitude do corpo esofágiano foi determinada pelos registros de 50 ondas peristálticas captadas pelos 5 sensores do catéter para deglutições secas e com água isoladamente.

A duração em segundos de cada onda peristáltica foi determinada através da contagem do número de pontos compreendidos entre o início e o final da onda no traçado, cada ponto representava 1 segundo.

Através dos registros das 20 ondas peristálticas, captadas pelos dois sensores imediatamente proximais e após pelos 2 últimos sensores distais, calculou-se a média de

duração da onda peristáltica no segmento proximal e distal do corpo esofágico, decorrente da deglutição seca e da deglutição com água isoladamente.

A duração de 50 ondas peristálticas para deglutição seca e de 50 ondas para deglutição com água foram constituintes do cálculo para obtenção da média de duração das ondas do corpo do esôfago.

A velocidade de propagação da onda peristáltica foi calculada pela divisão entre distância e tempo ocorridos entre dois picos de onda (centímetros/segundo).

Calculou-se a média das velocidades de onda peristáltica do segmento proximal e do segmento distal do corpo esofágico para deglutições secas e para deglutições com água. Os 20 valores de velocidade para o segmento proximal e os 20 valores para o segmento distal forneceram os números para este cálculo.

A média de velocidade do corpo esofágico para deglutições secas e com água, foi calculada através dos valores obtidos dividindo-se a distância entre os picos da onda proximal e distal pelo tempo decorrido entre estes dois picos. O eventos amplitude, duração e velocidade são visualizados na figura 7.

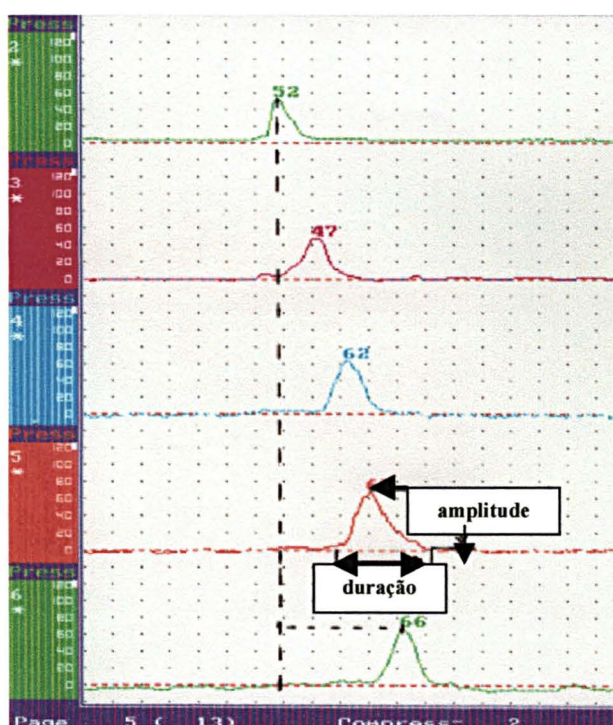


Figura 7: Fragmento de traçado de motilidade esofágica dos 5 sensores do cateter. As linhas tracejadas expressam as variáveis distância e tempo para cálculo da velocidade entre dois picos de onda. A amplitude é determinada pela diferença entre a linha de base intra-esofágica e o pico da onda. A contagem dos pontos entre o início e o fim da onda determina a distância (1 seg entre cada ponto).

A onda peristáltica foi considerada repetitiva quando possuía mais de três picos (figura 8). A porcentagem de ocorrência de ondas peristálticas repetitivas foi determinada em relação ao número total de ondas peristálticas resultantes das deglutições secas e das deglutições com água.

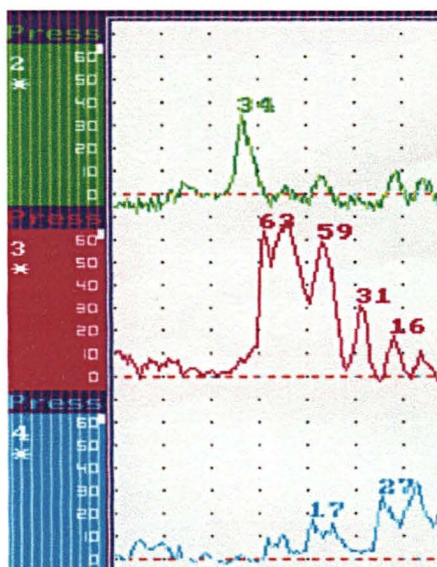


Figura 8: Fragmento de traçado de motilidade esofágica de 3 sensores proximais (cateter de 5 sensores). O traçado em vermelho demonstra onda peristáltica repetitiva caracterizada pela presença de vários picos.

Onda peristáltica com pico duplo foi definida pela presença de dois picos com intervalo de 1 segundo, declinação do primeiro pico superior a 10 mmHg e amplitude do segundo pico superior a 10mmHg (figura 9). A porcentagem de ondas peristálticas com pico duplo foi determinada em relação ao número total de ondas peristálticas resultantes para deglutições secas e para deglutições com água.

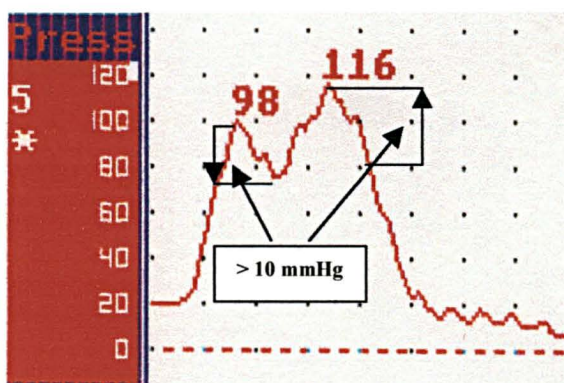


Figura 9: Traçado típico de onda com pico duplo. O declive do primeiro pico deve ser maior do que 10 mmHg e a amplitude do segundo pico superior a 10mmHg. Período mínimo observado de 1 seg para cada amplitude.

Uma seqüência peristáltica foi considerada não conduzida quando a peristalse não ocorreu a partir do estímulo de uma deglutição ou se a amplitude das ondas peristálticas pertencentes à seqüência eram inferiores a 10 mmHg, fosse ela seca ou com água (figura 10).

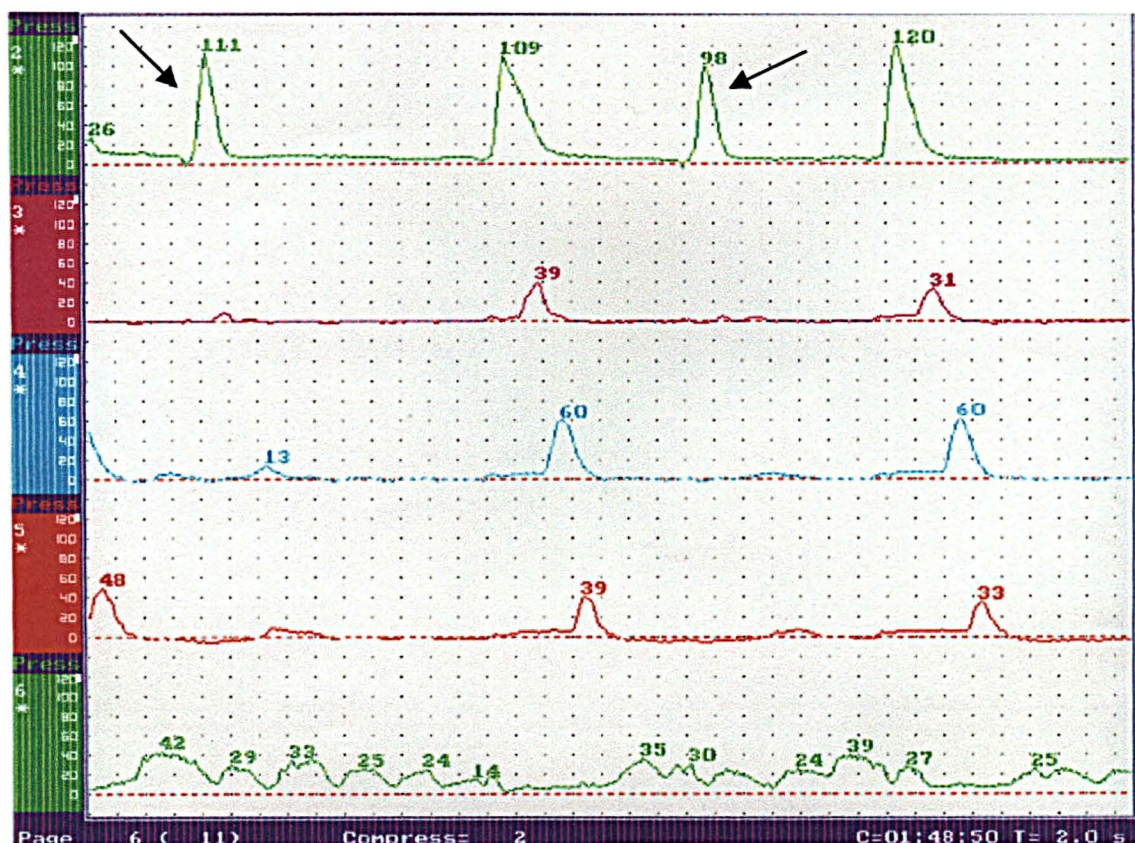


Figura 10: Cada linha de traçado descreve os eventos captados dos 5 sensores de um cateter de polivinil. Ocorreram 4 deglutições sendo 2 não conduzidas (setas). As ondas peristálticas da primeira e terceira seqüência não aparecem nos demais sensores abaixo. Ambas as deglutições não conduzidas foram secas.

A seqüência peristáltica foi considerada primária quando o estímulo provocado pela deglutição ocasionou ondas peristálticas seqüenciais progressivas e coordenadas. A coordenação e a progressividade das ondas foram constatadas através de uma linha vertical traçada a partir do pico da primeira onda proximal. Se o pico das demais ondas estivessem a frente uns dos outros em seqüência, a peristalse era considerada primária (figura 11). Ao contrário, se a relação dos picos fosse um alinhamento vertical sucessivo, a seqüência era considerada simultânea (figura 13).

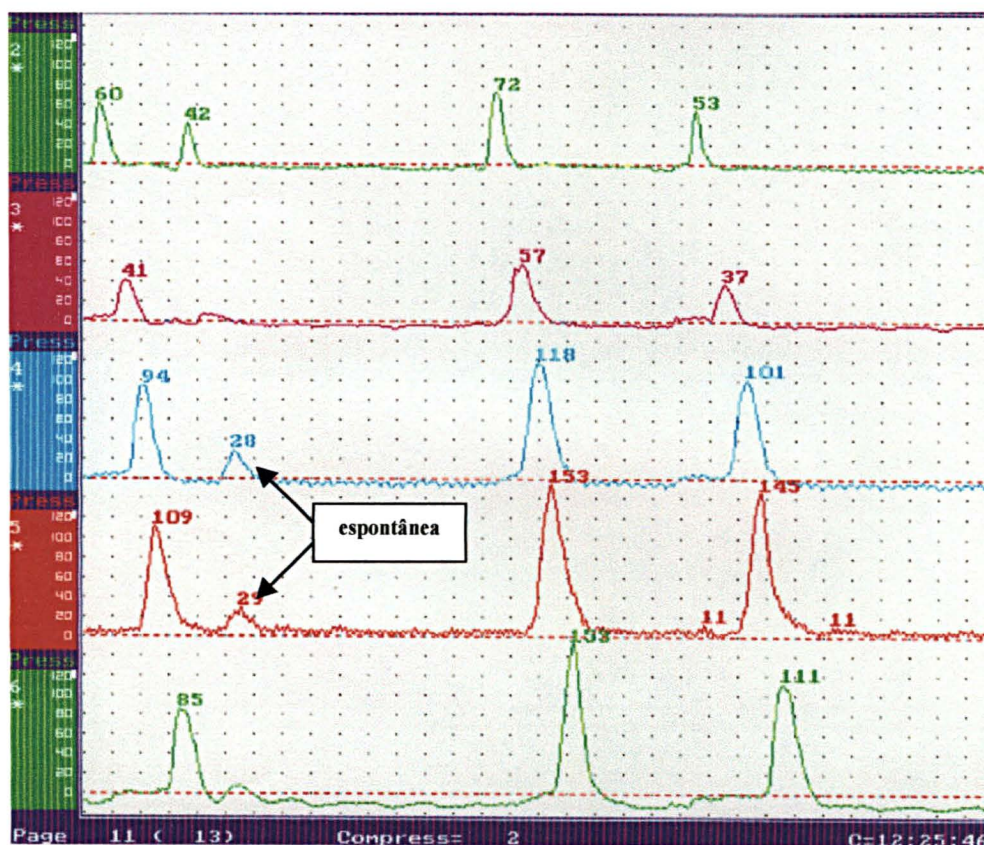


Figura 11: Fragmento de traçado de motilidade esofágiana captado por 5 sensores de cateter de polivinil descrevendo eventos da peristalse após a deglutição. O traçado descreve três seqüências peristálticas progressivas e coordenadas caracterizando contração primária. Logo depois da primeira seqüência peristáltica surge uma seqüência de contração espontânea secundária com amplitudes menores, evento considerado normal.

A porcentagem da ocorrência de seqüências peristálticas não conduzidas e do tipo de seqüência de onda peristáltica (primária e simultânea) foram determinadas em função das 10 deglutições secas e das 10 deglutições com água isoladamente.

As seqüências peristálticas originadas espontaneamente são classificadas em secundárias e terciárias. Exceto pela origem, independente da deglutição, as seqüências espontâneas secundárias e terciárias têm comportamento idêntico às primárias e às simultâneas, obedecendo-se aos mesmos critérios de definição (figuras 11, 12 e 13). A porcentagem de ocorrência de contrações espontâneas secundárias e terciárias foram determinadas em relação às 10 deglutições com água.

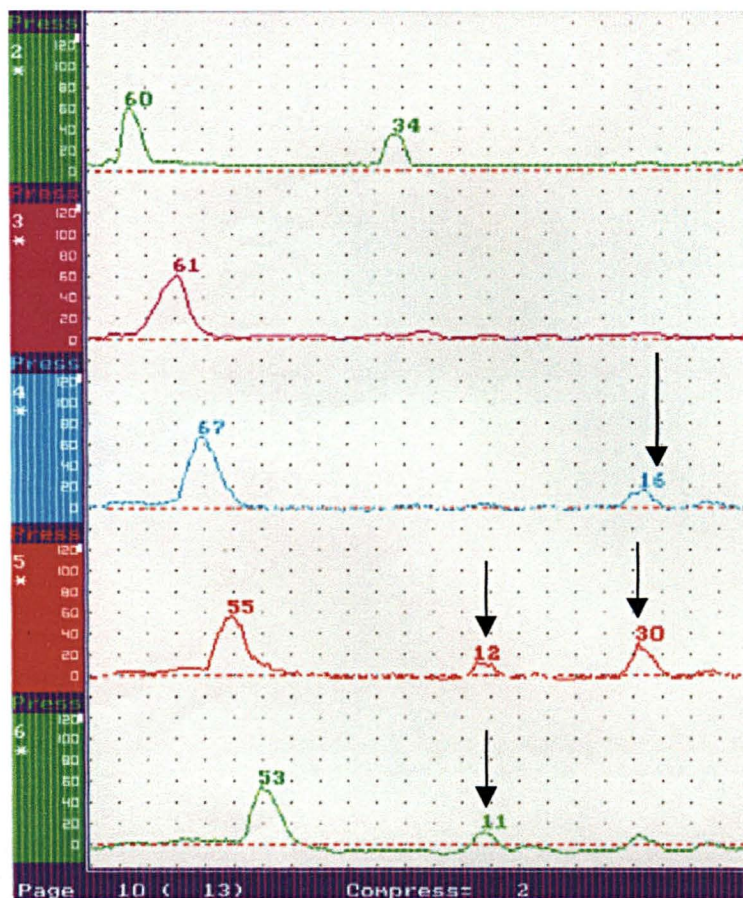


Figura 12: Neste fragmento de traçado captado pelos 5 sensores do cateter observa-se seqüência peristáltica progressiva e coordenada seguida por 2 seqüências simultâneas espontâneas na porção distal (setas). A primeira seqüência foi originada a partir de deglutição com água caracterizando contração primária. Os 2 eventos que seguem originaram-se espontaneamente independentemente da deglutição, são ondas de baixa amplitude e simultâneas, caracterizando contração espontânea terciária.

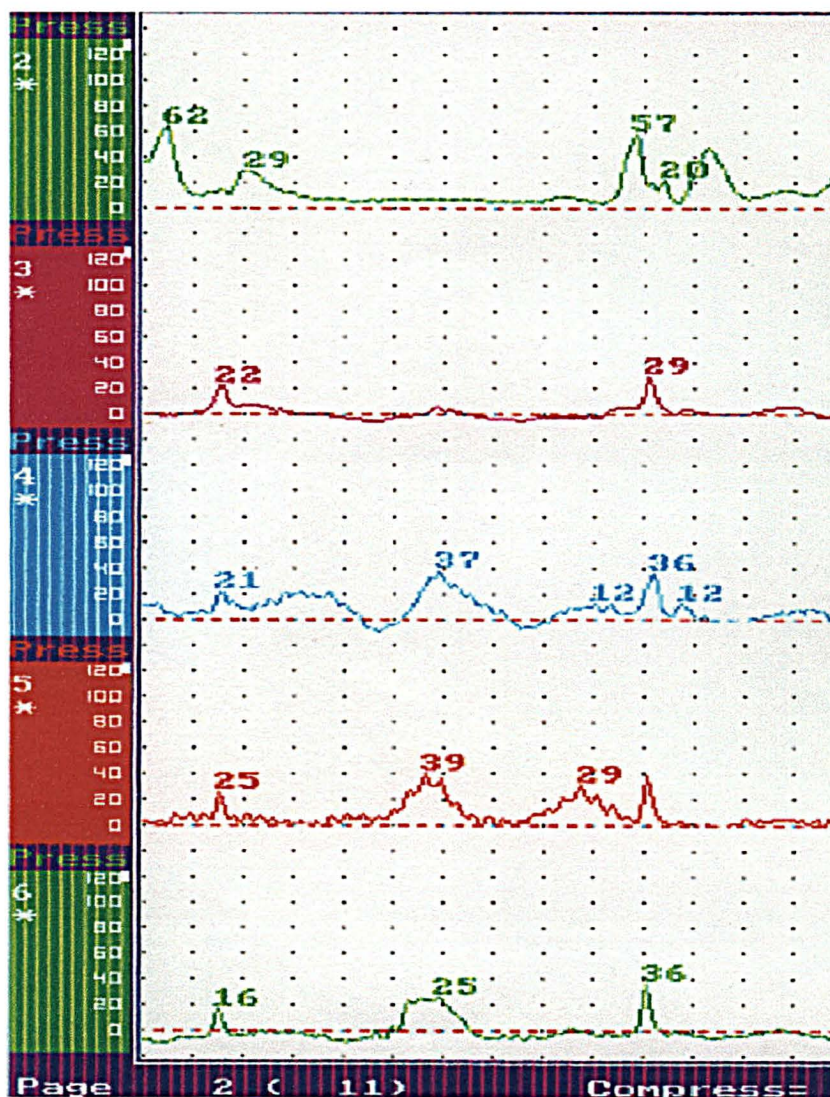


Figura 13: Parte de traçado de motilidade esofágica captado por 5 sensores do cateter descrevendo três seqüências simultâneas; sendo a primeira e a última originadas por deglutição e a segunda espontaneamente. O traçado apresenta o alinhamento vertical simultâneo das ondas característico das ondas terciárias. Nesta situação a efetividade do transporte do bolus é nula.

3.4.3 Estudo do E.S.E.

Os eventos avaliados no E.S.E. foram:

1. Comprimento
2. Pressão de repouso
3. Pressão de contração
4. Coordenação
5. Relaxamento

Utilizou-se a pressão de repouso intraesofágica cervical como linha de base (referência 0 mmHg), para determinar a pressão de repouso, a pressão de contração (amplitude) e o relaxamento do E.S.E.(figura 14).

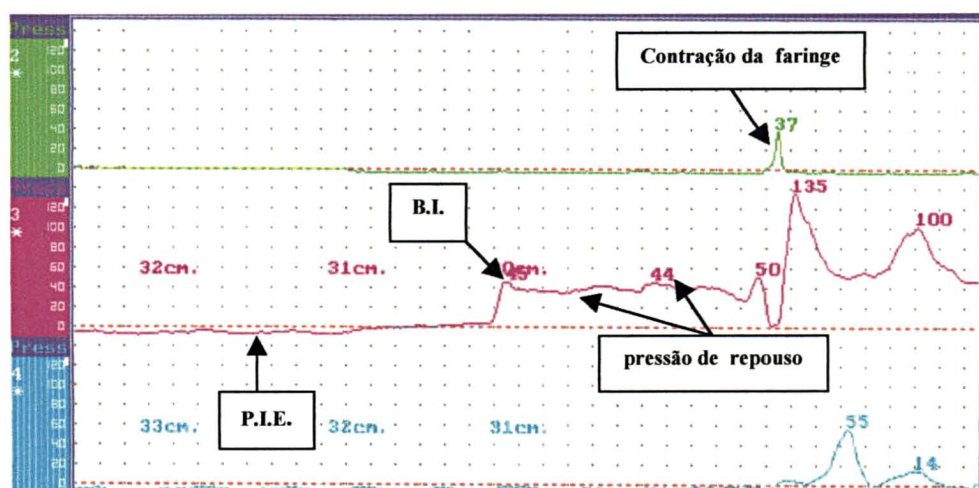


Figura 14: Neste exemplo visualizamos parte de traçado de motilidade esofágica de 3 sensores proximais do cateter situados em relação a faringe, E.S.E. e esôfago respectivamente. O 1º traçado demonstra a contração faríngea, o 2º a ascensão da linha de pressão em relação a linha de base da pressão intra-esofágica (P.I.E.) determinando a borda inferior (B.I.) do E.S.E. e a pressão de repouso. O 3º situa-se em posição intraesofágica.

Quando o traçado de pressão elevou-se acima da linha de base intra-esofágica considerou-se o início do E.S.E., portanto sua borda inferior (figura 14). A borda superior foi determinada pelo ponto imediatamente anterior a queda abrupta de pressão e a distância entre este ponto e a narina anotada. A distância entre a borda inferior e a borda superior do E.S.E. em centímetros determinou o comprimento do E.S.E. As medidas de comprimento obtidas nos de 5 sensores, foram utilizadas para o cálculo da média de comprimento do E.S.E.

A diferença entre a linha de base e a elevação do traçado da linha de pressão forneceu a pressão de repouso.

A pressão de contração (amplitude) do E.S.E. foi determinada pela diferença entre a linha de base esofágiana e o pico máximo de contração após o relaxamento.

Calculou-se o valor médio da pressão de repouso e o valor médio da amplitude através dos registros das pressões de repouso e das pressões de contração obtidos em 4 sensores.

O relaxamento foi considerado completo quando a queda de pressão atingiu a linha de base intra-esofágiana.

Os números de relaxamentos completos ocorridos em consequência das 20 deglutições de 5 mililitros de água captadas por 4 sensores, foram usados para calcular a porcentagem de relaxamento completo.

A coordenação foi considerada normal quando o período de relaxamento abrangeu todo o período de contração faríngea e o pico de contração faríngea coincidiu através de uma linha vertical com o nadir do relaxamento do E.S.E. Os eventos pressóricos e motores observados no E.S.E. são visualizados na figura 15.

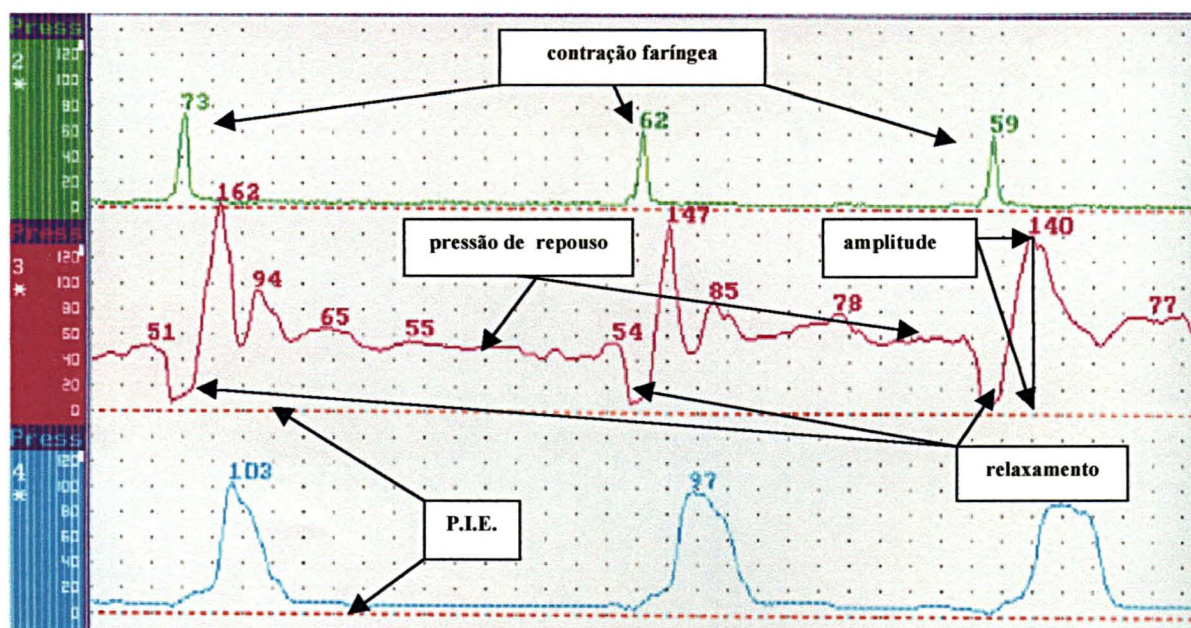


Figura 15: As 3 linhas de traçado representam os eventos captados por 3 sensores proximais do cateter situados em relação a faringe, E.S.E. e esôfago respectivamente. Na 2ª linha o traçado representa os eventos motores do E.S.E. desencadeados pela deglutição: determina-se a amplitude da onda pela diferença entre a linha de pressão intra-esofágiana (P.I.E.) e o pico máximo de contração. A pressão de repouso é determinada pela diferença entre a linha de base (P.I.E.) e a elevação da linha do traçado quando o sensor está na zona de alta pressão do E.S.E. O relaxamento é completo quando a queda da pressão atinge a linha de base (P.I.E.).

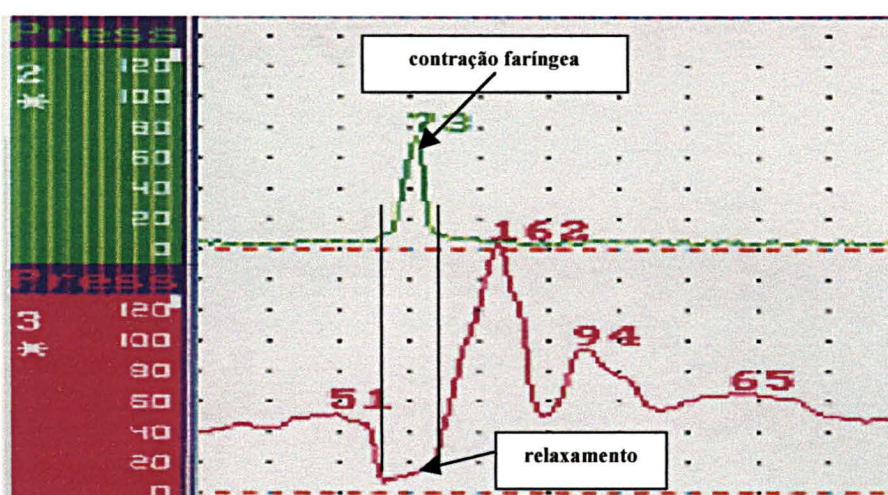


Figura 16: Neste fragmento isolamos os eventos ocasionados pela deglutição na faringe (1ª linha) e no E.S.E.(2ª linha). A coordenação é considerada normal quando o período de relaxamento abrange toda onda de contração faríngea.

3.5 AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA

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 ($X \pm s$).

4 RESULTADOS

Foram estudados 35 voluntários sem sintomas para o aparelho digestório, 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 pelos Voluntários. Exceção ocorreu em 5 Voluntários, onde a dificuldade da passagem do catéter se deu por tosse intensa, causada pela introdução inadvertida do catéter através da laringe. Nenhuma intercorrência ocorreu durante a realização dos estudos.

4.1 PARÂMETROS PARA O E.I.E.

A média do comprimento total do E.I.E. foi de $2,17 \pm 0,6$ cm.

A partir da medida do P.I.P., encontrou-se o valor médio de comprimento abdominal do E.I.E., de $1,11 \pm 0,6$ cm.

A média da pressão de repouso foi de $25,16 \pm 5,24$ mm Hg., e a média da pressão de contração foi de $48,6 \pm 13,17$ mm Hg.

O relaxamento completo ocorreu em média de $95,97 \pm 5,7$ % de todas as deglutições com água. A coordenação normal ocorreu em média $79,9 \pm 22,21$ % de todas as deglutições com água.

Os valores manométricos e de motilidade, aferidos no E.I.E., durante as deglutições com água, estão descritos na tabela 10.

Tabela 10 – Valores manométricos e de motilidade aferidos para o E.I.E.:

Vol.	B.I. (cm)	B.S. (cm)	P.I.P. (cm)	C.T. (cm)	C.A. (cm)	P.R. (mm Hg)	P.F. (mm Hg)	R.C. %	C.N. %
1.	43	40,6	41,6	2,4	1,4	43	75	91	51
2.	40,6	39	40	1,6	0,6	23,3	59,6	100	72
3.	46,3	43,6	45,3	2,7	1	24,3	40,1	87	50
4.	43	41	42	2	1	20,5	34,15	100	40
5.	39,75	38,25	39,25	1,5	0,5	20	40,41	90	90
6.	40,6	38,6	40	2	0,6	36,6	72	93	87
7.	46	43,6	45	3,6	1	25,6	54,25	100	100
8.	45	43	44,3	2	0,7	21,75	53,8	100	60
9.	42,25	40,25	40,5	2	1,75	26,25	46,75	85	68
10.	43,2	41,6	41,8	1,6	1,4	24,8	44	88	92
11.	50	47,75	48,5	2,25	1,5	28,75	58,1	90	85
12.	43	42	42	1	1	23,75	48,4	100	90
13.	39,75	38,25	39,25	1,5	0,5	20	40,41	100	100
14.	46,5	44,25	45,25	2,25	1,25	19	30,05	95	85
15.	46,6	45	46,1	1,6	0,5	19	35	94	60
16.	46	43,75	44,75	2,25	1,25	25,4	51,25	93	44
17.	50	48	49	2	1	31	80	100	100
18.	43	41	42	2	1	20	35	100	100
19.	45	42,6	43,3	2,4	1,7	32,3	78,3	100	100
20.	46,5	44	44,5	2,5	2	29	35	100	100
21.	45	43	44	2	1	22	37,5	100	100
22.	43,25	40,25	41,5	3	1,75	24,25	45,05	100	60
23.	43	41	41,75	2	1,25	23	50,4	100	100
24.	41	38,25	41	2,75	0	26,25	49,56	100	50
25.	46	44	45	2	1	24,5	40,4	98	85
26.	43,75	40,75	43,75	3	0	24,5	56,9	100	100
27.	48	45	47	3	1	19,5	37,8	100	95
28.	41	40	41	1	0	29,25	43,41	90	90
29.	40,3	38,3	38,3	2,3	2,3	24,3	53,16	100	100
30.	43,6	41,3	42	2,3	1,6	28	48,5	100	20
31.	44,75	42	42,75	2,75	2	27	47,12	85	92
32.	48,5	46,5	47	2	1,5	22,5	35,75	80	70
33.	43,3	41,3	42,3	2	1	18,3	30	100	60
34.	42	40	41	2	1	22	52	100	100
35.	44	41	42	3	2	31	63	100	100
Média	44,1	41,96	42,99	2,17	1,11	25,16	48,6	95,97	79,9
Desvio padrão	2,72	2,6	2,62	0,6	0,6	5,24	13,17	5,7	22,21

Legenda:

Vol: Voluntário
 B.I.: Borda Inferior
 B.S.: Borda Superior
 P.I.P.: Ponto de Inversão Respiratória
 C.T.: Comprimento Total

C.A.: comprimento abdominal
 P.F.: pressão de fechamento
 P.R.: pressão de repouso
 R.C.: Relaxamento Completo
 C.N.: Coordenação Normal

4.2 PARÂMETROS PARA O CORPO DO ESÔFAGO

4.2.1 Médias de amplitude:

As valores para amplitude encontradas em decorrência das deglutições com água foram maiores do que as amplitudes decorrentes das deglutições secas. A amplitude foi maior para ambos os tipos de deglutição no segmento distal do corpo esofágico. Amplitude obtida em decorrência das deglutições com água na porção proximal foram de $56,27 \pm 17,92$ ($X \pm s$) mmHg, e $86,12 \pm 31,29$ mmHg na porção distal. Para as deglutições secas o valor médio foi de $36,26 \pm 16,77$ mm Hg para a porção proximal e $44,9 \pm 22,51$ mm Hg para a porção distal.

De acordo com a média de amplitude obtida de todo o corpo do esôfago, as amplitudes originadas de deglutições com água foram maiores com valores de $71,45 \pm 21,96$ mm Hg. Enquanto que as deglutições secas resultaram em amplitude com valor médio de $40,84 \pm 18,67$ mmHg.

4.2.2 Médias de duração

A duração mostrou a mesma tendência da amplitude em apresentar valores maiores para a porção distal, para ambos os tipos de deglutições. A duração das ondas peristálticas para a porção proximal decorrentes das deglutições com água foram de $3,6 \pm 0,84$ seg e para as secas $2,71 \pm 0,82$ seg. A duração das ondas peristálticas na porção distal decorrentes de deglutições com água foram $4,8 \pm 1,13$ seg e para as deglutições secas $3,37 \pm 0,94$ seg.

Em relação a duração as deglutições com água provocaram contrações com maior tempo de duração do que as contrações secas.

No total a duração média das ondas peristálticas do corpo esofágico para deglutições com água foi de $4,24 \pm 0,9$ seg e $3,07 \pm 0,94$ seg para as secas.

4.2.3 Médias de velocidade

A velocidade das ondas peristálticas apresentou valor menor para o segmento distal do esôfago em ambos os tipos de deglutição.

A velocidade no segmento proximal para as deglutições secas e com água foram respectivamente de $3,32 \pm 1,56$ cm/seg e $3,07 \pm 2$ cm/seg.

A velocidade das ondas peristálticas no segmento distal decorrentes das deglutições secas e com água foram respectivamente $3,07 \pm 1,8$ e $2,33 \pm 1,15$ cm/seg.

A média da velocidade das ondas peristálticas originadas de deglutições secas para todo o corpo esofágico foi de $5,57 \pm 4,16$ cm/seg e para as deglutições com água a média da velocidade foi de $3,4 \pm 3$ cm/seg.

Portanto a velocidade foi maior para as ondas peristálticas originadas de deglutições secas.

Os valores obtidos para amplitude, duração e velocidade dos 35 Voluntários durante deglutições com água e secas estão relacionados nas tabelas 11 e 12.

Tabela 11 – Valores manométricos e de motilidade aferidos no corpo do esôfago

DEGLUTIÇÕES COM ÁGUA									
Voluntário	PROXIMAL			DISTAL			TOTAL		
	Amplitude (mmHg)	Duração (segs)	Velocidade (cm/seg)	Amplitude (mmHg)	Duração (segs)	Velocidade (cm/seg)	Amplitude (mmHg)	Duração (segs)	Velocidade (cm/Seg)
1.	80,8	4	3,3	81,2	5	1,6	81	4,6	2,5
2.	64,5	3	1,6	84,9	4	1,6	75	3,5	1,87
3.	46,92	4	5	51,33	5	2,5	49,12	4,8	2,85
4.	66,75	4	1,6	88,25	5	2,5	77,5	4,5	2,5
5.	68	4	3,3	99,65	5	1,6	83,82	4,5	2,5
6.	78	5	5	112	5	2,5	100	5	1,87
7.	87	3	1,6	100	7	1,25	95	5	2,5
8.	40	3	1,4	55	7	1	50	6	2
9.	46	4	5	66	5	2,5	56	4,5	2,5
10.	41,1	4	2,5	46,2	5	5	43,65	4,5	3,75
11.	56,7	4	2,5	88,6	6	3,3	72,65	5	2,5
12.	35,75	4	1,6	45	5	1	40,4	4,5	2,2
13.	68	4	1,25	99,65	5	1	83,8	4,5	2
14.	47,25	4	1,25	35,8	4	1,6	41,5	4	2,5
15.	25,62	4	3,33	56,25	6	5	40,93	5	15
16.	54	5	2,5	55,15	6	2,5	54,57	5,5	3,33
17.	30	2	5	90	4	2,5	60	3	3
18.	80	4	2,5	120	5	1,25	100	4,5	2
19.	50	6	2,5	70	6	1,6	60	6	2,5
20.	71,5	2	2,5	153	5	2,5	112,25	2,5	2,8
21.	74,16	3	2,5	115,41	3	2,5	94,78	3	2,85
22.	52,1	4	5	168,25	4	2,5	110	4	2,5
23.	35	4	2,5	58	4	1,6	46,5	4	2
24.	60	3	5	70	5	2,5	65	4	2
25.	40	4	2,5	70	5	1,6	55	5	2,2
26.	87	3	2,5	92,9	6	5	90	4,5	3,33
27.	30	3	2,5	70	4	2,5	50	3,5	3,75
28.	49,75	3	2,5	105,5	6	1,6	77,6	4,5	2
29.	57,4	4	2,5	76,75	4	1	67	4	1,5
30.	70,45	3	1,6	114,5	6	1,25	92,5	4,5	1,8
31.	45	3	2,5	50	3	2,5	47,5	3	2,85
32.	32	4	2,5	70	4	2,5	51	4	2,85
33.	50	4	1,25	110	4	2,5	80	4	2,85
34.	60	3	12	140	3	5	100	3	15
35.	89	2	5	105	2	3	97	2	8
Média	56,27	3,6	3,07	86,12	4,8	2,33	71,45	4,24	3,4
Desvio padrão	17,92	0,84	2	31,29	1,13	1,15	21,96	0,9	3

Tabela 12 – Valores manométricos e de motilidade aferidos no corpo do esôfago

DEGLUTIÇÕES SECAS									
Vol.	PROXIMAL			DISTAL			TOTAL		
	Amplitude (mmHg)	Duração (segs)	Velocidade (cm/seg)	Amplitude (mmHg)	Duração (segs)	Velocidade (cm/seg)	Amplitude (mmHg)	Duração (segs)	Velocidade (cm/seg)
1.	40	3	3	60	4	2	50	3,5	2,5
2.	80	5	1,6	90	7	1,5	85	7	1,87
3.	40	3	2,5	50	4	2	45	3,5	3
4.	30	4	2,5	20	3	5	25	3,5	4
5.	40	3	5	51	4	2,5	45	3,5	3
6.	74	4	5	38	4	3	66	4	2,2
7.	60	2	2	70	4	1,8	65	3	2
8.	25	2	1,3	35	5	1,25	30	3	2
9.	41,8	3	5	26	4	1,6	34	3,5	4
10.	15	4	5	15	4	4	15	4	5
11.	12	3	5	14	4	2,5	12	3,5	3,3
12.	20	2	2	30	3	2,5	25	2,5	4
13.	50	2	2	70	4	1,5	60	3	3
14.	15	3	1,2	15	3	1	15	3	5
15.	20	2	5	40	2	4	30	2	15
16.	30	3	5	30	4	5	30	3,5	2,5
17.	20	2	5	60	2	2,5	40	2	2,5
18.	20	2	4	20	2	3	20	2	12
19.	30	2	5	60	2	5	45	2	14
20.	49,5	2	2,5	80	4	5	65	3	5
21.	30	3	2,5	35	3	2,5	32,5	3	2,5
22.	30	4	2,5	32	4	1,5	31	4	10
23.	40	3	1,5	57	3	1,245	49	3	2,2
24.	40	3	5	44	4	2,8	42	3,5	2,5
25.	40	3	2,5	20	2	5	30	3	4
26.	35	2	3	45	4	4	40	3	8
27.	20	2	1,6	20	2	2,5	20	2	6
28.	55	3	2,5	60,5	4	2,5	57,5	3,5	2,2
29.	65	3	2,5	85	3	1	75	3	2
30.	20	3	5	30	3	5	25	3	4
31.	35	2	2,5	50	3	2,5	42,5	2,5	2,5
32.	20	2	2,5	20	2	5	20	2	3,33
33.	30	3	1	40	3	1,5	35	3	2
34.	50	2	7	90	3	10	70	2,5	15
35.	47	1	5	69	2	4	58	1,5	9
Média	36,26	2,71	3,32	44,9	3,37	3,07	40,84	3,07	5,57
Desvio padrão	16,77	0,82	1,56	22,51	1,05	1,8	18,67	0,94	4,16

4.2.4 Médias de incidência em relação ao tipo de peristalse

A incidência de ondas primárias, durante as deglutições com água foi de $96,57 \pm 8,0$ % e durante as deglutições secas foi de $81,25 \pm 28,44$ %. A incidência de ondas terciárias foi maior durante as deglutições secas com $7,14 \pm 18,71$ % contra $2 \pm 5,7$ % de incidência para deglutições com água.

As deglutições secas não originaram seqüência peristáltica ou contrações não conduzidas, com maior freqüência.

O índice de seqüências não conduzidas durante as deglutições secas foi de $11 \pm 19,54$ % e durante as deglutições com água de $2,28 \pm 4,9$ %.

Durante as deglutições com água foram observadas contrações espontâneas secundárias com índice de $8,37 \pm 8,5$ % e terciárias com $2,57 \pm 4,9$ %.

A incidência de ondas peristálticas de caráter repetitivo e de picos duplos, foi maior durante as deglutições com água com $3,37 \pm 5,3$ % e $28,17 \pm 3,95$ % respectivamente.

Para as deglutições secas o índice para repetitivas e pico duplo foram $0,71 \pm 3,4$ % e $0,4 \pm 1,73$ %.

As tabelas 13 e 14 demonstram os índices sobre o padrão de peristalse.

Tabela 13 – Dados sobre padrões de seqüência peristáltica para deglutições com água

Voluntários	Primária (%)	Terceira (%)	Não Conduzida (%)	Espontânea Secundária (%)	Espontânea Terciária (%)	Repetitivas (% de ondas)	Pico duplo (% de ondas)
1.	100	0	0	0	0	0	0
2.	100	0	0	5	0	0	0
3.	80	0	20	5	0	12	0
4.	100	0	0	15	0	10	0
5.	100	0	0	0	0	0	0
6.	100	0	0	12	0	10	0
7.	100	0	0	14	0	0	15
8.	90	10	10	10	10	0	4
9.	90	0	10	10	0	10	0
10.	100	0	0	10	0	0	0
11.	100	0	0	6	0	10	0
12.	90	0	10	10	0	20	10
13.	100	0	0	0	0	0	0
14.	100	0	0	0	0	0	0
15.	100	0	0	10	0	10	0
16.	90	10	10	10	0	15	0
17.	100	0	0	0	0	0	0
18.	100	0	0	16	0	0	10
19.	100	0	0	0	0	0	0
20.	100	0	0	0	0	0	2
21.	90	10	0	0	0	0	10
22.	100	0	0	0	0	0	0
23.	60	30	10	30	20	4	4
24.	100	0	0	20	0	0	0
25.	100	0	0	0	15	0	2
26.	100	0	0	30	0	4	10
27.	100	0	0	0	10	2	0
28.	100	0	0	10	5	0	4
29.	100	0	0	20	0	0	5
30.	100	0	0	0	5	0	4
31.	90	0	10	10	5	6	0
32.	100	0	0	0	5	2	2
33.	100	0	0	10	10	0	0
34.	100	0	0	20	5	0	0
35.	100	0	0	10	0	3	4
Média	96,57	2	2,28	8,37	2,57	3,37	28,17
Desvio padrão	8	5,7	4,9	8,5	4,9	5,3	3,95

Tabela 14 - Dados sobre padrões de seqüência peristáltica para deglutições secas

Volunt.	Primária (%)	Terceira (%)	Não Conduzida (%)	Repetitivas (% de ondas)	Pico duplo (% de ondas)
1.	100	0	0	0	0
2.	100	0	0	0	0
3.	100	0	0	0	0
4.	90	10	0	0	0
5.	100	0	0	0	0
6.	100	0	0	0	0
7.	100	0	0	0	0
8.	90	10	0	0	0
9.	100	0	0	0	0
10.	50	0	50	0	0
11.	100	0	0	0	0
12.	90	0	10	0	10
13.	100	0	0	0	0
14.	80	0	20	0	0
15.	100	0	0	0	0
16.	80	10	10	0	0
17.	100	0	0	0	0
18.	100	0	0	0	0
19.	100	100	0	0	0
20.	100	0	0	2	0
21.	100	0	0	0	0
22.	100	0	0	0	0
23.	60	30	10	0	0
24.	85	10	5	20	0
25.	30	20	50	0	2
26.	100	0	0	0	0
27.	50	0	50	0	0
28.	0	0	0	0	0
29.	10	20	70	0	0
30.	30	40	30	0	0
31.	60	0	40	0	0
32.	60	0	40	0	0
33.	100	0	0	0	0
34.	100	0	0	0	0
35.	100	0	0	3	2
Média	81,85	7,14	11	0,71	0,4
Desvio padrão	28,44	18,71	19,54	3,4	1,73

4.3 PARÂMETROS PARA O E.S.E.

O comprimento médio do E.S.E. foi de $2,22 \pm 0,5$ cm.

Os dados obtidos do E.S.E durante deglutições com água revelaram pressão média de contração do esfíncter de $108,91 \pm 25,13$ mm Hg.

A pressão de repouso apresentou média de $45,48 \pm 11,06$ mmHg.

O relaxamento foi completo em $99,54 \pm 1,82$ % das deglutições com água. A coordenação com a contração faríngea ocorreu em média $98,68 \pm 4,05$ % das deglutições com água.

Os valores manométricos e de motilidade encontrados no 35 Voluntários para o E.S.E. estão sumariados na tabela 15.

Tabela 15 – Valores manométricos e de motilidade para o E.S.E.

Voluntário	Pressão de fechamento (mm hg)	Pressão de repouso (mm hg)	Relaxamento (%)	Coordenação (%)	Comprimento total (centímetros)
1.	100	58	100	90	2
2.	120	60	100	100	2
3.	140	60	100	100	2,5
4.	130	60	90	90	3
5.	140	50	100	100	3
6.	120	50	100	100	2
7.	160	40	100	100	1,5
8.	70	30	100	100	2,2
9.	100	40	100	100	2,5
10.	96	49	100	100	2
11.	110	54	98	96	2
12.	60	20	100	100	1,5
13.	123	50	100	100	2
14.	70	30	100	100	2
15.	60	20	100	100	2,5
16.	100	40	100	100	1,8
17.	100	50	100	100	2
18.	80	50	100	100	2
19.	100	50	100	100	3
20.	120	40	100	100	2
21.	127	62	100	100	2,5
22.	120	60	100	100	2
23.	100	40	100	100	2
24.	130	40	100	100	2
25.	72	40	100	100	2,3
26.	120	35	100	100	2
27.	130	50	100	100	2
28.	80	40	100	100	3,4
29.	120	50	100	100	3
30.	90	40	96	98	1,5
31.	140	60	100	100	2
32.	140	50	100	100	2
33.	100	40	100	80	2
34.	130	52	100	100	2
35.	114	32	100	100	3,5
Média	108,91	45,48	99,54	98,68	2,22
Desvio padrão	25,13	11,06	1,82	4,05	0,5

5 DISCUSSÃO

Na última revisão técnica da literatura realizada por Kahrilas, Clouse e Hogan em 1994 concluiu-se que não há ainda padronização universal para os métodos utilizados em manometria esofágiana⁽⁹⁰⁾. Portanto é necessário estabelecer padrões para que os diagnósticos de distúrbios motores esofágicos sejam feitos baseados em referências fidedignas.

O número de 35 voluntários saudáveis, deste estudo, não difere muito do número de voluntários de outros estudos^(7,24,51,58,75,83,138,152). Richter, Wu, Johns, Nelson, Castell e Castell em 1987 reuniram 95 voluntários, o maior grupo estudado até o presente⁽¹²⁸⁾.

A média de idade dos Voluntários foi de 34,8 anos. Hollis em 1974 e posteriormente Adamek, Wegener, Wienbeck e Gielen em 1994 estudaram o papel da idade na motilidade do esôfago, e descreveram que seria desnecessário criar valores relacionados com a idade. Mesmo sendo demonstrado em estudos anteriores⁽¹²⁸⁾ algumas diferenças, concluíram que estas diferenças eram menores e sem significado estatístico^(1,76).

O equipamento utilizado tem atualmente ampla aceitação entre os centros de estudos de motilidade mais importantes no mundo^(18,140). O catéter e a taxa de perfusão empregada, ambos especificados pelo fabricante, também são utilizados por outros autores^(18,128,133,140). As anormalidades segmentares que, podem ocorrer e serem perdidas entre os 5 centímetros de intervalo dos sensores, durante avaliação do corpo esofágico, são muito raras⁽¹²⁸⁾.

Os catéters podem ser passados via oral ou via nasal, mas pela tranquilidade demonstrada pelos Voluntários durante o exame, a via nasal provou ser mais bem tolerada, além de produzir menos artefatos de técnica^(56,90).

Não há necessidade de sedação do paciente, mesmo porque dificultaria a realização do exame pois o paciente deve estar disposto à colaboração⁽⁶²⁾. O diazepam aumenta a duração da contração no terço final do esôfago e diminui a pressão de repouso do E.I.E. tanto na avaliação estática quanto dinâmica podendo produzir erro de interpretação de resultado⁽¹²⁵⁾.

A importância de que o Voluntário tenha período de acomodação, para estabilizar sua ansiedade e frequência respiratória, encontra respaldo em outros relatos que descrevem a influência do estresse emocional na atividade peristáltica^(23,32,33,69,111).

A posição em supino minimiza a diferença de pressão hidrostática entre os vários níveis do estômago, esôfago e faringe⁽⁹⁴⁾.

Waldeck, Jennewein e Siewert em 1973 e posteriormente Dodds, Steff e Hogan em 1976 realizaram as primeiras descrições do método dinâmico (*rapid pull through*) para avaliação da pressão do esfíncter^(48,147). A respiração e a deglutição são suspensas 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 2 medidas similares^(46,66,128). O valor da pressão de repouso resultante é obtida 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^(66,150).

O E.I.E possui assimetria e alta variabilidade nos determinantes da sua pressão^(31,65,97,101). O método estático (*station pull through*) conjugado com a média de 5⁽⁴¹⁾ deglutições para cada sensor, possibilitou observação dos eventos motores e pressóricos nos quatro quadrantes do E.I.E. Além da descrição em outras publicações^(18,51,61,92,99), 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^(41,150).

O método estático fornece registro mais fiel dos eventos de motilidade do E.I.E. porque permite uma 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^(41,51,150,152). Somente pela técnica estática é possível identificar o ponto de inversão da pressão inspiratória (P.I.P.)⁽⁶¹⁾. Segundo Castell em 1995, qualquer método seria válido, a importância está em estabelecer o parâmetro⁽¹⁸⁾.

A referência adotada para aferição das pressões do E.I.E. foi a pressão intra-gástrica no final da expiração, exercendo a função de linha de base⁽⁴⁸⁾.

Dentre os eventos do E.I.E o mais importante é a pressão de repouso. Existem basicamente dois métodos para aferi-la.⁽¹⁸⁾: 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^(90,140). 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 E.I.E. Conclui-se adicionalmente que idade e sexo não afetam a pressão de repouso^(37,128).

O evento relaxamento do E.I.E é considerado completo quando pelo menos 90% do relaxamento ocorreu (pressão residual menor que 5 mmHg), isto é definido pela seguinte fórmula⁽¹⁴⁰⁾:

Pressão de repouso - pressão residual x 100 = % 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^(51,77,106,140).

Para avaliar o relaxamento do E.I.E. 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^(18,20,41,45). O valor da pressão de fechamento do E.I.E. foi obtido através das médias dos picos de contração do E.I.E. 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, Devroede, Lafontaine e Jamieson em 1983 e Feussner e Siewert em 1993^(51,60).

A adoção como método o número de 10 deglutições com 5 ml e intervalo mínimo de 20 segundos encontra equivalentes na literatura⁽²⁸⁾. Estudos estatísticos demonstram que são necessárias de 5 a 8 deglutições com 5ml de água para produzir parâmetros manométricos aceitáveis^(43,45,90,128). Outro estudo determinou que deglutições com volume de 2 mililitros de água provocam os mesmos efeitos de deglutição que um volume 10 vezes maior e asseguram eventos de motilidade eficazes, factíveis para fiel observação⁽⁷⁵⁾. 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^(8,42).

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^(45,75,93,128). 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 esofagianas.^(45,75,94,128)

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^(78,132).

Corroborando com outros relatos^(25,27,94,137,148), fracas amplitudes foram identificadas no segmento proximal entre 4 a 6 centímetros abaixo do E.S.E, 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⁽⁶¹⁾ porém outros relatos indicam valores inferiores a 40 mmHg^(88,89,90). 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^(83,153). As divergências sobre qual é o valor de uma amplitude efetiva variam em função da metodologia, entre 10 e 30 mmHg^(58,88,99).

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⁽¹³⁷⁾. 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. 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%^(26,45,75). A peristalse anormal e contrações vigorosas intermitentes estão presentes em indivíduos normais⁽²⁶⁾. Considera-se tolerante a presença de contração simultânea inferior a 10% após as deglutições com água, ou resultado da deglutição em rápida sucessão^(82,145).

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 ± 18,7 (X ± s) %] em relação à literatura⁽¹²⁸⁾. 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^(54,155, 121).

O estudo do E.S.E. origina capítulo a parte no estudo da motilidade esofagiana, pois a identificação de anormalidade na manometria esofagiana indica o estudo mais aprofundado com dispositivos especiais tais como o catéter Sleeve e catéteres com transdutores internos^(40,53). Isto se deve pelas particularidades próprias do E.S.E., pela sua assimetria pressórica e pela necessidade de dispositivos que tenham capacidade para altas frequências^(19,86,87). Tal estudo específico e detalhado não fez parte desta dissertação.

A zona de alta pressão do E.S.E. 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 E.S.E. reage com aumento da pressão ao movimento do catéter^(18,103).

O padrão de motilidade é similar ao E.I.E., com relaxamento seguido de contração ambos mais rápidos e mais altos. O valor da pressão de repouso é superior a do E.I.E. A coordenação e o relaxamento é analisada em relação a faringe^(51,126). As informações sobre o tônus, a coordenação e o relaxamento do E.S.E., acrescentam às obtidas através da videofluoroscopia, radiologia contrastada e cintigrafia⁽¹⁴⁰⁾.

A atuação de um laboratório de motilidade digestiva, servindo uma população de 1,5 milhões de habitantes por três anos, foi exemplificada por Johnston, Johnston, Collins, Collins e Love em 1993. Seus 268 pacientes tiveram como principal indicação: 50,4% disfagia, 23,1% dor torácica, D.R.G.E. 14,2%, doenças do tecido conetivo 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 conetivo em 7,8%, E.I.E. 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⁽⁸⁴⁾.

Os parâmetros alcançados neste estudo permitem identificar estados de hipertonia ou hipotonia dos esfínteres, bem como seu estado funcional. Em relação ao corpo esofágiano permite a identificação de anomalias pressóricas e motoras possibilitando caracterizar as disfunções motoras esofagianas.

6 CONCLUSÃO

Os valores determinados através da manometria esofágiana com deglutições com água, como parâmetros normais para a motilidade do esôfago são:

ESFÍNCTER SUPERIOR DO ESÔFAGO

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 ESOFAGIANO 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	$28,17 \pm 3,95$	%
Índice de repetitivas	$3,37 \pm 5,3$	%

CORPO ESOFAGIANO DISTAL

Pressão de contração ou amplitude	$86,12 \pm 31,29$	mmHg
Duração da contração	$4,8 \pm 1,13$	seg
Velocidade de propagação	$2,33 \pm 1,15$	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 ESOFAGIANO INFERIOR

Comprimento total	2,17 ± 0,6	cm
Comprimento abdominal	1,11 ± 0,6	cm
Posição do P.I.P.	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	%

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ADAMEK, R.J.; WEGENER, M.; WIENBECK, M.; GIELEN, B. Long-term esophageal manometry in healthy subjects. Evaluation of normal values and influence of age. **Dig Dis Sci**, New York, v. 39, n. 10, p. 2069-2073, Oct. 1994
2. AFFOLTER, H. The clinical application of intraluminal esophageal manometry. **Digestion**, Basel v. 2, n. 4, p. 242-244. 1969.
3. ALLEN, M.L.; DIMARINO JR., A.J. Manometric diagnosis of diffuse esophageal spasm. **Dig Dis Sci**, New York, v. 41, n. 7, p. 1346-1349, Jul. 1996.
4. ANTONELLE, M; GLASS, G.B. The differential lead--a new approach to esophageal manometry. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 60, n. 4, p. 499-508 Apr. 1971.
5. ARNDORFER, R.C.; STEFF, J.J.; DODDS, W.J.; LINEHAN, J.H.; HOGAN, W.J. Improved infusion systems for intraluminal esophageal manometry. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 73, n. 1, p. 23-27. Jul 1977
6. ASK, P.; OBERG, A.; TIBBLING, L. Static and dynamic characteristics of fluid-filled esophageal manometry systems. **Am J Physiol**, Bethesda, v. 233, n. 5, p. E389-396, Nov. 1977.
7. AVOTS-AVOTINS, A.E.; ASHWORTH, W.D.; STAFFORD, B.D.; MOORE, J.G. Day and night esophageal motor function. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 85, n. 6, p. 683-685, Jun. 1990.
8. BARDAN, E.; XIE, P.; REN, J.; DUA, K.; SHAKER, R. Effect of pharyngeal water stimulation on esophageal peristalsis and bolus transport. **Am J Physiol**, Bethesda, v. 272, n. 2 Pt 1, p. G265-G271, Feb. 1997.
9. BLACKWELL, J.N.; WU, W.C.; CASTELL, D.O. Clinical applications of oesophageal motility studies? **Br J Hosp Med**, London, v. 32, n. 5, p. 267-271, Nov. 1984
10. BOMBECK, C.T.; BATTLE, W.S.; NYHUS, L.M. Spasm in the differential diagnosis of gastroesophageal reflux. **Arch Surg**, Chicago, v. 104, n. 4, p. 477-483. Apr. 1972.
11. BREMNER, C.G.; WILSON, M. Value of oesophageal motility with attached ph probe in undiagnosed dysphagia. **S Afr J Surg**, Johannesburg, v. 25, p. 113, 1987.

12. BUTIN, J.W.; OLSEN, A.M.; MOERSCH H.J.; CODE, C.F. A study of esophageal pressures in normal persons and patients with cardiospasm. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 23, p. 278-293, 1953
13. CARGILL, G.; GOUTET, J.M.; ONORATI, C.; MUNCK, A. La manometrie oesophagienne chez l'enfant et le nourrisson. **Ann Pediatr**, Paris, v. 32, n. 3, p. 193-201, Mar. 1985.
14. CASTELL, D.O. Clinical applications of esophageal manometry. **Dig Dis Sci**, New York, v. 27, n. 9, p. 769-771, Sep 1982.
15. _____. Esophageal manometry in the evaluation of esophageal symptoms. **Dysphagia**, New York, v. 7, n. 1, p. 1-2, 1992..
16. CASTELL, D.O.; DUBOIS, A.; DAVIS, C.R.; CORDIVA, C.M.; NORMAN, D. O. Computer-aided analysis of human esophageal peristalsis. Technical description and comparison with manual analysis. **Dig Dis Sci**, New York, 29 (1): 65-72, 1984. Jan.
17. CASTELL, J.A.; CASTELL, D.O. Computer analysis of human esophageal peristalsis and lower esophageal sphincter pressure. An interactive system for on-line data collection and analysis. **Dig. Dis. Sci.**, New York, v. 31, n. 11, p. 1211-1216, Nov.1986.
18. CASTELL, J. A. Esophageal manometry. In: Castell, D.O. **The Esophagus**. 2. ed. Boston: Little Brown, 1995. p. 133-151.
19. CASTELL, J.A.; CASTELL, D.O.; DURANCEAU, C.A.; TOPART, P. Manometric characteristics of the pharynx, upper esophageal sphincter, esophagus, and lower esophageal sphincter in patients with oculopharyngeal muscular dystrophy. **Dysphagia**, New York, v. 10, n. 1, p. 22-26, Winter 1995.
20. CHANG, F.Y.; LEE, C.T.; YEH, C.L.; LEE, S.D. Alteration of distal esophageal motor functions on different body positions. **Hepatogastroenterology**, Athens, v. 43, n.9, p. 510-514, May/Jun. 1996.
21. CHRISTENSEN, J.; ROBERTS, R.L. Differences between esophageal body and lower esophageal sphincter in mitochondria of smooth muscle in opossum. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 85, n. 3, p. 650-656, Sep. 1983.
22. CHRISTENSEN, J.; WINGATE, D.L. A guide to gastrointestinal motility. In: _____.The esophagus. Bristol, England: **Wright-PSG**, 1983; p.75-100.
23. CLOUSE, R.E.; LUSTMAN. P.J. Psychiatric illness and contraction abnormalities of the esophagus. **N Engl J Med**, Boston, v. 309, n. 22, p. 1337-1342, Dec. 1983

24. CLOUSE, R.E.; STAIANO, A. Contraction abnormalities of the esophageal body in patients referred for manometry. A new approach to manometric classification. **Dig Dis Sci**, New York, v. 28, n. 9, p. 784-791, sep 1983
25. _____. Topography of esophageal peristaltic pressure wave. **Am J Physiol**, Bethesda, v. 261, n. 4 Pt 1, p. G677-G684, Oct. 1991.
26. _____. Manometric patterns using esophageal body and lower sphincter characteristics. Findings in 1013 patients. **Dig Dis Sci**, New York, v. 37, n. 2, p. 289-296, Feb. 1992.
27. CLOUSE, R.E.; DIAMANT, N.E. Motor Physiology and Motor Disorders of the Esophagus. In: SLEISENGER, M.H.; FORDTRAN, J.S.; FELDMAN, M.; SCHARSCHMIDT, B.F. **Sleisenger & Fordtran's Gastrointestinal and Liver Disease**. 6.ed.. Philadelphia: W.B. Saunders company, 1998. cap. 32. p. 467-492.
28. CLOUSE, R.E.; WEINSTOCK, L.B.; FERNEY, D.M. Accuracy of abbreviated manometry in detecting esophageal motility abnormalities. **Dig Dis Sci**, New York, v. 34, n. 1, p. 66-70, Jan, 1989.
29. CODE, C.F.; CREAMER, B.; SCHEGEL, J.F.; OLSEN, A.M.; DONOGHUE, F.E. In: _____ **An atlas of esophageal motility in health and disease**. Springfield, Charles C. Thomas, 1958.
30. COHEN, S.; HARRIS, L.D. Lower esophageal sphincter pressure as an index of lower esophageal sphincter strength. **Gastroenterology**. Philadelphia, v. 58, p. 157-162, 1970.
31. CONKLIN, L.J.; CHRISTENSEN, J. Motor functions of the pharynx and esophagus. In: JOHNSON, L.R.; ALPERS, D.H.; JACOBSON, E.D.; CHRISTENSEN, J.; WALSH, J.H (Ed). **Physiology of the Gastrointestinal Tract**. 3.ed. New York: Raven Press, 1994. cap. 21, p. 903-922.
32. COOK, I.J.; DENT, J.; SHANNON, S.; COLLINS, S.M. Measurement of upper esophageal sphincter pressure. Effect of acute emotional stress. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 93, n. 3, p. 526-532, Sep. 1987.
33. COOKE, R.A.; ANGGIANSAH, A.; WANG, J.; CHAMBERS, J.B.; OWEN, W. Hyperventilation and esophageal dysmotility in patients with noncardiac chest pain. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 91, n. 3, p.480-484, Mar. 1996
34. CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA (Brasil). Código de Ética Médica. Resolução C.F.M. nº 1246/88. Rio de Janeiro, Idéia & Produções, 1988. Cap 12, p. 25-26.
35. COSTANTINI, M.; CROOKES, P.F.; BREMNER, R.M.; HOEFT, S.F.; EHSAN, A.; PETERS, J.H.; BREMNER, C.G.; DEMEESTER, T.R. Value of physiologic assessment of foregut symptoms in a surgical practice. **Surgery**, St. Louis, v. 114, n. 4, p. 780-786, discussion 786-7, Oct. 1993.

36. CREAMER, B.; ANDERSEN, H.A.; CODE, C.F. Esophageal motility in patients with scleroderma and related diseases. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 86, p. 763-775, 1956.
37. 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.**, Oslo, v. 13, n. 4, p. 443-447, 1978.
38. 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.
39. DEMEESTER, T.R.; BONAVINA, L.; IASCONE, C. Chronic respiratory symptoms and occult gastroesophageal reflux. **Ann. Surg.** Philadelphia, v. 211, n. 3, p. 337-345, Mar. 1990.
40. DENT, J. A new technique for continuous sphincter pressure measurement. **Gastroenterology**, Philadelphia, v.71, n. 2, p. 263-267, Aug. 1976.
41. DENT, J.; DODDS, W.J.; FRIEDMAN, R.H.; SEKIGUCHI, T.; HOGAN, W.J.; ARNDORFER, R.C.; PETRIE, D.J. Mechanism of gastroesophageal reflux in recumbent asymptomatic human subjects. **J Clin Invest.**, New York, v. 65, n. 2, p. 256-67, Feb. 1980
42. DENT, J.; HOLLOWAY, R.H. Esophageal motility and reflux testing. State-of-the-art and clinical role in the twenty-first century. **Gastroenterol Clin North Am**, Philadelphia, v. 25, n. 1, p. 51-73, Mar. 1996.
43. 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**, New York, v. 82, n. 8, p. 754-757, Aug. 1987.
44. DILORENZO, C.; DOOLEY, C.P.; VALENZUELA, J.E. Response of lower esophageal sphincter to alterations of intraabdominal pressure. **Dig Dis Sci**, New York, v. 34, n. 10, p.1606-1610, Oct. 1989.
45. DODDS, W.J.; HOGAN, W.J.; REID, D.P.; STEWART, E.T.; ARNDORFER, R.C. A comparison between primary esophageal peristalsis following wet and dry swallows. **J Appl Physiol**, Washington, v. 35, n. 6, p. 851-857, Dec. 1973.
46. DODDS, W.J.; HOGAN, W.J.; STEF, J.J.; MILLER, W.N.; LYDON, S.B.; ARNDORFER, R.C. A rapid pull-through technique for measuring lower esophageal sphincter pressure. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 68, n. 3, p. 437-443, Mar. 1975.

47. DODDS, W.J.; HOGAN W.J., LYDON S.E., STEWART E.T., STEF J.J., ARNDORFER R.C. Quantitation of pharyngeal motor function in normal human subjects. **J Appl Physiol**, Washington, v. 39, n. 4, p. 692-696, Oct. 1975.
48. DODDS, W.J.; STEFF J.J.; HOGAN, W.J. Factors determining pressure measurement accuracy by intraluminal esophageal manometry. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 70, n. 1, p. 117-123, jan. 1976.
49. DODDS, W.J. Instrumentation and methods for intraluminal esophageal manometry. **Arch Intern Med**, Chicago, v. 136, n. 5, p. 515-523, May. 1976.
50. DONNER, M.W.; BOSMA, J.F.; ROBERTSON, D.L. Anatomy and physiology of the pharynx. **Gastrointest Radiol**, New York, v.10, n. 3, p. 196-212, 1985
51. DURANCEAU, A.C.; DEVROEDE, G.; LAFONTAINE, E.; JAMIESON, G.G. Esophageal motility in asymptomatic volunteers. **Surg Clin North Am**, Philadelphia, v.63, n. 4, p. 777-786, Aug, 1983.
52. DURANCEAU, A. C.; LAFONTAINE, E.; TAILLEFER, R. Oropharyngeal dysphagia. In Jamieson, G. G. (Ed.): **Surgery of the Oesophagus**. Edinburgh, Churchill Livingstone, 1988, pp. 413-433.
53. DURANCEAU A. Oropharyngeal Dysphagia and Disorders of the Upper Esopharyngeal Sphincter. **Ann Chir Gyn**, Helsinki, v. 84, n. 2, p. 225-233, 1995.
54. DURANCEAU, A.; LIEBERMANN-MEFFERT, D. Physiology of the esophagus. In: Orringer, M. B., and Zuidema, G. D. (Eds.): **Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract**, 4. ed. Philadelphia, W. B. Saunders 1996. Vol. I: The Esophagus, pp. 39-49.
55. ENGLER, P.E.; GOLDMAN, R.; GREISLER, H.P.; STAHLGREN, L.H. A qualitative analysis of the frequency response characteristics of a hydraulic esophageal manometry system. **Mt Sinai J Med**, New York, v. 53, n. 2, p. 114-118, Feb. 1986;
56. ERGUN, G.A.; KAHRILAS, P.J. Clinical applications of esophageal manometry and pH monitoring. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 91, n. 6, p. 1077-1089, Jun. 1996.
57. ETIENNE, M. [Esophageal Manometry]. [French]. La manometrie oesophagienne. **Rev Med Liege**, Liege, v. 45, n. 2, p. 57-56,. Feb. 1990
58. EYPASCH, E.P.; STEIN, H.J.; DEMEESTER, T.R.; JOHANSSON, K.E.; BARLOW, A.P.; SCHNEIDER, G.T. A new technique to define and clarify esophageal motor disorders. **Am J Surg**, Belle Mead, v. 159, n. 1, p. 144-51; discussion 151-152, Jan. 1990.

59. FARKKILA, M.A.; ERTAMA, L; KATILA, H.; KUUSI, K.; PAAVOLAINEN, M.; VARIS, K. Globus pharyngis, commonly associated with esophageal motility disorders. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 89, n. 4, p. 503-508, Apr. 1994
60. FEUSSNER, H.; KAUER, W.; SIEWERT, J.R. The place of esophageal manometry in the diagnosis of dysphagia. **Dysphagia**, New York, v. 8, n. 2, p. 98-104, 1993
61. FUCHS, K.H.; FREYS, S.M.; HEIMBUCHER, J.; FEIN, M. THIEDE, A. Pathophysiologic spectrum in patients with gastroesophageal reflux disease in a surgical GI-function laboratory. **Dis Esophagus**. Edimburgh, v. 8, p. 211-217. 1995.
62. FUNG, K.P.; MATH, M.V.; HO, C.O.; YAP, K.M. Midazolam as a sedative in esophageal manometry: a study of the effect on esophageal motility. **J Pediatr Gastroenterol Nutr**, Philadelphia, v. 15, n. 1, p. 85-88 Jul. 1992.
63. FYKE, F.E.; CODE, C.F.; SCHLEGEL, J.F. The gastroesophageal sphincter in healthy human beings. **Gastroenterologie**, Basel, v. 86, p. 135, 1956.
64. GOYAL, R.K.; BAUER, J.L.; SPIRO, H.M. The nature and location of the lower esophageal ring. **N Engl J Med**, Boston, v. 284, p. 1175-1180. 1971
65. GRAY, H.; GOSS, C.M. O Sistema Digestivo. In: _____. **Anatomia**. 29.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1977. cap. 16, p. 976-981.
66. GREANEY, M.G.; IRVIN, T.T.; CHATTOPADHYAY, D.K. The measurement of resting and stimulated lower esophageal sphincter pressure using the rapid pull-through technique of esophageal manometry. **Scand J Gastroenterol**, Oslo, v.13, n. 7, p. 799-806, 1978
67. HARRIS, L.D. The present status of esophageal manometry. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 50, n. 5, p. 708-710, may 1966
68. _____. Esophageal manometry-Full circle?. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 60, n. 4, p. 608-609, apr. 1971
69. HEWSON, E.G.; DALTON, C.B.; RICHTER, J.E. Comparison of esophageal manometry, provocative testing, and ambulatory monitoring in patients with unexplained chest pain. **Dig Dis Sci**, New York, v. 35, n. 3, p. 302-309, mar 1990.
70. HIGHTOWER JR, N.C. The physiology of symptoms: swallowing and esophageal motility. **Am J Dig Dis**. 3:562-583, 1958.
71. HILL, L.D.; ILVIS, R.; STEVENSON, J.K.; PEARSON, J.M. Re-operation for disruption and recurrence after Nissen fundoplication. **Arch Surg**. v. 114, n. 4, p. 542-548. Apr 1979.

72. HILL, L.D.; ASPLUND, C.M.; ROBERTS, P.N. Intraoperative manometry: adjunct to surgery for esophageal motility disorders. **Am J Surg**, Belle Mead, v. 147, n. 1, p.171-174, Jan. 1984.
73. HOCKING, M. P.; RYCKMAN, F.C.; WOODWARD, E.R. Achalasia mimicking peptic esophageal stricture. **Am Surg**, Atlanta, v. 51, n. 10, p. 563-566, Oct. 1985.
74. HOLLIS, J.B; CASTELL, D.O. Amplitude of esophageal peristalsis as determined by rapid infusion. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 63, p. 417-422, 1972.
75. _____. Effect of dry swallows and wet swallows of different volumes on esophageal peristalsis. **J Appl Physiol**, Washington, v. 38, n. 6, p. 1161-1164, 1975
76. _____. Esophageal function in elderly man. A new look at "presbyesophagus". **Ann Intern Med**, Philadelphia, v. 80, n. 3, p. 371-374, Mar. 1974.
77. HOLLOWAY, R.H.; PENAGINI, R.; IRELAND, A.C. Criteria for objective definition of transient lower esophageal sphincter relaxation. **Am J Physiol**, Bethesda, v. 268, n. (1 Pt 1), p. G128-G133, Jan. 1995.
78. HUMPHRIES, T.J.; CASTELL, D.O. Pressure profile of esophageal peristalsis in normal humans as measured by direct intraesophageal transducers. **Am J Dig Dis**.New York, v. 22, n. 7, p. 641-645, Jul. 1977.
79. INGELFINGER, F.J.; KRAMER, P.; SANCHEZ, G.C. Gastroesophageal vestibule, its normal function and its role in cardiospasm and gastroesophageal reflux. **Am J Med Sci**, v. 228, p. 417-425, 1954.
80. INGELFINGER, F.J. Esophageal Motility. **Physiol Rev**, Bethesda, v. 38, n. 4, p. 533-584, Oct. 1958.
81. JAMIESON, G.G.; DURANCEAU, A. Diagnostic assessment of gastroesophageal reflux. In: ____ **Gastroesophageal Reflux**.1.ed. Philadelphia. W.B. Saunders Company, 1988. Cap. 7, p. 80-100.
82. JANSSENS, J.; ANNESE, V.; VANTRAPPEN, G. Bursts of non-deglutitive simultaneous contractions may be a normal oesophageal motility pattern. **Gut**, London, v. 34, n. 8, p. 1021-1024, Aug. 1993.
83. JOHNSTON, B.T.; COLLINS, J.S.; MCFARLAND, R.J.; BLACKWELL, J.N.; LOVE, A.H. A comparison of esophageal motility in response to bread swallows and water swallows. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 88, n. 3, p. 351-355, mar 1993.

84. JOHNSTON, P.W.; JOHNSTON, B.T.; COLLINS, B.J.; COLLINS, J.S.; LOVE, A.H. Audit of the role of oesophageal manometry in clinical practice. **Gut**, London, v. 34, n.9, p. 1158-1161, Sep. 1993.
85. KAHRILAS, P.J.; DODDS, W.J.; HOGAN, W.J.; KEM, M.; ARNDORFER, R.C.; REECE, A. Peristaltic dysfunction in peptic esophagitis. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 91, p. 897-904. 1986
86. KAHRILAS, P.J.; DODDS, W. J.; DENT, J.; HOGAN, W. J.; ARNDORFER, R.C. A method for continuous monitoring of upper esophageal sphincter pressure. **Dis Sci**, New York, v. 32, n. 2, p. 121-128, Feb. 1987.
87. KAHRILAS, P.J.; DODDS, W.J.; DENT, J.; HAEBERLE, B.; HOGAN, W.J.; ARNDORFER, R.C. Effect of sleep, spontaneous gastroesophageal reflux, and a meal on upper esophageal sphincter pressure in normal human volunteers. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 92, n. 2, p. 466-471, Feb.1987;
88. KAHRILAS, P.J.; DODDS, W.J.; HOGAN, W.J. Effect of peristaltic dysfunction on esophageal volume clearance. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 94, n. 1, p. 73-80, Jan. 1988.
89. KAHRILAS, P. J. Functional anatomy and physiology of the esophagus. In: Castell, D. O. (Ed.): **The Esophagus**. Boston, Little Brown Co, 1992, p. 1-27.
90. KAHRILAS, P.J.; CLOUSE, R.E.; HOGAN, W.J. American Gastroenterological Association technical review on the clinical use of esophageal manometry. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 107, n. 6, p. 1865-1884, Dec. 1994.
91. KASAPIDIS, P.; XYNOS, E.; MANTIDES, A.; CHRYSOS, E.; DEMONAKOU, M.; NIKOLOPOULOS, N.; VASSILAKIS, J.S. Differences in manometry and 24-H ambulatory pH-metry between patients with and without endoscopic or histological esophagitis in gastroesophageal reflux disease. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 88, n. 11, p. 1893-1899, Nov. 1993.
92. KASAPIDIS, P.; VASSILAKIS, J.S.; TZOVARAS, G.; CHRYSOS, E.; XYNOS, E. Effect of hiatal hernia on esophageal manometry and pH-metry in gastroesophageal reflux disease. **Dig Dis Sci**, New York, v. 40, n. 12, p. 2724-2730, Dec. 1995.
93. KAYE, M. D.; SHOWALTER, J. P. Measurement of pressure in the lower esophageal sphincter: The influence of catheter diameter. **Am J Dig Dis**, v.19, p.860. 1974.
94. KAYE, M.D.; WEXLER, R.M. Alteration of esophageal peristalsis by body position. **Dig Dis Sci**, New York, v. 26, n. 10, p. 897- 901, Oct. 1981.

95. KRONECKER, H.; MELTZER, S.J. Der Schluckmechanismus, seine Erregung und seine Heimmung. **Arch Ges Anat Physiol** (suppl). 7: 328. 1883.
96. KWO, P.Y.; CAMERON, A.J.; PHILLIPS S.F. Endoscopic esophageal manometry [see comments] **Am J Gastroenterol**, New York, v. 90, n. 11, p. 1985-1988, Nov. 1995.
97. LIEBERMANN-MEFFERT, D.; ALGOWER, M.; SCHMID, P.; BLUM, A.L. Muscular equivalent of the lower esophageal sphincter. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 76, n. 1, p.31-38, Jan. 1979.
98. LEITE, L.P.; JOHNSTON, B.T.; CASTELL, D.O. Perspectives on esophageal manometry: "lumpers versus splitters". **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 109, n. 6, p. 2053-2055. Dec. 1995.
99. LEITE, L.P.; JOHNSTON, B.T.; BARRETT, J.; CASTELL, J.A.; CASTELL, D.O. Ineffective esophageal motility: the primary finding in patients with nonspecific esophageal motility disorder. **Dig Dis Sci**, New York, v. 42, n. 9, p. 1859-1865, Sep.1997.
100. LEONARDI, H.K.; CROZIER, R.E.; ELLIS JR., F.H. Re-operation for complications of the Nissen fundoplication. **J Thorac Cardiovasc Surg**, Saint Louis, v. 81, n. 1, p. 50-56, Jan. 1981.
101. LIEBERMANN-MEFFERT, D.; DURANCEAU, A. Anatomy and embryology. In Orringer, M. B., and Zuidema, G. D. (Eds.): **Shackelford's Surgery of the Alimentary Tract**, 4. ed., Vol. 1, The Esophagus. Philadelphia, W. B. Saunders, 1996, p. 33-38.
102. LI, Q.; CASTELL, J.A.; CASTELL, D.O. Manometric determination of esophageal length. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 89, n. 5, p. 722-725, May. 1994.
103. LYDON, S. B.; DODDS, W. J.; HOGAN, W. J.; ARNDORFER, R. C. The effect of manometric assembly diameter on intraluminal esophageal pressure recording. **Dig Dis Sci**, New York, v.20, n. 10, p. 968-970, Oct. 1975.
104. MCNALLY, P.R; MAYDONOVITCH, C.L; PROSEK, R.A.; COLLETTE, R.P.; WONG, R.K. Evaluation of gastroesophageal reflux as a cause of idiopathic hoarseness. **Dig Dis Sci**, New York, v. 34, n. 12, p. 1900-1904, Dec. 1989.
105. MESHKINPOUR, H.; GLICK, M.E.; SANCHEZ, P.; TREVIN, J. Esophageal Manometry: a benefit and cost analysis. **Dig Dis Sci**, New York, v. 27, n. 9, p. 772-775. Sep 1982.
106. MESHKINPOUR, H.; HAGHIGHAT, P.; DUTTON, C. Clinical spectrum of esophageal aperistalsis in the elderly. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 89, n. 9, p. 1480-1483 Sep, 1994

107. MILLER, L.S.; LIU, J.B.; COLIZZO, F.P.; TER, H.; MARZANO, J.; BARBAREVECH, C.; HELWIG, K.; LEUNG, L.; GOLDBERG, B.B.; HEDWIG, K. Correlation of high-frequency esophageal ultrasonography and manometry in the study of esophageal motility. *Gastroenterology*, Philadelphia, v. 109, n. 3, p. 832-837, Sep. 1995.
108. MORAES-FILHO, J.P.; MORAES, T.A.; FELIX, V.N.; PEREIRA-BARRETO, A.C.; BETTARELLO, A. Esophageal manometry and vectorcardiography study of asymptomatic patients with Chagas' disease. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, São Paulo, v. 30, n. 6, p. 406-410, Nov./Dec. 1988.
109. MONTO, G.L. An economical approach to esophageal manometry and pH recording. *Gastroenterology*, Philadelphia, v. 61, n. 5, p. 796, Nov. 1971.
110. MITTAL, R.K.; MCCALLUM, R.W. Characteristics and frequency of transient relaxations of the lower esophageal sphincter in patients with reflux esophagitis. *Gastroenterology*, Philadelphia, v. 95, n. 3, p. 593-599, Sep. 1988.
111. NAGLER, R.; SPIRO, H.M. Serial esophageal motility studies in asymptomatic young subjects. *Gastroenterology*, Philadelphia, v. 41, n. 4, p. 371-379, Oct. 1961.
112. NASRALLAH, S.M.; HENDRIX, E. The effect of topical pharyngeal anesthesia on esophageal motility. *Am J Gastroenterol*, New York, v. 82, n. 6, p. 523-525, Jun. 1987.
113. NETTER, F.H. Anatomy of the esophagus. In: _____. *The Ciba Collection of Medical Illustrations*. 7. ed. West Caldwell : CIBA, 1989, v. 3, cap. 2, p. 34-46.
114. NOMINA ANATOMICA. 5.ed. Rio de Janeiro, Medsi, 1987.
115. ORLANDO, R.C.; POWELL, D.W.; BRYSON, J.C.; KINARD 3d., H.B.; CARNEY, C.N.; JONES, J.D.; BOZYMSKI, E.M. Esophageal potential difference measurements in esophageal disease. *Gastroenterology*, Philadelphia, v. 83, n.5, p. 1026-1032, Nov. 1982.
116. OTT, D.J.; RICHTER, J.E.; CHEN, Y.M.; WU, W.C.; GELFAND, D.W.; CASTELL, D.O. Esophageal radiography and manometry: correlation in 172 patients with dysphagia. *AJR Am J Roentgenol*, Reston, v. 149, n. 2, p. 307-311, Aug. 1987.
117. OTT, D.J.; ABERNETHY, W.B.; CHEN, M.Y.; WU, W.C.; GELFAND, D.W. Radiologic evaluation of esophageal motility: results in 170 patients with chest pain. *AJR Am J Roentgenol*, Reston, v. 155, n. 5, p. 983-985, Nov. 1990.

118. PARKMAN, H.P.; MAURER, A.H.; CAROLINE, D.F.; MILLER, D.L.; KREVSKY, B.; FISHER, R.S. Optimal evaluation of patients with nonobstructive esophageal dysphagia. Manometry, scintigraphy, or videoesophagography? **Dig Dis Sci**, New York, v. 41, n. 7, p. 1355-1368, Jul. 1996.
119. PATERSON, W.G.; BECK, I.T.; WANG, H. Ambulatory esophageal manometry/pH-metry discriminates between patients with different esophageal symptoms. **Dig Dis Sci**, New York, v. 41, n. 2, p. 357-364, Feb. 1996.
120. _____. The effect of cisapride in patients with reflux esophagitis: an ambulatory esophageal manometry/pH-metry study. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 92, n. 2, p. 226-230, Feb. 1997.
121. PETTERSSON, G.B.; KRONOGARD, C.O.; RADMARK, T. Studies of the dynamic response of esophageal manometry systems. **Scand J Gastroenterol**, Oslo, v. 21, n. 3, p.305-312, Apr. 1986.
122. POPE, C.E. A dynamic test of sphincter strength: its application to the lower esophageal sphincter. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 52:779-786, 1967.
123. _____. Effect of infusion on force of closure measurements in the human esophagus. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 58:616-624, 1970.
124. POPE, C. E.; MEYER, G. W.; CASTELL D. O. Is measurement of lower esophageal sphincter pressure clinically useful? **Dig Dis Sci** New York, v. 26:1025-1027, 1981.
125. REVELLE, R.M.; GOFF, J.S.; HOLLSTROM-TARWATER, K. The effect of intravenous diazepam on esophageal motility in normal subjects. **Dig Dis Sci** New York, v. 36, n. 8, p. 1046-1049, Aug. 1991.
126. REX, D.K.; HAST, J.L.; LEHMAN, G.A.; MATHIS, J.; ELMORE, M. Comparison of radially sensitive and circumferentially sensitive microtransducer esophageal manometry probes in normal subjects. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 83, n. 2, p. 151-154, Feb. 1988.
127. RICHTER, J.E.; JOHNS, D.N.; WU, W.C.; CASTELL, D.O. Are esophageal motility abnormalities produced during the intraesophageal acid perfusion test? **JAMA**, Chicago, v. 253, n. 13, p. 1914-1917, Apr. 5, 1985.
128. RICHTER, J.E.; WU, W.C.; JOHNS, D.N.; BLACKWELL, J.N.; NELSON 3d, J.L.; CASTELL, J.A.; CASTELL, D.O. Esophageal manometry in 95 healthy adult volunteers. Variability of pressures with age and frequency of "abnormal" contractions. **Dig Dis Sci**, New York, v. 32, n. 6, p. 583-592, Jun. 1987.

- 129.ROBINSON, M.; ALLEN, M.L.; WU, W.C. Controversies, dilemmas, and dialogues. In the community hospital setting, what is the role of esophageal manometry? **Am J Gastroenterol**, New York, v. 85, n. 2, p. 129-131, Feb. 1990.
- 130.ROLING, G.T.; BURKE, E.L.; CASTELL, D.O.; EGLESTON, T.A.. The esophago-gastric junction as evaluated by gastroscopy, esophageal manometry and roentgenography. **Gastrointest Endosc**, London, v. 18, n. 2, p. 63-65, Nov. 1971.
- 131.RODNAN, G.P.; MEDSGER, T.A., BUCKINGHAM, R.B. Progressive systemic sclerosis-CREST syndrome: observations on natural history and late complications in 90 patients. **Arthritis Rheum.**, Philadelphia, v. 18, p. 423, 1975.
- 132.SANCHEZ, G.C.; KRAMER, P.; INGELFINGER, F.J. Motor mechanisms of the esophagus, particularly of its distal portion. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 25:321-332, 1953.
- 133.SINGH, S.; PRICE, J.E.; RICHTER, J.E. The LES locator: accurate placement of an electrode for 24-hour pH measurement with a combined solid state pressure transducer. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 87, n. 8, p. 967-970, Aug. 1992.
- 134.SLEISENGER, M.H.; DAVIDSON, M.; PERT, J.H.; ALMY, T.P. Recent advances in physiology of the esophagus. **N Y State J Med.**, New York, v. 55, p.2747-2754, 1955.
- 135.STEF, J.J.; LINEHAN, J.H.; DODDS, W.J.; HOGAN, W.J. Pressure measurements in clinical esophageal motility studies: an analysis of the infused catheter technique. **Proc. Ann. Conf. Engl. Med. Biol.**, London, v. 14, p.220, 1972
- 136.STEF, J.J.; DODDS, W.J.; HOGAN, W.J.; LINEHAN, J.H.; STEWART, E.T. Intraluminal esophageal manometry: an analysis of variables affecting recording fidelity of peristaltic pressures. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 67, n. 2, p.221-230, Aug. 1974.
- 137.STEIN, H.J.; SCHWIZER, W.; DEMEESTER, T.R.; ALBERTUCCI, M.; BONAVINA, L.; SPIRES-WILLIAMS, K.J. Foreign body entrapment in the esophagus of healthy subjects--a manometric and scintigraphic study. **Dysphagia**, New York, v. 7, n. 4, p. 220-225, 1992.
- 138.STEIN, H.J.; DEMEESTER, T.R. Indications, technique, and clinical use of ambulatory 24-hour esophageal motility monitoring in a surgical practice. **Ann Surg**, Philadelphia, v. 217, n. 2, p. 128-137, Feb. 1993.
- 139.STEIN, H.J.; KORN, O.; LIEBERMANN-MEFFERT, D. Manometric Vector Volume Analysis to asses lower esophageal sphincter function. **Ann Chir Gyn**, Helsinki, v. 84, n. 2, p. 151-158, 1995.

140. STENDAL, C. Clinical Procedures. In: **Practical Guide to Gastrointestinal Function Testing**. 1. ed. London: Blackwell Science, 1997. Cap. 8. p. 135-245.
141. TRIADAFILOPOULOS, G.; CASTILLO, T. Nonpropulsive esophageal contractions and gastroesophageal reflux. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 86, n. 2), p. 153-159, Feb. 1991.
142. TEXTER JR.; E.C., SMITH, H.W.; MOELLER, H.C.; BARBORKA, C.J. Intraluminal pressures from the upper gastrointestinal tract: correlations with motor activity in normal subjects and patients with esophageal disorders. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 32, p. 1013-1024, 1957.
143. TZOVARAS, G.; XYNOS, E.; CHRYSOS, E.; MANTIDES, A.; VASSILAKIS, J.S. The effect of intravenous erythromycin on esophageal motility in healthy subjects. **Am J Surg**, Belle Mead, v. 171, n. 3, p. 316-319, Mar. 1996.
144. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Biblioteca Central. Normas para apresentação de trabalhos. 6.ed. Curitiba: Ed. da UFPR, 1996. 8 v.
145. VANTRAPPEN, G. Non-deglutitive motor activity of the oesophagus. **Gut**, London, v. 34, n. 8, p.1013-1014, Aug. 1993.
146. VOYLES, C.R.; STEVENS, G.L.; POLK, H.C. JR.; MAX, M.H. Manometric evaluation of esophageal disease. **South Med J**, Birmingham , v. 74, n. 6, p. 673-675, Jun. 1981.
147. WALDECK, F.; JENNEWEIN, H.M.; SIEWERT, R. The continuous withdrawal method for the quantitative analysis of the lower oesophageal sphincter (LES) in humans. **Eur J Clin Invest**, Oxford, v. 3, n. 4, p. 331-337, Jul. 1973.
148. WALLIN, L. Is standardization of pressure and pH measurement in the oesophagus possible to accomplish in the future? **Scand J Gastroenterol**, Oslo, v. 23, Suppl 152, p. 10-16, 1988.
149. WARING, J.P.; HUNTER, J.G.; ODDSDOTTIR, M.; WO, J.; KATZ, E. The preoperative evaluation of patients considered for laparoscopic antireflux surgery. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 90, n. 1, p. 35-38, Jan. 1995.
150. WELCH, R.W.; DRAKE, S.T. Normal lower esophageal sphincter. A comparison of rapid vs slow pull-through techniques. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 78, n 6, p. 1446-1451, june 1980.

151. WIENER, G.J.; KOUFMAN, J.A.; WU, W.C.; COOPER, J.B.; RICHTER, J.E.; CASTELL, D.O. Chronic hoarseness secondary to gastroesophageal reflux disease: documentation with 24-h ambulatory pH monitoring. **Am J Gastroenterol**, New York, v. 84, n. 12, p. 1503-1508, Dec. 1989.
152. WILSON, J.A.; PRYDE, A.; CECILIA, A.; MACINTYRE, C.C.A.; HEADING, R.C. Normal pharyngoesophageal motility. A study of 50 health subjects. **Dig Dis Sci**, New York, v.34, n. 10, p.1590-1599, oct 1989.
153. WILHELM, K.; FRIELING, T.; ENCK, P.; LUBKE, H.J. [Effect of body position and food composition on esophageal motility in healthy probands] **Z Gastroenterol**, Munchen, v. 31, n. 9, p. 475-479, Sep. 1993.
154. WINANS, C.S.; HARRIS, L.D. Quantitation of lower esophageal sphincter competence. **Gastroenterology**, Philadelphia, v. 52, p. 773-778, 1967.
155. ZABINSKI, M.P.; SPIRO, H.M.; BIANCANI, P. Influence of perfusion rate and compliance on esophageal manometry **J Appl Physiol**, Washington, v. 38, n. 1, p. 177-180, Jan. 1975.