

Correlação do gênero, idade, índice de massa e superfície corporais e o tempo ultra-sonográfico de esvaziamento gástrico de uma fórmula láctea em crianças e adolescentes

Correlation between gender, age, body mass and surface index and the ultrasonographic time of gastric emptying of milk formula in children and adolescents

Cristina Pirani Valadares¹, Marco Antonio Duarte², Rogério Augusto Pinto Silva³, Wilson Campos Tavares Junior⁴, Francisco José Penna⁵

Resumo

Introdução: Este trabalho objetiva avaliar a correlação entre o gênero, idade, índice de massa e superfície corporais e o tempo de esvaziamento gástrico (EG) de crianças e adolescentes usando refeição líquida cuja composição e concentração dos nutrientes é constante. **Método:** Sessenta crianças saudáveis foram estudadas sendo 29 meninas. A idade variou entre 1,6 e 15,9 anos. Foi usado o método ultra-sonográfico de Bolondi et al.¹, reavaliado por Cuchiara et al.⁽²⁾. As medidas foram tomadas na posição ortostática: primeiro em jejum e logo imediatamente após a ingestão da refeição cujo volume era de 200 ml/m² de superfície corporal (área máxima). A seguir, nos 30, 60 e 90 minutos subsequentes. **Resultados:** Houve correlação entre a idade e os percentuais de EG aos 30 ($r=0,337$; $p=0,008$), 60 ($r=0,359$; $p=0,005$) e 90 ($r=0,290$; $p=0,025$) minutos. Houve correlação entre a superfície corporal e o EG aos 30 ($r=0,396$; $p=0,002$), 60 ($r=0,403$; $p=0,001$) e 90 ($r=0,282$; $p=0,029$) minutos. Houve também correlação entre o IMC e o EG aos 30 ($r=0,290$; $p=0,025$), 60 ($r=0,318$; $p=0,013$) e 90 ($r=0,247$; $p=0,057$) minutos. A superfície corporal foi a que melhor sintetizou as informações das variáveis. **Conclusão:** Concluímos que a superfície corporal e a idade têm pequeno poder explicativo do EG de fórmula láctea na infância e adolescência.

Palavras chave: Esvaziamento Gástrico; Ultrassonografia; Criança; Adolescente; Índice de Massa Corporal.

ABSTRACT

Introduction: this work aims to evaluate the correlation between gender, age, body mass index (BMI) and body surface and the time of gastric emptying (GE) of children and adolescents using a milk formula which composition and concentration of nutrients are constant. **Method:** Sixty children without diseases were studied, 29 being girls. The age varied between 1.6 and 15.9 years. We used the Bolondi technique⁽¹⁾ reevaluated by the Cuchiara⁽²⁾ technique to evaluate the percentage of gastric emptying. The measures were taken in an upright position: first in the fasting period, and immediately after the ingestion of the milk formula which volume was of 200ml/m² of body surface (maximum area). After, in the following 30, 60 and 90 minutes. **Results:** There was significant correlation between age and the percentages of GE at 30 ($r=0,337$; $p=0,008$), 60 ($r=0,359$; $p=0,005$) and 90 ($r=0,290$; $p=0,025$) minutes. There was correlation between body surface and GE at 30 ($r=0,396$; $p=0,002$), 60 ($r=0,403$; $p=0,001$) and 90 ($r=0,282$; $p=0,029$) minutes.

¹Mestre em Ciências da Saúde, Área de concentração em Saúde da Criança e do adolescente. Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais

²Doutor em Medicina, área de concentração em Pediatria. Professor Adjunto do Departamento de Pediatria da Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Minas Gerais.

³Mestre em Medicina Tropical. Ultrasonografista do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais.

⁴Professor Titular e Coordenador do setor de Gastroenterologia Pediátrica do Hospital das Clínicas da UFMG. Doutor

Endereço para correspondência:
Cristina Pirani Valadares
Rua Pio Porto de Menezes 115/ apto 202
B: Luxemburgo.
Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil
CEP: 30.380-300

There was also significant correlation between BMI and GE at 30 ($r=0,290$; $p=0,025$), 60 ($r=0,318$; $p=0,013$) and 90 ($r=0,247$; $p=0,057$) minutes. The information of the variables was best synthesized by the body surface.

Conclusion: We concluded that body surface and age have little explanatory power over the milk formula GE in childhood and adolescence.

Key words: Gastric Emptying; Ultrasonography; Child; Adolescent; Body Mass Index.

INTRODUÇÃO

O conhecimento do esvaziamento gástrico (EG) continua incentivando os pesquisadores em virtude de sua importância na etiopatogenia de doenças que acometem o trato gastrointestinal (TGI) superior nos vários grupos etários.¹⁻³

Distúrbios da motilidade gástrica em crianças e adolescentes podem estar associados às doenças como refluxo gastroesofágico (RGE)⁴, desnutrição⁵, obesidade⁶, constipação intestinal⁷, diabetes melito^{8,9}, insuficiência renal crônica¹⁰, fibrose cística¹¹, deficiência neurológica¹², doença de Crohn¹³, síndrome de Turner¹⁴, cardiopatias congênitas¹⁵, gastroenterites por rotavírus¹⁶, síndrome de Sandifer¹⁷, anorexia¹⁸ e dispepsia não ulcerosa¹⁹.

Até hoje, os dados sobre EG em crianças saudáveis são limitados e os valores considerados normais para o percentual de esvaziamento em uma hora são variados, segundo diferentes autores e métodos de medida.^{3,9} Alguns estudos usando o método da diluição dupla em água, impedanciometria e o teste respiratório do carbono 13, não encontraram correlação entre idade, gênero, índice de massa e superfície corporais e o tempo de EG em crianças saudáveis.^{20,21} Outros encontraram correlação entre a idade e o EG usando cintilografia e ultra-som.²²

Inicialmente, várias técnicas foram usadas para estudar o EG, porém eram métodos invasivos e inadequados como a aspiração do conteúdo gástrico, a técnica das refeições seriadas introduzidas por De Salamanca²³ em 1949 e a avaliação radiológica após ingestão de bário.³

Griffith *et al.*²⁴ em 1966 apresentaram a cintilografia como uma nova técnica não invasiva para estudo do EG e Signer e Fridrich²⁵ em 1975 introduziram o uso de marcadores com baixa dosagem de radiação.

A ultra-sonografia tem mostrado nos estudos em crianças resultados comparáveis aos da cintilografia; padrão ouro em relação à medida do EG

de líquidos e sólidos com concordância de 90%. É um método fácil, válido e reprodutível. Não é invasivo nem usa radiação ionizante. A medida ultra-sonográfica da área de secção do antro gástrico indica o volume de alimento presente no estômago.²⁶ Apesar da limitação argumentada na literatura de ser um exame operador dependente, este problema pode ser solucionado pela máxima padronização da técnica e treinamento adequado do operador.²⁷

Trabalhos em adultos usando diferentes técnicas de medida como cintilografia e ultra-som, determinam a relação entre EG e fatores como idade, gênero, índice de massa corporal. Em crianças e adolescentes, os estudos têm resultados discordantes. Alguns autores por meio do ultra-som e da cintilografia demonstram correlação entre idade, gênero, índice de massa e superfície corporais e o EG^{3,9,22} e outros, usando a técnica da diluição dupla em água, a impedanciometria e o teste respiratório do carbono 13 não comprovam essa relação.^{3,9,20,21}

O desafio de associar as variáveis que se correlacionam e influenciam o EG continua estimulando os pesquisadores a preencher as lacunas ainda existentes sobre a fisiopatologia deste processo com o objetivo de facilitar a abordagem terapêutica dos pacientes com doenças do TGI superior.⁹

Realizamos um estudo observacional descritivo com crianças e adolescentes saudáveis para avaliar a correlação entre o gênero, idade, índice de massa e superfície corporais e o tempo de EG de fórmula láctea, cuja composição e concentrações dos nutrientes eram constantes. Foi usada a ultra-sonografia como método de medida da área da secção transversa do antro como representativa do volume do alimento no estômago.

CRIANÇAS, ADOLESCENTES E MÉTODOS

As crianças e os adolescentes foram selecionadas por busca ativa em ambulatório de cuidados primários (Serviço Unificado de Saúde - SUS) na cidade de Belo Horizonte. Estes não tinham doenças no período da investigação.

Realizamos estudo piloto com 24 crianças para determinar o tamanho da amostra, onde consideramos a correlação entre a magnitude padronizada da variável idade e o percentual do EG conforme o tempo. Considerando α bicaudal de 0,05 e β de

0,20 o “n” mínimo para que a objetividade estatística não fosse influenciada foi de 52 sujeitos.²⁸

Participaram do estudo 29 meninas com idade entre 1,7 e 15,9 anos e 31 meninos com idade entre 1,6 e 14,6 anos. Foram coletados, previamente, os dados antropométricos e calculados os índices de massa e superfície corporais. A Tabela 1 apresenta a descrição das variáveis intervenientes.

Encontramos distribuição Normal das variáveis Idade e Superfície Corporal, mas não do IMC.

Não houve diferença estatística significativa entre os gêneros quando avaliados de acordo com a idade ($p=0,589$), superfície corporal ($p=0,342$) e IMC ($p=0,923$).

A refeição de prova utilizada para todas as crianças e adolescentes foi o Nutren Junior® desenvolvida com proteínas do leite bovino, densidade calórica de 1,0 Kcal/ml, sem lactose, sem glúten, apresentando a seguinte composição: proteínas 30 g/l, lípidos 39 g/l, carboidrato 130 g/l. As características físicas são: osmolalidade de 306mOsm/Kg de H²O, carga de soluto renal de 190 mOsm/l, e teor de água de 85%. A quantidade ingerida foi de 200 ml/m² de superfície corporal. A reconstituição da fórmula com medida padronizada pelo fabricante foi feita com água à temperatura ambiente na sala de ultra-sonografia.

O local do exame apresentava temperatura constante de 24°C. O estudo foi realizado com aparelho ultra-sonográfico Siemens-Versa plus® com transdutor linear de 7,5 Mhz. Para as medidas da secção transversa do antro gástrico foi utilizada a técnica de Bolondi *et al.*¹ e reavaliada por Cucchiara *et al.*², na qual avalia-se a medida da região do antro usando-se como referência o plano sagital que passa pela aorta e pela veia mesentérica superior, por meio da fórmula da área da elipse dada por $(\pi \times A \times B) / 4$, onde A é o diâmetro longitudinal e B o diâmetro antero-posterior (Figura 1).

As crianças foram examinadas pela manhã, após um período de jejum de pelo menos 8 horas.

As medidas foram feitas na posição ortostática, primeiro em jejum (área de jejum), logo imediatamente após a ingestão da refeição de prova (área máxima) e a seguir nos 30, 60 e 90 minutos subsequentes, correspondendo às áreas de 30, 60 e 90 minutos respectivamente.

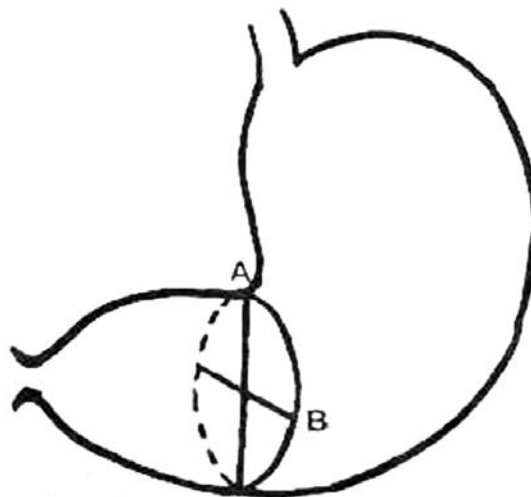


Figura 1 - Diâmetros longitudinal (A) e anteroposterior (B) do antro gástrico

Objetivando reproduzir condições fisiológicas foram oferecidas às crianças diferentes atividades enquanto aguardavam a medida do EG que variaram desde “pular amarelinha”, brincar de pegador subindo e descendo escadas, jogo de botão, brincadeira de boneca, leitura e jogos, até a soneca no colo da mãe.

Para o cálculo da área do antro em cada momento usamos a fórmula:

Área do antro = (área medida) – (área de jejum).

O percentual de esvaziamento neste momento foi calculado segundo a fórmula:

Percentual do EG = [1 – (área do antro / área máxima)] x 100.

Tabela 1 - Descrição das variáveis das crianças e adolescentes (n =60)

Variável	Média	Mediana	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Idade(anos)	7,67	7,34	3,98	1,60	15,88
Superfície corporal (m ²)	0,996	0,905	0,341	0,341	1,90
IMC	18,38	17,37	3,92	3,92	30,10

Utilizou-se o teste Qui-quadrado para comparar a proporção entre meninos e meninas. As variáveis quantitativas foram descritas por meio de medidas de tendência central e variabilidade. A associação entre as variáveis foi determinada pelo Coeficiente de Correlação Linear de Pearson. Quando a distribuição não era normal utilizou-se a mediana. Para avaliar a associação entre as variáveis dependentes e o gênero foi utilizado o teste de Mann-Whitney. Um modelo de regressão linear multivariado foi ajustado para cada uma das variáveis independentes que foram selecionadas pelo método *backward elimination*. A significância do modelo foi avaliada pelo teste F e a qualidade do ajuste pelo coeficiente de determinação ajustado R^2 . A probabilidade de significância foi considerada válida quando inferior ou igual a 0,05% ($p \leq 0,05$).

Os programas estatísticos usados para os cálculos foram o Excel 2000 (Microsoft®) Epi Info 6,02 e SPSS® versão 13.0, 2004.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFMG – COEP, parecer nº. ETIC 405/04 em 13 de abril de 2005. As crianças e seus pais receberam informações verbais e por meio de documento escrito explicitando as condições de realização do estudo.

RESULTADOS

Encontramos distribuição Normal do percentual de EG aos 30 e 60 minutos, mas não aos 90 minutos.

Não houve diferença entre o percentual de EG aos 30 ($p=0,303$), 60 ($p=0,221$) e aos 90 minutos ($p=0,422$) de acordo com o gênero. Houve correlação entre a idade e os percentuais de EG aos 30 ($r=0,337$; $p=0,008$), 60 ($r=0,359$; $p=0,005$) e 90 minutos ($r=0,290$; $p=0,025$); entre a superfície corporal e

o EG aos 30 ($r=0,396$; $p=0,002$), 60 ($r=0,403$; $p=0,001$) e aos 90 minutos ($r=0,282$; $p=0,029$) e entre o IMC e o EG aos 30 ($r=0,290$; $p=0,025$), 60 ($r=0,318$; $p=0,013$) e aos 90 minutos ($r=0,247$; $p=0,057$).

A análise multivariada do percentual de EG aos 30 minutos, de acordo com o gênero, idade, superfície corporal e IMC mostrou que o coeficiente de determinação do modelo final (R^2) é igual a 14,3%. Este modelo é significativo ($p=0,002$). A única variável incluída é a superfície corporal ($p=0,002$), pois esta sintetiza as informações das demais (Figura 2).

A análise multivariada do percentual de EG, aos 60 minutos, de acordo com o gênero, idade, superfície corporal e IMC mostra que o coeficiente de determinação do modelo final (R^2) é igual a 14,8%. Este modelo é significativo ($p=0,001$). A única variável incluída é a superfície corporal ($p=0,001$), pois sintetiza as informações das demais (Figura 3).

Para o percentual de esvaziamento aos 90 minutos, a variável que melhor explica de forma significativa a resposta é a idade. Este modelo é significativo ($p=0,025$), porém o percentual de explicação é de apenas 6,8% (Figura 4).

A superfície corporal está associada a apenas 3,93% das variações do EG.

DISCUSSÃO

Nossos resultados mostram que a superfície corporal sintetizou as informações das demais variáveis e teve o melhor poder de explicação em relação ao tempo de EG medido pela ultra-sonografia aos 30 e 60 minutos após a ingestão da refeição líquida (poder de explicação de 14,3% e 14,8%, respectivamente) em crianças sem doenças, com idade entre 1,6 e 15,9 anos.

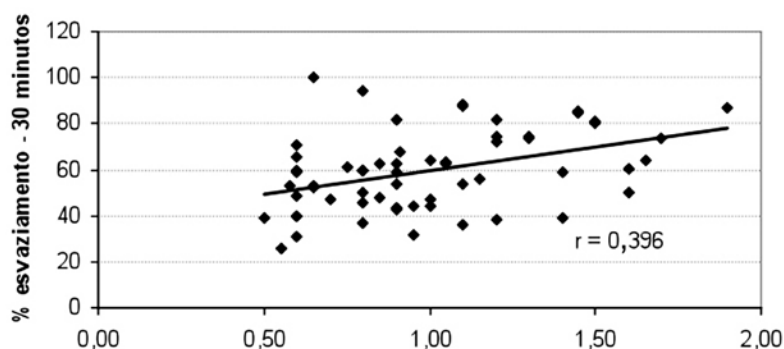


Figura 2 - Correlação entre superfície corporal e o percentual de esvaziamento gástrico aos 30 minutos

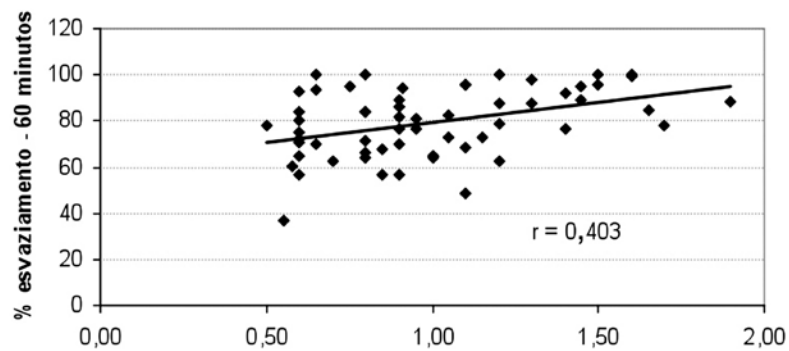


Figura 3 - Correlação entre superfície corporal e o percentual de esvaziamento gástrico aos 60 minutos

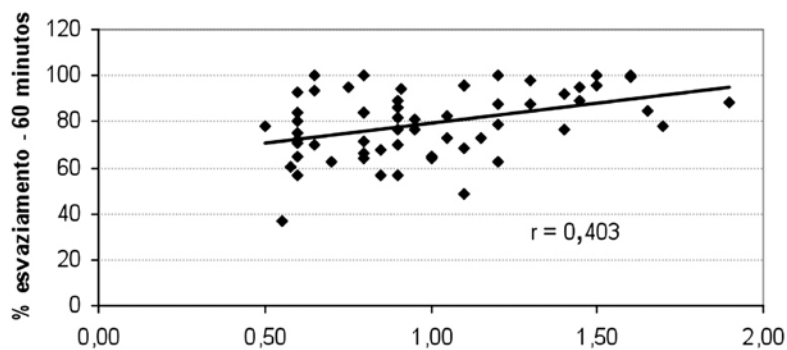


Figura 4 - Correlação entre idade e o percentual de esvaziamento gástrico aos 90 minutos

Aos 90 minutos a idade esteve mais associada ao percentual de EG, porém, com pequena representatividade, apenas 6,8%.

As investigações do EG de líquido em crianças saudáveis apresentam resultados discordantes. Billeaud *et al.*²⁹ não observaram correlação entre a idade, gênero e o EG medido pela cintilografia durante o primeiro ano de vida. Smith *et al.*²⁰ por meio da impedanciometria não observaram correlação entre idade, gênero, IMC e o EG de líquido em crianças saudáveis. Heyman³⁰, em artigo de revisão, sugere que em maiores de 2 anos o EG medido pela cintilografia correlaciona-se com a idade e considera aceitável o volume gástrico residual de 11% à 47% ao final de 1 hora. Seibert *et al.*³¹ usando a cintilografia encontraram volume gástrico residual de 51%, com variação de 44% a 58% ao final de 1 hora, em crianças com idade entre 2 – 14,5 anos.

Aliada a essa falta de padronização em crianças e adolescentes está a enorme variabilidade do padrão fisiológico e os diversos fatores que podem influenciá-lo como postura³², fototerapia³³, atividade

de física⁹, temperatura do alimento³⁴, e desenvolvimento psicomotor⁹.

Não foi possível comparar nossos achados com os resultados encontrados na literatura pois nestes não foi determinada a correlação entre as variáveis mas apenas os valores limítrofes. Entretanto observamos que aos 30, 60 e 90 minutos, 74%, 97% e 100% dos indivíduos apresentaram esvaziamento dos seus conteúdos gástricos em mais de 50%, respectivamente (Figuras 2, 3 e 4).

O alimento continua sendo fator importante do EG. O volume, composição dos nutrientes, osmolaridade, densidade calórica, viscosidade e pH exercem grande influência^{3, 9, 35}. A água e o leite humano esvaziam mais rápido do que as fórmulas lácteas^{3,9}, mas é necessário considerar também as variações intra e inter-individuais.²¹

Um estudo ultra-sonográfico feito em crianças mostrou diferença significativa na área antral de jejum de obesos graves (3,9 cm²) em relação as crianças de peso normal (3,5 cm²) mas o tempo de EG não variou.⁶

CONCLUSÃO

Concluimos que existe correlação entre a superfície corporal de crianças e adolescentes saudáveis e o EG de fórmula láctea aos 30 e 60 minutos. Aos noventa minutos a idade melhor explicou esta relação. Entretanto estas variáveis têm pequeno poder de elucidação desse processo fisiológico. Outros fatores influenciam o EG. Torna-se necessário conhecê-los para melhor compreender e tratar crianças e adolescentes com doenças que afetam tal função.

REFERÊNCIAS

1. Bolondi L, Bortolotti M, Santi V, Calletti T, Gaiani S, Labò G. Measurement of gastric emptying time by real-time ultrasonography. *Gastroenterology*. 1985; 89:752-9.
2. Cucchiara S, Minella R, Iorio R, Emiliano M, Az-Zeqeh N, Vallone G, et al. Real-time ultrasound reveals gastric motor abnormalities in children investigated for dyspeptic symptoms. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1995; 21:446-53.
3. Van Den Driessche M, Veereman-Wauters G. Gastric emptying in infants and children. *Acta Gastro-Enterol. Bélgica*; 2003; 66:274-82.
4. Rico Mari E, Codoner Franch P, Molla Olmos E, Calabuig Sanchez M, Ripolles Gonzalez T. Gastric emptying in children with gastroesophageal reflux. Evaluation by real time ultrasonography of the pyloric antrum. *An Esp Pediatr*. 1999; 51(1):33-8.
5. Franco VHM, Collares EF, Troncon LEA. Gastric emptying in children: IV. Studies on kwashiorkor and on marasmic kwashiorkor. *Arq Gastroenterol*. 1986; 23:42-6.
6. Chiloiro M, Carli M, Guerra V, Lodadea Piepoli A, Riezzo G. Gastric emptying in normal weight and obese children – an ultrasound study. *Int J Obes*. 1999; 23:1303-6.
7. Da Costa Pinto EAL, Inaba VP, Lima MCL, Camargo EE, Bustorff-Silva JM. Gastric emptying in children with functional fecal retention. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2005; 41:S74.
8. Cucchiara S, Franzese A, Salvia G, Alfonsi L, Lula VD, Montisci A, et al. Gastric emptying delay and gastric electrical derangement in IDDM. *Diab Care*. 1998; 21:438-43.
9. Gomes H. Gastric Emptying in Children. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2004; 39(3):236-8.
10. Dumitrascu DL, Barnert J, Kirschner T, Wienbeck M. Antral Emptying of Semisolid Meal Measured by Real-Time Ultrasonography in Chronic Renal Failure. *Dig Dis Sci*. 1995; 40:636-44.
11. Cucchiara S, Raia V, Minella R, Frezza T, De Vizia B, De Ritis G. Ultrasound measurement of gastric emptying time in patients with cystic fibrosis and effect of ranitidine on delayed gastric emptying. *J Pediatr*. 1996; 128:485-8.
12. Spiroglou K, Xinias I, Karatzas N, Karatza E, Arsos G, Panteliadis C. Gastric emptying in children with cerebral palsy and gastroesophageal reflux. *Pediatr Neurol*. 2004; 31:177-82.
13. Grill B, Lange R, Markowitz R, Hillemeier AC, McCallum RW, Gryboski JD. Delayed gastric emptying in children with Crohn's disease. *J Clin Gastroenterol*. 1985; 7:216-26.
14. Staiano A, Salerno M, Di Maio S, Marsullo G, Marino A, Concolino D, et al. Delayed gastric emptying: a novel gastrointestinal finding in Turner's syndrome. *Arch Dis Child*. 1996; 75:440-3.
15. Cavell B. Gastric emptying in infants with congenital heart disease. *Acta Paediatr Scand* 1981; 70:517-20.
16. Bardhan P, Salam M, Molla A. Gastric emptying of liquid in children suffering from acute rotaviral gastroenteritis. *Gut*. 1992; 33:26-9.
17. Cardi E, Corrado G, Cavaliere M, Capocaccia P, Matrionola M, Rea P, et al. Delayed gastric emptying in an infant with Sandifer syndrome. *Ital J Gastroenterol*. 1996; 28:484-6.
18. Diamanti A, Bracci F, Gambarara M, Ciofetta GC, Sabbi T, Ponticelli A, et al. Gastric Electric activity Assessed by Electrogastrography and Gastric Emptying Scintigraphy in Adolescents with Eating Disorders. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2003; 37(1):35-41.
19. Chitkara Denesh K, Delgado Aros S, Bredenoord AJ, Cremonini F, El-Youssef M, Freese D, et al. Functional dyspepsia, upper gastrointestinal symptoms and transit in children. *J Pediatr*. 2003; 143(5):609-13.
20. Smith HL, Hollins GW, Booth IW. Epigastric impedance recording for measuring gastric emptying in children: how useful is it? *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1993; 2:201-6.
21. Hauser B, De Schepper J, Caveliers V, Salvatore S, Salvatoni A, Vandenplas Y. Variability of the ¹³C-octanoic acid breath test of gastric emptying of solids in healthy children. *Aliment Pharmacol Ther*. 2006; 23:1315-9.
22. DiLorenzo C, Piepsz A, Ham H, Cadranet S. Gastric emptying with gastroesophageal reflux. *Arch Dis Child*. 1987; 62:449-53.
23. De Salamanca FE. Estudio de fisiología gástrica. *Arch Med Exp*. 1949; 3:17-23.
24. Griffith GH, Owen GM, Kirkman S, Shields R. Measurement of rate of gastric emptying using chromium 51. *Lancet* 1966; 1:1244-50.
25. Signer E, Fridrich R. Gastric emptying in newborns and young infants: measurement of rate of emptying using indium 113m microcolloid. *Acta Paediatr Scand*. 1975; 64:525-30.

26. Gomes H, Hornoy P, Lichn JC. Ultrasonography and gastric emptying in children: validation of a sonographic method and determination of physiological and pathological patterns. *Pediatr Radiol.* 2003; 33:522-9.
27. Portincasa P, Colecchia A, Di Ciaula A, Larocca A, Muraca M, Palasciano G, et al. Standards for diagnosis of gastrointestinal motility disorders. Section: ultrasonography A position statement from the Gruppo Italiano di Studio Motilità Apparato Digerente (GISMAD). *Digest Liver Dis.* 2000; 32:160-72.
28. Browner WS, Newman TB, Cummings SR, Hulley SB. Estimating sample size and power: the nitty-gritty. In: Hulley SB, Cummings SR, Browner WS, Grady DG, Harst N, editors. *Designing Clinical research: an epidemiologic approach.* Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001. p.65-83.
29. Billeaud C, Guillet J, Sandler B. Gastric emptying in infants with or without gastro-oesophageal reflux according to the type of milk. *Eur J Clin Nutr.* 1990; 44:577-83.
30. Heyman S. Gastric Emptying in children. *J Nucl Med.* 1998; 39:865-9.
31. Seibert JJ, Byrne JW, Euler AR. Gastric Emptying in children: Unusual Patterns Detected by Scintigraphy. *AJR* 1983; 141:49-50.
32. Silva PEMR, Collares EF. Esvaziamento gástrico em crianças: VII. Influência da posição do corpo, utilizando como refeição de prova uma solução hidratante de uso oral. *Arq Gastroenterol.* 1988; 25:104-9.
33. Blumenthal I, Lealman G, Shoesmith D. Effect of feed temperature and phototherapy on gastric emptying in the neonate. *Arch Dis Child.* 1980; 55:562-4.
34. Macedo AS, Collares EF, Troncon LEA, Nilton C. Esvaziamento gástrico em crianças: VI. Avaliação do efeito somatório da baixa temperatura da água. *Arq Gastroenterol.* 1986; 23:184-8.
35. Collares EF; Souza NM. Esvaziamento Gástrico em crianças. II. Influência da osmolalidade da solução hidratante de uso oral. *Arq Gastroenterol.* 1982; 19:83-6.