

ESVAZIAMENTO GÁSTRICO E JEJUNAL PROXIMAL EM RATOS SUBMETIDOS OU NÃO À GASTRECTOMIA PARCIAL COM RECONSTRUÇÃO DO TRÂNSITO INTESTINAL EM Y DE ROUX OU A BILLROTH II.¹

Flavio José Garani²
Neil Ferreira Novo³
Yara Juliano³
Djalma José Fagundes⁴

GARANI, F.J.; NOVO, N.F.; JULIANO, Y.; FAGUNDES, D.J. - Esvaziamento gástrico e jejunal proximal em ratos submetidos ou não à gastrectomia parcial com reconstrução do trânsito intestinal em Y de Roux ou a Billroth II. *Acta Cir. Bras.*, 12(1):55-61, 1997

RESUMO: Estudou-se os efeitos da reconstrução gastrojejunal em Y de ROUX (YR) ou a BILLROTH II (BII) no esvaziamento gástrico (EG) e jejunal proximal de líquido nutriente. Constituí-se quatro grupos de dez ratos Wistar machos: simulado (grupo I), antrectomia em YR (grupo II), gastrectomia subtotal em YR (grupo III) e antrectomia a BII (grupo IV). O EG e jejunal proximal foram avaliados no sétimo dia de pós-operatório, 60 minutos após a introdução gástrica de ovo cru mexido marcado com Tc^{99m}. Após esse tempo, retirou-se separadamente o estômago, intestino proximal e restante do intestino, seguindo-se da quantificação do radioisótopo presente em cada segmento, numa câmara de ionização. O EG foi mais rápido nos animais gastrectomizados do que naqueles sem gastrectomia ($\alpha \leq 0,05$). O EG no grupo antrectomia em YR foi mais lento do que no grupo gastrectomia subtotal em YR ($\alpha \leq 0,05$), mas não apresentou diferença significativa com relação ao grupo antrectomia a BII. O esvaziamento da alça de ROUX (grupos II e III) não mostrou diferença significativa em relação ao da alça eferente de igual comprimento (grupo IV). Concluiu-se que o EG de líquido nutriente foi semelhante na antrectomia em YR ou a BII e que nas reconstruções em YR, foi mais rápido na gastrectomia subtotal do que na antrectomia.

DESCRIPTORIOS: Anastomose em Y de Roux. Esvaziamento gástrico. Ratos.

INTRODUÇÃO

Com o uso mais rotineiro da reconstrução gastrojejunal em Y de ROUX (YR) a partir da década de 70^{12,21,30,31}, surgiram vários relatos de estase gástrica com essa técnica^{4,11,12}, o que foi chamado de síndrome do Y de ROUX²⁰.

Foram então desenvolvidos muitos estudos experimentais e clínicos do esvaziamento gástrico (EG) na reconstrução gastrojejunal em YR, comparados com controles ou com outras formas de reconstrução do trânsito intestinal. Os resultados foram divergentes, possivelmente devido ao método de estudo do EG, da técnica operatória, do estado físico e composição da refeição e da espécie animal utilizada.

Na dependência desses fatores, verifica-se, na literatura, que na gastrojejunostomia em YR, o EG pode ser mais lento, semelhante ou mais rápido em relação a controles^{7,9,14,16,33,35} e à reconstrução gastrojejunal a BILLROTH II (BII)^{9,14,16,26,33,35}. Pode também ser semelhante ou mais rápido em relação à reconstrução gastrojejunal a BILLROTH I (BI)^{7,13,36}.

Da mesma forma, não se observa consenso com relação ao esvaziamento da alça de ROUX. Alguns estudos mostram frequência variável de estase nesse segmento intestinal^{22,27,34,35}. Outros evidenciam esvaziamento normal da alça de ROUX^{13,26}.

A idealização da presente pesquisa fundamenta-se nas controvérsias mencionadas na literatura e propõe-se a estudar os efeitos da reconstrução

1. Resumo da Tese de Doutorado realizada no Curso de Pós-Graduação em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da Universidade Federal de São Paulo - Escola Paulista de Medicina (UNIFESP-EPM). Aprovada em 28/06/95.
2. Doutor em Medicina pelo Curso de Pós-Graduação em Técnica Operatória e Cirurgia Experimental da UNIFESP-EPM.
3. Professores Adjuntos da Disciplina de Bioestatística do Departamento de Medicina Preventiva da UNIFESP-EPM.
4. Professor Adjunto da Disciplina de Técnica Operatória e Cirurgia Experimental do Departamento de Cirurgia da UNIFESP-EPM.

gastrojejunal em YR ou a BII, após gastrectomia parcial, no esvaziamento gástrico e jejunal proximal de líquido nutriente.

Para isso buscou-se um modelo experimental confiável, de simples execução e fácil reprodução, introduzindo um novo método de quantificação do radioisótopo no tubo digestivo.

MÉTODOS

Foram utilizados 40 ratos machos da linhagem Wistar, com peso variando de 248 a 382 gramas, distribuídos em quatro grupos de dez animais: grupo I - gastrotomia e gastrorrafia (grupo simulado), grupo II - antrectomia com reconstrução em YR, grupo III - gastrectomia subtotal com reconstrução em YR e grupo IV - antrectomia com reconstrução a BII.

Após jejum de 24 horas para alimento sólido e de 12 horas para água, os animais foram anestesiados por meio da inalação de éter etílico e operados.

Procedimento operatório

Grupo I - Gastrotomia de 0,5cm de comprimento no corpo gástrico; colocação de sonda oro-gástrica 6F e medida da distância entre os dentes incisivos inferiores e a cárdia, procedimento que foi realizado em todos os animais dos quatro grupos. Gastrorrafia com sutura contínua, em plano único extramucoso, com polipropileno 6-0, maneira que foram realizadas todas as suturas digestivas.

Grupo II - Secção do jejuno a 5cm da flexura duodenojejunal e fechamento do coto distal; anastomose jejunojejunal término-lateral, do coto proximal à borda contramesenterial do jejuno, a 15cm do coto distal. Secção do duodeno e fechamento do coto duodenal. Ressecção gástrica distal, à cerca de 0,8cm do piloro na curvatura menor e de 1cm na curvatura maior. Com isso, a boca anastomótica gástrica ficou com cerca de 1cm de comprimento. Anastomose término-lateral do estômago à borda contramesenterial do coto distal do jejuno.

Grupo III - Secção jejunal e fechamento do coto distal, anastomose jejunojejunal, secção e fechamento duodenal realizados da mesma maneira que no grupo II. Ressecção gástrica distal, à cerca de 1cm do piloro na curvatura menor e de 3cm na curvatura maior e fechamento parcial da boca gástrica a partir da curvatura menor, deixando-a com 1cm de comprimento. Anastomose gastrojejunal conforme realizado no grupo II.

Grupo IV - Secção e fechamento duodenal e ressecção gástrica realizados da mesma maneira que no grupo II. Anastomose término-lateral do estômago à borda contramesenterial do jejuno, em anisoperistalse, a 5cm da flexura duodenojejunal.

Pós-operatório

Os animais foram mantidos em gaiolas individuais, observando-se diariamente, o peso corpóreo, condições gerais, ferida operatória, aceitação da alimentação e características das fezes.

Estudo do esvaziamento gástrico e jejunal proximal

Realizado no sétimo dia de pós-operatório, obedecendo ao mesmo período de jejum estabelecido no pré-operatório. Colocação de sonda oro-gástrica, observando-se a medida incisivo-cárdica determinada previamente, no ato operatório, para cada rato e administração de 1ml de ovo cru mexido marcado com tecnécio (Tc^{99m}).

Uma hora após, os ratos foram anestesiados e reoperados, retomando-se a incisão abdominal prévia e, com manipulação gastrointestinal mínima, procedeu-se da seguinte forma:

Grupo I - Aplicação de ligaduras duplas com fio de algodão 2-0 em torno do piloro, da junção esôfago-gástrica, do décimo centímetro proximal do jejuno e do reto. Excisão, com separação em recipientes distintos, do estômago, do duodeno junto com os 10cm proximais do jejuno e do restante do intestino.

Grupos II e III - Aplicação de ligaduras duplas em torno do jejuno imediatamente após a gastrojejunostomia, da junção esôfago-gástrica, do jejuno imediatamente antes da jejunojejunostomia e do reto. Excisão, com separação em recipientes distintos, do estômago, da alça de ROUX e do restante do intestino junto com o duodeno e alça biliar do YR.

Grupo IV - Aplicação de ligaduras duplas em torno do jejuno imediatamente antes e após a gastrojejunostomia, da junção esôfago-gástrica, do 15° centímetro proximal da alça eferente e do reto. Excisão, com separação em recipientes distintos, do estômago, dos 15cm proximais da alça eferente e do restante do intestino junto com o duodeno e alça aferente.

Determinação da quantidade absoluta de Tc^{99m} presente em cada segmento excisado, em unidades Curie, medida num medidor de radiação gama tipo câmara de ionização.

Cálculo da quantidade relativa de Tc^{99m} presente em cada segmento excisado por meio da fórmula:

$$\text{Quantidade relativa de } Tc^{99m} \text{ em cada segmento} = \frac{\text{Quantidade absoluta de } Tc^{99m} \text{ em cada segmento}}{\text{Quantidade total de } Tc^{99m} \text{ administrada}} \times 100$$

Estudo estatístico

Utilizou-se a análise de variância por postos de KRUSKAL-WALLIS³² para comparar os quatro gru-

pos em relação à quantidade de radioisótopo presente no estômago e nos demais segmentos intestinais considerados na pesquisa, após uma hora da aplicação. Quando mostrou diferença significativa, essa análise foi complementada pelo teste de comparações múltiplas¹⁵.

Em todos os testes fixou-se em 0,05 ou 5% ($\alpha \leq 0,05$) o nível para rejeição da hipótese de nulidade, assinalando-se com um asterisco os valores significantes.

RESULTADOS

A tabela I mostra os resultados das determinações das quantidades relativas do radioisótopo Tc^{99m} presentes no estômago, nos quatro grupos.

A tabela II mostra os resultados das determinações das quantidades relativas do radioisótopo presentes no duodeno e nos 10cm proximais do jejuno nos animais sem gastrectomia (grupo I), na alça de ROUX nas reconstruções em YR (grupos II e III) e nos 15cm proximais da alça eferente nas reconstruções a BII (grupo IV).

A figura 1 mostra a representação gráfica das quantidades relativas médias de Tc^{99m} presentes nos diversos segmentos do tubo digestivo estudados.

Tabela I - Quantidades relativas e médias do radioisótopo (Tc^{99m}) presentes no estômago dos animais nos diversos grupos.

Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	
67	29	18	29	
50	31	9	36	
49	26	12	26	
52	26	18	37	
67	37	18	34	
55	27	11	34	
57	31	9	24	
65	33	15	25	
64	26	17	30	
51	28	16	28	
Média	57,7	29,4	14,3	30,3

Análise de variância por postos de KRUSKAL-WALLIS

H calculado = 32,95* H crítico = 7,82

Teste de comparações múltiplas

Grupo I > II, III e IV

Grupos II e IV > III

Tabela II - Quantidades relativas e médias do radioisótopo (Tc^{99m}) presentes no duodeno e nos 10cm proximais do jejuno nos animais sem gastrectomias (grupo I), na alça de ROUX nas reconstruções em YR (grupos II e III) e nos

15cm proximais da alça eferente nas reconstruções a BII (grupo IV).

Grupo I	Grupo II	Grupo III	Grupo IV	
6	12	23	9	
5	23	21	9	
6	16	30	9	
4	7	7	10	
5	8	22	8	
9	21	4	8	
3	8	17	9	
6	11	13	8	
4	12	11	9	
8	14	14	14	
Média	5,6	13,2	16,2	9,3

Análise de variância por postos de KRUSKAL-WALLIS

H calculado = 18,62* H crítico = 11,34

Teste de comparações múltiplas

Grupo I < II e III

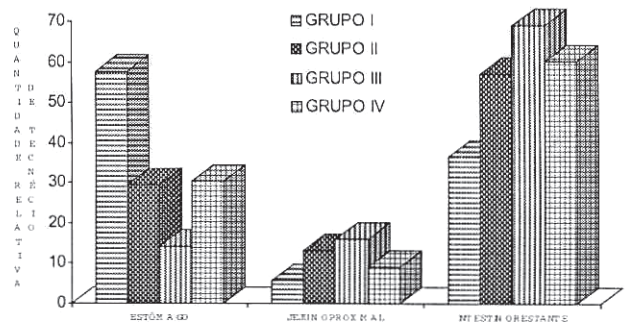


Fig. 1 - Gráfico representativo das quantidades relativas médias de Tc^{99m} presentes nos diversos segmentos do tubo digestivo estudados.

DISCUSSÃO

A comparação dos quatro grupos em relação aos valores do peso corpóreo, nos diversos dias de sua avaliação e o estudo da variação percentual do peso ao longo do tempo do experimento mostraram que, com relação ao peso dos animais, a amostra e a resposta à operação foram homogêneas e que a recuperação pós-operatória foi satisfatória, permitindo excluir a influência dessa variável nos resultados.

Definiu-se no presente estudo que antrectomia e gastrectomia subtotal correspondiam à ressecção de 30 a 40% e 80 a 90% distais do estômago glandular, respectivamente, baseando-se nos critérios cirúrgicos que regem as gastrectomias¹ e procurando dar destaque a duas diferentes extensões de ressecção gástrica. A alça de ROUX foi padronizada com 15cm de comprimento, correspondendo a cerca de 16% do comprimento do intestino delgado do rato², equi-

valentes aos 40 a 60cm, entre 13 e 20%, do intestino delgado do homem, recomendados para uso clínico¹⁸.

Para avaliação do EG foi utilizado o Tc^{99m} , que é o elemento radioativo de escolha por não ser absorvível, aderir de maneira firme e uniforme à refeição teste, não alterar a fisiologia ou a osmolaridade do conteúdo gástrico e ter meia vida curta (6h), resultando em mínima exposição à radiação^{5,35}. A técnica de mapeamento cintilográfico é o método de eleição para avaliação do EG e o seu uso fundamenta-se na aceitação de que a variação da concentração do radionuclídeo representa a variação ocorrida pela movimentação do conteúdo da própria refeição na viscera em estudo. Foi a técnica empregada nos estudos de EG em ratos^{16,24,25,29}.

A forma de medição da radioatividade, para avaliação da taxa de EG ou o trânsito intestinal, foi variável na literatura. NYLANDER e WIKSTRÖM (1967)²⁵, NILSSON e JUNG (1973)²⁴, removeram e estenderam o trato gastrintestinal numa placa, passando-se um detector de cintilação sobre o mesmo para determinar a quantidade do radioisótopo presente em cada segmento. SAWCHUK e col. (1987)²⁹, removeram separadamente, após colocação de ligaduras delimitantes, o estômago, a alça de ROUX, o intestino delgado e o colo e mediram a radioatividade em cada segmento com um contador de radiação gama. HOUGHTON e col. (1994)¹⁶, após a introdução do alimento, prenderam os ratos em suportes apropriados e realizaram a contagem da radioatividade abdominal "in vivo", numa câmara gama.

A quantificação do radionuclídeo utilizada na presente pesquisa diferiu das mencionadas por usar uma câmara de ionização e não um contador de cintilação. A dificuldade de mapeamento cintilográfico abdominal no rato motivou a procura de um procedimento alternativo e o uso da câmara de ionização foi possível porque os órgãos analisados eram de pequenas dimensões. As principais vantagens constatadas foram a facilidade e a simplicidade do procedimento, além do menor tempo necessário para efetuar a dosagem, bastando introduzir o segmento intestinal excisado na câmara de ionização, calibrar o medidor de radiação gama e fazer a leitura do resultado, que era expresso em unidades Curie.

Os ratos submetidos à ressecção gástrica apresentaram velocidade de EG significativamente maior do que aqueles sem gastrectomia. Entre os animais submetidos à antrectomia com gastrojejunostomia em YR e a BII não houve diferença significativa na velocidade de EG. Nos animais com reconstrução do trânsito em YR, a gastrectomia subtotal resultou em velocidade de EG maior do que a antrectomia (Tabela I).

A taxa de EG observada no grupo I, de 42,3% em 60 minutos, não deve ser entendida como o normal, tendo em vista que a laparotomia, por si só, retarda o EG em ratos^{16,24}.

Da mesma forma que na presente pesquisa, NYLANDER e WIKSTRÖM (1967)²⁵ mostraram que o EG de alimento líquido em ratos com gastrectomia a BI ou a BII, foi mais rápido do que em controles nos primeiros 15 minutos após a colocação do alimento no estômago.

Diferentemente, HOUGHTON e col. (1994)¹⁶, encontraram significante retardo do EG de alimento líquido após gastrectomia de dois terços com reconstrução a BII ou em YR com relação a controles não operados. O retardo foi ainda maior quando associaram vagotomia troncular. Por outro lado, a análise comparativa mostrou que o EG de alimento líquido e de sólido, 60 minutos após sua administração, uma semana após a operação, não teve diferença significativa entre os grupos laparotomia, gastrectomia com reconstrução a BII e em YR, sem vagotomia. A taxa de EG de alimento líquido, aos 60 minutos, observada por esses autores, foi de 80% após gastrectomia com reconstrução a BII e de 68% após gastrectomia com reconstrução em YR.

Esses valores foram semelhantes aos do presente estudo, cujas taxas de EG foram de 69,7% e 71,6% para as reconstruções a BII e em YR respectivamente, após ressecção antral. Com a gastrectomia subtotal com reconstrução em YR verificou-se taxa de EG de 85,7%.

SAWCHUK e col. (1987)²⁹ referiram EG de líquido nutriente após antrectomia com reconstrução em YR, 60 minutos após sua introdução no estômago, de 24%, porém os animais eram vagotomizados e os estudos foram realizados apenas 3 a 5 dias após a operação.

A divergência dos resultados do presente estudo com relação aos de HOUGHTON e col. (1994)¹⁶ e os de NILSSON e JUNG (1973)²⁴, relacionou-se ao EG em animais com laparotomia sem gastrectomia e possivelmente deveu-se à presença de nutriente na refeição usada. Enquanto aqueles autores usaram líquido não nutriente, usou-se, na presente pesquisa, líquido nutriente, contendo aproximadamente 12% de proteína e 11% de lipídio. O EG de líquido não nutriente é do tipo "alça aberta", passando para o duodeno num ritmo primariamente determinado pelo seu volume e pela atividade gástrica, dependendo pouco da influência inibitória do duodeno, ao passo que o esvaziamento de líquidos nutrientes é calórico dependente, controlado pelo duodeno^{3,8,17}.

Apesar da diferença da refeição e da extensão da ressecção, a velocidade de EG após gastrectomia com reconstrução a BII ou em YR na presente pesquisa foi semelhante à observada por HOUGHTON e col. (1994)¹⁶. Com o desvio do trânsito alimentar e conseqüente perda do controle duodenal, os líquidos nutrientes poderiam apresentar esvaziamento mais rápido que o normal. Em cães, a infusão intrajejunal de gordura retarda o EG, mediado por uma enterogastrona que não a somatostatina¹⁹. Em ratos,

onde a somatostatina parece ser uma importante enterogastrona devido ao seu efeito em reduzir a secreção gástrica, a concentração plasmática desse hormônio não se elevou em resposta à presença de gordura no intestino²⁸, sugerindo uma resposta diferente nessa espécie. Os estudos de DEBAS, FAROOQ e GROSSMAN (1975)⁶ e de MORAN e McHUGH (1988)²³, indicaram fortemente que os lipídios intestinais podem retardar o EG por liberar colecistocinina das células endócrinas subepiteliais. No entanto, esse efeito da colecistocinina de retardar o EG pode não ser eficaz em animais com gastrectomia porque ela atua no estômago distal e no piloro³⁸.

O EG mais rápido observado na gastrectomia subtotal com relação à antrectomia com reconstrução em YR possivelmente deveu-se ao reduzido tamanho do remanescente gástrico, com conseqüente aumento da pressão intraluminal pela refeição. De acordo com a lei de LAPLACE, a menor capacidade do estômago produziria uma pressão intraluminal maior para uma mesma tensão parietal e isso aumentaria a passagem do alimento líquido do estômago para o intestino¹³. WILBUR e KELLY (1973)³⁷ mostraram que o aumento da pressão intragástrica em cães acelerava o esvaziamento de líquidos. Para GOWEN (1992)¹⁰ o fundo gástrico após gastrectomia subtotal, com ou sem vagotomia, esvazia-se por gravidade, já que essa parte do estômago não apresenta peristalse.

O esvaziamento da alça de ROUX foi estimado pela quantidade do radioisótopo presente nesse segmento em relação à quantidade existente na alça eferente de comprimento equivalente dos animais com reconstrução a BII. Verificou-se que o percentual médio de radioisótopo presente na alça ROUX foi de 13,2% nos animais com antrectomia (grupo II), 16,2% naqueles com gastrectomia subtotal (grupo III) e de 9,3% na alça eferente (grupo IV), mas a diferença não atingiu significado estatístico (Tabela II). Nos animais sem gastrectomia, a quantidade de radioisótopo presente no duodeno e nos 10cm proximais do jejuno foi significativamente menor do que a observada na alça de ROUX, mas esse dado não foi suficiente para concluir comparativamente sobre o trânsito nesses segmentos, uma vez que o EG naquele grupo foi mais lento do que nos animais com gastrectomia e gastrojejunostomia em YR.

Cinco animais do grupo antrectomia e um do grupo gastrectomia subtotal apresentaram dilatação da alça de ROUX. A média da quantidade relativa do radioisótopo presente na alça de ROUX dos animais do grupo antrectomia que apresentaram dilatação desse segmento (14,8%) não diferiu da média do grupo todo (13,2%). A quantidade relativa do radioisótopo presente na alça de ROUX do rato com gastrectomia subtotal que apresentou dilatação desse segmento (30%) foi maior que a média do grupo (16,2%), mas, por ser um caso isolado, não teve significado estatístico.

VOGEL e col. (1983)³⁵ observaram dilatação e estase na alça de ROUX em cães submetidos à antrectomia com reconstrução em YR, correlacionando esses dois achados.

NYLANDER e WIKSTRÖM (1967)²⁵ mostraram que a capacidade propulsiva do intestino delgado em ratos era menor na gastrectomia com reconstrução a BI ou BII do que nos controles não operados. NILSSON e JUNG (1973)²⁴, verificaram que a capacidade propulsiva do intestino delgado em ratos era menor no primeiro dia de pós-operatório do que no terceiro dia, aos 15 e 60 minutos após a introdução do alimento. Aos 60 minutos, a capacidade propulsiva era igual no sétimo e 14º dias de pós-operatório.

Os resultados obtidos foram concordantes com a maioria do universo das pesquisas publicadas referentes ao EG, evidenciando esvaziamento mais rápido após gastrectomia parcial e nas ressecções gástricas mais extensas e esvaziamento semelhante nas ressecções com reconstrução do trânsito intestinal em YR ou a BII.

Quanto ao trânsito na alça de ROUX, o resultado foi discordante do observado pela maioria dos autores, não sendo detectada diferença em comparação com o trânsito da alça eferente da reconstrução a BII. Essa discordância poderia estar relacionada ao animal utilizado, às características da refeição teste usada, ao procedimento de quantificação do radioisótopo no intestino ou ao tamanho da amostra estudada.

A quantificação do radioisótopo no tubo digestivo por meio de uma câmara de ionização mostrou ser um procedimento de fácil execução e confiável, representando uma efetiva contribuição no campo da pesquisa sobre o trânsito gastrointestinal.

CONCLUSÕES

1. A velocidade de esvaziamento gástrico de líquido nutriente foi maior nos animais com ressecção gástrica parcial do que naqueles com gastrotomia e gastrorrafia.

2. A velocidade de esvaziamento gástrico de líquido nutriente na antrectomia com reconstrução em Y de ROUX foi semelhante à da antrectomia com reconstrução a BILLROTH II.

3. A velocidade de esvaziamento gástrico de líquido nutriente nas reconstruções gastrojejunais em Y de ROUX foi maior na gastrectomia subtotal do que na antrectomia.

4. A velocidade de esvaziamento da alça de ROUX não mostrou diferença significativa em relação à da alça eferente de comprimento equivalente dos animais com reconstrução a BILLROTH II.

GARANI, F.J.; NOVO, N.F.; JULIANO, Y.; FAGUNDES, D.J. - Gastric and proximal jejunum emptying in rats submitted or not to partial gastrectomy with Roux-en-Y or Billroth II reconstruction. *Acta Cir. Bras.*, 12(1):55-61, 1997.

SUMMARY: The aim of this study was to determine the effects of ROUX-EN-Y or BILLROTH II gastrojejunostomy in gastric and proximal jejunal emptying of nutrient liquid meal. Four groups of ten WISTAR rats were used: sham (group I), antrectomy and ROUX-EN-Y gastrojejunostomy (group II), subtotal gastrectomy and ROUX-EN-Y gastrojejunostomy (group III) and antrectomy and BILLROTH II gastrojejunostomy (group IV). The gastric and proximal jejunal emptying were measured one week after surgery, 60 minutes after gastric introduction of 1 ml of ^{99m}Tc labeled uncooked scrambled egg. After this interval the stomach, proximal intestine, small bowel remaining and colon of each rat were excised and placed in separate containers. The absolute amounts of the radionuclide present in each segment was determined in an ionization camera. The relative amounts was calculated and compared. The gastric emptying in ROUX-EN-Y antrectomy group was faster than sham group and slower than ROUX-EN-Y subtotal gastrectomy group ($\infty \leq 0,05$), but didn't present a significant difference in relation to antrectomy BILLROTH II group. The ROUX limb emptying (groups II and III) was not significantly different than efferent loop (group IV). It was concluded that the gastric emptying of nutrient liquid was similar in ROUX-EN-Y and BILLROTH II antrectomy and that in ROUX-EN-Y reconstruction the gastric emptying was faster in subtotal gastrectomy than antrectomy.

SUBJECT HEADINGS: Roux-en-Y anastomoses. Gastric emptying. Rats.

REFERÊNCIAS

- ARENDS, T. W. & NAHRWOLD, D. L. - Gastric resection and reconstruction. In: ZUIDEMA, G. D. - *Shackelford's surgery of the alimentary tract*. 3.ed. Philadelphia, W. B. Saunders Company, 1991. v.II, p.149-72.
- BIVIN, W. S.; CRAWFORD, M. P.; BREWER, N. R. - Morphophysiology. In: BAKER, H. J.; LINDSEY, J. R.; WEISBROTH, S. H. - *The laboratory rat*. New York, Academic Press, 1979. v.1, p.77-83.
- BRENER, W.; HENDRIX, T.; McHUGH, P. - Regulation of the gastric emptying of glucose. *Gastroenterology*, 85:76-82, 1983.
- BRITTON, J. P.; JOHNSTON, D.; WARD, D. C.; AXON, A. T. R.; BARKER, M. C. J. - Gastric emptying and clinical outcome after Roux-en-Y diversion. *Br. J. Surg.*, 74:900-4, 1987.
- CERIANI, J. A.; CABREJAS, M. L.; CANEDA, G.; ROZADOS, I. B.; MITTA, A. E. - Normatización de una técnica simple y accesible para estudiar el vaciamiento gástrico. *Acta Bioquim. Clin. Latinoam.*, 21:203-22, 1987.
- DEBAS, H. T.; FAROOQ, O.; GROSSMAN, M. I. - Inhibition of gastric emptying is a physiological action of cholecystokinin. *Gastroenterology*, 68:1211-7, 1975.
- EHRLEIN, H. J.; BÜHNER, S.; THOMA, G.; SCHEMANN, M.; KEINKE, O.; TSIAMITAS, C.; SCHUMPELICK, V. - Gastric emptying after Roux-Y and Billroth-I gastrectomy depends on viscosity of meal and contractile patterns of small intestine in dogs. *Dig. Dis. Sci.*, 32:529-37, 1987a.
- EHRLEIN, H. J.; THOMA, G.; KEINKE, O.; TSIAMITAS, C.; SCHUMPELICK, V. - Effects of nutrients on gastrointestinal motility and gastric emptying after distal gastrectomy with Roux-Y gastrojejunostomy in dogs. *Dig. Dis. Sci.*, 32:538-46, 1987b.
- EHRLEIN, H. J.; WULSCHKE, S.; THOMA, G.; SCHUMPELICK, V. - Gastrointestinal motility and gastric emptying after Billroth II gastrectomy in dogs. *Dig. Dis. Sci.*, 34:1199-210, 1989.
- GOWEN, G. F. - Delayed gastric emptying after Roux-en-Y due to four types of partial obstruction. *Ann. Surg.*, 215:363-7, 1992.
- GUSTAVSSON, S.; ILSTRUP, D. M.; MORRISON, P.; KELLY, K. A. - Roux-Y stasis syndrome after gastrectomy. *Am. J. Surg.*, 155:490-4, 1988.
- HERRINGTON Jr., J. L.; SCOTT Jr., H. W.; SAWYERS, J. L. - Experience with vagotomy-antrectomy and Roux-en-Y gastrojejunostomy in surgical treatment of duodenal, gastric, and stomal ulcers. *Ann. Surg.*, 199:590-7, 1984.
- HINDER, R. A.; ESSER, J.; DeMEESTER, T. R. - Management of gastric emptying disorders following the Roux-en-Y procedure. *Surgery*, 104:765-72, 1988.
- HOCKING, M. P.; VOGEL, S. B.; FALASCA, C. A.; WOODWARD, E. R. - Delayed gastric emptying of liquids and solids following Roux-en-Y biliary diversion. *Ann. Surg.*, 194:494-501, 1981.
- HOLLANDER, M. & WOLFE, D. A. - *Nonparametric statistical methods*. New York, John Wiley & Sons, 1973. 503p.
- HOUGHTON, A. D.; LIEPINS, P.; CLARKE, S. M.; MASON, R. C. - Effect of gastric resection, Roux-en-Y diversion and vagotomy on gastric emptying in the rat. *Br. J. Surg.*, 81:75-80, 1994.
- HUNT, J. N. & STUBBS, D. F. - The volume and energy contents of meal as determinants of gastric emptying. *J. Physiol. (London)*, 245:209-25, 1975.
- IKARD, R. W. - The Y anastomosis of César Roux. *Surg. Gynecol. Obstet.*, 169:559-67, 1989.
- LLOYD, K. C. K.; MAXWELL, V.; OHNING, G.; WALSH, J. H. - Intestinal fat does not inhibit gastric function through a hormonal somatostatin mechanism in dogs. *Gastroenterology*, 103:1221-8, 1992.
- MATHIAS, J. R.; FERNANDEZ, A.; SNINSKY, C. A.; CLENCH, M. H.; DAVIS, R. H. - Nausea, vomiting, and abdominal pain after Roux-en-Y anastomosis: motility of the jejunal limb. *Gastroenterology*, 88:101-7, 1985.

21. McALHANY Jr., J. C.; HANOVER, T. M.; TAYLOR, S. M.; STICCA, R. P.; ASHMORE Jr., J. D. - Long-term follow-up of patients with Roux-en-Y gastrojejunostomy for gastric disease. *Ann. Surg.*, 219:451-7, 1994.
22. MIEDEMA, B. W.; KELLY, K. A.; CAMILERI, M.; HANSON, R. B.; ZINSMEISTER, A. R.; O'CONNOR, M. K.; BROWN, M. L. - Human gastric and jejunal transit and motility after Roux gastrojejunostomy. *Gastroenterology*, 103:1133-43, 1992.
23. MORAN, T. H. & McHUGH, P. R. - Gastric and nongastric mechanisms for satiety action of cholecystokinin. *Am. J. Physiol.*, 254:R628-32, 1988.
24. NILSSON, F. & JUNG, B. - Gastric evacuation and small bowel propulsion after laparotomy: a study with a double isotope technique in rat. *Acta Chir. Scand.*, 139:724-30, 1973.
25. NYLANDER, G. & WIKSTRÖM, S. - Gastric emptying and propulsive intestinal motility following partial gastric resection, gastroenteroanastomosis, and abdominal "trunk" vagotomy in the rat. *Acta Chir. Scand.*, 133:41-54, 1967.
26. PELLEGRINI, C. A.; PATTI, M. G.; LEWIN, M.; WAY, L. W. - Alkaline reflux gastritis and the effect of biliary diversion on gastric emptying of solid food. *Am. J. Surg.*, 150:166-71, 1985.
27. PERINO, L. E.; ADCOCK, K. A.; GOFF, J. S. - Gastrointestinal symptoms, motility, and transit after the Roux-en-Y operation. *Am. J. Gastroenterol.*, 83:380-5, 1988.
28. RHEE, J. C.; CHANG, T. M.; LEE, K. Y.; JO, Y. H.; CHEY, W. Y. - Mechanism of oleic acid-induced inhibition on gastric acid secretion in rats. *Am. J. Physiol.*, 260:G564-70, 1991.
29. SAWCHUK, A.; CANAL, D.; GROSFELD, J. L.; SLAUGHTER, M.; GARDNER, G.; O'CONNOR, T.; BEHRMAN, D. - Electrical pacing of the Roux limb resolves delayed gastric emptying. *J. Surg. Res.*, 42:635-41, 1987.
30. SAWYERS, J. L.; HERRINGTON Jr., J. L.; BUCKSPAN, G. S. - Remedial operation for alkaline reflux gastritis and associated postgastrectomy syndromes. *Arch. Surg.*, 115:519-24, 1980.
31. SCUDAMORE, H. H.; ECKSTAM, E. E.; FENCIL, W. J.; JARAMILLO, C. A. - Bile reflux gastritis: diagnosis, medical and surgical therapy. *Am. J. Gastroenterol.*, 60:9-22, 1973.
32. SIEGEL, S. - *Estadística no paramétrica*. Méjico, Trillas, 1975. 346p.
33. SOUZA FILHO, Z. A. - *O esvaziamento do coto gástrico nas derivações em Y de Roux: estudo experimental*. Curitiba, 1990. 68p. [Tese - Professor Titular - Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Paraná]
34. van der MIJLE, H. C. J.; KLEIBEUKER, J. H.; LIMBURG, A. J.; BEEKHUIS, H.; LAMERS, C. B. H. W.; SCHILFGAARDE, R. A. - Role of vagal dysfunction in motility and transit disorders of jejunal Roux limb after Roux-en-Y gastrojejunostomy. *Dig. Dis. Sci.*, 39:827-33, 1994.
35. VOGEL, S. B.; VAIR, D. B.; WOODWARD, E. R. - Alterations in gastrointestinal emptying of 99m-technetium-labeled solids following sequential antrectomy, truncal vagotomy and Roux-Y gastroenterostomy. *Ann. Surg.*, 198:506-15, 1983.
36. WALGENBACH, S.; JUNGINGER, Th.; EIBNER, D.; HAHN, K.; SCHICKETANZ, K.H.; SCHREZENMEIR, J. - Magenentleerung nach Magenresektion mit und ohne erhaltene Duodenalpassage. *Langenbecks Arch. Chir.*, 376:222-7, 1991.
37. WILBUR, B. G. & KELLY, K. A. - Effect of proximal gastric, complete gastric, and truncal vagotomy on canine gastric electric activity, motility and emptying. *Ann. Surg.*, 178:295-303, 1973.
38. YAMAGISHI, T & DEBAS, H. T. - Cholecystokinin inhibits gastric emptying by acting on both proximal stomach and pylorus. *Am. J. Physiol.*, 234:E375-8, 1978.

Endereço para correspondência:

Flavio José Garani

Rua 200, nº 46 Apto. 401 - Laranjal

CEP 27253-060 Volta Redonda, RJ

Data do recebimento: 10.07.96

Data da revisão: 06.08.96

Data da aprovação: 24.09.96