

**PREVALÊNCIA DE SINTOMAS GASTROINTESTINAIS
DURANTE COMPETIÇÃO NACIONAL DE TRIATHLON**Clarissa Leite Dantas¹, Luana Ávila Belous¹
Matilde Bosaipo Matos¹, Tatienne Neder Figueira da Costa¹**RESUMO**

Introdução: É sabidamente conhecido que o exercício físico promove diversos efeitos benéficos no trato gastrointestinal. No entanto, entre indivíduos que praticam exercícios predominantemente aeróbios e de longa duração, como maratonistas, ciclistas e triatletas, a prevalência de sintomas gastrointestinais é frequente, condição que pode prejudicar o desempenho durante uma prova. Objetivo: avaliar a prevalência de sintomas gastrointestinais durante competição nacional de *triathlon*. Materiais e Métodos: Participaram do estudo 11 triatletas amadores, de ambos os sexos (33,3 ± 8,5 homens e 25,0% mulheres), idade (33,3 ± 8,5 anos), massa corporal (76,8 ± 9,1kg homens e 60,1 ± 4,4kg mulheres), que responderam ao final da prova um questionário sobre a presença de sintomas do trato gastrointestinal superior e inferior durante a competição. Resultados e Discussão: Das 14 ocorrências relatadas, 78,6% foram referentes ao trato gastrointestinal superior e apenas 21,4% relacionadas a sintomas inferiores. O sintoma de maior prevalência (36,0%) foi a eructação, seguido da dor lateral, que equivaleu a 21,0% da amostra avaliada. Diversos são os fatores etiológicos envolvidos no aparecimento dos sintomas gastrointestinais durante o exercício, como hipoperfusão intestinal, endotoxemia, desidratação, fatores dietéticos e mecânicos, bem como aspectos relacionados ao próprio exercício, os quais possivelmente explicam a prevalência sintomática observada no presente estudo. Conclusão: os triatletas avaliados apresentaram diversos sintomas gastrointestinais, sendo esses predominantemente do trato gastrointestinal superior.

Palavras-chave: Desordens Gastrointestinais. Exercício Físico. Fisiopatologia.

1-Universidade Federal do Tocantins-UFT, Palmas-TO, Brasil.

ABSTRACT

Prevalence of gastrointestinal complaints during national triathlon competition

Introduction: It is notoriously known that physical exercise promotes many beneficial effects on the gastrointestinal tract. However, among individuals practicing predominantly aerobic exercises and long-lasting, as runners, cyclists and triathletes, the prevalence of gastrointestinal symptoms is common, a condition that can impair performance during a race. Objective: to evaluate the prevalence of gastrointestinal symptoms during national triathlon competition. Materials and Methods: The study included 11 amateur triathletes, of both sexes (33.3 ± 8.5% men and 25.0% women), age (33.3 ± 8.5 years), body weight (76.8 ± 9.1kg men and 60.1 ± 4.4kg women) who responded to the finish a questionnaire about the presence of symptoms of upper gastrointestinal tract and lower during the competition. Results and Discussion: Of the 14 reported incidents, 78.6% were related to upper gastrointestinal tract and only 21.4% related to lower symptoms. The most prevalent symptom (36.0%) was the belching, followed by lateral pain, which amounted to 21.0% of the sample. There are several etiologic factors involved in the onset of gastrointestinal symptoms during exercise, such as intestinal hypoperfusion endotoxemia, dehydration, diet, mechanical factors, as well as aspects related to the exercise, which possibly explains the symptomatic prevalence observed in this study. Conclusion: the evaluated triathletes had several gastrointestinal symptoms, and those of the upper gastrointestinal tract predominantly.

Key words: Gastrointestinal Disorders. Physical Exercise. Pathophysiology.

E-mail dos autores:
clah.up@uft.edu.br
lubelous@gmail.com
matilde_bosaipo@hotmail.com
tatienneder@uft.edu.br

INTRODUÇÃO

A prática de esportes de alta intensidade tem conquistado cada vez mais adeptos e entre indivíduos que praticam exercícios predominantemente aeróbios e de longa duração - como maratonistas, ciclistas e triatletas - a prevalência de sintomas gastrointestinais (GI) é frequente (Jeukendrup e colaboradores, 2000; Oliveira, Burini e Jeukendrup, 2014), com a presença de erosões mucosas (Choi e colaboradores, 2001) e colite isquêmica (Heer e colaboradores, 1987) em casos mais graves. A prevalência dos sintomas varia consideravelmente a depender do evento, do nível do atleta, das condições ambientais, assim como do método de investigação utilizado (Oliveira, Burini e Jeukendrup, 2014).

Nesse sentido, as manifestações comumente observadas e que podem variar em severidade são a êmese, náusea, refluxo/pirose retroesternal, eructação, edema, dor de estômago/câimbra estomacal, classificados como sintomas superiores, e cólica intestinal/abdominal, flatulência, urgência para defecar, diarreia, dor lateral e hemorragia intestinal, referidos como sintomas inferiores (Lira e colaboradores, 2008; Oliveira, Burini e Jeukendrup, 2014).

Sua etiologia é multicausal e envolve fatores relacionados ao próprio exercício, além de outros aspectos, como hipoperfusão esplâncnica, tipo, intensidade e duração do exercício, estresse mecânico sobre o trato gastrointestinal (TGI), desidratação, posição inclinada durante o exercício (Waterman e Kapur, 2012), fatores psicológicos, idade, gênero, dieta antes e durante o treino e/ou competição, bem como o nível de treinamento (Oliveira e Jeukendrup, 2013).

Desse modo, o estudo da prevalência dos principais desconfortos GI que acometem os atletas durante o exercício se faz necessário, por contribuir no desenvolvimento de estratégias terapêuticas que visem minimizar ou até mesmo evitar o aparecimento desses sintomas, os quais podem prejudicar o desempenho dos atletas durante uma prova (Lira e colaboradores, 2008).

Por esta razão, o objetivo do presente estudo foi avaliar a prevalência dos sintomas GI em atletas praticantes de *triathlon* durante competição nacional.

MATERIAIS E MÉTODOS

Desenho Experimental

O presente estudo caracteriza-se por ser observacional e transversal, sendo parte do projeto de pesquisa “Práticas Dietéticas e Perfil de Hidratação de Triatletas Antes e Durante Competição Nacional”, que ocorreu durante o Circuito Nacional Sesc *Triathlon*, no ano de 2014. Neste estudo, particularmente, avaliou-se apenas a prevalência de sintomas GI durante a competição.

Sujeitos

Participaram do estudo 11 triatletas amadores, de ambos os sexos, integrantes de uma equipe de *triathlon* da cidade de Palmas (TO), Brasil, que realizaram o Circuito Nacional Sesc *Triathlon* do tipo *Sprint* (750m de natação, 20km de ciclismo e 5km de corrida) ou Olímpico (1500m de natação, 40km de ciclismo e 10km de corrida), no mês de agosto do ano de 2014.

Adotaram-se como critérios de inclusão atletas que treinassem regularmente nas três modalidades do *triathlon* e que estivessem inscritos na prova do tipo *Sprint* ou Olímpico. Também, os atletas deveriam realizar todas as etapas da competição, sem revezar com outro competidor.

Previamente à competição, houve contato com os atletas a fim de se esclarecerem sobre os objetivos e procedimentos da pesquisa, assim como os potenciais riscos e benefícios com sua participação.

Os interessados deveriam assinar um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual o projeto de pesquisa foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal do Tocantins (UFT).

Sintomas Gastrointestinais

Para avaliação dos sintomas GI relatados durante a competição, aplicou-se um questionário aos atletas, imediatamente ao final da prova. Os sintomas foram divididos em duas categorias: superiores (refluxo/pirose retroesternal, eructação, edema, dor de estômago/câimbra, êmese e náusea) e inferiores (cólica intestinal/abdominal, flatulência, urgência para defecar, diarreia, dor lateral e sangramento intestinal). Permitiu-se

ao atleta pontuar mais de um sintoma GI durante a prova, caso necessário.

Análise Estatística

Utilizou-se análise descritiva para apresentação dos resultados. Os dados foram expressos em frequência absoluta e relativa (%) e apresentados segundo prevalência total e por categorias (superiores e inferiores).

RESULTADOS

Dentre os 30 triatletas que se propuseram a participar do estudo, 11 responderam o questionário sobre sintomas GI

durante a prova e, portanto, foram incluídos na análise.

O tipo de prova de *triathlon* mais prevalente foi o *Sprint* (n=7; 87,5%), ao passo que apenas um dos atletas competiu o *triathlon* Olímpico.

A maioria (75%) da amostra foi composta por homens, entre 27 e 49 anos de idade ($33,3 \pm 8,5$) e a minoria, por mulheres (25,0%), entre 29 e 43 anos ($36,0 \pm 10,0$). A massa corpórea média para os homens e mulheres foi de $76,8 \pm 9,1$ kg e $60,1 \pm 4,4$ kg, respectivamente.

Pôde-se observar que a maioria dos sintomas foi do TGI superior, conforme demonstrado na Tabela 1.

Tabela 1 - Número de ocorrências de sintomas GI em atletas durante competição nacional de triathlon.

Sintomas gastrointestinais	Número de ocorrências
Superiores	
Refluxo/pirose retroesternal	0
Erução	5
Edema	1
Dor de estômago/câimbra	2
Êmese	2
Náusea	1
Total	11
Sintomas gastrointestinais	Número de ocorrências
Inferiores	
Cólica intestinal/abdominal	0
Flatulência	0
Urgência para defecar	0
Diarreia	0
Dor lateral	3
Sangramento intestinal	0
Total	3
Total de Ocorrências	14

Alguns atletas relataram mais de um sintoma, portanto, o total de ocorrências foi maior que o número de participantes.

Das 14 ocorrências - sintomas apontados por cada atleta - 78,6% foram referentes ao TGI superior e apenas 21,4% relacionados ao TGI inferior.

O sintoma de maior prevalência (36,0%) foi a eructação, seguido da dor lateral, que equivaleu a 21% da amostra avaliada.

Para alguns sintomas, não houve relato por nenhum atleta (Tabela 1).

DISCUSSÃO

Os triatletas do presente estudo apresentaram diversos sintomas GI durante a prova. Esses desconfortos são bastante frequentes entre atletas e parecem ter uma importante relação com a aumentada atividade

do sistema nervoso simpático em resposta ao exercício, a qual promove uma redistribuição de sangue para o corpo (Ter Steege e Kolkman, 2012).

Tal redistribuição durante exercícios físicos extenuantes e de alta intensidade desempenha um importante papel na fisiologia do organismo como um todo, sobretudo na circulação esplâncnica, com relatos de redução do fluxo sanguíneo para a veia porta em até 80% (Rehrer e colaboradores, 2001).

Por conseguinte, há hipoperfusão intestinal, uma vez que os músculos em exercício, coração, pulmões e cérebro demandam por um maior aporte de oxigênio e substratos energéticos (Haaf e colaboradores, 2014).

Em adição, há um aumento no fluxo sanguíneo para a superfície cutânea, no intuito de promover a dissipação do calor (Jeukendrup e colaboradores, 2000).

A sudorese presente durante o exercício, seguida de sua evaporação é o principal meio de dissipação de calor nessa condição. Por meio desse eficiente mecanismo, evita-se que a temperatura do corpo aumente rapidamente, porém, gera-se uma perda de fluidos corporais, com consequente hipovolemia.

A taxa de perda de fluidos é altamente variável e está relacionada à intensidade do exercício, diferenças individuais, vestimenta, condições ambientais e estado de hidratação (Casa e colaboradores, 2000).

O quadro hipovolêmico descrito acima compromete a mucosa intestinal, tornando-a mais permeável à entrada de bactérias intestinais Gram-negativas que, por conterem na face externa de sua membrana celular lipopolissacarídeos - constituintes tóxicos - (Van Deventer e Gouma, 1994), ocasionam diversos sintomas GI, dentre eles náusea, êmese, diarreia, câimbras e/ou cólicas estomacais, câimbras intestinais e melena - conforme relatos de atletas de *ultra endurance* e corredores de maratona no momento logo após a competição - (Brouns, Saris e Rehrer, 1987; Oektedalen e colaboradores, 1992), assim como flatulência e eructação durante prova de triathlon (Jeukendrup e colaboradores, 2000).

Exercícios realizados em intensidade máxima somada à temperatura ambiental elevada, que no dia da competição foi registrada em 37°C, ocasionam uma

significativa perda de água corporal total, através da sudorese, fator que agrava o decréscimo de volume plasmático, contribuindo, desta forma, para a hipoperfusão nas porções intestinais, com consequente aumento na produção de citocinas pró-inflamatórias e inflamação local, podendo desencadear desconforto GI em atletas sintomáticos (Jeukendrup e colaboradores, 2000).

Nesse sentido, é possível que os atletas avaliados tenham apresentado aumento desses marcadores indiretos de lesão da barreira intestinal no dia da competição em decorrência da elevada temperatura e da alta intensidade imposta pelo *triathlon*, dado que exercícios realizados em temperaturas mais elevadas induzem uma diminuição do fluxo sanguíneo esplâncnico mais pronunciado quando comparado a temperaturas mais baixas (Kenney e Ho, 1995).

Dentre as etapas do *triathlon* (ciclismo, corrida e natação), a corrida parece ser o exercício que mais resulta em distúrbios GI e que, segundo Rehrer e colaboradores (1989), o total de acelerações do corpo por minuto durante a corrida é quase o dobro da aceleração ocorrida durante o ciclismo.

O modo em que o exercício (corrida *versus* ciclismo) é praticado também parece exercer efeitos na motilidade duodenal durante o exercício, com redução mais pronunciada durante a corrida (Peters e colaboradores, 2002).

No entanto, não é possível afirmar se os sintomas GI relatados pelos atletas de nosso estudo foram decorrentes apenas ou predominantemente da corrida, uma vez que não foi questionado aos atletas em que momento da prova eles apresentaram os diferentes sintomas.

Dentre os sintomas relatados pelos atletas do presente estudo, 78,6% foram referentes ao TGI superior, padrão de desconforto similar a alguns achados prévios (Glance, Murphy e McHugh, 2002) e que parece estar relacionado com as forças mecânicas que aumentam a pressão intra-abdominal e, portanto, são agravadas pelo movimento repetitivo do exercício e posição durante o ciclismo, em que todo o corpo do atleta precisa estar inclinado sobre os órgãos abdominais (Simons e Kennedy, 2004).

Êmese, sintoma superior comumente reportado por atletas, parece ter como uma de suas causas a liberação de endotoxinas na circulação portal quando ocorrem mudanças na integridade da mucosa intestinal, conforme demonstrado no estudo de Brock-Utne e colaboradores (1988).

Nesse trabalho, os autores observaram uma possível associação entre os sintomas de náusea, vômito, diarreia e a endotoxemia durante a prova.

A gravidade desse sintoma foi observada como fator determinante na saída de triatletas de uma prova de alta resistência: 21% relataram êmese durante o exercício e pela sua severidade e de outros sintomas relatados, dois participantes tiveram que abdicar da prova (Jeukendrup e colaboradores, 2000).

Eructação foi o sintoma mais relatado pelos triatletas do presente estudo, representando 36,0% do total de ocorrências, corroborando com o estudo de Jeukendrup e colaboradores (2000), que também encontraram prevalência similar para esse sintoma em atletas de longa distância.

A causa mais comum da eructação é um mecanismo fisiológico de ventilação: o gás acumulado no estômago estimula a distensão da parede gástrica, culminando em relaxamento transitório do esfíncter esofágico inferior.

Consequentemente, o “aroto gástrico” ocorre para prevenir uma distensão exacerbada do estômago devido ao seu alto conteúdo gasoso (Koukias e colaboradores, 2015; Tack e colaboradores, 2006).

Evidentemente, a aerofagia durante o exercício, bem como a pressão intra-gástrica aumentada pela contração da musculatura abdominal e/ou pela ingestão de alimento e fluido, podem agravar esse sintoma (Peters e colaboradores, 2002).

Dentre os sintomas superiores presentes, 14% ainda manifestaram dor estomacal, o que pode indicar um sintoma clássico de refluxo esofágico caracterizado como dor epigástrica.

A doença do refluxo gastroesofágico se agrava à medida que a intensidade do exercício aumenta (Oliveira e Burini, 2009; Viola, 2010), bem como após realização de refeição pré-exercício (Collings e colaboradores, 2003).

Um possível mecanismo desencadeador do refluxo parece estar associado à redução da motilidade duodenal que ocorre durante o exercício, prejudicando, desse modo, o efeito protetor da contração esofageana em manter a pressão do esfíncter esofágico inferior (Waterman e Kapur, 2012; Simren, 2002).

Em nosso estudo, pôde-se observar duas ocorrências para o desconforto gástrico. Relatos de ocorrências de desconforto estomacal também vêm sendo reportados em estudos prévios (Rehrer e colaboradores, 1989).

No trabalho de Jeukendrup e colaboradores (2000), 31,0% dos triatletas relataram apresentar problemas estomacais e 10% disseram sentir, especificamente, cólica estomacal.

Brouns, Saris e Rehrer (1987) sugerem que cólicas estomacais parecem estar mais associadas a problemas induzidos por desidratação e tipo de exercício. Como a desidratação acima de 4% implica em importante redução da taxa de esvaziamento gástrico, a reidratação é dificultada e, assim, o desconforto GI pode se intensificar (Neufer, Young e Sawka, 1989; Rehrer e colaboradores, 1990).

Diferentemente dos sintomas GI inferiores, que houveram diversos relatos, a dor lateral foi o único sintoma inferior relatado pelos triatletas.

Esse desconforto é caracterizado como uma dor abdominal transitória inerente ao exercício (Morton e Callister, 2000; Morton e Callister, 2002), que pode ocorrer em qualquer região do abdômen, porém sendo mais frequente nas laterais de sua região média. Parece ser comum em atividades que requerem movimentos repetitivos do tórax e do abdômen, como corrida e nado (Morton e Callister, 2000).

Do total de triatletas do presente estudo, 21,0% referiram dor lateral, resultado próximo ao observado no estudo de Morton, Richards e Callister (2005), que encontrou, em um total de 848 participantes de uma corrida comunitária, uma prevalência de 30,0% para a dor lateral entre os corredores.

Peters e colaboradores (1999) entrevistaram 606 atletas de resistência bem treinados, dentre os quais triatletas do sexo feminino foram as que mais relataram dor lateral. No entanto, nos estudos de Morton e

Callister (2000) e de Morton e Callister (2002) o gênero não pareceu influenciar na ocorrência de dor lateral, não havendo, portanto, um consenso sobre o real impacto que o sexo exerce sobre esse efeito GI.

Um estudo conduzido com 32 triatletas alternando ciclos de corrida e ciclismo durante três horas observou que os relatos de dor lateral foram maiores durante o ciclo de corrida e correlacionados à intensidade do exercício e eructação (Ter Steege, Van der Palen e Kolkman, 2008).

Isquemia diafragmática (Morton, 2003), estresse nos ligamentos peritoneais (Morton e Callister, 2000; Morton, 2003) e peritonite por exaustão são causas clássicas consideradas por algumas teorias (Eichner, 2006).

Uma das limitações do presente trabalho refere-se a não avaliação dos tipos de sintomas GI ocorridos em cada etapa da prova.

Portanto, sugere-se que futuros estudos avaliem os sintomas relatados em cada modalidade do *triathlon*, mas em uma mesma competição, de forma a propiciar informações mais detalhadas dos resultados encontrados e, assim, traçar condutas terapêuticas mais eficazes.

Também é de grande valia a inclusão, em um mesmo estudo, de questionamentos alimentares, medicamentosos, entre outros fatores potencialmente capazes de ocasionar desconforto GI entre atletas durante o exercício.

CONCLUSÃO

Pôde-se concluir que os triatletas avaliados apresentaram diversos sintomas GI, sendo esses predominantemente do TGI superior.

AGRADECIMENTOS

Nenhum dos autores tem qualquer conflito de interesse pessoal ou financeiro para declarar e todos os autores aprovaram a versão final do documento.

REFERÊNCIAS

1-Brock-Utne, J. G.; Gaffin, S. L.; Wells, M. T.; Gathiram, P.; Sohar, E.; James, M. F.; Morrell, D. F.; Norman, R. J. Endotoxemia in

exhausted runners after a long-distance race. *South African Medical Journal*. Vol. 73. Num. 9. 1988. p.533-536.

2-Brouns, F.; Saris, W. H.; Rehrer, N. J. Abdominal Complaints and Gastrointestinal Function During Long-Lasting Exercise. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 8. Num. 3. 1987. p.175-189.

3-Casa, D. J.; Armstrong, L. E.; Hillman, S. K.; Montain, S. J.; Reiff, R. V.; Rich, B. S. E.; Roberts, W. O.; Stone, J. A. National Athletic Trainers' Association Position Statement: Fluid Replacement for Athletes. *Journal of Athletic Training*. Vol. 35. Num. 2. 2000. p.212-224.

4-Choi, S. C.; Choi, S. J.; Kim, J. A.; Nah, Y. H.; Yazaki, E.; Evans, D. F. The role of gastrointestinal endoscopy in long-distance runners with gastrointestinal symptoms. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. Vol. 13. Num. 9. 2001. p.1089-1094.

5-Collings, K. L.; Pierce, P. F.; Rodriguez-Stanley, S.; Bemben, M.; Miner, P. B. Esophageal reflux in conditioned runners, cyclists, and weightlifters. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 35. Num. 5. 2003. p.730-735.

6-Eichner, E. R. Stitch in the Side: Causes, Workup, and Solutions. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 5. Num. 6. 2006. p.289-292.

7-Glace, B.; Murphy, C.; McHugh, M. Food and fluid intake and disturbances in gastrointestinal and mental function during an ultramarathon. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*. Vol. 12. Num. 4. 2002. p.414-427.

8-Haaf, D. S. M. T.; Worp, M. P. V. D.; Groenewoud, H. M. M.; Leij-Halfwerk, S.; Der Sanden, M. W. G. N.; Verbeek, A. L. M. Nutritional Indicators for gastrointestinal symptoms in female runners: the 'Marikenloop study'. *British Medical Journal Open*. Vol. 4. Num. 8. 2014. p.1-9.

9-Heer, M.; Repond, F.; Hany, A.; Sulser, H.; Kehl, O.; Jäger, K. Acute ischaemic colitis in a

female long distance runner. *Gut*. Vol. 28. Num. 7. 1987. p.896-899.

10-Jeukendrup, A. E.; Vet-Joop, K.; Sturk, A.; Stegen, J. H. J. C.; Senden, J.; Saris, W. H. M.; Wagenmakers, A. J. M. Relationship between gastrointestinal complaints and endotoxaemia, cytokine release and the acute-phase reaction during and after a long-distance triathlon in highly trained men. *Clinical Science*. Vol. 98. Num. 1. 2000. p.47-55.

11-Kenney, W. L.; Ho, C. W. Age alters regional distribution of blood flow during moderate-intensity exercise. *Journal of Applied Physiology*. Vol. 79. Num. 4. 1995. p.1112-1119.

12-Koukias, N.; Woodland, P.; Yazaki, E.; Sifrim, D. Supragastric Belching: Prevalence and Association with Gastroesophageal Reflux Disease and Esophageal Hypomotility. *Journal of Neurogastroenterology and Motility*. Vol. 21. Num. 3. 2015. p.398-403.

13-Lira, C. A. B.; Vancini, R. L.; Silva, A. C.; Nouailhetas, V. L. A. Efeitos do Exercício Físico Sobre o Trato Gastrintestinal. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*. Vol. 14. Num. 1. 2008. p.64-67.

14-Morton, D. P. Exercise related transient abdominal pain. *British Journal of Sports Medicine*. Vol. 37. Num. 4. 2003. p.287-288.

15-Morton, D. P.; Callister, R. Characteristics and etiology of exercise-related transient abdominal pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 32. Num. 2. 2000. p.432-438.

16-Morton, D. R.; Callister, R. Factors influencing exercise related transient abdominal pain. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 34. Num. 5. 2002. p.745-749.

17-Morton, D. P.; Richards, D.; Callister, R. Epidemiology of exercise-related transient abdominal pain at the Sydney City to Surf community run. *Journal of Science and Medicine in Sport*. Vol. 8. Num. 2. 2005. p.152-162.

18-Neufer, P. D.; Young, A. J.; Sawka, M. N. Gastric emptying during running and walking: effects of varied exercise intensity. *European Journal of Applied Physiology*. Vol. 58. Num. 4. 1989. p.440-445.

19-Oektedalen, O.; Lunde, O. C.; Opstad, P. K.; Aabakken, L.; Kvernebo, K. Changes in the gastro-intestinal mucose after long-distance running. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. Vol. 27. Num. 4. 1992. p.270-274.

20-Oliveira, E. P.; Burini, R. C. The impact of physical exercise on the gastrointestinal tract. *Current Opinion Clinical Nutrition and Metabolic Care*. Vol. 12. Num. 5. 2009. p.533-538.

21-Oliveira, E. P.; Burini, R. C.; Jeukendrup, A. Gastrointestinal Complaints During Exercise: Prevalence, Etiology and Nutritional Recommendations. *Sports Medicine*. Vol. 44. Supl. 1. 2014. p.79-85.

22-Oliveira, E. P.; Jeukendrup, A. Nutritional Recommendations to Avoid Gastrointestinal Complaints during Exercise. *Sports Science Exchange*. Vol. 26. Num. 114. 2013. p.1-4.

23-Peters, H. P.; Bos, M.; Seebregts, L.; Akkermans, L. M.; Van Berge-Henegouwen, G. P.; Bol, E.; Mosterd, W. L.; De Vries, W. R. Gastrointestinal symptoms in long-distance runners, cyclists, and triathletes: prevalence, medication, and etiology. *The American Journal of Gastroenterology*. Vol. 94. Num. 6. 1999. p.1570-1581.

24-Peters, H. P.; De Vries, W. R.; Akkermans, L. M.; Van Berge-Henegouwen, G. P.; Koerselman, J.; Wiersma, J. W.; Bol, E.; Mosterd, W. L. Duodenal motility during a run-bike-run protocol: the effect of a sports drink. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. Vol. 14. Num. 10. 2002. p.1125-1132.

25-Rehrer, N. J.; Beckers, E. J.; Brouns, F.; Hoor, F. T.; Saris, W. H. Effects of dehydration on gastric emptying and gastrointestinal distress while running. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. Vol. 22. Num. 6. 1990. p.790-795.

26-Rehrer, N. J.; Janssen, G. M.; Brouns, F.; Saris, W. H. Fluid Intake and Gastrointestinal Problems in Runners Competing in a 25-km Race and a Marathon. *International Journal of Sports Medicine*. Vol. 10. Supl. 1. 1989. p.22-25.

27-Rehrer, N. J.; Smets, A.; Reynaert, H.; Goes, E.; De Meirleir, K. Effect of exercise on portal vein blood flow in man. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. Vol. 33. Num. 9. 2001. p.1533-1537.

28-Simons, S. M.; Kennedy, R. G. Gastrointestinal problems in runners. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 3. Num. 2. 2004. p.112-116.

29-Simren, M. Physical activity and the gastrointestinal tract. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*. Vol. 14. Num. 10. 2002. p.1053-1056.

30-Tack, J.; Talley, N. J.; Camilleri, M.; Holtmann, G.; Hu, P.; Malagelada, J.R.; Stanghellini, V. Functional gastroduodenal disorders. *Gastroenterology*. Vol. 130. Num. 5. 2006. p.1466-1479.

31-Ter Steege, R. W. F.; Kolkman, J. J. Review article: the pathophysiology and management of gastrointestinal symptoms during physical exercise, and the role of splanchnic blood flow. *Alimentary Pharmacology & Therapeutics*. Vol. 35. Num. 5. 2012. p.516-528.

32-Ter Steege, R. W.; Van der Palen, J.; Kolkman, J. J. Prevalence of gastrointestinal complaints in runners competing in a long-distance run: an Internet-based observational study in 1281 subjects. *Scandinavian Journal of Gastroenterology*. Vol. 43. Num. 12. 2008. p.1477-1482.

33-Van Deventer, S. J.; Gouma, D. Bacterial translocation and endotoxin transmigration in intestinal ischaemia and reperfusion. *Current Opinion in Anesthesiology*, Vol. 7. Num. 2. 1994. p.126-130.

34-Viola, T. A. Evaluation of the athlete with exertional abdominal pain. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 9. Num. 2. 2010. p.106-110.

35-Waterman, J. J.; Kapur, R. Upper Gastrointestinal Issues in Athletes. *Current Sports Medicine Reports*. Vol. 11. Num. 2. 2012. p.99-104.

Endereço para correspondência:

Tatienne Neder Figueira da Costa.
Av. NS 15, ALCNO 14, Bala 02, 109 Norte.
Palmas-TO, Brasil.
CEP: 77001-090.

Recebido para publicação em 30/08/2016

Aceito em 15/11/2016