

# CHOROBA REFLUKSOWA PRZĘŁYKU U SPORTOWCÓW

## GASTROESOPHAGEAL REFLUX DISEASE IN ATHLETES

Izabela Jastrzębska

Klinika Pediatrii, Gastroenterologii i Żywnienia, Uniwersytet Jagielloński Collegium Medicum, Kraków

### Streszczenie

Objawy choroby refluksowej przełyku (GERD - gastroesophageal reflux disease) występują u około 50% sportowców podczas intensywnego wysiłku fizycznego. Do typowych objawów GERD należą: zgaga, odbijanie oraz rzadziej ból brzucha zlokalizowany w nadbrzuszu. Poza tym GERD może objawiać się w postaci bólu w klatce piersiowej lub prowadzić do wystąpienia objawów sugerujących astmę oskrzelową, takich jak świszczący oddech, duszność oraz kaszel. Najczęściej objawy GERD występują w przypadku takich dyscyplin sportowych jak: lekkoatletyka, narciarstwo biegowe, wioślarstwo, podnoszenie ciężarów oraz kolarstwo. Objawy GERD są bardziej nasilone w przypadku intensywnego wysiłku fizycznego oraz treningu bezpośrednio po posiłku. W etiopatogenezie GERD u sportowców udział biorą zaburzenia motoryki przewodu pokarmowego, zaburzenia przepływu krwi przez przewód pokarmowy, zaburzenia neuroendokrynne, a także wpływ mechaniczny. W przypadku występowania objawów GERD u sportowca, leczenie powinno rozpocząć się od wprowadzenia zmian dietetycznych. Należy poinformować zawodnika aby nie spożywał posiłku do 3 godzin przed treningiem lub zawodami. Należy unikać pokarmów bogatokalorycznych oraz bogatotłuszczowych przed intensywnym wysiłkiem fizycznym. Kolejnym skutecznym sposobem zapobiegania GERD jest właściwe nawodnienie przed wysiłkiem. U osób, u których przestrzeganie zaleceń dietetycznych nie przynosi pożądanego efektu klinicznego można włączyć do leczenia inhibitory pompy protonowej (PPI – proton pump inhibitor). Leki z grupy PPI stanowią podstawowe środki farmakologiczne w terapii GERD. Natomiast u pacjentów, którzy wymagają przewlekłego leczenia PPI, nie tolerują tego leczenia lub leki są mało skuteczne należy rozważyć leczenie operacyjne.

**Słowa kluczowe:** refluks żołądkowo-przełykowy, choroba refluksowa przełyku, wysiłek fizyczny, sport, sportowcy

### Abstract

The symptoms of gastroesophageal reflux disease (GERD) occur in about 50% of athletes during strenuous exercise. The typical GERD symptoms include: heartburn, belching and less frequently epigastric pain. Moreover, GERD may manifest itself as chest pain or symptoms imitating bronchial asthma, such as: wheezing, dyspnoea and cough. GERD symptoms occur predominantly during such athletic activities as: running, cross-country skiing, rowing, weight lifting and cycling. GERD symptoms are worse in case of heavy exercise or if the physical exertion occurs immediately after a meal. In the etiopathogenesis of GERD in athletes are involved: gastrointestinal (GI) motor disorders, altered GI blood flow, neuroendocrine changes, as well as mechanical effects. In case of GERD symptoms in athlete, dietetic changes should constitute the initial treatment. The athlete should be informed not to eat three hours before exercise or competition. He should avoid high-caloric and fat rich meals before strenuous exercise. Another effective way to prevent GERD is appropriate pre-exercise hydration. Proton pump inhibitors (PPI) may be introduced to the treatment in athletes, which present no clinical improvement after the dietetic treatment. PPI are basic pharmacological agents used in the treatment of GERD. However, in athletes who require prolonged treatment with PPI or do not tolerate such treatment or in whom the drugs are ineffective, the surgical treatment should be taken into consideration.

**Key words:** gastroesophageal reflux, gastroesophageal reflux disease, physical exertion, sport, athletes

Refluksiem żołądkowo-przełykowym (GER – gastroesophageal reflux) nazywamy cofanie się treści żołądkowej do przełyku. Treść, która zarzucana jest do przełyku, może mieć odczyn kwaśny, zasadowy lub obojętny. Ponad połowa epizodów refluksu to refluks kwaśny, który rozpoznajemy, gdy pH w przełyku spada poniżej 4. W takim środowisku dochodzi do uczynnienia enzymów zawartych w soku żołądkowym (m.in. pepsyny), które uszkadzają komórki nabłonkowe błony śluzowej przełyku. Niekwaśny refluks żołądkowo-przełykowy rozpoznajemy, gdy pH jest alkaliczne lub obojętne. W tym przypadku

główną rolę w uszkodzeniu błony śluzowej przełyku przypisuje się żółci, a w niej szczególnie kwasom żółciowym [1].

### Etiopatogeneza GERD

Wystąpienie choroby refluksowej przełyku (GERD - gastroesophageal reflux disease) związane jest z zaburzeniem fizjologicznych mechanizmów obronnych, do których zaliczamy [1]:

1. barierę antyrefluksową,
2. samooczyszczanie się przełyku,
3. oporność śluzówki przełyku.

Bariera antyrefluksowa stanowi sprawnie funkcjonujące anatomiczne połączenie przełyku z żołądkiem. W jego skład wchodzi:

- dolny zwieracz przełyku,
- brzuszny odcinek przełyku,
- kąt Hisa,
- zastawka śluzówkowa,
- odnogi przepony,
- więzadło przeponowo-żołądkowe.

Jako podstawową przyczynę GERD uznaje się zaburzenia czynności dolnego zwieracza przełyku (LES – lower esophageal sphincter). LES nie stanowi u człowieka struktury anatomicznej, a jedynie czynnościową strefę podwyższonego ciśnienia. Średnie ciśnienie spoczynkowe LES wynosi u dorosłego 20 mmHg. Początkowo wystąpienie GERD wiązano głównie z obniżeniem spoczynkowego ciśnienia LES [2,3]. Nowsze prace wykazały, że jedynie ok. 20% epizodów refluksu spowodowane jest stałym obniżeniem spoczynkowego ciśnienia dolnego zwieracza przełyku [4]. Występuje ono przede wszystkim u osób z przepukliną rozworu przełykowego.

Obecnie uważa się, że zarzucanie treści pokarmowej z żołądka do przełyku zależy w głównej mierze od przejściowej relaksacji dolnego zwieracza przełyku (TLERS – transient lower esophageal sphincter relaxations). W przypadku opóźnionego opróżniania żołądka zwiększa się częstotliwość TLERS, prowadząc tym samym do wystąpienia GER [5].

Drugim mechanizmem obronnym zapobiegającym uszkodzeniu przełyku w przebiegu GERD jest samoczyszczanie się przełyku [1,5]. Mechaniczne przesuwanie substancji z przełyku do żołądka zachodzi na skutek siły grawitacji (w pozycji pionowej) oraz dzięki perystaltyce przełyku. Neutralizacja kwaśnej treści zarzucanej do przełyku związana jest z połykaniem śliny oraz z wydzielaniem przez gruczoły przełykowe dwuwęglanów, białek oraz glikoprotein [1,5].

Trzecim mechanizmem zapobiegającym szkodliwemu działaniu zarzucanej treści jest oporność błony śluzowej przełyku. Barierę antyrefluksową na poziomie tkankowym stanowi nabłonek wielowarstwowy płaski. Komórki nabłonka przełyku są ściśle połączone ze sobą, zapewniają równowagę anionowo-kationową oraz posiadają właściwości szybkiej odnowy komórkowej w przypadku narażenia na kwas żołądkowy lub pepsynę [1,5].

### Objawy GERD

Do typowych objawów GERD można zaliczyć:

- Zgagę,
- Odbijanie, oraz rzadziej:
- Ból brzucha zlokalizowany w nadbrzuszu,
- Uczucie podchodzenia treści pokarmowej do gardła,
- Wymioty.

Poza tym patologiczny GER może też powodować tzw. objawy pozaprzęłkowe, ze strony górnych, jak i dolnych dróg oddechowych, do których należą:

- Zapalenie krtani,
- Skurcz krtani,
- Chrypka,
- Bezgłos,
- Zapalenie zatok obocznych nosa,
- Kaszel,
- Świszczący oddech, duszność (objawy sugerujące astmę).

Objawy ze strony dróg oddechowych w przebiegu GERD powstają na skutek aspiracji treści żołądkowej do dróg oddechowych lub mikroaspiracji, czyli dostania się niewielkich cząsteczek kwasu solnego rozpylonych w powietrzu do górnych dróg oddechowych lub do drzewa oskrzelowego. W wyniku podrażnienia chemoreceptorów kwasem może dojść np. do skurczu oskrzeli i objawów astmatycznych u osób z nadwrażliwością dróg oddechowych. Dodatkowo, uważa się, że podrażnienie zakończeń nerwu błędnego w przełyku na skutek zarzucania kwaśnej treści pokarmowej z żołądka, może na zasadzie odruchowej doprowadzić do zwiększenia sekrecji wydzieliny w zatokach obocznych nosa, w oskrzelach, a także powodować skurcz oskrzeli.

Dodatkowo GERD może także objawiać się w postaci:

- Bólu w klatce piersiowej.

Ból w klatce piersiowej występujący po wysiłku jest bardzo niepokojącym objawem u sportowców. W diagnostyce różnicowej należy uwzględnić przyczyny sercowe oraz przyczyny gastrologiczne. Jeśli bólowi w klatce piersiowej towarzyszą: podwyższone ciśnienie tętnicze krwi, omdlenie, utrata przytomności lub zawroty głowy w trakcie lub bezpośrednio po wysiłku, należy myśleć w pierwszym rzędzie o przyczynach kardiologicznych. Jeśli brak jest takich objawów, przyczyną bólu w klatce piersiowej może być GERD [6-8].

Stwierdzono, że aż u 44% osób z GERD stymulowanym wysiłkiem ma dolegliwości w postaci bólu w klatce piersiowej. Z drugiej strony wykazano, że u 46% dorosłych pacjentów z bólem w klatce piersiowej, u których nie stwierdzono zmian w tętnicach wieńcowych podczas koronarografii, wynik 24-godzinnej pH-metrii przełyku wskazuje na obecność patologicznego kwaśnego GER.

W związku z tym, w diagnostyce bólu w klatce piersiowej wywołanego wysiłkiem, po wykluczeniu przyczyn kardiologicznych, należy w pierwszym rzędzie pomyśleć o GERD [6-8].

### Choroba refluksowa przełyku u sportowców

Najczęściej objawy GERD występują w przypadku następujących dyscyplin sportowych [9]:

- Lekkiej atletyki,
- Narciarstwa biegowego,

- Wioślarstwa,
- Podnoszenia ciężarów,
- Kolarstwa.

GERD jest nasilany poprzez wysiłek fizyczny, szczególnie u osób, które w spoczynku mają objawy GERD. Objawy te są zazwyczaj bardziej nasilone w przypadku intensywnego wysiłku fizycznego oraz treningu bezpośrednio po posiłku.

Objawy GERD występują u około 50% sportowców podczas intensywnego wysiłku fizycznego [9,10]. Aż do 21% maratończyków ma objawy GERD [9]. Stwierdzono, że objawy GERD występują znacznie częściej podczas biegania, niż podczas innych ćwiczeń fizycznych [9]. Innym sportem, w którym bardzo często obserwujemy objawy GERD, jest podnoszenie ciężarów [11]. Wykazano, że podczas uprawniania tej dyscypliny sportu, stopień nasilenia kwaśnego GER jest znaczny, zarówno w przypadku treningu na czczo, jak i w okresie poposiłkowym. Podczas biegania obserwowano nieznacznie nasilony patologiczny refluks w przypadku treningu na czczo, natomiast w czasie treningu w okresie poposiłkowym stopień nasilenia refluksu był znaczny. Do wystąpienia epizodów refluksu najmniej byli predysponowani kolarze, u których jedynie w okresie poposiłkowym obserwowano niewielkiego stopnia kwaśny GER [11]. W przypadku biegania 45 minut po posiłku częstotliwość epizodów refluksu jest trzykrotnie wyższa w porównaniu z bieganiem na czczo [9]. Objawy refluksu są szczególnie nasilone, jeśli posiłek był wysokokaloryczny, bogaty w tłuszcze, białko oraz błonnik [9]. GER nasila się także w przypadku picia produktów zawierających węglowodany w porównaniu z czystą wodą [12].

### **Etiologia GERD u sportowców**

Proponuje się współdziałanie następujących czynników w etiopatogenezie GERD u sportowców [9,10,13]:

- Zaburzenia motoryki przewodu pokarmowego,
- Zaburzenia przepływu krwi przez przewód pokarmowy,
- Zaburzenia neuroendokrynne,
- Wpływ mechaniczny (wzrost ciśnienia w jamie brzusznej np. podczas podnoszenia ciężarów).

Znaczna aktywność fizyczna powoduje zaburzenia motoryki przełyku oraz żołądka. Obserwujemy spadek czasu trwania, amplitudy oraz częstotliwości fal perystaltycznych przełyku, co w konsekwencji powoduje gorsze oczyszczanie się przełyku [9,10]. Stwierdzono także, że intensywny wysiłek fizyczny prowadzi do obniżenia spoczynkowego ciśnienia LES poniżej 10 cm H<sub>2</sub>O, który to czynnik sam w sobie może powodować patologiczny GER [14].

Wysiłek fizyczny o dużym stopniu nasilenia, zmniejsza również przepływ krwi przez przewód pokarmowy w mechanizmie stymulacji układu adrenergicznego. Uważa się, że stymulacja układu sympa-

tycznego może obniżyć przepływ trzewny aż o 80%. Zmniejszony przepływ krwi powoduje spowolnienie opróżniania żołądkowego oraz zmniejsza sekrecję ochronnych substancji w przełyku. Dodatkowo, występujące podczas intensywnego wysiłku fizycznego odwodnienie jeszcze bardziej zmniejsza trzewny przepływ krwi i powoduje jeszcze większe wydłużenie czasu opróżniania żołądka [15]. Z drugiej strony sekrecja kwasu solnego w żołądku nie jest zmniejszona podczas wysiłku fizycznego.

Zaburzenia hormonalne spowodowane intensywnym wysiłkiem fizycznym mają również wpływ na motorykę przewodu pokarmowego i w konsekwencji na wystąpienie GERD. Katecholaminy, których wyrzut jest zwiększony podczas intensywnych ćwiczeń, powodują wydłużenie czasu opróżniania żołądka i nasilają GERD. U sportowców dochodzi też do zaburzeń wydzielania lokalnie działających hormonów przewodu pokarmowego, takich jak np. motylina, jednakże brak jest w chwili obecnej szczegółowych badań oceniających wpływ wysiłku fizycznego na zaburzenia neuroendokrynne w przewodzie pokarmowym [9,10].

Bardzo istotne znaczenie w etiopatogenezie GERD u sportowców ma czynnik mechaniczny. Stwierdzono, że u biegaczy znacznie częściej obserwujemy objawy GERD niż u kolarzy, przy takim samym obciążeniu wysiłkiem [12]. Wynika to najprawdopodobniej z wpływu sił mechanicznych (przyspieszenie, hamowanie) na przewód pokarmowy, podczas odbijania się zawodnika od podłoża i wyhamowywania podczas kolejnego kontaktu stopy z ziemią [15]. Kolejną dyscypliną sportu, w której bardzo istotny wpływ odgrywa czynnik mechaniczny jest podnoszenie ciężarów. Podczas podnoszenia ciężarów dochodzi do bardzo znacznego wzrostu ciśnienia w jamie brzusznej, co prowadzi do powstania dużej różnicy ciśnień między żołądkiem i przełykiem, a w konsekwencji do zarzucania treści żołądka do przełyku [16].

### **Diagnostyka**

W rozpoznawaniu GERD zastosowanie mają:

- Wywiad,
- 24-godzinna pH-metria przełyku,
- 24-godzinna pH-metria z impedancją przełyku,
- Badanie endoskopowe górnego odcinka przewodu pokarmowego.

### **Wywiad**

W ostatnich latach coraz częściej podkreśla się znaczenie właściwie zebranego wywiadu w rozpoznawaniu GER oraz GERD [17]. W celu identyfikacji pacjentów z GERD powstało kilka wzorów ankiet, zawierających szczegółowe pytania dotyczące rodzaju oraz częstotliwości objawów, spośród nich najbardziej znany jest GERD-Q [17]. W przypadku występowania typowych objawów GERD, takich jak zgaga, uczucie

cofania się treści pokarmowej do gardła, ból brzucha w nadbrzuszu kilka razy w ciągu tygodnia z bardzo dużym prawdopodobieństwem można u pacjenta rozpoznać GERD, bez konieczności wykonywania inwazyjnych oraz często kosztownych badań pomocniczych [17].

#### **24-godzinne badanie pH-metryczne przełyku**

W przypadku wątpliwości diagnostycznych można pacjentowi zaproponować 24-godzinną pH-metrię przełyku. Jest to klasyczne, od lat stosowane badanie wykrywające epizody kwaśnego refluksu żołądkowo-przełykowego. Przy pomocy założonej przez nos elektrody dokonuje się 24-godzinnego zapisu pH w przełyku. Na podstawie badań przeprowadzanych u pacjentów bez objawów GERD określono wartości średnie, odchylenia standardowe oraz wartość 95 centyla dla każdego z parametrów ocenianych w 24-godzinnej pH-metrii przełyku [18,19]. Uważa się, że najważniejszym parametrem zapisu pH-metrycznego jest odsetek czasu z  $\text{pH} < 4.0$ , nazywany też indeksem refluksowym (fT-fraction time), ponieważ jego wartość odpowiada sumarycznej ekspozycji śluzówki przełyku na kwaśną treść żołądkową. DeMeester określił na podstawie przeprowadzonych badań, że wartość  $\text{fT} = 4,2\%$  jest wartością graniczną [18,19]. Otrzymany wynik określa obecność oraz stopień nasilenia kwaśnego GER.

#### **Wielokanałowa impedancja przełyku z pomiarem pH (Multichannel Intraluminal Impedance pH-metry, MII pH-metry)**

Impedancja przełyku z pH-metrią jest najnowszą techniką badawczą wykorzystywaną do badania GER [20]. Zasada jej działania oparta jest o pomiar oporu prądu zmiennego w świetle przełyku. W przypadku obecności w przełyku powietrza obserwujemy wzrost oporu, w przypadku obecności treści płynnej spadek oporu. Sonda stosowana do badania MII-pH-metrii wyposażona jest standardowo w 5 pierścieni impedancyjnych mierzących opór na różnych poziomach przełyku oraz 1 czujnik pH zlokalizowany 5 cm powyżej LES [20]. Oceniając zmianę oporu wewnątrz przełyku, można stwierdzić, czy treść płynna lub gazowa przemieszcza się z góry ku dołowi, czy też z dołu ku górze. Każdy wsteczny ruch treści pokarmowej z żołądka do przełyku to epizod GER i niezależnie od pH zarzucanej treści MII-pH-metria umożliwia wykrycie każdego epizodu refluksu [20]. Dodatkowo, na podstawie zmian oporności można określić fizyczne właściwości refluksatu, różnicując epizody na płynne, gazowe lub mieszane. W zależności od pH refluksatu, epizody refluksu możemy podzielić na kwaśne ( $\text{pH} < 4$ ), słabo-kwaśne ( $\text{pH} 4-7$ ) oraz alkaliczne ( $\text{pH} > 7$ ). Każdy epizod refluksu może dać objawy kliniczne oraz spowodować zapalenie błony śluzowej przełyku. Kla-

syczna pH-metria wykrywa jedynie epizody refluksu kwaśnego, z  $\text{pH} < 4$ , czułość MII-pH-metrii jest więc zdecydowanie wyższa. [21].

#### **Badanie endoskopowe oraz biopsja**

Badanie endoskopowe górnego odcinka przewodu pokarmowego przeprowadza się celem makroskopowej oceny przełyku, a także celem pobrania wycinków do badania histopatologicznego. Endoskopia umożliwia stwierdzenie obecności stanu zapalnego śluzówki przełyku i oceny jego stopnia nasilenia oraz obecności miejscowych powikłań GERD, takich jak zwężenie przełyku, przełyk Barretta, czy gruczolakorak przełyku. Istnieją kontrowersje w literaturze, czy należy wykonywać gastroscopię u pacjentów [22]. Przeciwnicy twierdzą, że należy włączyć leczenie wyłącznie na podstawie klinicznych objawów GERD. Zwolennicy uważają, że należy sprawdzić, czy u danego pacjenta występuje stan zapalny przełyku lub też inne powikłania GERD, chociaż często nie ma to wpływu na sposób dalszego postępowania [22]. Endoskopia umożliwia rozpoznanie GERD z obecnymi zmianami zapalnymi i bez tych zmian. GERD bez zmian zapalnych występuje znacznie częściej, gdyż u ok. 60-70% chorych. Poważnym powikłaniem GERD jest przełyk Barretta, nad którym nadzór endoskopowy i zasady leczenia wykraczają poza zakres tego artykułu.

#### **Leczenie**

W przypadku występowania objawów GERD u sportowców, leczenie powinno rozpocząć się od wprowadzenia zmian dietetycznych [10]. Po pierwsze, należy odczekać ok. 3 godziny po posiłku przed treningiem lub zawodami [9,10,13]. Po drugie bezpośrednio przed wysiłkiem należy unikać pokarmów bogatokalorycznych oraz bogatotłuszczowych. Ponadto uznaje się, że właściwe nawodnienie zawodnika przed wysiłkiem jest skuteczną profilaktyką wystąpienia objawów GERD podczas wysiłku [9]. Kolejne zalecenie dotyczy sposobu przeprowadzania treningu. Wykazano, że w przypadku stopniowego zwiększania stopnia natężenia ćwiczeń, ryzyko wystąpienia GER jest niższe [9]. Ponieważ w etiopatogenezie GER u sportowców istotną rolę odgrywa spadek trzewnego przepływu krwi, na który wpływ ma intensywność wysiłku fizycznego oraz dodatkowo nakładające się odwodnienie, bardzo istotne celem zapobiegania GER jest uzupełnianie utraconych płynów, szczególnie podczas długotrwałego wysiłku fizycznego [23]. Stwierdzono jednakże, że bardzo istotny jest rodzaj stosowanego do nawadniania płynu. Najmniejszą liczbę epizodów refluksu mają sportowcy, którzy piją wyłącznie wodę. W przypadku podaży płynów zawierających węglowodany ryzyko wystąpienia refluksu znacznie wzrasta [12,24].

Omawiając leczenie farmakologiczne refluksu u sportowców należy zaznaczyć, że w jednym badaniu

wykazano, iż podawanie inhibitorów pompy protonowej (PPI – proton pump inhibitor) powodowało zmniejszenie kwaśnych refluksów ale nie wpływało na objawy kliniczne zgłaszane przez sportowców [25]. Niemniej jednak leki z grupy PPI stanowią podstawowe środki farmakologiczne w terapii GERD.

Podsumowując aktualne dane dotyczące leczenia GERD u sportowców należy stwierdzić, że pierwszym i najważniejszym zaleceniem terapeutycznym jest zmiana stylu życia na okres 4-6 tygodni, z uwzględnieniem zaleceń dietetycznych oraz treningowych wymienionych powyżej. W przypadku uzyskania poprawy klinicznej wskazana jest kontynuacja leczenia zachowawczego [13]. Natomiast w przypadku braku poprawy zaleca się podawanie PPI w pojedynczej dawce dobowej, przed śniadaniem, np. omeprazol 20 mg lub lanzoprazol 30 mg przez okres około 2 tygodni. Gdy zaobserwujemy poprawę, należy kontynuować leczenie farmakologiczne przez co najmniej 4-8 tygodni [26,27]. Ze względu jednak na fakt, iż GERD jest chorobą przewlekłą, zwykle pacjenci wymagają przewlekłego, nawet wieloletniego leczenia lub leczenia „na żądanie”, a więc w okresach zaostrzeń objawów choroby.

Inny sposób postępowania zalecany jest w przypadku objawów ze strony układu oddechowego spowodowanych patologicznym GER. Udowodniono, że stosowanie PPI zmniejsza stopień nasilenia objawów astmatycznych oraz innych pozaprzęłkowych objawów GERD, takich jak np. kaszel i chrypka. U tych chorych konieczne jest podawanie większych dawek PPI oraz przez dłuższy czas, np. omeprazol 2 x 20 mg lub lanzoprazol 2 x 30 mg przez 2 -3 miesiące [9,27].

U pacjentów, którzy wymagają przewlekłego leczenia PPI, nie tolerują tego leczenia lub leki są mało skuteczne należy rozważyć leczenie operacyjne. Najczęściej stosuje się funduplikację metodą Nissena i jej modyfikacjami np. sposobem Tuppett'a zabiegiem laparoskopowym [26,27].

#### Piśmiennictwo/References:

1. Vandenplas Y, Hassall E. Mechanisms of gastroesophageal reflux and gastroesophageal reflux disease. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2002; 35: 119-36.
2. Liebermann-Meffert D, Allgower M, Schmid P i wsp. Muscular equivalent of the lower esophageal sphincter. *Gastroenterology* 1979; 76: 31-8.
3. Cohen S, Harris LD. Does hiatus hernia affect competence of the gastroesophageal sphincter? *N Engl J Med* 1971; 284: 1053-6.
4. Cadot G, Bruhat A, Rigaud D i wsp. Multivariate analysis of pathophysiological factors in reflux oesophagitis. *Gut* 1997; 40: 167-74.
5. Castell DO, Murray JA, Tutuian R i wsp. Review article: the pathophysiology of gastro-oesophageal reflux disease - oesophageal manifestations. *Aliment Pharmacol Ther* 2004; 20 (Suppl 9): 14-25.
6. Simons SM, Shaskan G. Gastrointestinal problems in distance running. *Int Sport Med Journal* 2005; 6: 162-70.
7. Sik EC, Batt ME, Heslop LM. Atypical chest pain in athletes. *Curr Sports Med Rep* 2009; 8: 52-8.
8. Singh AM, McGregor RS. Differential diagnosis of chest symptoms in the athlete. *Clin Rev Allergy Immunol* 2005; 29: 87-96.
9. Parmelee-Peters K, Moeller JL. Gastroesophageal reflux in athletes. *Curr Sports Med Rep* 2004; 3: 107-11.
10. Waterman JJ, Kapur R. Upper gastrointestinal issues in athletes. *Curr Sports Med Rep* 2012; 11: 99-104.
11. Collings KL, Pierce Pratt F, Rodriguez-Stanley S i wsp. Esophageal reflux in conditioned runners, cyclists, and weightlifters. *Med Sci Sports Exerc* 2003; 35: 730-5.
12. Peters HP, Wiersma JWC, Koerselman J i wsp. The effect of a sports drink on gastroesophageal reflux during a runbiketest. *Int J Sports Med* 2000; 20: 65-70.
13. Jozkow P, Wasko-Czopnik D, Medras M, et al. Gastroesophageal reflux disease and physical activity. *Sports Med*. 2006; 36: 385-91.
14. Maddison KJ, Shepherd KL, Hillman DR i wsp. Function of the lower esophageal sphincter during and after high-intensity exercise. *Med Sci Sports Exerc* 2005; 37: 1728-33.
15. Rehner NJ, Beckers EJ, Brouns F. Effects of dehydration on gastric emptying and gastrointestinal distress while running. *Med Sci Sports Exerc* 1990; 22: 790-5.
16. de Oliveira EP, Burini RC. The impact of physical exercise on the gastrointestinal tract. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2009; 12: 533-8.
17. Jonasson C, Moum B, Bang C i wsp. Randomised clinical trial: a comparison between a GERG-Q-based algorithm and an endoscopy-based approach for the diagnosis and initial treatment of GERD. *Aliment Pharmacol Ther* 2012; 35: 1290-300.
18. DeMeester TR. Technique, indications, and clinical use of 24 hour esophageal pH monitoring. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1980; 79: 656 - 70.
19. Johnson LF, DeMeester TR. Development of 24-hour intraesophageal pH- monitoring composite scoring system. *J Clin Gastroenterol* 1986; 8: 52-8.
20. Sifrim D, Fornari F. Esophageal impedance-pH monitoring. *Dig Liver Dis* 2008; 40: 161-6.
21. Bredenoord AJ. Impedance-pH monitoring: new standard for measuring gastro-oesophageal reflux. *Neurogastroenterol Motil* 2008; 20: 434-9.
22. Pace F, Manes G, Conio M i wsp. Pretreatment endoscopy--pro & contra: endoscopy is needed before treatment in all patients with gastroesophageal reflux disease. *Endoscopy* 2006; 38: 271-5.
23. Rehner NJ, Janssen GM, Brouns F i wsp. Fluid intake and gastrointestinal problems in runners competing in a 25-km race and a marathon. *Int J Sports Med* 1989; 10 (Suppl 1): S22-5.
24. van Nieuwenhoven MA, Brouns F, Kovacs EM. The effect of two sports drinks and water on GI complaints and performance during an 18-km run. *Int J Sports Med* 2005; 26: 281-5.
25. Peters HP, De Kort AF, Van Krevelen H i wsp. The effect of omeprazole on gastro-oesophageal reflux and symptoms during strenuous exercise. *Aliment Pharmacol Ther* 1999; 13: 1015-22.
26. Leggit JC. Evaluation and treatment of GERD and upper GI complaints in athletes. *Curr Sports Med Rep* 2011; 10: 109-14.
27. Armstrong D, Marshall JK, Chiba N i wsp. Canadian Consensus Conference on the management of gastroesophageal reflux disease in adults - update 2004. *Can J Gastroenterol* 2005; 19: 15-35.

Adres do korespondencji:  
Dr med. Izabela Jastrzębska  
Klinika Pediatrii, Gastroenterologii i Żywienia  
ul. Wielicka 265, 30-663 Kraków  
e-mail: izabela.1.jastrzebska@uj.edu.pl