

Nelson Ary Brandalise

INTERPOSIÇÃO DE SEGMENTO DE ALÇA JEJUNAL NAS
AFECÇÕES DA JUNÇÃO ESÔFAGO-GÁSTRICA: ESTUDOS
ELETROMANOMÉTRICOS.

Tese de Doutorado apresentada à
Faculdade de Ciências Médicas da
Universidade Estadual de Campinas.

Campinas - 1973

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

DA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

Reitor: Prof. Dr. Zeferino Vaz

Coordenador Geral da Universidade: Dr. Paulo Gomes Romeo

Coordenador Geral das Faculdades: Prof. Dr. Antonio Augusto de Almeida

FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

Diretor: Prof. Dr. José Lopes de Faria

Prof. Dr. Marcel Cerqueira Cesar Machado

Prof. Dr. Sílvio dos Santos Carvalhal

Prof. Dr. João Alvarenga Rossi

Prof. Dr. Antonio Augusto de Almeida

Prof. Dr. Gabriel Oliveira da Silva Porto

Prof. Dr. Bernardo Beigelman

Prof. Dr. Osvaldo Vital Brasil

Prof. Dr. José Aristodemo Pinotti

Prof. Dr. Manuel Pereira

Prof. Dr. Miguel Ignácio Tobar Acosta

AGRADECIMENTOS

É sempre difícil definirmos aqueles que contribuíram para a realização de qualquer trabalho científico. É grande o número de pessoas cujo estímulo, orientações básicas na formação profissional e atuação científica, e finalmente auxílio real na execução do trabalho, que vieram a influenciar direta ou indiretamente na concretização desta tese. Desta forma, receio omitir companheiros e colaboradores que tenham participado de alguma forma na realização do presente estudo.

Meus agradecimentos ao Prof. Dr. Carlos Eduardo Negreiros de Paiva, pela sua amizade e valiosa orientação, a quem devo meu aprendizado básico sobre eletromanometria, sem o qual não poderíamos definir as diretrizes básicas deste trabalho. Aos colegas do Departamento de Fisiologia e Biofísica do Instituto de Biologia da UNICAMP, pelo estímulo e permanente colaboração.

Ao Prof. Dr. Renato Alves de Godoy, não só pelo auxílio imprescindível na orientação técnica e científica, mas principalmente pelo espírito de cooperação sempre presente.

Ao Prof. Dr. Marcel Cerqueira César Machado pela revisão do texto e pelo constante apoio e estímulo frente ao Departamento de Cirurgia.

Ao Prof. Dr. Sílvio dos Santos Carvalhal, pela amizade e dedicação, que influenciaram na nossa formação médica e pelo constante interesse e incentivo no desenvolvimento dos nossos trabalhos.

Minha gratidão ao Prof. Dr. Walter P. Leser, de quem recebi, sem reservas, toda a experiência e conhecimentos de que é possuidor e que colaborou decisivamente na interpretação dos dados obtidos. Aos Drs. Elias R. Paiva e Neil F. Novo, pela indispensável participação na idealização do estudo estatístico. Ao Décio Cudmane, pela execução dos cálculos estatísticos.

Aos companheiros de trabalho, Dr. Frederico Novaes de Magalhães, Dr. Luiz Sérgio Leonardi, Dr. Raul Raposo de Medeiros, Dr. Mario Mantovani, agradeço a valiosa contribuição, amizade e inestimável colaboração.

Ao Prof. Dr. David Rosemberg e Dr. Francisco Gutilla, que desempenharam papel fundamental na nossa formação médica e científica e pelos ensinamentos que influíram sobremaneira na nossa formação cirúrgica.

Ao Prof. Antonio Augusto de Almeida, a quem muito considero e estimo, meus agradecimentos pela revisão ortográfica do texto.

Ao Dr. Pindaro Zerbinati e Vilma Proide, pelas ilustrações.

À Da. Leny Miguel, pelo trabalho datilográfico.

À Silvia,

André e Fernando.

Í N D I C E

I.	INTRODUÇÃO	1
	I.1. Métodos de registro da atividade motora do tubo digestivo	3
	I.2. Bases anatômicas e fisiológicas da moti- lidade do intestino delgado	8
	I.3. Classificação das ondas	19
	I.4. Objetivos	27
II.	MATERIAL E MÉTODOS	29
	II.1. Doentes	29
	II.2. Aparelhagem utilizada	36
	II.3. Método de análise e classificação	40
III.	ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DOS RESULTADOS	42
	III.1. Esfíncter faringoesofágico	42
	III.2. Coto esofágico remanescente	44
	III.3. Alça interposta	50
IV.	DISCUSSÃO	66
	IV.1. Aparelhos	66
	IV.2. Classificação	67
	IV.3. Aspectos funcionais do esfíncter su- perior	69
	IV.4. Aspectos funcionais do coto esofágico remanescente	71
	IV.5. Aspectos funcionais da alça interposta	74
V.	CONCLUSÕES	80
VI.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	82

I. INTRODUÇÃO

Uma das formas de tratamento cirúrgico do megaesôfago e das obstruções por carcinoma das últimas porções do esôfago e da região fúndica é a esofagectomia parcial e reconstituição do trânsito por interposição de uma alça jejunal, no sentido peristáltico. De acordo com SKINNER & MERENDINO (1955), o jejuno em virtude da sua atividade rítmica inerente, torna-se importante na substituição da junção esôfago-gástrica, atuando fisiologicamente como um esfíncter, papel este mais relevante do que um simples substituto esofageano.

O comportamento funcional desta porção do tubo digestivo, após a cirurgia de interposição, não constou da literatura especializada, até o início do presente trabalho, em fins de 1969. Entretanto, o estudo da atividade motora do tubo gastrointestinal vem sendo focalizado há quase um século por pesquisadores em diferentes áreas, incluindo fisiologistas, farmacologistas, auxiliados por biofísicos, engenheiros mecânicos e eletrônicos. Seu conhecimento é fundamental para

a compreensão dos processos da digestão normal e da absorção, assim como da patogênese da dor visceral e dos estados mórvidos do intestino (FARRAR & col., 1964).

Até recentemente, os métodos para o registro dessa atividade eram pouco sensíveis e insatisfatórios. Há cerca de duas décadas, surgiram e vêm sendo desenvolvidos equipamentos cada vez mais precisos, facilitando a colheita de informações sobre a função do músculo liso do aparelho digestivo. A maioria destes, baseia-se na detecção e registro da atividade elétrica e das pressões intraluminares, espelhando de forma satisfatória a atividade do músculo intestinal. Entretanto, a falta de uniformidade nos seus princípios básicos acarretou grande dificuldade na comparação dos resultados obtidos por diferentes estudiosos e daí a complexidade da análise dos mesmos.

Apesar destas valiosas contribuições, o progresso alcançado na compreensão da atividade motora foi lento e ainda persistem muitos pontos não elucidados. Tal fato deve-se basicamente à irregularidade dos padrões normais de pressão intraluminar, ao contrário do que se observa no sistema circulatório, onde os registros são de fenômenos em geral periódicos, funções repetitivas e regulares.

Este assunto foi motivo para uma reunião internacional de estudiosos, em Bruxelas, em 1965, com o intuito principal de estabelecer as diretrizes básicas em relação à técnica de registro dos fenômenos, sua

interpretação e possível uniformidade de classificação CONNELL & col., 1965). Os resultados foram heterogêneos nos diversos grupos de trabalho, não permitindo: a) estabelecer em detalhes os padrões normais da motilidade gastrointestinal no homem; b) estabelecer uma correlação entre as alterações das ondas de pressão intraluminal e correspondente função e c) formular uma classificação uniforme, completa e objetiva.

Constam desta introdução dados históricos sobre o problema da manometria no estudo da fisiologia do tubo digestivo, uma sùmula sobre a arquitetura e função de parte deste tubo, as várias classificações propostas para a sistematização das ondas, registradas pelo método manométrico. Embora possa parecer fastidiosa e pouco interessante tão grande extensão do capítulo da introdução, julgamos que desse modo torna-se mais fácil a compreensão da interpretação que demos aos resultados, evitando com certas vantagens a inserção de tais dados no capítulo da discussão.

I.1. Métodos de registro da atividade motora do tubo digestivo.

Foram KRONECKER & MELTZER, em 1883, os primeiros a registrar a motilidade do tubo digestivo, estudando o mecanismo da deglutição no esôfago. Utilizaram para a obtenção dos dados, o sistema abreviadamente referido com o nome de balão-quimôgrafo. Através deste sistema de registro, PFUNGER & ULLMANN descreveram

cerca de quatro anos mais tarde (1887), a atividade motora do estômago.

A importância do balão quimógrafo se fez sentir em toda a história da motilidade gastrointestinal (INGELFINGER & ABBOTT, 1940; ADLER & col., 1941 e KAUVAR, 1959). As vantagens apresentadas e que ainda justificam seu emprego são a simplicidade no manuseio, fácil aquisição e preenchimento de alguns requisitos para pesquisas laboratoriais ou investigações clínicas. Embora tenha trazido informações valiosas, há várias restrições quanto ao seu uso (CODE & col., 1952). Muitas críticas são na realidade dirigidas ao manômetro de água, que registra somente alterações de volume do sistema, necessita de grandes balões intraluminares para o fornecimento dos dados, não sendo, portanto, preciso para tais determinações. As críticas referentes ao balão são: a) atuar como corpo estranho, estimulando o intestino de forma não fisiológica; b) dificuldade em se obter o registro de um dado segmento, em virtude do tamanho do balão e c) dificuldade em se registrar o mesmo compartimento, devido à propulsão do mesmo no lúmen intestinal. Estas desvantagens são atenuadas reduzindo-se o tamanho dos balões.

A partir de 1947, com os trabalhos clássicos de BRODY & QUIGLEY, novos métodos foram empregados para o estudo da atividade motora do tubo digestivo. As alterações de pressão passaram a ser transmitidas por catêteres, através do ar ou água contidos no seu interior para um sistema ótico rígido ou manômetros

elétricos. Quando cheios de ar, os registros são obtidos de forma satisfatória, exceto naqueles segmentos do trato gastrointestinal que estejam com as paredes parcialmente colabadas (FARRAR & DAVIDSON, 1960). Os catéteres cheios de água foram usados para o esôfago (INGELFINGER & col., 1954 e HIGHTOWER, 1958), estômago (LORBER & SHAY, 1954), delgado (FRIEDMAN & col., 1964 e DELLER & WANGEL, 1965) e cólon (CONNELL, 1968); são mais simples que os catéteres cheios de ar, as obstruções por muco ou fezes menos freqüentes, o que é evitado lavando-se periodicamente os mesmos. Todavia, não são convenientes para o estudo do registro das atividades do íleo terminal e cólon direito (FARRAR & DAVIDSON, 1960).

Usualmente se emprega para o estudo das pressões intraluminares um ou mais catéteres, com extremidade aberta, associados a um transdutor e a um sistema de registro. A introdução destes transdutores, aparelhos extremamente sensíveis e estáveis, no registro de pressões, deve-se à precariedade dos dados fornecidos pelos tubos em U, espirômetros, manômetros de água e manômetros óticos, que entretanto forneceram importantes informações com respeito a alterações na motilidade intestinal (SMITH & col., 1957).

Em virtude dos inconvenientes e limitações do uso dos balões e catéteres, a contribuição da engenharia eletrônica se fez sentir de maneira marcante através da construção de manômetros em miniatura (CODE & col., 1954 e QUIGLEY & BRODY, 1952) e das cápsulas telemétricas (FARRAR & col., 1957), deglutíveis

pelo paciente e que registram as pressões diretamente do interior de uma víscera oca. Com isto, regiões até então inacessíveis (íleo terminal e cólon direito) puderam ser convenientemente estudadas em condições mais fisiológicas (MISIEWICZ, 1968).

Paralelamente a este avanço tecnológico, a radiologia trouxe valiosa contribuição para o estudo e interpretação da motilidade. As observações feitas com fluoroscopia e roentgenografia asseguraram sua importância desde a descoberta do raio-X, em 1895, por ROENTGEN, sendo que até hoje constituem o método mais simples e de maior utilidade para o estudo das doenças que afetam o aparelho gastrointestinal. Sua aplicabilidade se faz pelas seguintes informações: a) indicar a propulsão em cada região do tubo digestivo); b) evidenciar simultaneamente a motilidade em diferentes locais do delgado e cólon; c) informar quanto ao tônus do trato gastrointestinal e d) visualizar e localizar os balões e outras unidades, usadas no estudo manométrico. Por outro lado, os fatores que limitam seriamente o seu uso são: a) certa dificuldade na interpretação dos achados, em decorrência da falta de separação nítida nos segmentos do tubo digestivo; b) necessidade de curtos períodos de exposição e observação e c) não permitir uma medida quantitativa dos vários parâmetros de motilidade, pois eles são revelados somente por meio da observação do examinador (FARRAR & DAVIDSON, 1960).

Recentemente, a técnica da cinefluorografia tem sido empregada no estudo da motilidade do trato

digestivo. Está baseada no uso de tubos intensificadores de imagens, que permitem períodos maiores de observação fluoroscópica, sem a necessidade de acomodação em ambiente escuro. Se for desejada a filmagem, a quantidade de radiação será bem maior, o que acarretará uma redução no período permissível para a observação. Com a finalidade de diminuir os riscos inerentes às radiações, tanto para o paciente como para o observador, foram introduzidos os circuitos fechados de televisão (TEXTER & col., 1958), sendo que atualmente os estudos combinados fluorocinematográficos e manométricos são os que fornecem informações mais acuradas e mais completas (DEBRAY & BESANÇON, 1961, BESANÇON & col., 1962 e RAMORINO & COLAGRANDE, 1964).

Com estas técnicas mais precisas, os registros das pressões intraluminares são obtidos com relativa facilidade; entretanto, a análise dos mesmos permanece insatisfatória, laboriosa e não estandardizada (CONNELL & col., 1965). Na tentativa de expressar os resultados em termos numéricos, a planimetria (CHAPMAN & col., 1950) e o cálculo de vários índices de motilidade são ainda insatisfatórios, pois são muito laboriosos, as informações limitadas e carecem de aplicabilidade prática (VANTRAPPEN & col., 1965). Com a finalidade de eliminar ou atenuar estes inconvenientes, atualmente se recomenda o uso de computadores (SMALL & col., 1955 e FARRAR, 1964).

No histórico da motilidade figuraram os métodos de observação direta (WEEKS, 1946) e os métodos

sonoros (FARRAR & INGELFINGER, 1955), que careciam de precisão e objetividade.

I.2. Bases anatômicas e fisiológicas da motilidade do intestino delgado.

Como o interesse primordial desta investigação é o estudo da motilidade da alça jejunal, considerarei oportuno e importante uma revisão rápida da fisiologia motora normal, a fim de estabelecer alguns conceitos teóricos e especificar a nomenclatura utilizada.

Apesar do grande desenvolvimento tecnológico, vários aspectos da motilidade do intestino delgado são controvertidos e estão ainda no terreno especulativo. Isto se deve principalmente à complexidade dos mecanismos integrantes e coordenadores dessa atividade e à pouca acessibilidade ao intestino (principalmente quando se pretende estudar uma determinada região). É difícil, por outro lado, extrapolarem os resultados experimentais para o homem, pois em geral estes estudos são realizados em segmento isolado de intestino, contido em câmaras, onde interações puramente mecânicas mais artificiais do que fisiológicas, podem ocorrer e conduzir a falsa interpretação dos resultados (HUKUHARA & FUKUDA, 1965 e CHRISTENSEN, 1971).

Além das dificuldades mencionadas, há o problema de semântica. Em virtude da falta de especificidade dos termos empregados, a sinonímia é relativamente

grande e as palavras pouco precisas. O próprio termo "motilidade", segundo FARRAR & ZFASS (1967) abrange aspectos diferentes, embora interrelacionados, significando movimentos da parede intestinal, contrações do músculo liso, alterações nas pressões intraluminares e propulsão intraluminal. Seu emprego na linguagem especializada foi dirigido para a função do músculo liso intestinal, órgão efector e principal responsável pela propagação caudal do conteúdo intraluminal. O movimento peristáltico ou peristalse, termo introduzido por ALVAREZ & STARKWEATHER em 1918, exprime todo o complexo da contração muscular, sendo utilizado até como sinônimo de propulsão. A tendência atual dos fisiologistas é reservar o seu uso para contrações musculares com funções específicas.

Como as bases fisiológicas se assentam em estruturas anatômicas, é imprescindível o seu conhecimento para compreender a movimentação do intestino delgado. Até há pouco tempo era plenamente aceita a composição estrutural descrita por CAREY em 1921, na qual o músculo intestinal seria constituído de uma camada interna mais espessa, na forma de uma espiral apertada, quase circular, e uma externa mais fina, disposta num arranjo espiralado frouxo, descrita como longitudinal. Estudos mais recentes, feitos por ELSEN & AREY (1966), põem em dúvida o arranjo helicoidal das fibras, atribuindo-lhes uma direção estritamente circunferencial e axial.

Na microscopia comum o músculo liso apresenta-se num arranjo monótono de células mononuclea-

res, fusiformes, com limites pouco precisos e muito próximas umas das outras. Este íntimo relacionamento físico entre as células talvez pudesse explicar a rápida transmissão elétrica entre as mesmas. A continuidade citoplasmática entre células adjacentes, dando uma natureza sincicial ao músculo liso, foi proposta por alguns autores (MC GILL, 1909), mas esta hipótese foi afastada com os estudos de microscopia eletrônica. DEWEY em 1965, estudando as bases anatômicas para a propagação do impulso elétrico no músculo liso, mostrou que as células são conectadas entre si pelos nexuses, que são regiões representadas por junções íntimas entre as membranas plasmáticas celulares. As membranas das células contíguas parcialmente se fundem no ponto de contato entre as mesmas (Fig. 1). Os nexuses podem ser rompidos

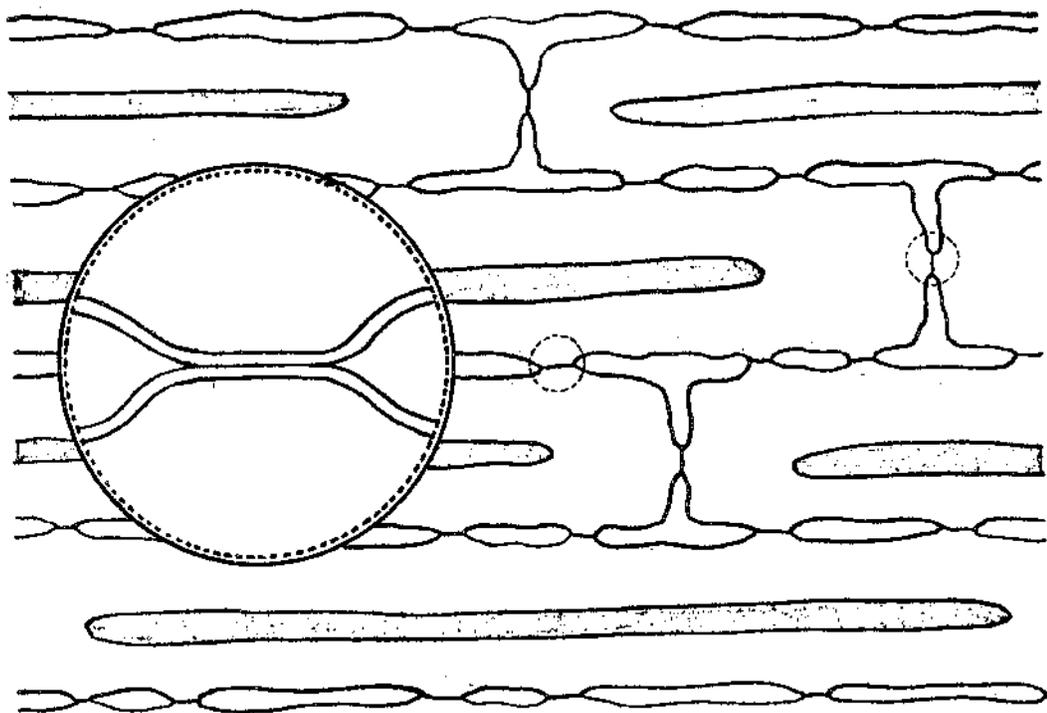


Fig. 1 - Representação esquemática dos nexuses das células do músculo liso intestinal, observados à microscopia eletrônica (modificado de CHRISTENSEN, 1971).

em condições experimentais, por meio de alterações na composição e osmolaridade do líquido de incubação, mas possuem certa estabilidade mecânica, provendo "shunts" elétricos de baixa resistência entre as células (CHRISTENSEN, 1971). Deste modo o músculo liso intestinal atuaria como um condutor tridimensional e a transmissão dos potenciais de ação fazendo-se de célula a célula e não mediada por mecanismo nervoso, como anteriormente suposto (PROSSER & SPERELAKIS, 1956).

O aparelho contrátil do músculo liso é pouco compreendido em decorrência da falta de maiores conhecimentos quanto ao arranjo físico das suas proteínas contráteis. A actina é encontrada no sarcoplasma celular sob a forma de filamentos pequenos e uniformes, sendo a miosina quimicamente distinta daquela encontrada em outros músculos (NEEDHAM & SCHOENBERG, 1968). - Questiona-se também a presença no sarcoplasma de locais de armazenamento dos ions cálcio, cuja liberação, de acordo com DANIEL (1965), desencadearia a ativação do processo contrátil, de maneira semelhante àquela descrita para o músculo esquelético.

O tecido nervoso da parede do intestino é representado por plexos constituídos de feixes nervosos e neurônios isolados ou agrupados. Segundo CHRISTENSEN (1971), os neurônios ou células nervosas parassimpáticas secundárias possivelmente tomam parte no arco reflexo local, apresentando também funções sensoriais. Distribuem-se de maneira diversa nas camadas da parede intestinal, sendo divididos em grupos inter-

relacionados, de acordo com o extrato que ocupam: mucoso, submucoso (MEISSNER), mioentérico (AUERBACH) e seroso. DAVENPORT (1961) classifica-os em subseroso, mioentérico, muscular profundo, interno e submucoso. O número de neurônios por cm^2 de parede vai decrescendo do duodeno em direção ao íleo. Estudos feitos em gatos por LEAMING & CAUNA (1961) mostraram uma população de 12.700 células/ cm^2 no duodeno, enquanto que no jejuno o número foi de 3.700/ cm^2 . Este gradiente de distribuição aboral foi posteriormente confirmado por MELMAN & col. em 1962 na espécie humana e também em coelhos e cobaia.

O suprimento nervoso extrínseco ao intes-
tino é representado pelas fibras motoras do nervo vago, incluindo fibras parassimpáticas preganglionares e fi-
bras simpáticas. Cada conjunto gangliônico abdominal distribui seus ramos para o intestino junto com o ramo arterial correspondente. Os fatores que integram e mo-
dulam as contrações do músculo intestinal são comple-
xos e envolvem além do sistema nervoso extrínseco e intrínseco, os hormônios circulantes e a própria célula muscular (TEXTER, 1963).

O conhecimento da função do sistema nervoso extrínseco no intestino e sua integração com os mecanismos miogênicos é incompleto e em alguns pontos contraditórios (KEWENTER, 1965). Segundo TEXTER (1964), seu papel seria modular a força e a frequência das contrações e integrar a atividade reflexa intestinal, entretanto ROTH & SEAMS (1959) e BALLINGER (1963) mostra

ram que aparentemente a vagotomia não altera a motilidade da alça do delgado e mesmo a vagotomia com simpactomia, como demonstraram SINGHAM & col., em 1951.

A atenção ao sistema nervoso intrínseco e o possível controle na contração do músculo liso intestinal foi focalizada desde a sua descoberta por MEISSNER & AUERBACH (TEXTER, 1964). Há evidências fisiológicas que mostram a existência de uma variedade de receptores sensoriais localizados na mucosa e em camadas mais profundas da parede intestinal. Entretanto, CHRISTENSEN (1971) afirma que nenhuma estrutura neural especializada foi identificada como sensorial, nem foram individualizadas terminações nervosas desempenhando estas funções. A importância dos receptores sensoriais na mucosa foi sugerida por BÜLBRING, em 1958. O reflexo peristáltico (definido como contrações coordenadas de ambas as camadas longitudinal e circular, levando a uma propulsão do conteúdo na direção cefalocaudal) ficava abolido na maioria dos experimentos nos quais a mucosa era retirada e em outros nos quais era banhada por cocaína. HUKUHARA & col. (1961) estudando o reflexo peristáltico em animais, confirmou os resultados anteriores, mostrando que o mesmo não era alterado pela desnervação extrínseca, ficando entretanto abolido com a diminuição do suprimento de oxigênio ao tecido. Outros autores põem em dúvida que a mucosa seja sede importante destes receptores. Assim, GINZEL (1959), destruindo a mucosa e parte da "muscularis mucosae" até nas vizinhanças das células gangliônicas do plexo de MEISSNER, chegou à conclusão de que a mucosa e as fibras nervosas

ãí situadas, não desempenham papel fundamental no reflexo peristáltico do íleo de cobaia.

A dominância dos mecanismos nervosos intrínsecos na motilidade do intestino foi pela primeira vez demonstrada nas investigações clássicas de BAYLISS & STARLING em 1899, observando em cachorros que o estímulo na parede intestinal desnervada provocava um aumento da força de contração na parte superior ao estímulo (oral) e uma inibição da mesma na porção inferior (anal). KOSTERLITZ (1967) estudou o papel destes plexos nervosos nas contrações propulsivas do delgado, em íleo isolado de cobaia e evidenciou que as células gangliônicas do plexo intramural eram indispensáveis para um reflexo peristáltico normalmente funcionante. Assim também FARRAR & ZFASS (1967) observaram que quando o lúmen do íleo isolado fosse distendido, ocorreria uma contração do músculo longitudinal (provocando um encurtamento do segmento intestinal), seguida pouco mais tarde por uma onda de contração do músculo circular que caminharia em direção aboral e expeliria o conteúdo intraluminal. Estas duas fases seriam reflexas, mas independentes; a primeira seria denominada de contração reflexa da musculatura longitudinal e a segunda de reflexo peristáltico propriamente dito. Segundo KOSTERLITZ & col. (1956) e KOSTERLITZ & LEES (1964), deve existir pelo menos uma sinapse colinérgica no caminho do reflexo, isto porque ambas as contrações das camadas longitudinal e circular são bloqueadas pelo hexametônio.

Entre os reflexos intrínsecos há aqueles

com ação inibidora da motilidade e de acordo com HUKUHARA & col. (1960) seus receptores estariam localizados na camada muscular longitudinal, enquanto que para KOCK (1959) e CELANDER (1959) esta inibição decorreria da secreção de catecolaminas da medula adrenal, liberadas durante a ativação nervosa esplâncnica. Esta inibição reflexa da atividade motora do delgado foi observada pela primeira vez por VAN BRAAM HOUCKGEEST, em 1872. YOUMANS (1940) considerou que a inibição intestino-intestinal atuaria fisiologicamente facilitando a propulsão do bolo alimentar. Entretanto, BÁRÁNY (1968) referiu que para se conseguir este reflexo no homem, a distensão intestinal precisaria ser vigorosa e súbita.

Desde que os músculos lisos das vísceras e vasos são opostamente afetados pelas catecolaminas, pela acetilcolina e pelas quininas, a atividade contrátil do músculo liso intestinal está sob a influência de fatores humorais e vasculares (TEXTER, 1964). De acordo com alguns autores há um gradiente de distribuição aboral das substâncias estimulantes (histamina, substância P - ácido acetal fosfatídico, 5-hidroxitriptamina e acetilcolina) (FELDBERG & LIN, 1950; FELDBERG & col., 1951 e FELDBERG & TOH, 1963). Os hormônios entéricos também podem atuar fisiologicamente estimulando ou inibindo as contrações, entre eles a bradicinina (TURKER & col., 1964), a viliquinina (KOKAS & JOHNSTON, 1965), a gastrina (LOGAN, 1967), a secretina e a colecistoquinina (RAMIREZ & FARRAR, 1970). São citadas também com função excitadora as prostaglandinas (TEXTER, 1964).

O maior interesse no estudo dos mecanismos que integram a atividade motora, reside nas propriedades elétricas da membrana do músculo liso (BÜLBRING, 1962; DANIEL & CHAPMAN, 1963; BORTOFF & col., 1970 e DANIEL & col., 1971). Segundo BÜLBRING (1956) as células do músculo liso do intestino, além das propriedades contráteis, têm aquelas de um órgão sensorial e exibem como função fundamental uma descarga regular de impulsos, conduzidos dentro do próprio músculo. Esta descarga deve-se a uma queda no potencial elétrico através da membrana celular e este, refletindo diferenças de concentração iônica através da membrana, é parcialmente miogênico e independente da inervação (JOB, 1969 e CHRISTENSEN, 1971). No músculo liso o potencial "de repouso" é instável e suas oscilações podem ser classificadas com bases morfológicas em ondas lentas e em espículas (ou potencial de ação).

As ondas lentas são despolarizações transitórias, periódicas, espontâneas e aparentemente conduzidas por longas distâncias, em direção quase uniforme. Aparecem continuamente e são geradas na camada longitudinal, passando posteriormente para a circular através de estruturas ainda não totalmente definidas (BORTOFF, 1965). Para ARMSTRONG & col., 1956 e DANIEL & col. 1960, os potenciais de ação são mais rápidos, ocorrem em surtos nos períodos de despolarização máxima de cada onda lenta, precedem e parecem iniciar a contração do músculo. Seu lugar de origem é discutido, sendo para DANIEL & CHAPMAN (1963) gerado na camada circular,

propagando-se em distâncias curtas, insuficientes para a propulsão, enquanto que para CHRISTENSEN (1971) há a possibilidade de ser gerado em ambas as camadas musculares.

A frequência de ondas lentas também se faz obedecendo a um gradiente (FARRAR & ZFASS, 1967). MILTON & SMITH (1956) estudando o intestino delgado de cachorros, citam a incidência de ondas lentas no duodeno, jejuno e íleo de 18.5/min., 17.6/min. e 12.5/min., respectivamente. CHRISTENSEN & col. (1966) encontraram para o homem uma frequência de 11.8 ciclos/min. no duodeno, enquanto que no íleo foi de 9 ciclos/min. Segundo FARRAR & ZFASS (1967) devem existir vários "marca-passos" com diferentes ritmos intrínsecos, distribuídos ao longo do intestino delgado, tendo MILTON & SMITH, em 1956, sugerido a presença de um "marca-passo" na parede do duodeno, próximo a desembocadura do ducto bíleo-pancreático, cuja função seria a de controlar o ritmo elétrico de base.

A relação causal entre o aparecimento do potencial em espícula e o desencadeamento das contrações não foi ainda estabelecida. Embora haja uma associação freqüente, a despolarização da membrana celular pode não ser um pré-requisito para a contração (DANIEL & CHAPMAN, 1963). Assim EVANS & col. (1968), estudando os efeitos dos agentes farmacológicos em músculo despolarizado (através da imersão em solução com alta concentração de potássio), obtiveram respostas eficazes com contração do mesmo. De acordo com CHRISTENSEN (1971),

a contração e a despolarização podem ser respostas paralelas a movimentos iônicos subjacentes.

Estas noções básicas preliminares são indispensáveis para se abordar a motilidade intestinal, que se resume basicamente nos movimentos de mistura e propulsão. Os movimentos de mistura ou segmentação são os que predominam no delgado. São anéis de contração que caminham em distâncias curtas de 1 a 2 cm, originam-se na camada muscular circular, sendo importantes, pois facilitam a digestão e a absorção, através dos movimentos de mistura (BÜLBRING & col., 1958).

A propulsão em geral, é atribuída à peristalse. De acordo com TEXTER (1965), na espécie humana, o movimento peristáltico é raramente observado e de natureza controvertida, portanto não deve ser a única base para a progressão do alimento em direção aboral. THOMAS (1955), FINK (1959), KEWENTER & KOCK (1960) e DELLER & WANGEL (1965), admitem que a propagação do conteúdo intraluminal dependa dos gradientes de pressão, anatômico, fisiológico e farmacológico, existentes na parede intestinal e também segundo TEXTER (1963) e MENGUY (1964), depende da resistência periférica do canal alimentar. Segundo DANIEL & CHAPMAN (1963), a base estrutural desta propulsão aboral é ainda discutida, sendo também controvertida a ação coadjuvante na propulsão, da transmissão das contrações antrais em direção ao duodeno. COUTURIER & col., em 1972, mostraram através dos estudos manométricos realizados em homens, que o efeito da contração antral é notado até mais de

14 cm em relação ao antro gástrico, sucessivamente, criando gradientes de pressão. Entretanto, estudos prévios eletrofisiológicos da junção gastroduodenal, feitos por BASS & col., em 1961, mostraram que as atividades motoras eram independentes entre estas duas regiões.

Finalmente, cumpre citar a interferência da flora normal bacteriana na motilidade intestinal (ABRAMS & BISHOP, 1967). Dentre os movimentos descritos para o intestino figura também o movimento pendular, descrito somente em bases experimentais, sendo escassamente definido e compreendido.

I.3. Classificação das ondas

Em decorrência do acúmulo de dados obtidos por pesquisadores, estudando a motilidade do intestino delgado, houve a necessidade de uma terminologia comum, que permitisse agrupar os diferentes elementos dos registros e posteriormente estabelecer uma classificação. Segundo FARRAR & ZFASS (1967) esta classificação ideal, baseada no campo de informações biológicas, não existe e parece improvável que possa ser elaborada, considerando-se o número de variáveis existentes nos registros.

As dificuldades na sistematização dos traçados de motilidade devem-se em primeiro lugar à falta de uniformidade nos pontos de referência dos experimentos.

Num segundo plano surgem aquelas decorrentes da interpretação dos resultados, em virtude dos seguintes motivos apontados por FARRAR & ZFASS (1967):

1. A análise da duração das ondas é imprecisa por causa das dificuldades em se determinar o verdadeiro início e fim das mesmas.

2. Nem todas as contrações causam uma variação na pressão, acima do limiar do sistema detector e acima das excursões respiratórias.

3. Grande dificuldade em se conseguir um registro de determinado segmento do intestino, num período previsível de tempo, em virtude das características da movimentação das alças intestinais.

4. Acentuada variação da atividade motora, não somente entre diferentes pacientes, mas também ao nível dos diferentes catéteres no mesmo paciente e ainda no mesmo catéter, num período de tempo.

5. A amplitude da onda de pressão não sõ depende das forças de contração como também da configuração e tamanho do segmento contendo o registrador.

6. O registro da pressão intraluminal não detecta o estado de contração do músculo.

Assim sendo, nenhum limite claro de normalidade do registro de pressão foi até agora aceito. Além do mais, FARRAR & ZFASS (1967) ressaltam que uma

simples análise do registro de pressão intraluminal não é o bastante para se entender a função do músculo liso intestinal. Em decorrência da falta de padronização da análise, foram propostas algumas classificações; nenhuma engloba, entretanto, todas as variáveis apresentadas, de modo a permitir uma análise simples e rápida, sem perda importante de informação.

A primeira classificação das ondas de pressão, foi proposta por TEMPLETON & LAWSON, em 1931, baseada no estudo do registro obtido pelo método do balão, em cólon de cão. Surgiram três grupos:

ondas tipo I: são contrações freqüentes, pequenas, rítmicas e não propulsivas;

ondas tipo II: contrações rítmicas, de amplitude maior, mais vagarosas, potencialmente propulsivas e nas quais estão superpostas ondas tipo I;

ondas tipo III: ondas tônicas às quais se superpõem usualmente ondas tipo II. Na interpretação dos autores, quando ocorre a propulsão, ela é devida a ondas tipo II.

Os diferentes tipos de ondas estão esquematizados na Fig. 2.

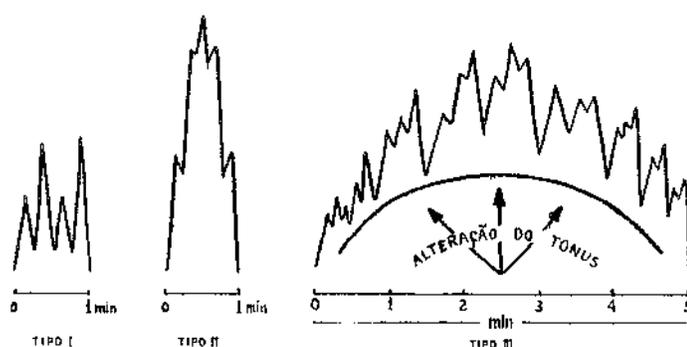


Fig. 2 - Representação esquemática (modificada) das ondas de pressão, segundo a classificação de TEMPLETON & LAWSON.

ADLER & col., em 1941, através do sistema de registro de um ou dois balões, observaram aspectos qualitativamente semelhantes aos registrados no cólon canino, tendo feito os estudos em 4 pacientes colostomizados. Foram os primeiros a aplicarem a mesma terminologia descrita por TEMPLETON & LAWSON, para os seres humanos. A seguir, POSEY & BARGEN (1951) utilizaram-se da mesma para a análise das ondas do íleo de indivíduos normais, através de ileostomia. A técnica de registro utilizada foi a do balão e manômetro ótico, tendo concluído que as ondas tipo I seriam as de segmentação e da atividade pendular do delgado, enquanto

que as ondas tipo II e III seriam potencialmente propulsivas.

Numa revisão sobre a motilidade do trato alimentar, CODE & col. propuseram, em 1952, uma modificação na classificação original de TEMPLETON & LAWSON, estabelecendo alguns valores numéricos e definindo mais um tipo de onda, tipo IV, ocorrendo somente no cólon, principalmente nos pacientes portadores de colite ulcerativa. Estabeleceram a partir desta classificação modificada, padrões de "normalidade" para diferentes porções do aparelho digestivo. Em relação ao delgado, apresentaram somente dois tipos de ondas: tipo I, como ondas simples, monofásicas, de baixa amplitude, usualmente produzindo alterações de pressão de 5 a 15 cm de água (3.7 a 11.0 mmHg) e a duração de 2.5 a 7.5 segundos. Elas podem ocorrer em seqüência rítmica, com uma freqüência variando de 7 a 11/minuto e sua função seria predominantemente a mistura do conteúdo intestinal. Ondas tipo III, como ondas complexas, sendo seu componente mais importante a alteração na linha de base, à qual se superpõem ondas tipo I ou tipo II. Sua duração média é de 1 a 5 minutos e a amplitude de 8 a 35 cm de água (5.9 a 25.7 mmHg); são, principalmente, peristálticas ou propulsivas.

Estes resultados, fornecidos por CODE & col., poderiam ser comparados com a classificação feita por INGELFINGER & ABBOTT (1940), que também dividiram as ondas do delgado em dois tipos: ondas S, de curta duração, e ondas L, de longa duração. De maneira

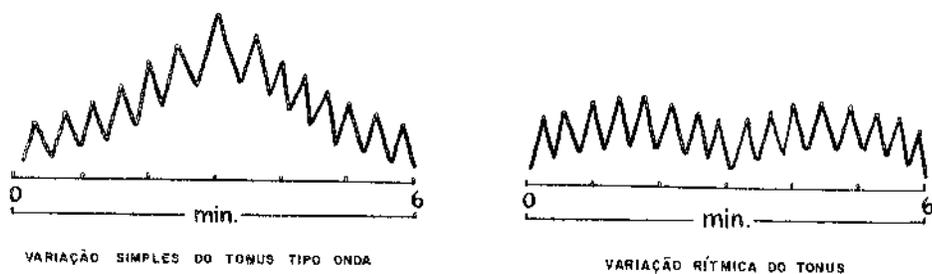
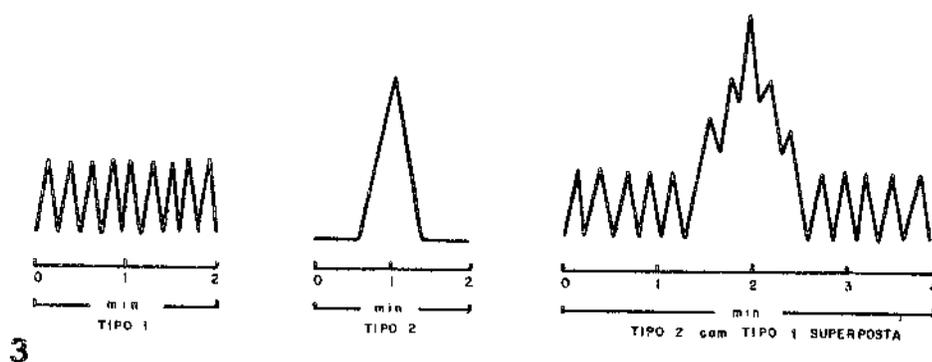
semelhante poderiam evocar a classificação funcional de CHAPMAN & PALAZZO, em 1949, que através do balão quimôgrafo e visualização fluoroscópica, correlacionaram ondas tipo I com "contrações segmentares, tendo uma ação não propulsiva" e as ondas tipo III com "contrações peristálticas propulsivas". No ano seguinte, CHAPMAN & col. (1950), ao estudarem a motilidade do delgado, dividiram a atividade contrátil em "contrações" (propulsivas e não propulsivas), "espasmos" (ondas com aumento do tonus e atividade rítmica superposta) e "tonus".

GLAZEBROOK, em 1956, propôs outra classificação para a motilidade jejunal, baseada na alteração do tonus. Quando as ondas se processam sem mudanças do tonus, dividiu-as em 2 tipos:

tipo 1, ondas de pequena amplitude (5 a 15 cm de água ou 3.7 a 11.0 mmHg), com frequência quase constante (10 a 12/minuto);

tipo 2, de frequência e amplitude variáveis, podendo apresentar ondas tipo 1 superpostas.

Quando ocorresse alteração no tonus, a denominação seria de "variação do tonus tipo onda" ou variação rítmica, podendo apresentar ou não ondas tipo 1 ou 2, superpostas. Estas ondas citadas estão graficamente representadas nas figuras 3 e 4.



Figuras 3 e 4 - Representação esquemática (modificada) das ondas de pressão, segundo a classificação de GLAZEBROOK.

Outra classificação elaborada foi a de TEXTER & SMITH (1956), na qual as ondas de pressão intraluminal foram divididas em tipo A (fásicas) e tipo B (tônicas). A primeira, com duração menor que 30 segundos, e a segunda, com mais de 30 segundos.

Em 1962, BESANÇON & col., estudando o delgado através de eletromanografia e cineradiometria, consideraram a existência de um único tipo de onda de variação de pressão: a onda elementar, definida como um acidente de duração uniforme (média de 5 segundos), variando somente na sua amplitude (de 3 a 60 cm de água ou 2.2 a 44.1 mmHg) e no grupamento rítmico. De acordo com esse último item, foram divididas em:

Ondas isoladas: são raras, ocorrendo em média 3 ondas por período de 10 minutos.

Seqüência curta e repetida: são as mais freqüentes no traçado, repetindo-se com intervalos curtos (habitualmente 1 minuto). O número de ondas elementares que compõem a seqüência varia de 2 a 10 ondas, suas amplitudes são variáveis e o retorno à linha de base pode se fazer no nível inicial ou pouco mais elevado.

Seqüência prolongada: são raras, com uma freqüência ao redor de 0.4 a 0.6 por período de 100 minutos. A duração habitualmente varia de 4 a 8 minutos e a amplitude é ao redor de 15 a 20 cm de água (11.0 a 14.7 mmHg).

Finalmente, VANTRAPPEN & col. (1965), propuseram dividir as ondas de pressão em dois grupos, baseados na duração das mesmas: ondas de curta duração (menos de 8 segundos) e ondas de longa duração (mais de 8 segundos). A freqüência de aparecimento das ondas

complexas, de longa duração, foi de 0.5 a 1.6%. Assim, propuseram subdividir as ondas de curta duração em quatro subgrupos baseados na amplitude (menor que 10 mmHg, de 10-20, de 20-30 e maior que 30 mmHg) e em outros quatro subgrupos, baseados na duração das mesmas (menor que 2 segundos, entre 2 e 4, 4 e 6 e 6 e 8 segundos). Segundo estes autores, o problema da classificação não deve ser resolvido até que se conheça mais sobre o significado fisiológico destas alterações de pressão intraluminal.

I.4. Objetivos

Em virtude de ser amplamente usada a interposição de alça intestinal na cirurgia de substituição da junção esôfago-gástrica, fui levado particularmente a estudar o comportamento motor desta alça, do coto esofágico remanescente e o esfíncter superior do esôfago. Entre os 18 doentes de que dispus, havia 6 anteriormente operados por megaesôfago chagásico, mas cuja situação era ainda de grande dilatação e estase. Interessou-me conhecer nestes doentes que apresentavam comprometimento do sistema nervoso intrínseco, o comportamento do coto esofágico e da alça interposta, comparando-os com outros pacientes nos quais a inervação estava íntegra.

Devido à magnitude da técnica cirúrgica empregada e as possíveis complicações que possam decorrer, a interposição de alça intestinal é pouco utilizada

nos casos de megaesôfago. Além disso, a pequena incidência de neoplasias da transição esôfago-gástrica na população em geral, acrescida das dificuldades em se ter um seguimento clínico a longo prazo, são fatores que justificam o número reduzido de doentes em minha amostra. Sua análise torna-se também complexa em virtude de outras variáveis como diferentes idades dos doentes, diferentes períodos de observação dos traçados, diferentes tempos decorridos após a cirurgia e as diversas afecções, fatores que isolada ou conjuntamente poderiam interferir na motilidade espontânea ou provocada.

Meus objetivos foram os seguintes:

1. Estudar a função motora da alça jejunal interposta, com interferência das deglutições secas ou líquidas, através da manometria.
2. Estudo da função motora do esôfago remanescente, com interferência das deglutições secas ou líquidas, através da manometria.
3. Análise comparativa da motilidade da alça jejunal nos doentes portadores de megaesôfago chagásico, em relação aos controles.
4. Análise comparativa da motilidade do esôfago remanescente nos doentes portadores de megaesôfago em relação aos controles.
5. Análise comparativa da motilidade da alça interposta, em relação ao tempo decorrido entre a cirurgia e a feitura do traçado.

II. MATERIAL E MÉTODOS

II.1. Doentes

Foram estudados 18 doentes adultos, internados no Hospital da Clínicas da UNICAMP, de ambos os sexos, submetidos por nós a tratamento cirúrgico que variou de acordo com a afecção apresentada. A idade variou de 38 a 71 anos, sendo 6 do sexo feminino e 12 do masculino. As afecções apresentadas estavam assim distribuídas: úlcera de esôfago (1), megaesôfago chagásico grau III (6), isto é, aqueles que apresentavam diâmetro do esôfago entre 7 a 10 cm, neoplasia do fundo gástrico (5) e neoplasia do corpo e fundo gástrico (6).

O diagnóstico da moléstia de Chagas foi feito mediante a positividade da reação de fixação do complemento. Todos os doentes foram submetidos a estudo radiológico no pré e pós operatório.

Em relação ao tipo de intervenção cirúrgica a que foram submetidos, dividimos os doentes em

3 grupos:

Grupo 1 - constituído de 8 doentes portadores de afecção maligna próxima à junção esôfago-gástrica, nos quais foi por nós realizada a esofagectomia parcial com ressecção de 6 a 10 cm do esôfago distal, esplenectomia, pancreatectomia do corpo e cauda, vagotomia e interposição esôfago-duodenal, com alça isolada de 30 a 40 cm de comprimento (Fig. 5).

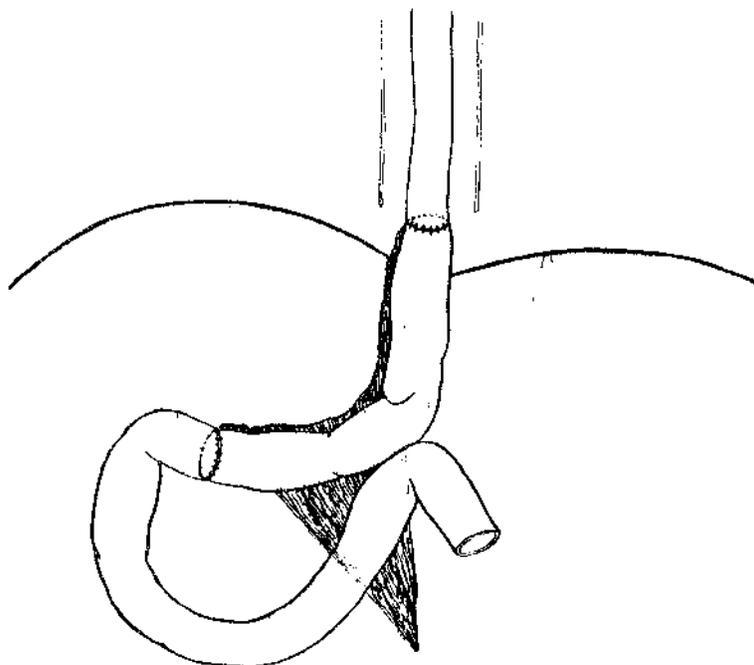
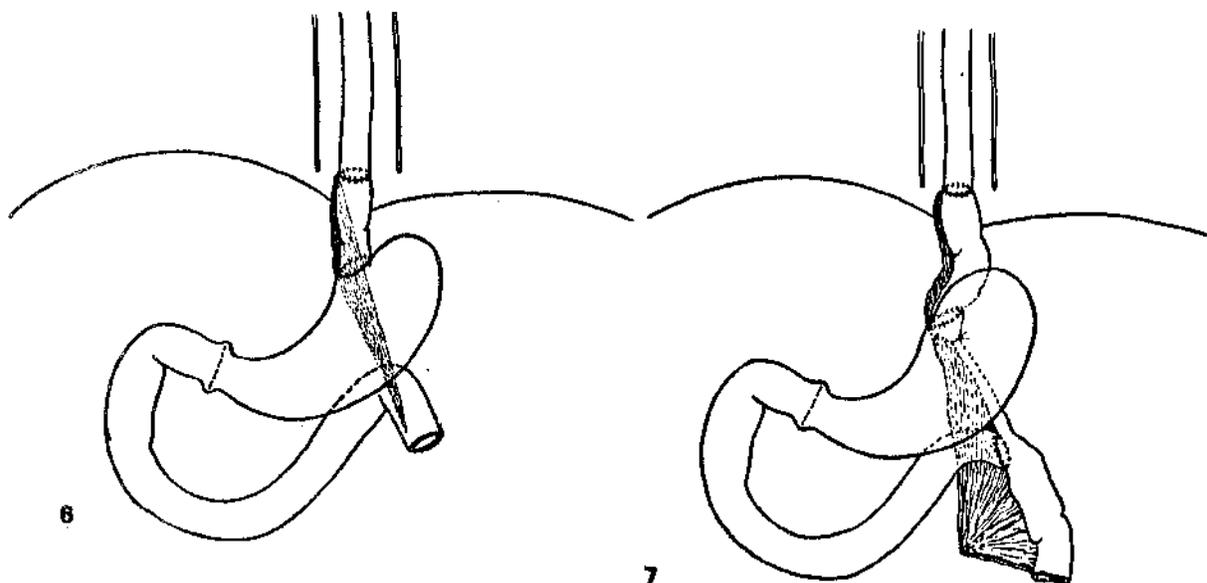


Fig. 5 - Representação esquemática da alça jejunil interposta, após a cirurgia realizada no grupo 1.

Grupo 2 - constituído de 7 doentes portadores de lesão benigna da transição esôfago-gástrica. A cirurgia realizada consistiu de esofagectomia parcial (ressecção de 5 a 7 cm do esôfago distal), com reconstrução esôfago-gástrica, utilizando-se de um segmento jejunal com cerca de 15 cm de comprimento e a anastomose gástrica foi realizada no local correspondente ao cárdia.

Associamos a este procedimento a vagotomia troncular e piloroplastia. Em 2 doentes a reconstrução foi feita com alça isolada do trânsito intestinal, mantendo-se apenas as conexões vasculares e nervosas pelo meso correspondente (Fig. 6). Em 5 doentes interpusemos um segmento de alça mantido em continuidade com o jejuno, sendo o trânsito intestinal interrompido 1 cm abaixo do local da anastomose jejuno-gástrica. Cerca de 5 cm abaixo desta interrupção realizamos a anastomose jejuno-jejunal (tipo término-lateral), com a finalidade de reconstituir o trânsito alimentar (Fig. 7).



Figuras 6 e 7 - Representação esquemática da alça jejunal interposta após cirurgia realizada nos doentes do grupo 2.

Grupo 3 - Representado por 3 doentes com lesão maligna da região justa cárdica, que tiveram como tratamento

cirúrgico uma esofagectomia de 10 a 12 cm da porção terminal, gastrectomia do fundo e corpo, esplenectomia, pancreatectomia do corpo e cauda, vagotomia e piloro_{pl}astia. Foi utilizado para a interposição entre o esôfago e o antro, um segmento de alça jejunal isolado, com cerca de 30 a 40 cm de comprimento (Fig. 8).

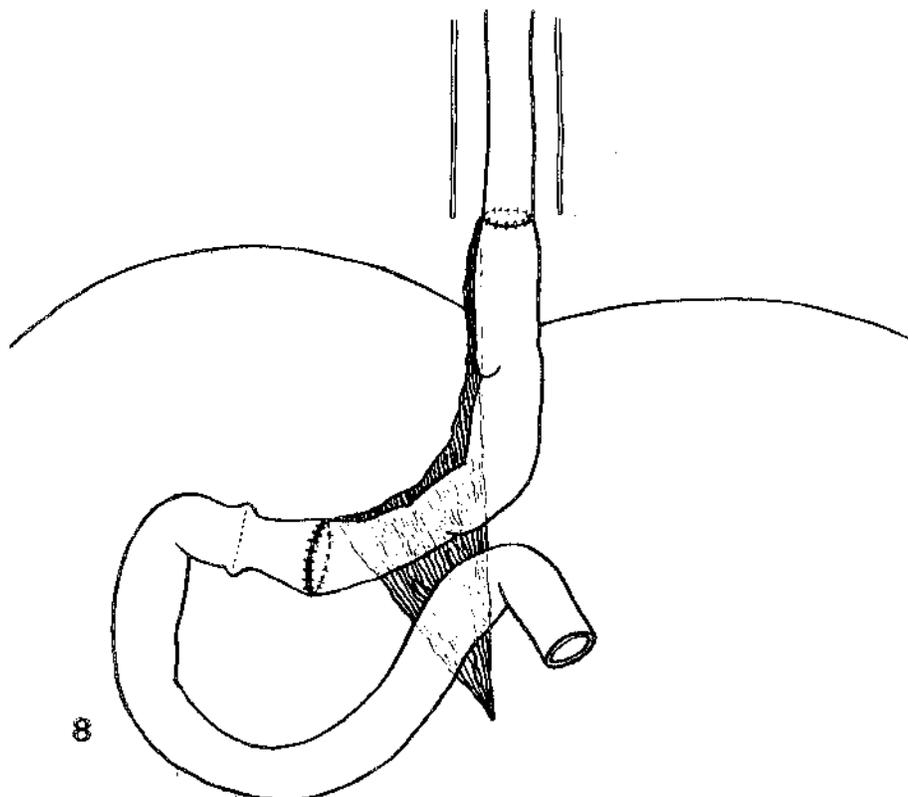


Fig. 8 - Representação esquemática da alça jejunal interposta, após cirurgia realizada nos doentes do grupo 3.

Foram traçados 22 registros de motilidade da alça interposta e do segmento esofágico remanescente. O tempo decorrido entre a cirurgia e a realização do registro variou de 10 dias a 44 meses. A distribuição dos mesmos, segundo a época de registro foi: até 1 mês (4), de 1 a 6 meses (7), de 6 a 12 meses (2) e acima de 12 meses (9). O tempo de traçado variou de 1 hora e 25 minutos a 3 horas e 45 minutos, com um tempo

médio de 2 horas e 13 minutos.

Procurando averiguar possíveis alterações quantitativas e qualitativas na motilidade da alça jejunal, dividimos os doentes em dois grupos: aqueles com megaeosôfago chagásico (6) e os controles (os doentes restantes, não portadores da moléstia de Chagas, em número de 12). Para avaliar se havia diferença na atividade motora da alça em relação ao intervalo de tempo que medeia a cirurgia e a época de registro do traçado, dividimos os mesmos em 2 grupos: um precoce (abaixo de 2 meses), representado por 6 registros, e outro tardio (acima de 1 ano), com 9 registros.

A maioria dos doentes permanecia em jejum por período de 12 horas. A sonda de manometria era introduzida no esôfago, através de uma das narinas, previamente anestesiada por vaporização de xilocaína a 1%. Com auxílio da radioscopia, tentávamos situar a oliva no interior da alça interposta e quando isto não fosse possível, localizávamos a mesma pela radiografia simples do abdome. Uma vez conseguido o objetivo, a sonda era fixada ao nariz por uma fita adesiva. Nem sempre os 3 orifícios da sonda atingiam o lúmen da alça. A seguir o paciente era colocado na mesa, na posição horizontal, e os catéteres eram ligados aos eletromanômetros diretamente ou passando por uma torneira de 3 vias (Foto 1). Nesta fase os eletromanômetros e respectivos catéteres eram novamente perfundidos com água, eliminando-se as bolhas de ar. Sempre que possível, procurava-se evitar as oscilações, os movimentos bruscos da

sonda ou do doente, que sem dúvida interferem na qualidade do traçado e, em conseqüência, na sua análise. O doente era orientado no sentido de permanecer imóvel durante o maior tempo possível e sem deglutir saliva, a não ser quando solicitado. As deglutições de água (na temperatura ambiente) eram feitas com todo o cuidado, sem movimentar a cabeça e com o mínimo esforço, utilizando-se de um tubo em forma de sifão.

A sonda permanecia na alça durante a maior parte do registro, quando era estudada a motilidade da mesma em repouso, após deglutições secas (de saliva) e após deglutições de água (5 a 10 ml). A sonda era então retirada de modo intermitente, a fim de reconhecer e estudar o segmento esofágico remanescente e o esfínter faringoesofágico. Periodicamente era realizada a reinfusão lenta de 2 a 3 ml de água, com a finalidade de remover possíveis bolhas de ar ou rolhas de muco que obstruíssem os orifícios dos catêteres.

A velocidade do traçado foi mantida de maneira uniforme em 2 cm/min. em 20 registros, sendo que em dois deles aumentamos a mesma para 5 cm/min., o que dificultou sobretudo a interpretação dos traçados, sendo então retirados da análise.

Como se pode depreender, a obtenção dos registros deve ser realizada de maneira cuidadosa e para tanto eu me encarreguei da confecção dos mesmos, auxiliado diretamente por um elemento docente do Departa

mento de Fisiologia e Biofísica do Instituto de Biologia da UNICAMP. A relação dos doentes estudados está resumida na Tabela 1.

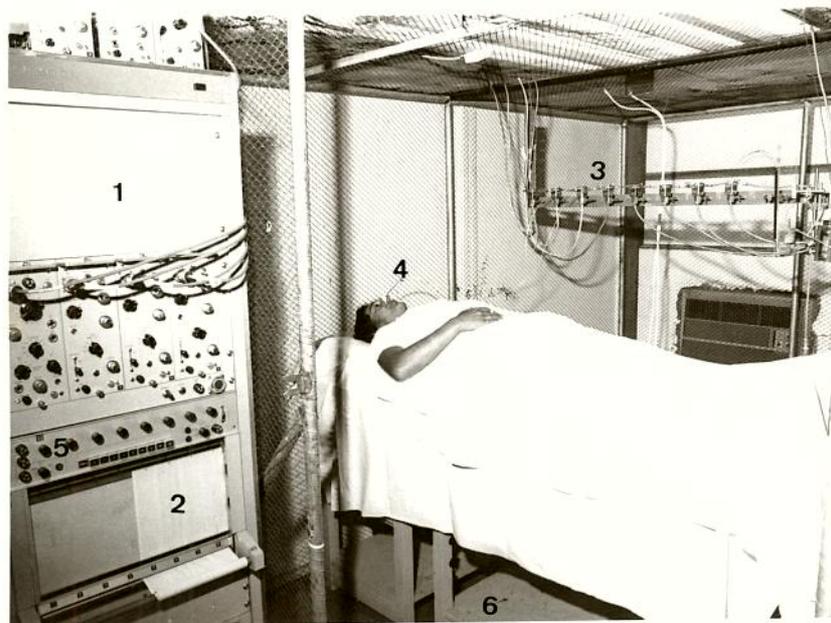


Foto 1 - Disposição da aparelhagem na sala de exames: 1 - Polígrafo. 2 - Papel de registro. 3 - Transdutores de pressão. 4 - Sonda de manometria. 5 e 6 - Marcadores de deglutição.

II.2. Aparelhagem utilizada

1. Sondas para manometria - As sondas utilizadas no início do trabalho foram por mim construídas de acordo com o modelo descrito por GODOY (1969), que estudou a motilidade do esôfago em doentes chagásicos. Posteriormente utilizei a sonda construída e gentilmente fornecida pelo referido pesquisador.

TABELA 1

Dados clínicos e cirúrgicos dos doentes estudados e aspectos cronológicos dos registros de motilidade

Nº	Nome	Sexo	Idade	Diagnóstico	Cirurgia realizada	Tempo após cirurgia	Tempo de traçado (horas)
1	LMF	M	55	Ca de F	GFC+PC+E+EP+Ia+V+P	12 meses	1.25
2	LMF	M	57	Ca de F	GFC+PC+E+EP+Ia+V+P	28 meses	1.45
3	AFB	F	48	Mega III	EP+Ig+P+V	5 meses	1.25
4	SRB	F	45	Ca de C e F	GT+PC+E+EP+Id+V	20 dias	3.00
5	SF	M	45	Mega III	EP+Ig+P+V	12 meses	3.00
6	TIP	F	46	Mega III	EP+Ig+P+V	2 meses	1.35
7	AVS	M	71	UE	EP+Ig+P+V	2 meses	1.40
8	BEL	M	45	Ca de F	GFC+PC+E+EP+Ia+V+P	19 meses	2.35
9	AVS	M	71	UE	EP+Ig+P+V	20 meses	3.45
10	CN	M	42	Mega III	EP+Ig+P+V	19 meses	1.40
11	AJAN	M	56	Ca de F	GT+PC+E+EP+Id+V	10 dias	3.15
12	MA	M	38	Mega III	EP+Ig+P+V	10 meses	1.30
13	EMA	M	57	Ca de C e F	GT+PC+E+EP+Id+V	8 meses	1.15
14	ECO	F	50	Ca de C e F	GT+PC+E+EP+Id+V	19 meses	1.25
15	NB	M	53	Ca de C e F	GT+PC+E+EP+Id+V	44 meses	2.50
16	AL	M	60	Ca de F	GT+PC+E+EP+Id+V	18 dias	3.10
17	FLJ	F	48	Mega III	EP+Ig+P+V	3 meses	2.25
18	FLJ	F	48	Mega III	EP+Ig+P+V	6 meses	1.40
19	AM	M	55	Ca de C e F	GT+PC+E+EP+Id+V	1 mês	1.45
20	AM	M	55	Ca de C e F	GT+PC+E+EP+Id+V	6 meses	1.35
21	GAS	M	55	Ca de F	GFC+PC+E+EP+Ia+V+P	20 meses	3.40
22	CM	F	51	Ca de C e F	GT+PC+E+EP+Id+V	2 meses	3.10

Legenda:

- Ca de C e F = adenocarcinoma de corpo e fundo gástrico.
 Ca de F = adenocarcinoma do fundo gástrico.
 Mega III = megaesôfago chagásico grau III.
 GT = gastrectomia total.
 GFC = gastrectomia do fundo e corpo.
 PC = pancreatetectomia de corpo e cauda.
 E = esplenectomia.
 EP = esofagectomia parcial.
 Id = interposição esôfago-duodenal.
 Ia = interposição esôfago e antro gástrico.
 Ig = interposição esôfago-gástrica.
 P = piloroplastia.
 V = vagotomia troncular.

As sondas são constituídas de 3 tubos de polivinil, com diâmetro interno de 0,8 a 1 mm, com cerca de 1,5 m de comprimento, colados um ao outro numa extensão de 0,7 a 1 m, a partir da extremidade que contêm a cápsula. O material para colagem foi o tetrahydrofurano, solvente do polivinil. Na extremidade distal da sonda há uma oliva metálica maciça, provida num dos polos de três hastes metálicas de 7 mm de comprimento e diâmetro interno de 0,8 a 1 mm, cada uma das quais oblitera o extremo inferior de cada catéter (Fig. 9). Cada catéter apresenta um orifício lateral de 1 mm de diâmetro a distâncias de 5, 10 e 15 cm da oliva. Estas distâncias foram baseadas nos trabalhos de POSEY & BARGEN (1951), que mostraram que o comprimento do segmento funcional do delgado humano é aproximadamente 5 cm. Em cada catéter, através do orifício lateral, foi introduzido em direção à oliva um segmento metálico cilindrico de 1 a 2 cm de comprimento, de forma a obliterar a luz do canal abaixo do respectivo orifício.

Na extremidade livre de cada um dos três tubos foi adaptada uma agulha sem bisel, perfeitamente ajustável ao calibre interno dos catéteres, sem reduzir significativamente sua luz. Na transição entre as hastes e oliva foi fixado por meio de um fio de monnylon 000, um pequeno balão de látex de 0,5 cm de diâmetro contendo 0,5 ml de mercúrio no seu interior. Isto facilitaria o transporte da sonda através da alça interposta (BESANÇON & col., 1961). A sonda foi marcada com intervalos de 1 cm de comprimento, desde a

oliva até uma distância de 55 cm e após este ponto as marcas eram feitas de 5 em 5 cm. O conjunto assim cons_{tituido} passa com relativa facilidade pelo esôfago e alça jejunal interposta, podendo também ser visível à radioscopia.

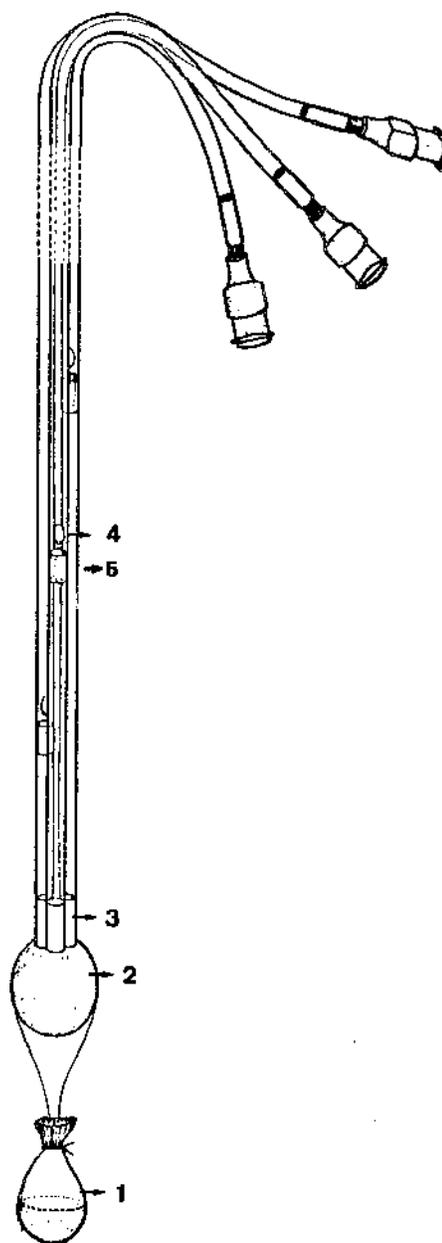


Fig. 9 - Representação esquemática do conjunto da sonda de eletromanometria utilizada para a obtenção dos registros. 1 - Balão de mercúrio. 2 - Oliva. 3 - Hastes metálicas. 4 - Cilindro metálico. 5 - Orifícios.

2. Sistema de registro e calibração - Usei para a obtenção dos traçados um Sistema Registrador Polyviso 358-5460 MV Sanborn Company, sendo utilizados 3 canais, cada um deles constituído por um pré - amplificador Carrier Sanborn 350-3.000, ligado a um amplificador Driver 350-500B. As alterações de pressão eram registradas em papel termo-sensível, de coordenadas retilineares. Cada canal era calibrado de forma a dar uma deflexão de 10 mmHg/cm. O sinal introduzido em cada pré-amplificador era captado por transdutores de pressão Sanborn, modelo 267-B, os quais eram ligados ao paciente através dos catêteres.

Cada um dos canais era prévia e simultaneamente calibrado por meio de um manômetro de mercúrio, sendo o zero da escala ajustado para uma altura correspondente à linha axilar média; com essa finalidade, todo o sistema era lavado com uma solução antisséptica e detergente e em seguida com água destilada, eliminando-se as possíveis bolhas de ar. Periodicamente a calibração era reverificada e eventualmente corrigida pelo sistema elétrico de calibração incorporado aos pré-amplificadores. A frequência de todo o sistema era fixada em 2.400 Hz, pelo pré-amplificador Carrier.

A constante de tempo foi ajustada em 0,5 segundo, para uma frequência de resposta entre 20 e 60 Hz, a qual dependia da frequência natural do sistema transdutor-catêter, variável em função do diâmetro e comprimento do catêter, das peças de conexão, do volume, do deslocamento líquido e da pressão média.

II.3. Método de análise e classificação

Para a análise adequada dos traçados é necessário que sejam especificados os pontos de referência estabelecidos na execução dos registros. A linha de pressão zero foi ajustada à altura correspondente à linha axilar média, as pressões foram determinadas no fim da fase inspiratória e a escala utilizada, a de mmHg. Levamos em consideração para o cálculo das ondas, todas as elevações de pressão acima de 2 mmHg a partir da linha de base. Foram também excluídos dos cálculos percentuais, os casos com número total de ondas registradas menor que 10.

O estudo dos traçados foi feito pelo método de inspeção visual. Os dois parâmetros usados para a análise quantitativa dos registros foram a duração e a amplitude, somente determinados para as ondas isoladas. Nos grupamentos rítmicos (curtos ou prolongados) analisei a duração e o número médio de ondas por complexo. Não determinei as amplitudes das ondas complexas em virtude das dificuldades encontradas, decorrentes das alterações do tonus de base.

Como evidenciado por VANTRAPPEN & col. (1965), o parâmetro básico mais expressivo da atividade motora intestinal é o número de ondas por unidade de tempo (fixado em 5 minutos). Como no presente estudo as deglutições interferem na atividade motora, desencadeando o aparecimento de diferentes tipos de ondas, não pude determinar este índice nem os percentuais

da atividade motora espontânea.

A classificação por mim adotada foi a proposta por BESANÇON & col. (1962) e completei a análise das ondas isoladas como sugerido por VANTRAPPEN & col. (1965) para as ondas de curta duração, isto é, dividindo-as em sub-grupos baseados na duração e amplitude das mesmas.

III. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO
DOS RESULTADOS

III.1. Esfíncter faringoesofágico: na sua análise registrei a localização, a extensão e a tonicidade. A distância entre a borda inferior do esfíncter e as narinas, variou de 18 a 20 cm de comprimento e sua extensão oscilou entre 2,8 a 4,5 cm, com a média de 3,5 cm. Com respeito ao tonus, a variação foi de 10 a 23 mmHg (média de 16.5 mmHg) no grupo com megaesôfago e de 8 a 30 mmHg (média de 15.3 mmHg) no grupo controle (Quadro 1).

Quadro 1 - Resultado da análise do tonus do esfíncter faringoesofágico nos doentes com megaesôfago e nos controles

Grupos	Nº de casos	Tonus médio (mmHg)	Amplitude da variação (mmHg)
Controle	12	15.0	8 - 30
Megaesôfago	6	16.5	10 - 23

Na análise comparativa das duas médias in dependentes, realizamos o teste "t" de Student (SNEDECOR, 1956). O teste "t" não mostrou haver diferença sig nificante entre as médias dos dois grupos.

$$t \text{ calculado} = 0,52$$

$$t \text{ crítico} = t = 2,12$$

(16 G.L.; 0,05; bicaudal)

Na Fig. 10 (abaixo) vemos o registro de um esfíncter faringoesofágico normal.

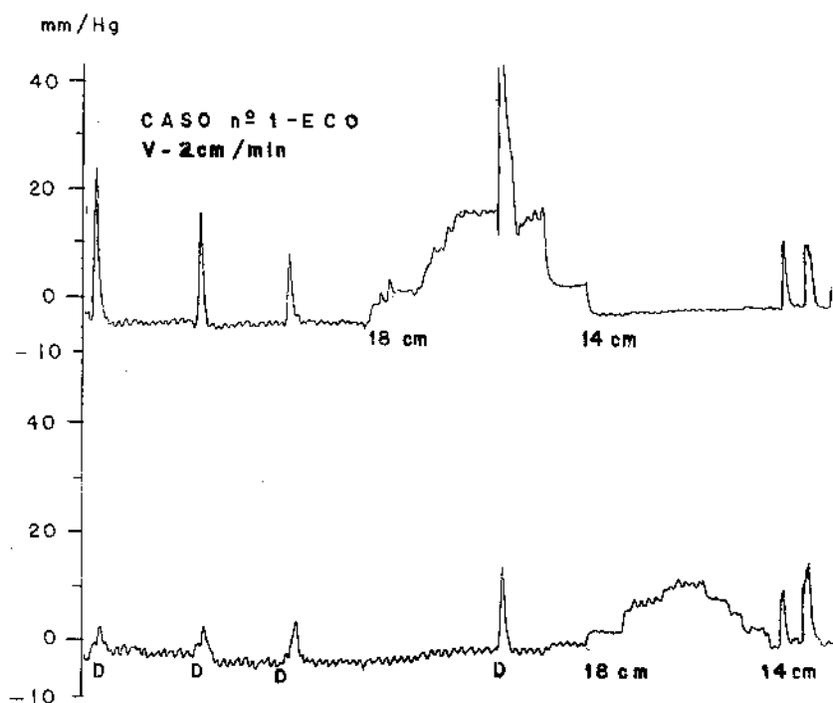


Fig. 10 - Registro do esfíncter faringoesofágico da doente E.C.O. (nº 1). Observa-se, após a deglutição lí quida, a abertura do esfíncter com posterior fechamen- to do mesmo, ocorrendo com pressão mais elevada (catê- ter 1). Notamos também, após outras deglutições líqui- das, o aparecimento de ondas peristálticas no coto eso fágico.

III.2. Coto esofágico remanescente: o tonus basal do coto esofágico em repouso variou nos indivíduos controles de 0 a -6 mmHg, com o valor médio de 3.1 mmHg abaixo da pressão atmosférica. Nos portadores de megaesôfago esta média foi de 1.9 mmHg abaixo da pressão atmosférica, com uma variação de +2.7 a -6.3 mmHg. A pressão de base se manteve em nível constante para um mesmo indivíduo, em quase todo o tempo de registro (Quadro 2).

Quadro 2 - Medidas do tonus de base do coto esofágico remanescente

Grupos	Nº de doentes	Tonus basal (mmHg)	
		Valor médio	Ampl. da variação
Controle	12	-3.1	0 a -6
Megaesôfago	6	-1.9	+2.7 a -6.3

Analisando as respostas do coto esofágico às deglutições secas, o grupo com megaesôfago respondeu com ondas de pequena amplitude, variando de 2 a 20 mmHg (média de 4.6 mmHg). Nos controles, as amplitudes oscilaram entre 4 e 40 mmHg, com um valor médio de 19.6 mmHg. Com as deglutições líquidas, a amplitude média nos portadores de megaesôfago foi de 7.1 mmHg

(variação de 3 a 15 mmHg) e nos controles, de 22.6 mmHg (variação de 6 a 50 mmHg). As ondas de deglutição, tanto líquidas como secas, foram sincrônicas em 100% das respostas no grupo com megaesôfago. Nos indivíduos controles encontrei ondas peristálticas em 88% das respostas e em 12%, ondas síncronas (Figuras 11 e 12).

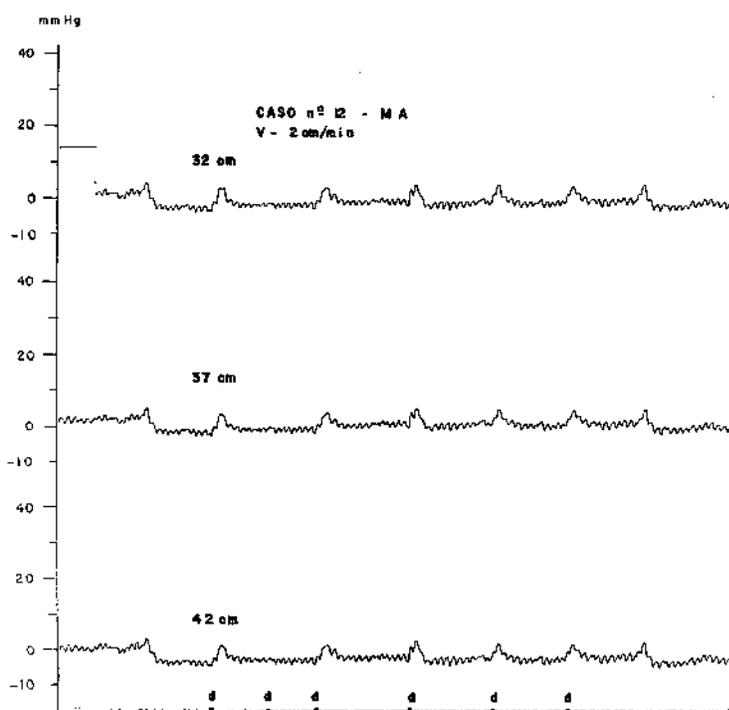


Fig. 11 - Traçado das ondas de pressão do coto esofágico do paciente M.A. (nº 12), com megaesôfago. Coto esofágico com tonus negativo e com respostas de baixa amplitude, sincrônicas às deglutições secas (d).

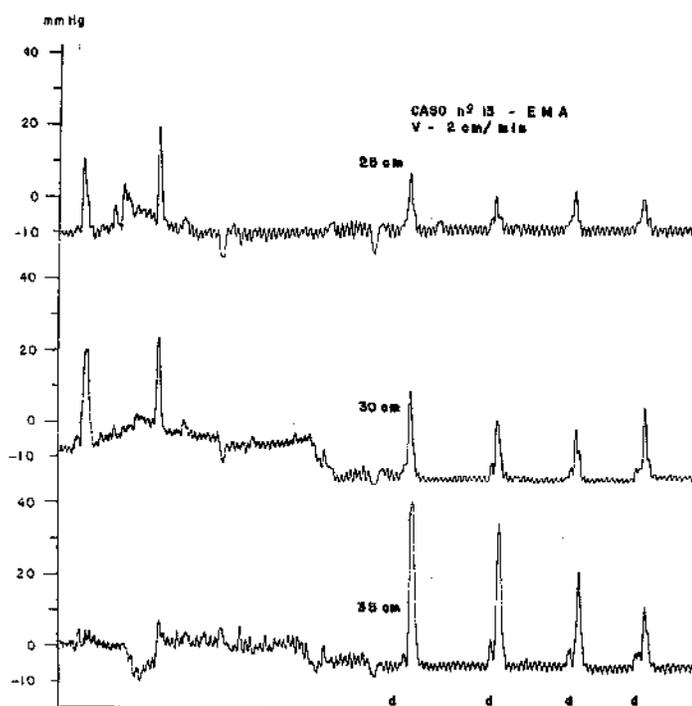


Fig. 12 - Traçado de ondas de pressão do esôfago com inervação normal (paciente E.M.A, n° 13). Observa-se o coto esofágico com tonus negativo. Respostas peristálticas e de boa amplitude após as deglutições secas (d). No traçado inferior (catéter 3) vê-se o desnível pressórico da transição entre a alça e o esôfago.

Nos indivíduos controles as ondas iterativas apareceram em resposta às deglutições secas, em 5% dos casos, e em relação às líquidas sua incidência foi da ordem de 50% (Fig. 13). Na análise destes resultados não computei os registros n°s 7 e 9, por se tratar de um doente idoso (A.V.S.) e que apresentava respostas às deglutições semelhantes às dos chagásicos, isto é, ondas sincrônicas e iterativas (Fig. 14).

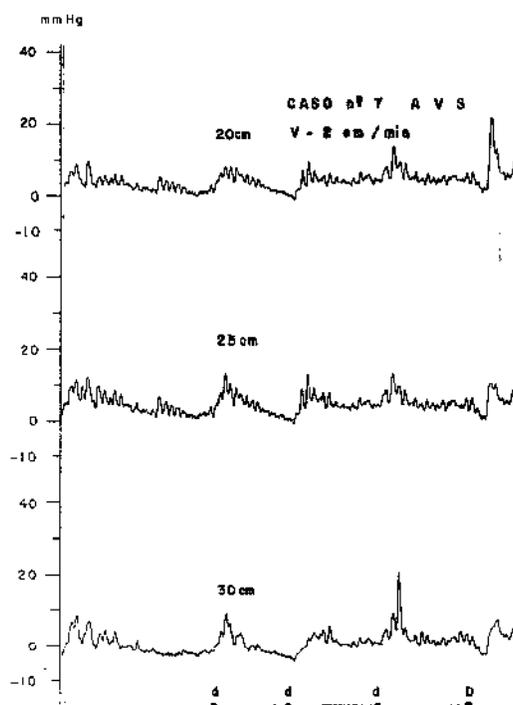


Fig. 14 - Paciente A.V.S. (nº 7). Observa-se no coto esofágico, respostas iterativas secundárias às deglutições secas (d) (esôfago de velho).

Resumidamente, nos Quadros 3 e 4, tenho os achados observados para o coto esofágico.

Quadro 3 - Análise das amplitudes das ondas do coto esofágico remanescente, secundárias às deglutições

Grupos	Amplitude das ondas de deglutição (em mmHg)					
	Deglutição seca			Deglutição líquida		
	Nº de ondas	Valor médio	Ampl. da variação	Nº de ondas	Valor médio	Ampl. da variação
Controle	362	19.6	4-40	98	22.6	6-50
Megaesôfago	155	4.6	2-20	88	7.1	3-15

Em relação às ondas secundárias à deglutição seca, o teste "t" de duas médias mostrou haver uma diferença significativa entre os dois grupos estudados. O valor calculado de $t = 19,60$. O valor calculado de $t = 1,98$.
(120 G.L.; 0,05; monocaudal)

Para as ondas secundárias à deglutição líquida, o valor calculado de $t = 12,03$, sendo o "t" crítico o mesmo acima referido. Assim sendo, as amplitudes médias das ondas de deglutição são maiores no grupo controle, comparadas com as do grupo com megae-sôfago.

Quadro 4 - Aspectos das ondas do coto esofágico remanescente, secundárias às deglutições líquidas e secas

Grupos	Total de ondas	Ondas peristálticas		Ondas sincrônicas	
		Nº de ondas	%	Nº de ondas	%
Controle	158	139	88	19	12
Megaesôfago	90	0	0	90	100

O cálculo do qui-quadrado corrigido (correção de Yates) mostrou diferença significativa entre os dois grupos. O χ^2 calculado foi de 176,59. O valor crítico do χ^2 é χ^2 (1 G.L.; 0,05, monocaudal) = 3,84.

III.3. Análise da alça interposta

A alça jejunal, quando interposta, mantém intactos seus suprimentos vasculares e nervosos, intrínsecos e simpático extrínseco. Está sujeita a pressões e estímulos diferentes segundo sua localização intratorácica e intra-abdominal. Dessa forma, a pressão basal ou tonus de base varia, se a mesma estiver ou acima ou abaixo do diafragma. Na primeira eventualidade o tonus médio foi de 5 mmHg abaixo da pressão atmosférica e na segunda, quando possível sua determinação,

permaneceu ao redor de 2 mmHg acima da pressão atmosférica. Estes níveis mantiveram-se quase que constantes em todo o traçado de um mesmo indivíduo, com oscilações máximas de 1 a 2 mmHg. Nos doentes portadores de megaesôfago, como a alça interposta mantinha-se em quase a totalidade da sua extensão, na cavidade abdominal, as pressões registradas foram sempre positivas em relação à linha de base, 1 a 2 mmHg.

O estudo da atividade espontânea, isto é, sem estimulação, ficou prejudicado pela interferência das deglutições, pois apesar da grande colaboração dos doentes, poucos conseguiram ficar por períodos maiores que 15 minutos sem deglutir. Em virtude da grande variabilidade nos traçados individuais e dos inconvenientes dos períodos curtos de observação, possibilitando com isso interpretações errôneas, foram computadas as ondas espontâneas que surgiram no decurso do registro, embora se saiba que isto não signifique atividade espontânea real; pelos mesmos motivos não foram determinados a percentagem da atividade motora e nem o período de quiescência da alça. As ondas espontâneas observadas apresentaram-se isoladas ou em seqüências, curtas ou prolongadas (Fig. 15).

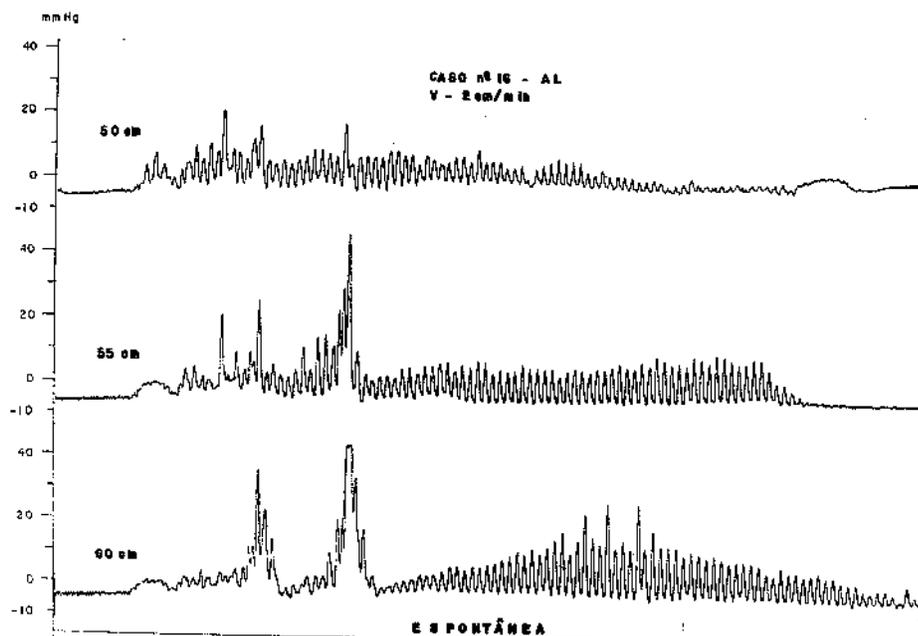


Fig. 15 - Traçado da alça interposta do doente A. L. (nº 16). Observam-se ondas espontâneas de longa duração, nos 3 catêteres.

Interessou-me estudar o comportamento de 2 parâmetros, duração e amplitude das ondas isoladas, quando sob o estímulo das deglutições, tanto no grupo controle como naquele com megaesôfago. Os resultados estão esquematizados nos diagramas de barras 1, 2, 3 e 4.

No estudo das ondas seqüenciais foram registrados a duração média das seqüências curtas e prolongadas, o número médio de ondas que as constituem e a influência das deglutições. Os resultados estão representados resumidamente no Quadro 5.

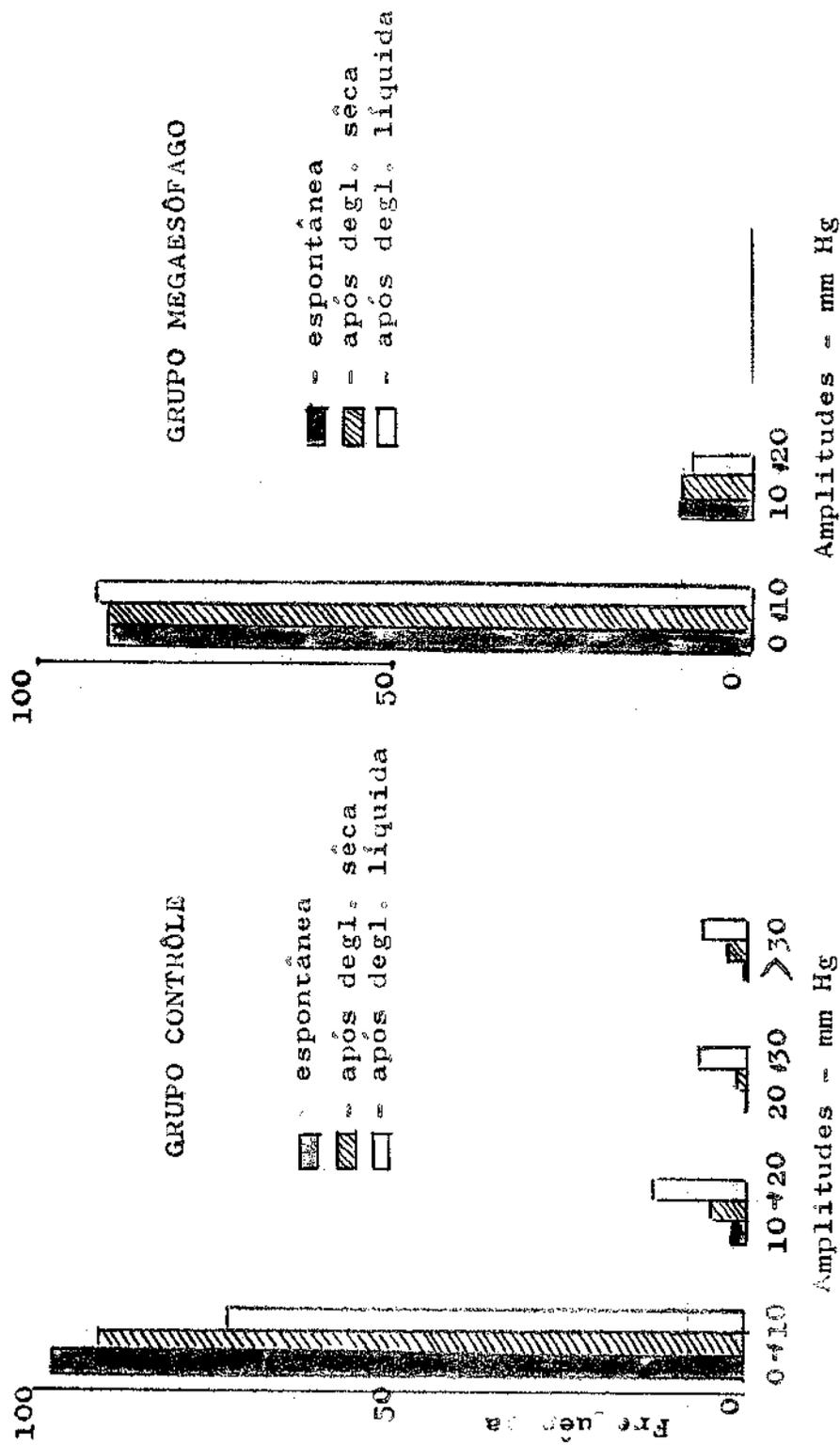


DIAGRAMA 1 e 2 - Frequência de aparecimento das ondas isoladas, espontânea e secundárias às deglutições, segundo a amplitude.

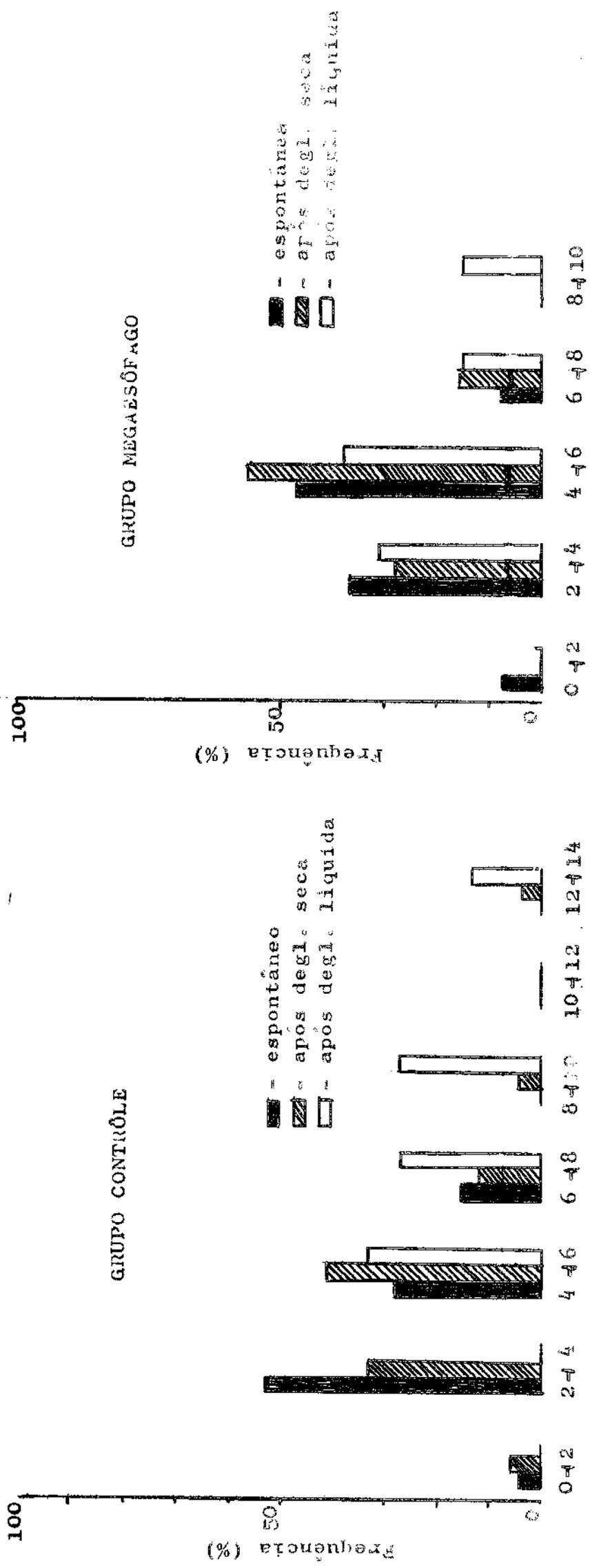


DIAGRAMA 3 e 4 - Frequência de aparecimento (%) das tosse isoladas, espontâneas e secundárias às deglutições, segundo a duração

Quadro 5 - Dados relativos às ondas seqüenciais espontâneas e secundárias, observadas nos 2 grupos.

Características das ondas	GRUPO COM MEGAESÔFAGO						GRUPO CONTROLE					
	Seqüências curtas			Seqüências prolongadas			Seqüências curtas			Seqüências prolongadas		
	E	DL	DS	E	DL	DS	E	DL	DS	E	DL	DS
Dura-gaço	33"	40"	23"	7'34"	2'46"	3'26"	10"	29"	29"	7'48"	2'48"	1,45"
Nº de ondas	4	3	4	69	23	30	4	3	4	58	25	16

Legenda: E = espontânea. DL = deglutição líquida. DS = deglutição seca.

A mobilização da sonda provocou sempre o aparecimento de ondas na alça, em 95% sob a forma de seqüenciais, sendo as proporções de curtas iguais às prolongadas (Fig. 16). Do mesmo modo, a introdução de 2 a 3 ml de água, lenta e regularmente, provocou em 74% das vezes alterações de ondas de pressão sempre na forma de seqüenciais e nestas a incidência de seqüências prolongadas foi de 100% no grupo com megasôfago e de 83% no controle.

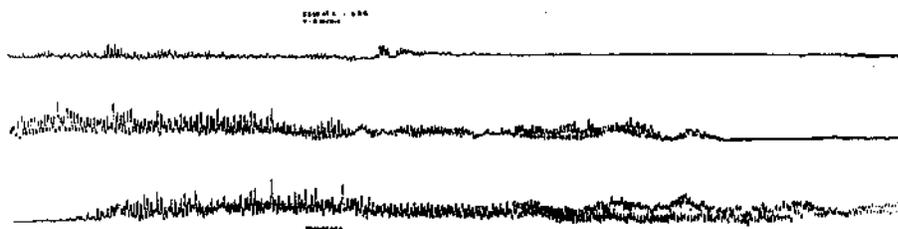


Fig. 16 - Doente S.R.B. (nº 4). Traçado da alça interposta: onda provocada por introdução de 3 ml de água através do catéter superior (longa duração).

Convém ressaltar que as ondas secundárias às deglutições foram síncronas em sua totalidade, quando ocorriam em 2 ou mais catêteres (Figuras 17 e 18). Não foram observadas ondas peristálticas. A frequência das ondas elementares nas seqüências prolongadas foi de 7 a 11 ondas/minuto.

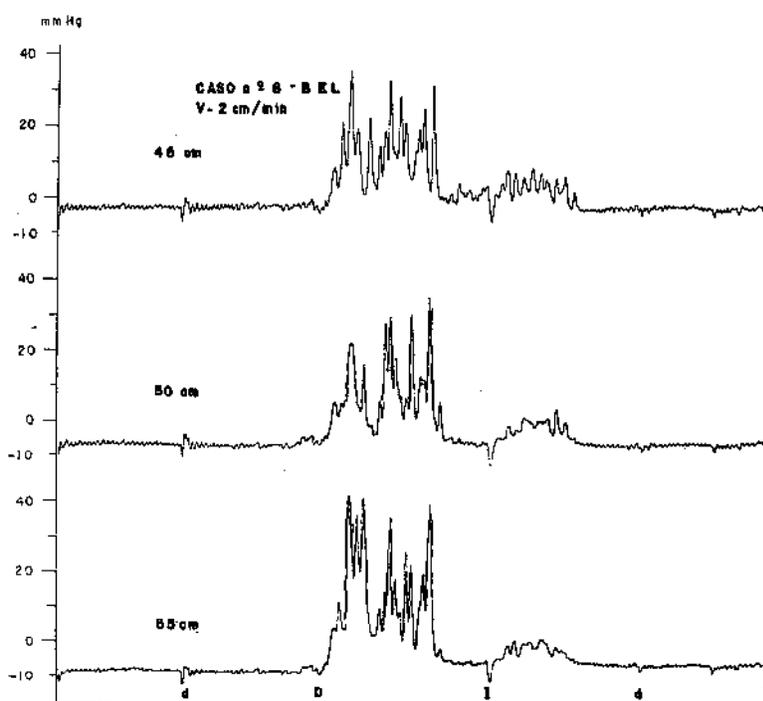


Fig. 17 - Doente B.E.L. (n° 3). Traçado da alça interposta: observamos ocorrência de ondas síncronas nos três catêteres após deglutição de 5 ml de água.

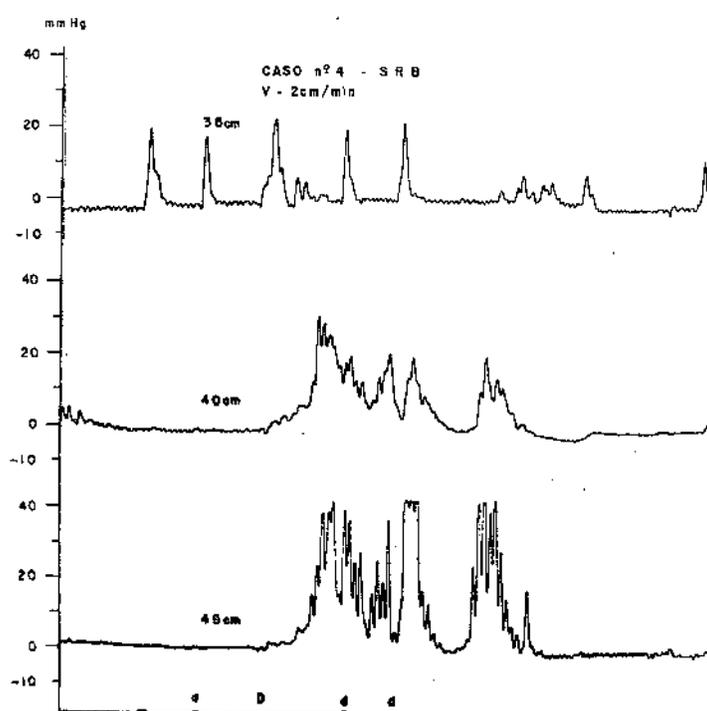


Fig. 18 - Doente S.R.B. (n° 4). Traçado da alça interposta: observamos o catéter superior na luz do esôfago e os demais na alça interposta. Após deglutição de 5 ml de água, houve aparecimento de ondas síncronas no 2º e 3º catéter.

Sem perder de vista as limitações anteriormente referidas quanto à natureza e tamanho das amostras, procurei comparar na alça interposta:

I. os grupos controle e com megaesôfago, quanto às:

I.1. proporções de ondas isoladas e de ondas seqüenciais secundárias às deglutições líquidas e secas;

I.2. proporções de seqüências curtas e seqüências prolongadas entre as seqüenciais, após as deglutições

líquidas e secas;

1.3. proporções de respostas eficazes às deglutições líquidas e secas. O Quadro 6 apresenta os resultados utilizados para estas comparações. Tendo em conta a natureza da variável envolvida nas comparações, ou seja, proporções, foi decidido utilizar o teste não paramétrico U de MANN WHITNEY (SIEGEL, 1956). Não havendo elementos para previsão do sentido de eventuais diferenças entre os grupos, os testes de hipóteses foram sempre definidos como bicaudais, ou seja, a hipótese alternativa era a de ser diferente o comportamento dos 2 grupos.

Para o estabelecimento do nível de rejeição a ser adotado, ou seja, da magnitude do risco de primeira espécie, foi considerado que:

- 1) não pretendia nada mais do que apurar informações capazes de fundamentar hipóteses de trabalho;
- 2) dado o tamanho das amostras, os valores do risco do erro de segunda espécie, ou seja, de aceitação da hipótese de nulidade quando não verdadeira, são seguramente elevados mesmo para diferenças relativamente substanciais entre os 2 grupos. Assim, tornou-se aconselhável aceitar um risco maior do tipo 1, atribuindo à alfa um valor de 10%.

No Quadro 7 vemos os resultados dos testes de hipóteses realizados.

Quadro 7 - Médias de grupos, valores obtidos e valores críticos de U, segundo o tipo de deglutição, a natureza das ondas e a eficácia da deglutição.

Percentuais comparados	médias (%)		Valor obtido para a estatística U.	Valor crítico de U teste bilateral; 10%.	
	grupo "mega"	grupo controle			
Após deglutições líquidas	de ondas sequenciais	83.8	94.7	21.5	17
	de seqüências curtas entre as sequenciais	82.0	51.2	18	17
	de respostas eficazes	93.5	95.4	30	17
Após deglutições secas	de ondas sequenciais	63.5	56.0	30	16
	de seqüências curtas entre as sequenciais	90.4	84.1	17.5	16
	de respostas eficazes	49.1	59.5	25.5	19

Como se vê, em todas as comparações a decisão do teste estatístico foi a de não ser possível rejeitar, mesmo ao nível de 10%, a hipótese de nulidade da diferença entre os percentuais considerados, nos grupos controle e com megaesôfago.

Se se levar em conta o fato de não terem sido verificadas diferenças significantes quer quanto às frequências relativas dos tipos de ondas estudadas, quer quanto à eficácia das deglutições, nos grupos controle e com megaesôfago, tornou-se possível realizar as mesmas comparações entre os grupos "precoce" e "tardio", anteriormente definidos, sem ser considerada a presença ou ausência de comprometimento nervoso intrínseco. Mais uma vez estavam presentes as limitações quanto ao tamanho e natureza das amostras.

O Quadro 8 contém os resultados utilizados para estas comparações. Do mesmo modo, devido a natureza da variável envolvida nas comparações, foi utilizado o teste não paramétrico de MANN - WHITNEY, sendo os testes de hipótese definidos como bicaudais. Pelas razões já apontadas, atribuiu-se à alfa um valor de 10%.

No Quadro 9 vemos os resultados dos testes de hipóteses realizados.

Quadro 9 - Média de grupos, valores obtidos e valores críticos de U e valores das probabilidades de U iguais que o observado, segundo o tipo de deglutição, a natureza das ondas e a eficácia das deglutições

Percentuais comparados	Médias (%)		Valor observado para a estatística U	Valor crítico de U teste bilateral caudal 10%	Probabilidade de val. de U iguais ou menores que o observado (%)
	grupo precoce	grupo tardio			
de ondas sequenciais	92.3	96.0	24	12	-
	42.7	64.7	14	12	-
	96.0	92.9	23	12	-
de ondas sequenciais	54.0	65.1	17	-	36.2
	82.4	86.3	16.5	-	33.6
	47.0	56.3	20	12	-

Em todas as comparações acima, a decisão do teste estatístico foi a de não ser possível rejeitar, mesmo ao nível de 10%, a hipótese de nulidade da diferença entre os percentuais considerados, nos grupos "precoce" e "tardio".

IV. DISCUSSÃO

IV.1. Aparelhos

Muitos investigadores utilizaram para o estudo da motilidade do delgado, o método de catéteres múltiplos perfundidos com água e com extremidades abertas, para a obtenção do registro das alterações de pressão intraluminal (KEWENTER & KOCK, 1960; DEBRAY & col., 1961; DELLER & WANGEL, 1965 e COUTURIER & col., 1972). Utilizei o método eletromanométrico para o estudo da função motora, por ser um processo consagrado e porque, embora conhecendo as suas limitações, era o único que se me oferecia viável, em virtude de não dispor da aparelhagem radiológica necessária para em combinação com o método manométrico, obter um estudo mais elaborado e exato. Os transdutores, cujo funcionamento está baseado num circuito balanceado da ponte de WHEATSTONE, são sistemas altamente sensíveis a alterações mínimas de pressão; a presença de transformador estabilizante no conjunto mantém a linha de base em nível quase

sempre constante, daí a uniformidade e a quase constância dos pontos de referência dos nossos registros.

No presente estudo, em virtude da fácil acessibilidade da região a ser estudada, os catêteres utilizados eram de comprimento reduzido, diminuindo sensivelmente a possibilidade de acotovelamentos e também movimentos dos catêteres para segmentos contíguos. A ocorrência de oclusão dos orifícios existentes nos catêteres foi mínima, em virtude de utilizar um segmento isolado de alça, onde a quantidade de conteúdo intraluminal é irrisória. Nessa eventualidade, a introdução lenta e regular de 2 a 3 ml de água através dos catêteres, com a finalidade de remover bolhas de ar ou muco, era suficiente para elevar a pressão basal de 1 a 2 mmHg e em 74% dos casos desencadear o aparecimento de ondas de pressão. Estes achados poderiam ser correlacionados com os resultados de KOSTERLITZ & ROBINSON (1957), verificando que um aumento na pressão intraluminal de 0,5 a 1,5 cm de água (0.36 a 1.1 mmHg), ocasionava em íleo isolado de cobaia, somente alteração na tensão do músculo longitudinal e acima deste nível até 3 cm de água (2.2 mmHg), o aumento da tensão era seguido por uma contração do músculo circular em direção aboral.

IV.2. Classificação

Grande dificuldade foi encontrada na escolha da classificação "mais adequada" e "mais infor-

mativa". As restrições feitas à classificação de TEMPLETON & LAWSON e suas diversas modificações, quando aplicadas ao estudo da motilidade do delgado, são as mesmas já apresentadas por BESANÇON & col. (1962), ressaltando o fato de ser extrapolada de observações feitas em condições totalmente diferentes, com balões introduzidos por laparotomia e em cólon de cachorro anestesiado. As classificações baseadas na duração das ondas são, para este estudo, pouco informativas e ainda mais confusas. Foi feita previamente a análise de 2.000 ondas dos meus registros, baseando-me na classificação proposta por VANTRAPPEN & col. (1965), dividindo em ondas com menos e aquelas com mais de 8 segundos de duração. Resultou desta forma um grupo grande e heterogêneo de ondas maiores que 8 segundos, para as quais não são propostas subdivisões. Seu uso provavelmente deve estar justificado para o delgado em condições anatômicas e fisiológicas normais, pois os autores, estudando 9.000 ondas de pressão de 95 indivíduos normais, obtiveram a incidência de 98% de ondas com menos de 8 segundos de duração. Prevendo estes mesmos inconvenientes não foi adotada a classificação proposta por TEXTER & SMITH (1956). Por outro lado, não me aventurei também a possíveis interpretações fisiológicas para classificá-las em ondas propulsivas ou de mistura, não só pelo fato de não ter estudos cineradiográficos paralelos, mas porque inferências dessa ordem são imprecisas e passíveis de críticas (RITCHIE & SALEM, 1965 e FARRAR & ZFASS, 1967).

A terminologia empregada por SPRUNG &

ROISCH (1960) e posteriormente por BESANÇON & col. (1962) nos pareceu mais lógica e explícita. O intestino delgado, através de sua musculatura lisa, mantém uma tonicidade que varia com diferentes estímulos e uma autoritmicidade que se traduz por ondas elétricas e ondas de pressão. Fundamentalmente baseados neste fato, acreditamos como os autores mencionados, num tipo de onda elementar, que pode aparecer isoladamente ou em seqüências curtas e prolongadas, acompanhadas ou não por alterações de tonus. Inclusive, quando a freqüência de estímulos é alta, as ondas podem não voltar à linha de base, o que me levaria a interpretar erroneamente como um aumento na tonicidade.

Na análise dos registros, as dificuldades encontradas foram as já citadas por CONNELL & col. (1965) e VANTRAPPEN & col. (1965), constituindo ponto básico a determinação do início e fim das ondas ou dos complexos de ondas e além disso a dificuldade em se calcular as amplitudes individuais ou amplitude média dos complexos.

IV.3. Aspectos funcionais do esfíncter superior

A função motora do esôfago é transportar o material deglutido para o estômago. A junção faringoesofágica ou esfíncter esofágico superior mantém em repouso seu lúmen fechado, desenvolvendo uma pressão intraluminal de 20 a 60 cm de água (ou 14,7 a 44,1 mmHg) acima da pressão atmosférica, de acordo com os

resultados de CHRISTENSEN (1971). Neste estudo as pressões de repouso foram de 8 a 30 mmHg, resultados mais próximos aos de CONNELL (1969) que encontrou valores de 10 a 20 mmHg e aos de BESANÇON & col. (1962) que encontraram valores de 10 a 30 cm de água (7.1 a 22.0 mmHg). No nosso meio, PINOTTI (1964) registrou uma pressão média de 18,6 cm de água (13.6 mmHg). No estudo deste esfíncter verificou-se que o seu tonus variou consideravelmente no decurso do exame, observação já assinalada por CODE & col., em 1958.

Nossos dados da localização e extensão deste esfíncter estão de acordo com ATKINSON & col. (1957) que situaram o mesmo a cerca de 18 a 20 cm das narinas e com CHRISTENSEN (1971) que deu uma extensão de 3 cm.

A análise do esfíncter superior no grupo de megaesôfago não diferiu em relação aos controles, fato já citado por CODE & col. (1958), mostrando que o esfíncter faringoesofágico no megaesôfago apresentava funcionamento normal, tendo PINOTTI (1964) confirmado esses resultados. GODOY, em 1969, estudando 7 casos de megaesôfago, registrou pressões de 4.2 a 20.5 mmHg acima da pressão esofágica. No presente estudo as pressões variaram de 10 a 23 mmHg, resultados comparáveis com os anteriores.

IV.4. Aspectos funcionais do coto esofágico remanescente

Após as deglutições, o esfíncter superior se relaxa, contraindo-se logo a seguir, com um tonus maior que o inicial (Fig. 10), ocorrendo então uma onda peristáltica que percorre o esôfago em 8 e 9 segundos (GODOY, 1969), atingindo o esfíncter inferior. Como evidenciado por BETTARELLO & col. (1962), a ausência do peristaltismo regular é demonstrada pelo sincronismo das ondas que se seguem após as deglutições. Entretanto, as ondas sincrônicas podem aparecer após as deglutições em indivíduos jovens e normais, numa frequência inferior a 10% (CHRISTENSEN, 1971). Os achados deste trabalho mostraram que o esôfago remanescente no grupo controle respondeu com ondas peristálticas em 88% das deglutições e em 12% delas a resposta foi sob a forma de ondas sincrônicas.

Nos doentes de megaesôfago a resposta se fez sob a forma de ondas síncronas em 100% das deglutições (líqüidas ou secas), estando de acordo com os resultados de BRASIL (1955, 1956) e de PINOTTI (1964) que se referem à aperistalse como quadro característico do megaesôfago. Esta alteração da motilidade observada no megaesôfago deve-se às lesões dos plexos parasimpáticos intramurais (AMORIN & CORREA NETO, 1932 e KÖBERLE, 1962). Os registros nºs. 7 e 9 são de um paciente de 71 anos de idade (A.V.S.), cujos distúrbios de motilidade foram muito semelhantes aos encontrados no esôfago

chagásico (Fig. 14). Como mostraram KÖBERLE (1962) e CHRISTENSEN (1971), com o envelhecimento ocorre uma redução do número de neurônios dos plexos nervosos intramurais e em conseqüência alterações da dinâmica do órgão, que se caracteriza por um aumento na freqüência das ondas sincrônicas.

A pressão basal do esôfago normal vazio e em repouso é sub-atmosférica. GODOY (1969) registrou valores de -1.4 a -6.1 mmHg em relação à pressão gástri-ca tomada como ponto zero, sendo as medidas feitas na fase expiratória. Nos nossos pacientes com megaesôfago o tonus médio do coto esofágico apresentou uma negati-vidade menor (-1.9 mmHg) em relação à pressão atmosfê-rica que a do coto controle (-3.1 mmHg). Este fato, provavelmente, se deve à presença de líquido de estase no coto chagásico remanescente.

MARSHALL (1972) observou que após a eso-fagectomia parcial o esôfago remanescente poderia res-ponder às deglutições de maneira semelhante ao órgão intacto, aumentando a pressão de 30 a 40 cm de água (22 a 29.4 mmHg) após deglutição líquida. Observou em 40% dos doentes, ondas de pressão com baixa amplitude e em alguns casos o coto esofágico apresentava-se irritável, com contrações contínuas e irregulares. Nos casos que apresento, a amplitude média após deglutição de água foi de 22.6 mmHg nos cotos controles e de 7.1 mmHg nos de megaesôfago, sendo esta diferença de intensidade também notada em relação às deglutições secas. Acredito que tais eventos possam decorrer do comprometimento

nervoso e muscular do coto esofágico remanescente, dos doentes chagásicos.

Não encontrei em nenhum dos controles irritabilidade do coto esofágico na mesma intensidade que a citada por MARSHALL (1972). Estas discrepâncias podem resultar de diferentes volumes de líquido ingerido e também do método utilizado. Entretanto, as ondas iterativas secundárias à deglutição líquida foram por mim notadas em 50% das respostas. Atribuo tal fato a uma diminuição brusca na velocidade de propagação da onda peristáltica na zona de anastomose esôfago-alça, resultando assim em estase líquida temporária nesta transição, gerando então estímulos secundários. Esta hipótese aventada encontra reforço no achado de ondas iterativas em somente 5% das ondas secundárias às deglutições secas, quando obviamente não há estase líquida ao nível da zona de anastomose.

A análise do peristaltismo do esôfago remanescente do grupo controle não me permitiu atribuir ao esfíncter inferior papel relevante na coordenação e comando da onda peristáltica, como proposto por BRASILEL (1954). Além disso, estudos recentes feitos por CHRISTENSEN (1971) sugerem a existência de unidades motoras, definidas por ramos do nervo vago, nas regiões do esfíncter superior e esôfago proximal. Faltam, todavia, bases anatômicas para confirmar tal hipótese.

IV.5. Aspectos funcionais da alça interposta

MARSHALL, em 1972, foi o primeiro a estudar a motilidade da alça jejunal interposta através da manometria e demonstrou que decorridos vários anos da cirurgia, a alça ainda mantinha as características próprias do jejuno. No presente estudo foi registrada a atividade motora da alça, que entretanto diferiu em alguns aspectos daqueles descritos para o jejuno em sua situação normal. Segundo KEWENTER & KOCK (1960), a pressão intraluminal no delgado decorre principalmente da contração do músculo intestinal, sendo grandemente afetada pela posição e movimentos do diafragma, tonus da musculatura abdominal e pressão hidrostática dos órgãos abdominais, explicando desta forma a variabilidade encontrada nos registros normais. Quando a alça interposta está também sujeita a alterações da pressão intratorácica, isso explicaria a diferença encontrada no seu comportamento motor.

Se levarmos em consideração as restrições mencionadas para os cálculos percentuais da atividade espontânea, houve uma incidência mínima de seqüências prolongadas de 3 ondas/100 minutos (existindo a probabilidade do número ser maior, devido à ocorrência de ondas espontâneas durante as deglutições), portanto esta freqüência é maior que a citada por BESANÇON & col. (1962) de 0.4 a 0.6 ondas por períodos de 100 minutos de traçado. Atribuo estas diferenças de resultados aos

seguintes fatores: a) o segmento de alça interposta es
tá sujeito a estímulos constantes de deglutição, tosse,
espirro, fala, modificando continuamente a "atividade
espontânea, ou seja, de base"; b) como o segmento iso
lado não se integra mais num gradiente de pressão abo-
ral, normalmente existente, sua propulsão ficaria pre-
judicada, solicitando desta forma uma maior atividade
da musculatura lisa, tentando esvaziar seu conteúdo.

Como a atividade elétrica está sempre as-
sociada à motilidade (DANIEL & CHAPMAN, 1963), é prová-
vel que meus resultados e interpretações dadas encon-
trem ponto de apoio nos trabalhos experimentais de HO-
LADAY & col. (1958). Realizaram em cães, transplante de
jejuno medindo 10 a 15 cm de comprimento, para a pare-
de abdominal anterior, mantendo intactos o suprimento
sangüíneo e as conexões nervosas centrais. O registro
dos potenciais elétricos dos segmentos transplantados
diferiram daqueles observados no intestino intacto,
sendo que as ondas lentas apareceram como ondas comple-
xas de configurações diferentes; não fez correlação com
o tipo de motilidade. Na interpretação destes achados basea-
ram-se no fato de que segmentos livres da influência
de porções adjacentes e sujeitos a estímulos intralumi-
nares constantemente mudando, revertem para um ritmo
localmente coordenado. Por outro lado, DANIEL & col.,
em 1960, mostraram que o registro das ondas lentas de
uma alça jejunal completamente isolada (presa somente
pelo pedículo mesentérico) não se alterava apreciavel-
mente, a não ser que diminuísse a temperatura do

segmento. Estas aparentes discordâncias de resultados talvez decorram das diferentes espécies animais estudadas, pois como mostraram GRIVEL & col. (1970) estudando o ritmo elétrico de base do jejuno de carnívoros e herbívoros, após secção transversa com ou sem transposição, encontraram alterações que variaram de acordo com a espécie animal e o tempo decorrido da cirurgia.

As ondas elementares de pressão tiveram uma duração quase uniforme nos dois grupos de doentes, tanto na atividade espontânea como provocada pelas deglutições, a maioria tendo uma duração entre 2 a 8 segundos, com uma média de 4.8 segundos para as ondas espontâneas. Estes resultados estão de acordo com os de BESANÇON & col. (1962), que ressaltam a duração constante, como uma característica das ondas elementares, referindo uma média de 5.25 segundos para as ondas espontâneas; a duração média das seqüências prolongadas por mim observadas, estão também de acordo com os valores mencionados por estes autores.

A amplitude das ondas elementares foi estudada somente naquelas que se apresentaram isoladas, não havendo diferença entre os grupos controle e com megaesôfago, na atividade espontânea, onde os valores encontrados foram até 20 mmHg, dados comparáveis com os de DELLER & WANGEL (1965), que estudando o delgado de indivíduos normais, encontraram amplitudes entre 10 e 30 mmHg, raramente excedendo 50 mmHg. Entretanto, no grupo controle 90% das ondas tinham amplitude de

2-10 mmHg, o que concorda com os dados fornecidos por CODE & col. (1952) para as equivalentes ondas tipo I (amplitude de 3.7 a 11 mmHg). Todavia, com as deglutições líquidas, a alça do grupo controle respondeu com aumento das amplitudes, atingindo valores de até 55 mmHg, fato não observado nos doentes de megaesôfago quando a amplitude máxima registrada foi de 20 mmHg, ou seja, valores iguais àqueles das ondas espontâneas. Embora estes dados não tenham sido analisados estatisticamente, as diferenças apresentadas talvez decorram das alterações musculares secundárias à destruição dos plexos nervosos intramurais, pois a uma maior distensão muscular provocada pelo líquido ingerido, corresponderam ondas de pressão de amplitudes maiores do que aquelas secundárias às deglutições secas.

Quando as alças dos dois grupos foram estimuladas pela deglutição, responderam com onda de pressão em cerca de 95%, quando esta foi líquida, e em 53%, quando seca. A maior frequência de respostas às deglutições líquidas nos permitiu duas observações:

1) As ondas de pressão que surgem após as deglutições estão na dependência direta do agente desencadeante em contato com a parede intestinal, atuando por dois mecanismos: a) estimulando os receptores sensitivos, mecânicos e químicos da mucosa (BESSOU & PERL, 1966) e b) submetendo o músculo liso intestinal a uma distensão ou estiramento, o que provocaria um aumento do seu tonus e posterior contração, como demonstrado experimen-

talmente por BÜLBRING (1961). Esta resposta seria a mesma de um receptor de estiramento, onde a deformação provocada pelo estímulo levaria a uma despolarização da membrana e o desencadeamento de impulsos.

2) A alça dos doentes de megaesôfago responderam qualitativamente aos estímulos das deglutições, de modo semelhante aos controles, entretanto as amplitudes das respostas eram em geral mais baixas.

Baseado no trabalho já mencionado de GRIVEL & col. (1970), que encontraram alterações do ritmo elétrico de base do jejuno em função do tempo decorrido entre a cirurgia e o registro dos traçados, tentei averiguar possíveis diferenças de comportamento em função desta variável. A percentagem média de seqüências curtas entre as ondas seqüenciais foi menor no grupo precoce (42.7) em relação ao tardio (64.7), entretanto estas proporções, quando comparadas, não foram estatisticamente significantes para o nível de rejeição de 10%. Como o valor obtido para a estatística U foi muito próximo do valor crítico de U, talvez um maior número de casos estudados possa mostrar eventuais diferenças. Esta averiguação seria importante no sentido de verificar uma readaptação da atividade motora de alça interposta, aos padrões primitivos, ou seja, aumentando a incidência de seqüências curtas e conseqüentemente diminuindo as prolongadas, estaria revertendo para os padrões descritos ao jejuno em condições anatômicas e fisiológicas normais, onde as seqüências curtas são as mais registradas.

Os traçados obtidos pelos 3 orifícios diferiram em cada catéter, fato também citado por DELLER & WANGEL (1965), que estudaram a motilidade do delgado com catéteres abertos, cujos orifícios distavam de 7 cm entre si. A falta do registro de ondas peristálticas está de acordo com os estudos de MARSHALL (1972), que em 14 doentes não encontrou tal tipo de onda. DELLER & WANGEL (1965) referem que embora as ondas propulsivas tenham sido observadas no delgado proximal, esta atividade não é característica da região, fato também comprovado por TEXTER (1963). Outro detalhe que não encontrei nos traçados da alça foi a atividade espontânea se fazendo num crescendo e terminando em seqüências prolongadas, como observado por FOULK & col. (1954).

V. CONCLUSÕES

Da apreciação, análise e discussão dos resultados obtidos com a manometria, posso concluir:

1. Os esfíncter faringoesofágico, após a ressecção parcial do esôfago, mantém ainda suas características normais.
2. O coto esofágico remanescente responde com o aparecimento de ondas de pressão, às deglutições líquidas ou secas.
3. A alça jejunal interposta apresenta atividade motora espontânea.
4. As deglutições líquidas ou secas provocam o aparecimento de onda de pressão, em proporções variadas, na alça interposta.
5. Não foram encontradas diferenças substanciais quanto à frequência de aparecimento dos diferentes tipos

de ondas, secundárias a diferentes estímulos, na motilidade da alça de doentes com megaesôfago chagásico e aqueles sem este comprometimento nervoso.

6. Na análise do comprometimento do esôfago remanescente as diferenças encontradas no grupo com megaesôfago foram evidentes no sentido de mostrarem menores amplitudes médias das ondas e um constante aspecto sincrônico das respostas às deglutições, sendo o contrário observado no grupo controle onde o peristaltismo das ondas é o achado mais característico.

7. Não foram observadas diferenças significantes na natureza das ondas e na eficácia das deglutições, quando se levou em consideração o tempo decorrido entre a cirurgia e a feitura dos registros.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMS, G. D. & BISHOP, J. E. - Effect of the normal microbial flora on gastrointestinal motility. Proc. Soc. Exp. Biol. Med., 126: 301-304, 1967.
- ADLER, H. F.; ATKINSON, A. J. & IVY, A. C. - A study of the motility of the human colon: an explanation of dysynergia of the colon or of the "unstable colon". Amer. J. Dig. Dis., 8: 197 - 202, 1941.
- ALVAREZ, W.C. & STARKWEATHER, E. - Citado por Thomas, J. E. op cit.
- AMORIM, M. & CORREA NETTO, A. - Histopatologia e patogênese do megaesôfago e megarreto. (Considerações em torno de um caso de "Mal de Engasgo"). An. Fac. Med. Univ. S. Paulo, 8: 101-128, 1932.
- ARMSTRONG, H. I.; MILTON, G. W. & SMITH, A. W. - Electropotential changes of the small intestine. - J. Physiol. (Lond.), 131 (1): 147-153, 1956 .
- ATKINSON, M; KRAMER, P.; WYMAN, S. M. & INGELFINGER, F. J. - The dynamics of swallowing. I. Normal pharyngeal mechanisms. J. Clin. Invest., 36: 581-588, 1957.
- BALLINGER, W. F. II. - The small intestine following vagotomy. Surg. Gynec. Obstet., 116: 115-116, 1963.

- BÁRÁNY, F. - Reflex control of the motility of the small intestine. Amer. J. Dig. Dis., 13: 455-461, 1968.
- BASS, P.; CODE, C. F. & LAMBERT, E. H. - Electrical activity of gastroduodenal junction. Amer. J. Physiol., 201: 587-592, 1961.
- BAYLISS, W. M. & STARLING, E. H. - Citado por Kosterlitz, H. W. op cit.
- BESANÇON, F.; CHÉRIGIÉ, E.; HÉBERT, F. & DEBRAY, C. La cinéradiométrie. C. R. Soc. Biol., 155: 291-293, 1961.
- BESANÇON, F.; EMERIT, J.; HÉBERT, F.; CHÉRIGIÉ, E. & DEBRAY, C. - The rhythm of the human small intestine: electromanographic and cineradiometric analysis. Sem. Hop. Paris, 38: 1577-1584, 1962.
- BESANÇON, F.; JANIN, B. & DEBRAY, C. - Le mégaoesophage, cardiospasmе réactionnel. Données électromanographiques et cinéradiométriques. Sem. Hop. Paris, 38: 1555-1564, 1962.
- BESSOU, P. & PERL, E. R. - A movement receptor of the small intestine. J. Physiol. (Lond.), 182: 404-426, 1966.
- BETTARELLO, A.; PINOTTI, H. W.; RAIA, A.; CORREA NETTO, A. & PONTES, J. F. - Fisiopatologia do megaesôfago. Rev. Assoc. Med. Bras., 8(6): 231 - 238, 1962.

- BINGHAM, J. R.; INGELFINGER, F. J. & SMITHWICK, R. H. .
Effect of combined sympathectomy and vagectomy
on the gastrointestinal tract. J.A.M.A., 146:
1406-1408, 1951.
- BORTOFF, A. - Electrical transmission of slow waves
from longitudinal to circular intestinal mus-
cle. Amer. J. Physiol., 209: 1254-1260, 1965.
- BORTOFF, A. & SACHS, F. - Electrotonic spread of slow
waves in circular muscle of small intestine. -
Amer. J. Physiol., 218: 576-581, 1970.
- BRASIL, A. - O esofagograma em pessoas acometidas ou
não da doença de Chagas. Descrição de um cen-
tro de comando do peristaltismo esofageano. -
Arq. Bras. Cardiol., 7: 57-58, 1954.
- BRASIL, A. - Aperistalsis do esôfago. Rev. Bras. Gas-
troenterol., 7: 21-44, 1955.
- BRASIL, A. - Etiopatogenia da aperistalsis do esôfago
(cardiospasmo, megaesôfago, acalásia do câr-
dia). Rev. Bras. Gastroenterol., 12: 577 - 585,
1956.
- BRODY, D. A. & QUIGLEY, J. P. - Intraluminal pressures
of the stomach and duodenum in health and di-
sease. Gastroenterology, 9: 570-575, 1947.
- BÜLBRING, E. - Properties of intestinal smooth muscle.
Gastroenterologia (Basel), 85(3-4): 130-140,
1956.
- BÜLBRING, E. - Smooth muscle of the alimentary canal in

- modern trends in gastroenterology. F.A. Jones (Ed.), (Second series). Hoeber, New York, 1958, p. 120.
- BÜLBRING, E. - Motility of the intestine. Proc. Roy. Soc. Med., 54: 773-775, 1961.
- BÜLBRING, E.; LIN, R. C. Y. & SCHOFIELD, G. - Citado por Bülbring, E. op cit.
- BÜLBRING, E. - Electrical activity in intestinal smooth muscle. Physiol. Rev., 42 (Suppl.5): 160-178, 1962.
- CAREY, E. J. - Studies on the structure and function of the small intestine. Anat. Rec., 21: 189-215, 1921.
- CELANDER, O. - Are there any controlled sympathetic inhibitory fibres to the musculature of the intestine? Acta Physiol. Scand., 47: 299-309, 1959.
- CHAPMAN, W. P. & PALAZZO, W. L. - Multiple balloon-kymograph recording of intestinal motility in man with observations on the correlation of the tracing patterns with barium movements. J. Clin. Investigation, 28: 1517-1525, 1949.
- CHAPMAN, W. P.; ROWLANDS, E. N.; TAYLOR, A. & JONES, C. M. - Multiple balloon-kymograph recording of variations in motility of the upper small intestine in man during long observation periods before and after placebo administration. Gastroenterology, 15(2): 341-355, 1950.

- CHRISTENSEN, J.; SCHEDL, H. P. & CLIFTON, J. A. - The small intestinal basic electrical rhythm (slow wave) frequency gradient in normal men and in patients with a variety of diseases. Gastroenterology, 50: 309-315, 1966.
- CHRISTENSEN, J. - The controls of gastrointestinal movements: some old and new views. N. Engl. J. Med., 285: 85-98, 1971.
- CODE, C. F.; HIGHTOWER, N. C., Jr. & MORLOCK, C. G. - Motility of the alimentary canal in man; review of recent studies. Am. J. Med., 13(3): 328-351, 1952.
- CODE, C. F.; WILKINSON, G. R., Jr. & SAUER, W. C. - Normal and some abnormal colonic motor patterns in man. Ann. New York Acad. Sc., 58: 317 - 324, 1954.
- CODE, C. F.; CREAMER, B.; SCHLEGEL, J. F.; OLSEN, A.M.; DONOGHUE, F & ANDERSEN, A. - An atlas of esophageal motility in health and disease . Springfield, Charles C. Thomas, 1958.
- CONNELL, A. M.; TEXTER, E. C., Jr. & VANTRAPPEN, G. - Classification and interpretation of motility records (editorial). Amer. J. Dig. Dis. (new series), 10(5): 481-483, 1965.
- CONNELL, A. M. - Measurement of intraluminal pressures. Problems of methodology and interpretation, and analysis of records. Amer. J. Dig. Dis. (new series), 13: 397-409, 1968.

- CONNELL, A. M. - Modern views on physiology. X. The movements of the alimentari tract. Practitioner, 203: 571-575, 1969.
- COUTURIER, D.; ROZÉ, C. & DEBRAY, C. - Motor activity of the duodenum in man: Correlation with antral contraction. Digestion, 6: 1-8, 1972.
- DANIEL, E. E.; WACHTER, B. T.; HONOUR, A. J. & BOGOCH, A. - The relationship between electrical and mechanical activity of the small intestine of dog and man. Canad. J. Biochem., 38: 777-802, 1960.
- DANIEL, E. E. & CHAPMAN, K. M. - Electrical activity of the gastrointestinal tract as an indication of mechanical activity. Amer. J. Dig. Dis., 8: 54-102, 1963.
- DANIEL, E. E. - Attempted synthesis of data regarding divalent ions in muscle function. Muscle. Edited by W. M. Paul; E. E. Daniel, C. M. Kay, et al. Oxford, Pergamon Press, 1965, pp. 295-313.
- DANIEL, E. E.; ROBINSON, K.; DUCHON, G. & HENDERSON, R. M. - The possible role of close contacts (nexuses) in the propagation of control electrical activity in the stomach and small intestine. Amer. J. Dig. Dis., 16: 611-622, 1971.
- DAVENPORT, H. W. - Physiology of the Digestive tract. Yr. Bk. Pub., Chicago, 1961.

- DEBRAY, C. & BESANÇON, F. - Intracavitary intestinal physical measurements: electromanometry, pH measurement and cineradiometry. Arch. Mal. Appar. Dig., 50: 1165-1166, 1961.
- DEBRAY, C.; CHERIGIE, E.; BESANÇON, F. & HÉBERT, F. "Cineradiometry". Simultaneous recording on radio-cinematographic films of different physical measurements (pressure, pH etc.). Application to esophageal, duodenal, jejunal and biliary physiology and physiopathology in man. Arch. Mal. Appar. Dig., 50: 879-884, 1961.
- DELLER, D. J. & WANGEL, A. G. - Intestinal motility in man. I. A study combining the use of intraluminal pressure recording and cineradiography. Gastroenterology, 48: 45-57, 1965.
- DEWEY, M. M. - The anatomical basis of propagation in smooth muscle. Gastroenterology, 49: 395-402, 1965.
- ELSEN, J. & AREY, L. B. - On spirality in the intestinal wall. Am. J. Anat., 118: 11-20, 1966.
- EVANS, D. H. L. & SCHILD, H. O. - Reactions of plexus free circular muscle of cat jejunum. J. Physiol. (Lond.), 119: 376, 1953.
- EVANS, D. H. L.; SCHILD, H. O. & THESLEFF, S. - Effects of drugs on depolarized plain muscle. J. Physiol. (Lond.), 143: 474-485, 1958.

- FARRAR, J. T. INGELFINGER, F. J. - Gastrointestinal motility as revealed by study of abdominal sounds. *Gastroenterology*, 29(5): 789 - 802, 1955.
- FARRAR, J. T.; ZWORYKIN, V. K. & BAUM, J. - Pressure sensitive telemetering capsule for study of gastrointestinal motility. *Science*, 126 : 975-976, 1957.
- FARRAR, J. T. & DAVIDSON, M. - Measurement of gastrointestinal motility in man. *Meth. Med. Res.*, 8: 200-221, 1960.
- FARRAR, J. T. - Electronics in gastroenterology. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 118: 53-64, 1964.
- FARRAR, J. T.; ELFENBEIN, L.; STEINBERG, C.A. & BLOOM, A. - Wave form analysis of gastrointestinal pressure dynamics. *Ann. N. Y. Acad. Sci.*, 115: 680-686, 1964.
- FARRAR, J. T. & ZFASS, A. M. - Small intestinal motility. *Gastroenterology*, 52: 1019-1037, 1967.
- FELDBERG, W. & LIN, R. C. Y. - Synthesis of acetylcholine in the wall of the digestive tract. *J. Physiol.*, 111: 96, 1950.
- FELDBERG, W.; DOUGLAS, W. W.; PATON, W. D. M. & SCHACHTER, M. - Distribution of histamine and substance P in the wall of the dog's digestive tract. *J. Physiol.*, 115: 163-176, 1951.

- FELDBERG, W. & TOH, C. C. - Distribution of 5-hydroxy triptamine (serotonin, enteramine) in the wall of the digestive tract. *J. Physiol.*, 119: 352-362, 1953.
- FINK, S. - The intraluminal pressures in the intact human intestine. *Gastroenterology*, 36 (5): 661-671, 1959.
- FOULK, W. T.; CODE, C. F.; MORLOCK, C. G. & BARGEN, J. A. - A study of the motility patterns and the basic rhythm in the duodenum and upper part of the jejunum of human beings. *Gastroenterology*, 26(4): 601-611, 1954.
- FRIEDMAN, G.; WAYE, J. D.; WEINGARTEN, L. A. & JANOWITZ, H. D. - The patterns of simultaneous intraluminal pressure changes in the human proximal small intestine. *Gastroenterology*, 47: 258-268, 1964.
- GINZEL, K. H. - Are mucosal nerve fibres essential for the peristaltic reflex? *Nature (Lond.)* 184 (Suppl. 16): 1235-1236, 1959.
- GLAZEBROOK, A. J. - Jejunal motility patterns. *Canad. M. Ass. J.*, 75 (8): 642-650, 1956.
- GODOY, R. A. - Estudo da esofagopatia chagásica crônica por meio do método eletromanométrico e da prova da metacolina em pacientes com e sem dilatação do esôfago. Tese, Fac. Med. Ribeirão Preto. Univ. S. Paulo, 1969.

- GRIVEL, M. L. - Basal electric rhythm of the intestine after section or transposition. C.R. Soc. Biol. (Paris), 164: 447-454, 1970.
- HAGGQVIST, G. - Citado por Dewey, M. M. op cit.
- HIGHTOWER, N. C., Jr. - The Physiology of symptoms (I) Swallowing and esophageal motility. Am.J. Digest. Dis., 3: 562-583, 1958.
- HIGHTOWER, N. C., Jr. - Citado por Code, C. F. op cit.
- HOLADAY, D. A.; VOLK, H. & MANDELL, J. - Electrical activity of the small intestine with special reference to the origin of rhythmicity. Am.J. Physiol., 195(2): 505-515, 1958.
- HUKAHARA, T. & FUKUDA, H. - The motility of the isolated guineapig small intestine. Jap. J. Physiol., 15: 125-139, 1965.
- HUKUHARA, T.; NAKAYAMA, S. & NANBA, R. - Locality of receptors concerned with the intestino-intestinal extrinsic and intestinal muscular intrinsic reflexes. Jap. J. Physiol., 10: 414-419, 1960.
- HUKUHARA, T.; SUMI, T. & KOTANI, S. - Role of ganglion cells in small intestine taken in intestinal intrinsic reflex. Jap.J.Physiol., 11: 281-288, 1961.
- INGELFINGER, F. J. & ABBOTT, W. O. - Intubation studies of the human small intestine. Am. J. Digest. 7: 468-474, 1940.

- INGELFINGER, F. J.; KRAMER, P. & SANCHEZ, G. C. - Gastroesophageal vestibule, its normal function and its role in cardiospasm and gastroesophageal reflux. *Am. J. M. Sc.*, 228: 417-425, 1954.
- JOB D. D. - Ionic basis of intestinal electrical activity. *Amer. J. Physiol.*, 217: 1534-1541, 1969.
- KAUVAR, A. J. - An additional method for recording intubation studies of the human intestine. *Am. J. Gastroenter.*, 32(1): 76-79, 1959.
- KEWENTER, J. & KOCK, N. G. - Motility of the human small intestine. A method for continuous recording of intraluminal pressure variations. *Acta. Chir. Scand.*, 119: 430-438, 1960.
- KEWENTER, J. - The vagal control of the jejunal and ileal motility and blood flow. *Acta. Physiol. Scand.*, 65: Suppl. 251: 1-68, 1965.
- KÖBERLE, F. - Patogenia do megaesôfago brasileiro e europeu. Tese, Fac. Med. Ribeirão Preto da Univ. S.Paulo, 1962.
- KOCK, N. G. - Reflex inhibition of intestinal motility. *Nature (Lond.)*, 184 (Suppl. 14): 1069-1070, 1959.
- KOKAS, E. & JOHNSTON, C. L., Jr. - Influence of refined villikin on motility of intestinal villi. - *Amer. J. Physiol.*, 208: 1196-1202, 1965.

- KOSTERLITZ, H. W.; PIRIE, V. W. & ROBINSON, J. A. - The mechanism of the peristaltic reflex in the isolated guinea-pig ileum. J.Physiol. (Lond.), 133: 681-694 - 1956.
- KOSTERLITZ, H. W. & ROBINSON, J. A. - Inhibition of the peristaltic reflex of the guinea-pig ileum. J. Physiol. (Lond.), 136: 249-262, 1957.
- KOSTERLITZ, H. W. & LEES, G. M. - Pharmacological analysis of intrinsic intestinal reflexes . - Pharmacol. Rev., 16: 301-339, 1964.
- KOSTERLITZ, H. W. - Intrinsic intestinal reflexes. - Am. J. Dig. Dis., 12: 245-254, 1967.
- KRÖNECKER, H. & MELTZER, S. - Citado por Texter, E. C., Jr. op cit.
- LEAMING, D. B. & CAUNA, N. - A qualitative and quantitative study of the myoenteric plexus of the small intestine of the cat. J. Anat., 95: 160-169, 1961.
- LOGAN, C. J. H. - The role of gastrin in the control of intestinal motility. Thesis, Queens University of Belfast. Belfast, Ireland. 1967.
- LORBER, S. H. & SHAY, H. - Technical and physiological considerations in measuring gastrointestinal pressures in man. Gastroenterology, 27: 478-487, 1954.

- MARSHALL, R. - The results of laboratory and cine-radiographic investigations after oesophageal resection. Surgery of the oesophagus. Abbey Smith and R. E. Smith 9-21, 1972.
- MC GILL, C. - Citado por Dewey, M. M. op cit.
- MELMAN, E. P.; DOLISHNII, N. V.; MASLENNIKOVA, L. D. & ATAMAMUK, M. Y. - Relation of structural characteristics and gradients of intra-organic nerve elements along the intestinal tube to its motor function. Arkn. Anat., 43: 53-63, 1962.
- MENGUY, R. - Motor function of the alimentary tract. Ann. Rev. Physiol. 26: 227-248, 1964.
- MILTON, G. W. & SMITH, A. W. M. - The pacemaking area of the duodenum. J. Physiol. (Lond.), 132: 100-114, 1956.
- MISIEWCZ, J. J. - Measurement of intraluminal pressures: radiotelemetry, desing of manometric studies, and computer analysis of records. Amer. J. Dig. Dis., 13: 389-396, 1968.
- NEEDHAM, D. M. & SCHOENBERG, G. F. - Proteins of the contractile mechanism in vertebrate smooth muscle, Handbook of Physiology: A critical, comprehensive presentation of physiological knowledge and concepts. Section 6, Alimentary Canal. Vol. 4 Motility. Section editor C. F. Code. Washington, DC., 1968.

- PFUNGER, V. & ULLMANN - Citado por Texter, E. C., Jr.
op cit.
- PINOTTI, H. W. - Contribuição para o estudo da fisiopatologia do megaesôfago. Tese, Fac. Med. Univ. S. Paulo, 1964.
- POSEY, E. L. & BARGEN, J. A. - Observations of normal and abnormal human intestinal motor function. Amer. J. Med. Sci., 221: 10-20, 1951.
- PROSSER, C. L. & SPERELAKIS, N. - Transmission in ganglion-free circular muscle from cat intestine. Amer. J. Physiol., 187: 536-545, 1956.
- QUIGLEY, J. P. & BRODY, D. A. - A Physiologic and clinical consideration of the pressures developed in the digestive tract. Am.J.Med. 13: 73-81, 1952.
- RAMIREZ, M. & FARRAR, J. T. - The effect of secretin and cholecistokinin pancreozymin on the intraluminal pressure of the jejunum in the unanesthetized dog. Am. J. Dig. Dis. 15: 539-544, 1970.
- RAMORINO, M. L. & COLAGRANDE, C. - Intestinal motility: Preliminary studies with telemetering capsules and synchronized fluorocinematography. Am. J. Dig. Dis. 9 : 64-71, 1964.

- RITCHIE, J. A. & SALEM, S. N. - Upper intestinal motility in ulcerative colitis, idiopathic steatorrhoea, and the irritable colon syndrome. *Gut* 6: 325-337, 1965.
- ROTH, H. P. & BEAMS, A. J. - The effect of vagotomy on the motility of the small intestine. *Gastroenterology*. 36 (4): 452-458, 1959.
- SIEGEL, S. - Nonparametric statistics for the behavioral sciences. pg. 116-127. Mc Graw - Hill Book Company, Inc. Kogakusha Company, Ltd. Tokyo, 1956.
- SKINNER, H. H. & MERENDINO, K. A. - An experimental evaluation of an interposed jejunal segment between the esophagus and the stomach combined with upper gastrectomy in the prevention of esophagitis and jejunitis. *Am. Surg.* 141: 201-207, 1955.
- SMALL, M. D. ; BREAN, J. W. & FARRAR, J. T. - An application of autocorrelation methods to the interpretation of intestinal motility records. *J. Gen. Physiol.* 38 (5): 695-707, 1955.
- SMITH, A. W.; CODE, C. F. & SCHLEGEL, J. F. - Simultaneous cinera-digraphic and kymographic studies of human gastric antral motility, *J. Appl. Physiol.* 11: 12, 1957.

- SMITH, H. W.; TEXTER, E. C., Jr.; STICKLEY, J. H. & BARBORKA, C. J. - Intraluminal pressures from the upper gastrointestinal tract II. Correlations with gastroduodenal motor activity in normal subjects and patients with ulcer distress. *Gastroenterology*, 32: 1025-1047, 1957.
- SMITH, A. N. & RIDGWAY, M. - The use of telemetering capsules in disorders of the alimentary tract. *Gut*, 3: 366-376, 1962.
- SOERGEL, K. H.; ZBORALSKE, F. K. & AMBERG, J. R. - Presbyesophagus: esophageal motility in nonagenarian. *J. Clin. Invest.*, 43: 1472, 1964.
- SNEDECOR, G. N. - Statistical methods. The Iowa University Press, Ames, Iowa, U.S.A., 59 ed., 1956 p 535.
- SPRUNG, H. B. & ROISCH, R. - On registration of small intestine motility with the intestinal sound. *Gastroenterologia (Basel)* 93: 145-157, 1960.
- TEMPLETON, R. D. & LAWSON, H. - Studies in the motor activity of the large intestine. *Am. J. Physiol.* 96: 667, 1931.
- THOMAS, J. E. - The gradient theory versus the reflex theory of intestinal peristalsis. *Am. J. Gastroenter.* 23 (1): 13-25, 1955.

- TEXTER, E. C., Jr. & SMITH, H. W. - Quantitative study of gastrointestinal motor activity. J. Clin. Invest, 35: 739, 1956.
- TEXTER, E. C., Jr.; SMITH, H. W.; MOELLER, H. C. & BARBORKA, C. J. - Intraluminal pressures from the upper gastrointestinal tract, I. Correlations with motor activity in normal subjects and patients with esophageal disorders. Gastroenterology, 32: 1013-1024, 1957.
- TEXTER, E. C., Jr.; VANTRAPPEN, G., LIEMER, M. D. & BARBORKA, C. J. - Methods for studying gastrointestinal motility. Q. Bull. Northwest. Univ. M. School, 32: 281-290, 1958.
- TEXTER, E. C., Jr - Motility in the gastrointestinal tract. J. A. M. A. 184: 640-647, 1963.
- TEXTER, E. C., Jr. - The control of gastrointestinal motor activity. Am. J. Dig. Dis. 9 (9): 585-598, 1964.
- TEXTER, E. C., Jr - Propulsion and peripheral resistance in the alimentary canal; control and coordination mechanisms (abstr). Excerpta Medica International Congress of Radiology, Rome, September, 1965.

- TURKER, K.; KIRAN, B. K. & KAYMAKCALAN, S. - The effects of synthetic bradikinin on intestinal motility in different laboratory animals and its relation to catecholamines. Arch. Intern. Pharmacodyn. 151: 260-268, 1964.
- VAN BRAAM HOUCKGEEST, J. P. - Citado por Barany, F. op cit.
- VANTRAPPEN, G.; HELLEMANS, J. & VANDENBROUCKE, J. - A method for the analysis of intestinal motility records. Am. J. Dig. Dis 10: 449-454, 1965.
- WALKER, H. M. & LEV, J. - Statistical inference U.S.A, Henry Holt and company Inc., 1956, 510 p.
- WEEKS, D. M. - Observations of small and large bowel motility in man. Gastroenterology, 6: 185-190, 1946.
- YOUMANS, W. B. - Effect of denervation of intestine on its motor responses at a site of distention. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 45: 420-424, 1940.
- WOOD, I. J.; DOIG, R. K.; MOTTERAN, R. & HUGHES, A. - Gastric biopsy; report of 55 biopsies using a new flexible gastric biopsy tube. Lancet, 1: 18-21, 1949.