

Otrzymano: 22.09.2019  
 Zaakceptowano: 10.11.2019  
 Opublikowano: 31.12.2019

## Korelacja między średnicą żyły wrotnej a długością śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym

### Correlation between portal vein diameter and craniocaudal length of the spleen

Shah Zaman<sup>1</sup>, Syed Amir Gilani<sup>2</sup>, Raham Bacha<sup>3</sup>,  
 Iqra Manzoor<sup>4</sup>, Zain Ul Hasan<sup>5</sup>

<sup>1</sup> MS Ultrasound, The University of Lahore, Lahore, Pakistan

<sup>2</sup> Dean FAHS, The University of Lahore, Lahore, Pakistan

<sup>3</sup> Department UIRSMIT (FAHS), University of Lahore, Lahore, Pakistan

<sup>4</sup> MPhil Ultrasound, The University of Lahore, Lahore, Pakistan

<sup>5</sup> Ultrasound (Scholar), The University of Lahore, Lahore, Pakistan

Adres do korespondencji: Iqra Manzoor 1-km off defence road, Lahore, Pakistan;  
 e-mail: iqramanzoor36@gmail.com

DOI: 10.15557/JoU.2019.0041

#### Słowa kluczowe

śledziona,  
 żyła wrotna,  
 nadciśnienie wrotne,  
 przewlekła choroba  
 mięszu wątroby,  
 powiększenie  
 śledziony

#### Keywords

spleen,  
 portal vein,  
 portal hypertension,  
 chronic liver  
 parenchymal disease,  
 splenomegaly

#### Abstract

**Objective:** To determine the correlation between portal vein diameter and spleen size (craniocaudal). **Methodology:** The study was conducted at the University Ultrasound Clinic, The University of Lahore, Lahore Pakistan from 1<sup>st</sup> January to 1<sup>st</sup> July 2013. All the individuals who referred for abdominal sonographic examination, including male, female, older and younger were conveniently included in the study, voluntarily, irrespective of the disease state. Ultrasonographic measurements of the caudocranial length of the spleen and portal vein were carried out on all of the one thousand subjects. The subject position for spleen was supine or right posterior oblique during suspended inspiration and right anterior oblique position for portal vein diameter with quiet respiration. The correlation between the splenic length and portal vein diameter was evaluated. **Result:** A total of 1000 subjects; 36.9% females and 63.1% males aged from 4 to 79 years. The mean splenic length was  $10.29 \pm 1.89$  cm. The mean portal vein diameter was  $10.27 \pm 1.78$  mm. A statistically significant correlation was found between the spleen size and portal vein diameter; the Pearson correlation was significant at the 0.01 level. **Conclusion:** Portal vein diameter is directly correlated to splenic caudocranial length. A regression formula was developed to measure the splenic length from the calculation of portal vein diameter.

#### Wstęp

Ocenę ultrasonograficzną lewego górnego kwadrantu jamy brzusznej wykonuje się najczęściej u pacjentów z powiększeniem śledziony lub urazem w wywiadzie<sup>(1)</sup>. Zaletami ultrasonografii w porównaniu z innymi metodami obrazowania są między innymi przenośność sprzętu, umożliwiająca szybką przyłóżkową ocenę pacjenta, nieinwazyjny charakter badania, a także znikome skutki biologiczne<sup>(1)</sup>. Szybki

rozwój i postęp w zakresie technik obrazowania to kolejna ogromna zaleta ultrasonografii<sup>(2)</sup>. Dodatkowo badanie USG ma charakter interaktywny i dynamiczny oraz odbywa się w czasie rzeczywistym<sup>(3)</sup>. Podczas badania istnieje możliwość łatwej zmiany ułożenia ciała pacjenta, zastosowania głębokiego wdechu, ucisku lub innych przydatnych manewrów<sup>(4)</sup>. Badanie USG umożliwia obrazowanie wielopłaszczyznowe, zatem zamiast opierać się na obrazie w jednej płaszczyźnie, można uzyskać obraz w wielu przekrojach<sup>(5)</sup>. W związku

z powyższym obserwuje się wzrost znaczenia ultrasonografii w ocenie powierzchniowych struktur mięśniowo-szkieletowych, nerwów, a także położonych głębiej narządów rodnych (w tym płodu z możliwością śledzenia prawidłowego rozwoju jak i wad u ciężarnych pacjentek) oraz narządów jamy brzusznej<sup>(6)</sup>. Badanie USG umożliwia łatwe rozróżnienie struktur położonych w jamie brzusznej, takich jak wątroba, pęcherzyk żółciowy, trzustka, ściany jelit, naczynia krwionośne zaopatrujące narządy jamy brzusznej czy śledziony<sup>(3)</sup>. W warunkach prawidłowych śledziony jest uwidoczniona jako narząd o jednorodnej strukturze i nieco większej echogeniczności niż wątroba. Dlatego zwykle z łatwością można zidentyfikować zmiany patologiczne lub nagromadzenie krwi w wyniku pęknięcia śledziony. W badaniu ultrasonograficznym można również ocenić stan żyły wrotnej pod względem jej średnicy, jak również występowania nadciśnienia, niedrożności, zakrzepu i naczyń obocznych<sup>(3,7,8)</sup>.

Śledziony to największy narząd limfatyczny i część układu siateczkowo-śródbłonkowego, znajdująca się w lewym górnym kwadrancie jamy brzusznej, tuż poniżej przepony<sup>(9,10)</sup>. Na etapie embrionalnym i we wczesnym życiu płodowym śledziony bierze czynny udział w tworzeniu krwi (hematopoezie), jednak aktywność ta ulega stopniowej redukcji w 5.–6. miesiącu ciąży, kiedy to narząd traci funkcję krwiotwórczą na rzecz cech śledziony człowieka dorosłego<sup>(11,12)</sup>. Śledziony odgrywa ważną rolę w mechanizmie obronnym organizmu (układ siateczkowo-śródbłonkowy)<sup>(13)</sup>. Choć schorzenia samej śledziony występują rzadko, narząd ten często ulega wpływowi ogólnoustrojowych procesów chorobowych<sup>(14)</sup>. W badaniu USG miąższ śledziony, podobnie jak miąższ wątroby, wykazuje jednorodną echostrukturę oraz pośrednią lub niską echogeniczność<sup>(15)</sup>. Uważa się, że śledziony wykazuje wyższą echogeniczność niż wątroba<sup>(16)</sup>. Podobnie jak w przypadku wszystkich innych narządów jamy brzusznej echogeniczność śledziony wzrasta wraz z jej rozwojem, dojrzewaniem oraz w przypadku jej powiększenia<sup>(17,18)</sup>.

Żyła wrotna to połączenie żyły kręzkowej górnej i żyły śledzionowej, tworzących spływ wrotno-śledzionowy, położony za trzustką, na wysokości kręgu L2<sup>(19)</sup>. Żyła wrotna ma długość 5 do 7 cm od jej początku, czyli spływu wrotno-śledzionowego, do rozwidlenia na prawą i lewą gałąź we wnęce wątroby<sup>(20,21)</sup>. Biegnie ona od tyłu w stosunku do początkowego odcinka dwunastnicy, a następnie między warstwami sieci mniejszej do wrót wątroby. W wątrobie rozgałęzia się na prawą i lewą żyłę wrotną, a następnie oddaje dalsze rozgałęzienia, tworząc końcowe gałęzie zasilające zatoki wątrobowe<sup>(20,22)</sup>. Żyła wrotna odprowadza krew z przewodu pokarmowego (od dolnego końca przełyku do górnego końca kanału odbytu), trzustki, woreczka żółciowego, przewodów żółciowych i śledziony do wątroby, a następnie do żyły głównej dolnej przez żyły wątrobowe<sup>(10)</sup>. Żyła wrotna tworzy połączenia z żyłami przełyku, splotem żylnym odbytu i powierzchniowymi żyłami jamy brzusznej. Do wątroby krew dopływa z żyły wrotnej i tętnicy wątrobowej<sup>(23)</sup>. Gałęzie żyły wrotnej, tętnica wątrobowy i przewód żółciowy tworzą tzw. triadę wątrobową. Struktury te są zamknięte w osłonce z tkanki łącznej, która w badaniu ultrasonograficznym nadaje żyły wrotnej wygląd echogenicznej ściany<sup>(24)</sup>.

Żyłę śledzionową tworzy połączenie kilku żył wychodzących z wnęki śledziony. Następnie dołączają do niej krótkie żyły żołądkowe i żyła żołądkowo-sięciowa lewa<sup>(25)</sup>. Żyła śledzionowa biegnie wzdłuż tylnoprzysrodkowego brzegu trzustki. Łączy się z górną żyłą kręzkową z tyłu szyjki trzustki, tworząc żyłę wrotną. Dodatkowe żyły z trzustki i dolna żyła kręzkowa uchodzą do żyły śledzionowej<sup>(10,26)</sup>. Żyła śledzionowa odprowadza krew z żołądka, śledziony i trzustki do żyły wrotnej<sup>(27)</sup>. Przekrwienie bierne wątroby powoduje opór w przepływie krwi w żyły wrotnej i w konsekwencji w żyły śledzionowe<sup>(28,29)</sup>. Wzrost ciśnienia w żyły wrotnej w wyniku nadmiernej gromadzenia się krwi prowadzi do nadciśnienia wrotnego i w efekcie zwiększenia średnicy żyły wrotnej<sup>(30)</sup>. Z kolei w wyniku zastojów krwi w śledzionie narząd ten powiększa się, stąd związek splenomegalii ze średnicą żyły wrotnej<sup>(31)</sup>. Poza zwłóknieniem i zastojem splenomegalii może wywołać wiele chorób, jak np. zaburzenia hematologiczne, choroby reumatologiczne, zakaźne i nacieki<sup>(10)</sup>. Jednak najczęstszą przyczyną splenomegalii i nadciśnienia wrotnego jest przekrwienie bierne wątroby<sup>(28,32)</sup>. Dlatego według obserwacji autorów zwiększenie średnicy żyły wrotnej powoduje odpowiedni wzrost długości śledziony w kierunku głowowo-ogonowym. Badania te miały jednak na celu zweryfikowanie hipotezy dotyczącej korelacji między długością śledziony mierzoną w kierunku głowowo-ogonowym a średnicą żyły wrotnej.

## Metodologia

Od 1 stycznia do 1 lipca 2013 r. przeprowadzono przekrojowe badanie analityczne w Zakładzie Ultrasonografii na Uniwersytecie w Lahaurze (University Ultrasound Clinic, University of Lahore), ośrodku Gilani Ultrasound Center w Lahaurze oraz ośrodku Shah Doppler Ultrasound Clinic (Pubi, Peszawar) w Pakistanie. W badaniu wzięło udział 1000 pacjentów, bez ograniczeń dotyczących wieku, płci i chorób, z wyjątkiem pacjentów po przeszczepieniu wątroby i z żylakami żołądka. Wszyscy uczestnicy zostali włączeni do badania dobrowolnie. Pacjentom wyjaśniono procedurę badania i uzyskano od nich pisemne świadome zgody na udział w badaniu. Otrzymano wstępną zgodę od instytucjonalnej komisji rewizyjnej (*institutional review board*, IRB) i komisji etycznej Uniwersytetu w Lahaurze. W badaniu wykorzystano następujące urządzenia USG: Toshiba (Xario) z głowicą wypukłą o częstotliwości 3,0–6,0 MHz, z funkcją kolor Doppler, Doppler mocy i funkcją obrazowania harmonicznego, Toshiba (Nemio-17) z głowicą wypukłą o częstotliwości 3,0–6,0 MHz, z funkcją kolor Doppler, Doppler mocy i funkcją obrazowania harmonicznego; oraz Aloka (SSD 3500) z głowicą wypukłą o częstotliwości 3,5 MHz, z funkcją kolor Doppler, Doppler mocy i funkcją obrazowania harmonicznego. Dane zostały zebrane w wyznaczonym okresie. Wielkość śledziony mierzoną w płaszczyźnie podłużnej u pacjenta ułożonego w pozycji leżącej na plecach lub w projekcji prawej tylnej skośnej na głębokim wdechu. Żyłę wrotną mierzoną w przekroju podłużnym u pacjenta ułożonego w pozycji leżącej na plecach i w projekcji prawej przedniej skośnej. Średnicę żyły wrotnej zmierzono w pobliżu wrót wątroby, podczas normalnego oddechu. Średnicę mierzoną umieszczając dwa kursory w świetle żyły wrotnej; pomiar nie uwzględniał ścian żyły wrotnej.

**Tab. 1.** Wiek, długość śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym i średnica żyły wrotnej

Zmienna	N	Zakres	Wartość min.	Wartość maks.	Średnia	Odchylenie standardowe	Błąd standardowy
Wiek (lata)	1000	75,00	4,00	79,00	32,5600	16,80	1,680
Wielkość śledziony (cm)	1000	10,16	6,84	17,00	10,2918	1,8908	0,18
Żyła wrotna (mm)	1000	9,20	6,80	16,00	10,2759	1,7875	0,17

Do oceny danych i opracowania wykresów użyto programu Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), wersja 24 (SPSS 24, IBM, Armonk, NY, USA). Podsumowanie wyników przedstawiono w postaci wykresów i tabel. Dane opisowe przedstawiono jako częstości, średnie i odchylenie standardowe. Analizę danych przeprowadzono z zastosowaniem współczynnika korelacji Pearsona i analizy regresji liniowej.

## Wyniki

W badaniu wzięło udział łącznie 1000 pacjentów, a tym 369 (36,9%) kobiet i 631 (63,1%) mężczyzn. Wiek uczestników wynosił od 4 do 79 lat (średnia wieku:  $32,92 \pm 16,8$  lat); pozostałe dane podano w Tab. 1. Stwierdzono statystycznie istotną korelację między długością śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym a średnicą żyły wrotnej ( $p = 0,000$ ); korelacja była istotna na poziomie poniżej 0,01, natomiast wartość R równa 0,98 (czyli bliska wartości 1) oznaczała silną zależność (Tab. 2, Ryc. 1). Współczynnik regresji między długością śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym a średnicą żyły wrotnej obliczono przy 95-procentowym przedziale ufności. Wartości współczynników, punkty przecięcia i nachylenia (alfa i beta) oraz odchylenia standardowe z górnymi i dolnymi wartościami granicznymi przedstawiono w Tab. 3.

### Wzór do obliczenia wartości średnicy żyły wrotnej

Aby obliczyć wartość średnicy żyły wrotnej na podstawie pomiaru długości śledziony w kierunku głowowo-ogonowym z prostego modelu regresji wyprowadzono poniższy wzór (Tab. 3 i Ryc. 1):

$$Y = \alpha + \beta X \quad (1)$$

gdzie „y” oznacza średnicę żyły wrotnej, a „x” oznacza długość śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym, „ $\alpha$ ” oznacza punkt przecięcia 0,737, a nachylenie „ $\beta$ ” wynosi 0,927.

**Tab. 2.** Korelacje między wielkością śledziony a średnicą żyły wrotnej

Zmienne	Korelacja	Śledziony (cm)	Żyła wrotna (mm)
Wielkość śledziony (cm)	Korelacja Pearsona	1	0,990**
	Istotność testu Sig (2-stronnego)		0,000
	Liczba uczestników	8	8

\*\* Korelacja jest znaczna na poziomie 0,01 (2-tailed).

**Tab. 3.** Współczynniki dla modelu regresji wielkości śledziony i średnicy żyły wrotnej

Model	Współczynniki niestandardyzowane		Współczynniki ustandaryzowane	t	Sig
	B	Błąd stand.	Beta		
1 (Stała)	0,737	0,197		3,742	0,000
Śledziony	0,927	0,19	0,980	49,199	0,000

a. Zmienna zależna: żyła wrotna

Podstawiając te wartości w równaniu 1, otrzymujemy następujące równanie:

$$\text{Średnica żyły wrotnej w mm} = 0,737 + 0,927 \times \text{długość śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym} \quad (2)$$

Z powyższego równania można łatwo obliczyć średnicę żyły wrotnej, dodając długość śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym.

**Przykład:** Jeżeli długość śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym wynosi 10,0 cm, średnicę żyły wrotnej oblicza się następujący sposób:  $0,737 + 0,927 \times 10 = 10,0$  mm.

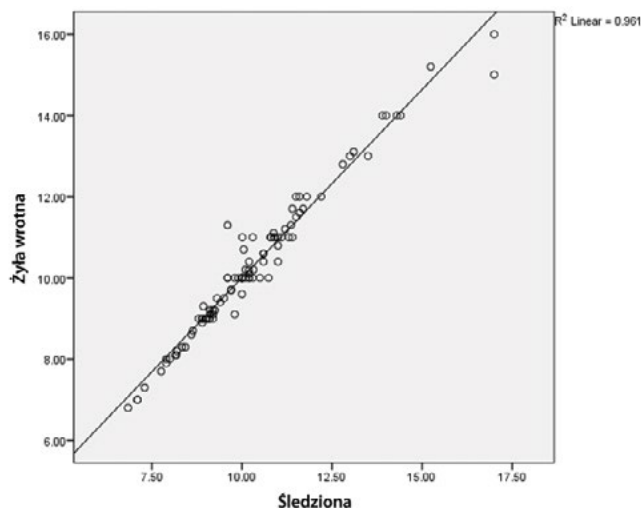
Oczywiste jest, że średnica żyły wrotnej rośnie wraz ze wzrostem wielkości śledziony, co przedstawiono na obrazach USG (Ryc. 2, Ryc. 3).

## Dyskusja

Było to badanie analityczne, którego celem była ultrasonograficzna ocena często obserwowanego w praktyce ultrasonograficznej związku między długością śledziony mierzona w kierunku głowowo-ogonowym a średnicą żyły wrotnej. Badanie USG w czasie rzeczywistym to najdokładniejsza i najbardziej wiarygodna metoda oceny średnicy żyły wrotnej. Badanie to często znajduje zastosowanie w ocenie wielkości i struktury śledziony. Jest to prosta i nieinwazyjna technika, którą można bezpiecznie stosować w każdym wieku. Badania wykazały wysoką wiarygodność i dokładność badania USG w pomiarach średnicy żyły wrotnej i wielkości śledziony. Wielkość narządu może dostarczyć informacji diagnostycznych i prognostycznych, podczas gdy wartość średnicy żyły wrotnej wykorzystuje się do oceny schorzeń śledziony i żyły wrotnej (Ryc. 2, Ryc. 3, Ryc. 4).

Rosenberg i wsp. przeprowadzili badanie w celu określenia znaczenia klinicznego wielkości śledziony<sup>(33)</sup>. Autorzy wykazali, że prosty pomiar długości śledziony wystarczył jako wskaźnik jej wielkości. Zaproponowali oni prawidłową górną wartość graniczną długości śledziony równą 12 cm u dziewcząt w wieku co najmniej 15 lat oraz 13 cm

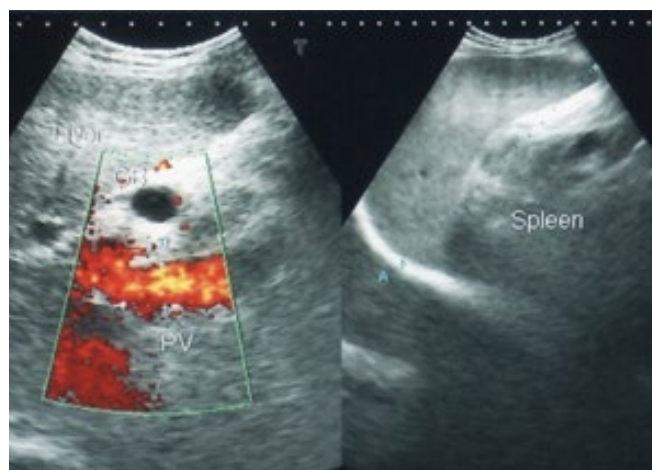




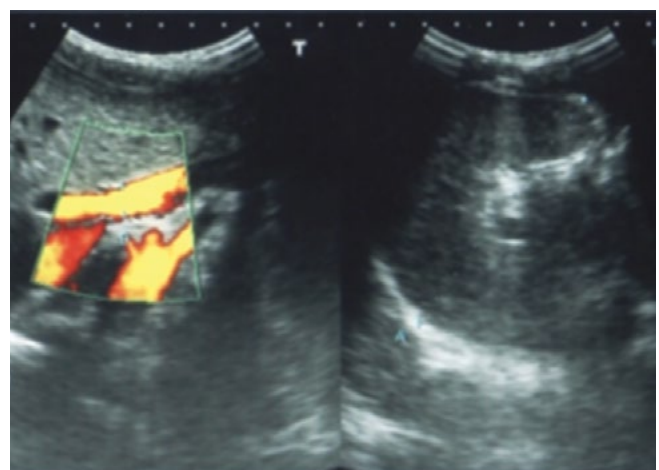
Ryc. 1. Wykres punktowy przedstawia korelację wielkości śledziony (cm) ze średnicą żyły wrotnej (mm)

u chłopców w wieku co najmniej 15 lat. W innym badaniu, przeprowadzonym w populacji pediatrycznej przez Dittrich i wsp., stwierdzono przybliżony liniowy wzrost wielkości śledziony (mierzonej w badaniu USG) w trakcie

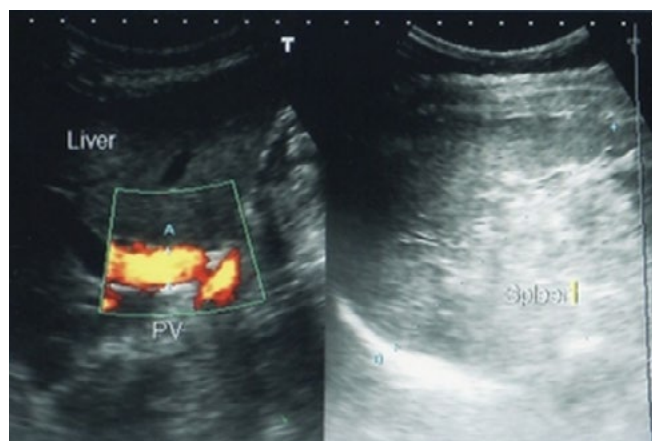
rozwoju i zaobserwowano również, że wielkość śledziony najlepiej koreluje ze wzrostem<sup>(34)</sup>. Konus i wsp. przeprowadzili badanie w populacji pediatrycznej z udziałem 307 osób i stwierdzili, że długość śledziony najlepiej koreluje ze wzrostem<sup>(35)</sup>. Frank i wsp. wykorzystali standardowe badanie USG do oceny 793 zdrowych pacjentów (w wieku 17–82 lat) i stwierdzili, że u 95% pacjentów długość śledziony wyniosła poniżej 11 cm, szerokość (w osi poprzecznej) poniżej 7 cm, natomiast grubość mniej niż 5 cm<sup>(36)</sup>. Niederau i wsp. poddali 915 zdrowych uczestników badaniu USG i stwierdzili, że średnie wartości średnicy śledziony w przekroju podłużnym i poprzecznym wynoszą odpowiednio  $5,8 \pm 1,8$  cm i  $5,5 \pm 1,4$  cm. Wartości te są znacznie niższe od wymiarów uzyskanych w innych badaniach, ponieważ w przeciwieństwie do innych badaczy autorzy nie dokonali pomiaru maksymalnej długości śledziony, a jedynie mierzyli rzeczywistą długość od punktu górnego do dolnego. W badaniu wykazano również, że wielkość śledziony w niewielkim stopniu koreluje ze wzrostem w populacji ogólnej<sup>(37,38)</sup>. W 2006 roku Hosey i wsp. przeprowadzili badanie w celu określenia prawidłowych wymiarów śledziony, którego wyniki opublikowali w brytyjskim czasopiśmie sportowym<sup>(11)</sup>. W tym celu badacze zrekrutowali 631 sportowców z Division I University. Stwierdzono, że średnia długość śledziony wynosiła 10,65 cm, a średnia szerokość tego narządu



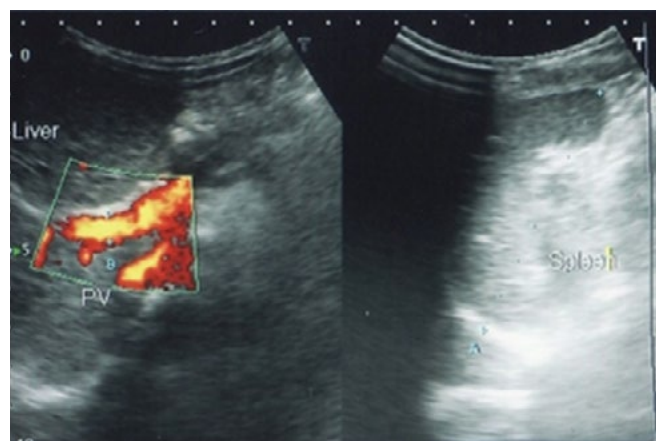
Ryc. 2. Wielkość śledziony = 15,24 cm, średnica żyły wrotnej = 15,2 mm



Ryc. 4. Wielkość śledziony = 8,64 cm, średnica żyły wrotnej = 8,7 mm



Ryc. 3. Wielkość śledziony = 10,01 cm, średnica żyły wrotnej = 11 mm



Ryc. 5. Wielkość śledziony = 6,84 cm, średnica żyły wrotnej = 6,8 mm

5,16 cm. Autorzy skorelowali wielkość śledziony u mężczyzn z wielkością śledziony u kobiet i zaobserwowali istotny związek wielkości tego narządu z płcią. Śledziona u mężczyzn była większa niż u kobiet. Ponadto autorzy określili korelację między Amerykanami rasy białej a Afroamerykanami, która okazała się istotna. U osób rasy białej zaobserwowano znacznie większą śledzionę niż u osób rasy czarnej. W 2018 r. Baik i Kim opublikowali pracę, której celem było określenie roli ultrasonografii dopplerowskiej w diagnostyce przewlekłej choroby mięszu wątroby<sup>(10)</sup>. W badaniu wykazano dokładność diagnostyczną wynoszącą od 73% w przypadku znacznego zwłóknienia do 84% w przypadku ciężkiego zwłóknienia w odniesieniu do różnych czynników, takich jak wielkość wątroby, guzowatość jej powierzchni, długość śledziony oraz zmienność oddechowa żyły śledzionowej i prędkość przepływu krwi w żyłę wrotnej<sup>(39)</sup>.

O'Donohue i wsp. przeprowadzili badanie z udziałem 45 pacjentów z przewlekłą miąższową chorobą wątroby i 49 zdrowych osób w celu określenia klinicznego zastosowania ultrasonografii<sup>(9)</sup>. Autorom udało się określić prawidłową wartość referencyjną wielkości śledziony i średnicy żyły wrotnej na podstawie pomiarów u zdrowych uczestników. Średnia prawidłowa wielkość śledziony wynosiła 10,7 cm i była istotnie zależna od wzrostu i masy ciała, ale nie od wieku. U mężczyzn śledziona była znacznie większa niż u kobiet. Średnia wartość średnicy żyły wrotnej wyniosła 9,6 mm. Średnia wielkość śledziony u pacjentów z przewlekłą chorobą miąższu wątroby wynosiła 16,0 cm, czyli znacznie więcej niż u zdrowych osób. Średnia wartość średnicy (z odchyleniem standardowym) żyły wrotnej u pacjentów z marskością wątroby wynosiła 10,8 mm. Autorzy doszli do wniosku, że zarówno wielkość śledziony, jak i średnica żyły wrotnej ulegają zwiększeniu w przypadku przekrwienia biernej wątroby. Bhattarai i wsp. przeprowadzili badanie obserwacyjne z udziałem 150 pacjentów z przewlekłą chorobą miąższu wątroby, aby określić znaczenie średnicy

żyły wrotnej i wielkości śledziony w prognozowaniu żyłaków żołądkowo-przełykowych<sup>(40)</sup>. Średnia wartość średnicy żyły wrotnej wynosiła 10,800 mm u pacjentów bez żyłaków i 13,731 mm u pacjentów z żyłakami. Średnia wielkość śledziony wynosiła 12,67 cm u pacjentów bez żyłaków i 15,367 cm u pacjentów z żyłakami. W przypadku średnicy żyły wrotnej wynoszącej 12,25 mm wrażliwość w przewidywaniu wystąpienia żyłaków żołądkowo-przełykowych wynosiła 92,72%, a swoistość 90%, natomiast w przypadku śledziony wielkości 13,9 cm – odpowiednio 94,5% oraz 75%. Autorzy niniejszej pracy swoją hipotezę oparli na koncepcji wzrostu długości śledziony wraz ze wzrostem średnicy żyły wrotnej; związek przedstawiono na wykresie (Ryc. 1). Uzyskali oni wyniki zbliżone do tych w poprzednich badaniach, jednak skorelowali wielkość śledziony ze średnicą żyły wrotnej (Ryc. 2, Ryc. 3, Ryc. 4, Ryc. 5). Z uwagi na liniową korelację między średnicą żyły wrotnej a długością śledziony, autorzy zaprezentowali model regresji logistycznej i przykład do opracowania (wzór w części Wyniki).

## Wniosek

Stwierdzono liniową korelację między średnicą żyły wrotnej a długością śledziony mierzoną w kierunku głowowo-ogonowym. Na podstawie wzrostu wielkości śledziony można w sposób liniowy przewidzieć zwiększenie średnicy żyły wrotnej w przypadku przewlekłej choroby miąższu wątroby (przekrwienie biernej wątroby).

## Konflikt interesów

*Autorzy nie zgłaszają żadnych finansowych ani osobistych powiązań z innymi osobami lub organizacjami, które mogłyby negatywnie wpłynąć na treść publikacji oraz rościć sobie prawo do tej publikacji.*

## Piśmiennictwo

- Richards JR, McGahan JP: Focused Assessment with Sonography in Trauma (FAST) in 2017: what radiologists can learn. *Radiology* 2017; 283: 30–48.
- Postema A, Idzenga T, Mischi M, Frinking P, de la Rosette J, Wijkstra H: Ultrasound modalities and quantification: developments of multiparametric ultrasonography, a new modality to detect, localize and target prostatic tumors. *Curr Opin Urol* 2015; 25: 191–197.
- Manzoor I, Bacha R, Gilani SA: Diagnostic accuracy of sonoelastography in different diseases. *J Ultrason* 2018; 18: 29–36.
- Bacha R, Gilani SA: Ultrasound diagnosis of spontaneous nephrocuteaneous fistula. *Ultrason Q* 2017; 33: 293–295.
- Gilani SA: An overview of musculoskeletal ultrasound – A thirteen years experience in Pakistan. *Perspectives in Medicine* 2012; 1: 427–430.
- Gilani SA: Musculoskeletal ultrasound. *Cerebrovascular Diseases* 2011; 31: 2–3.
- Vancauwenberghe T, Snoeckx A, Vanbeckevoort D, Dymarkowski S, Vanhoenacker FM: Imaging of the spleen: what the clinician needs to know. *Singapore Med J* 2015; 56: 133–144.
- Mazur R, Celmer M, Silicki J, Hołownia D, Pozowski P, Międzybrodzki K: Clinical applications of spleen ultrasound elastography – a review. *J Ultrason* 2018; 18: 37–41.
- O'Donohue J, Ng C, Catnach S, Farrant P, Williams R: Diagnostic value of Doppler assessment of the hepatic and portal vessels and ultrasound of the spleen in liver disease. *Eur J Gastroenterol Hepatol* 2004; 16: 147–155.
- Baik SK, Kim MY: Diagnostic methods for cirrhosis and portal hypertension: imaging: ultrasound and doppler ultrasonography. In: Baik SK, Kim MY (ed.): *Diagnostic Methods for Cirrhosis and Portal Hypertension*. Springer, 2018: 139–147.
- Hosey RG, Mattacola CG, Kriss V, Armsey T, Quarles J, Jagger J: Ultrasound assessment of spleen size in collegiate athletes. *Br J Sports Med* 2006; 40: 251–254.
- Görg C, Eichkorn M, Zugmaier G: The small spleen: sonographic patterns of functional hyposplenism or asplenia. *J Clin Ultrasound* 2003; 31: 152–155.
- de Porto AP, Lammers AJ, Bennink RJ, ten Berge IJ, Speelman P, Hoekstra JB: Assessment of splenic function. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2010; 29: 1465–1473.
- Toma P, Granata C, Rossi A, Garaventa A: Multimodality imaging of Hodgkin disease and non-Hodgkin lymphomas in children. *RadioGraphics* 2007; 27: 1335–1354.
- Chiorean L, Zdrenghea M, Badea R: Ultrasonography of the spleen. Pictorial essay. *Med Ultrason* 2014; 16: 48–59.
- Schmidt G: *Differential diagnosis in ultrasound imaging: a teaching Atlas*. Thieme, 2011.

17. Virmani J, Kumar V, Kalra N, Khandelwal N: Prediction of liver cirrhosis based on multiresolution texture descriptors from B-mode ultrasound. *Int J Convergence Computing* 2013; 1: 19–37.
18. Rossi F, Leone VF, Vignoli M, Laddaga E, Terragni R: Use of contrast-enhanced ultrasound for characterization of focal splenic lesions. *Vet Radiol Ultrasound* 2008; 49: 154–164.
19. Görg C, Riera-Knorrenschild J, Dietrich J: Pictorial review: colour doppler ultrasound flow patterns in the portal venous system. *Br J Radiol* 2002; 75: 919–929.
20. Park HS, Desser TS, Jeffrey RB, Kamaya A: Doppler ultrasound in liver cirrhosis: correlation of hepatic artery and portal vein measurements with model for end-stage liver disease score. *J Ultrasound Med* 2017; 36: 725–730.
21. Gareeballah A, Hassan IA, Elzaki M, Ibraheem SS, Abelwahab B, Siddig A *et al.*: Measurement of normal portal vein using ultrasound in Sudanese. *Glob Adv Res J Med Med Sci* 2017; 6: 336–340.
22. Weis J, Schlosser S, Müller-Schilling M: Challenging HCC surveillance in a case with a history of peliosis hepatis and liver cirrhosis CHILD A due to a hypoplastic portal vein. *Z Gastroenterol* 2018; 56: E2–E89.
23. Coysh T, Zonoozi S, Jayasooriya N, Cargill Z, Burn-Murdoch A, Yalchin M *et al.*: PTU-073 Title: is portal vein diameter being reported in abdominal ultrasound scans of decompensated liver cirrhosis patients? *Gut* 2017; 66: 87–95.
24. Badi Y, Badro N, Dhawan S: Portal vein thrombosis: the overlooked association between pancreatic cancer and PVT. *Oncol Cancer Case Rep* 2017; 3: 1–2.
25. Roy S, Bhatt S, Rawal R, Tandon A, Meena N: Splenic vein thrombosis as a rare complication of disseminated tuberculosis – imaging diagnosis and case report. *Pol J Radiol* 2017; 82: 106–109.
26. Tokodai K, Miyagi S, Nakanishi C, Hara Y, Nakanishi W, Miyazawa K *et al.*: The utility of superb microvascular imaging for monitoring low-velocity venous flow following pancreas transplantation: report of a case. *J Med Ultrason* 2018; 45: 171–174.
27. Christou N, Dib N, Chuffart E, Taibi A, Durand-Fontanier S, Valleix D *et al.*: Stepwise management of hepatocellular carcinoma associated with Abernethy syndrome. *Clin Case Rep* 2018; 6: 930–934.
28. Benson CB, Frates MC: Color Duplex Scanning of the Hepatoportal Circulation. In: Benson CB, Frates MC (ed.): *Noninvasive vascular diagnosis*. Springer, 2017: 623–646.
29. Mills A, Mellnick V: Imaging features of hepatic arterial and venous flow abnormalities. *Clin Liver Dis* 2018; 11: 27–32.
30. Luisa S, Vitale G, Sorbo AR, Maurizio P, Lodovico RG: Hepatic vein transit time of second-generation ultrasound contrast agent: new tool in the assessment of portal hypertension. *J Ultrasound* 2016; 20: 43–52.
31. Kievit L, Krämer P, Hamilton-Dutoit S, Grønbaek H: Adult presentation of noncirrhotic portal hypertension and ascites following treatment for Wilms' tumor in childhood. *Case Rep Gastroenterol* 2018; 12: 56–62.
32. Endo M, Soroida Y, Sato M, Kobayashi T, Hikita H, Sato M *et al.*: Ultrasound evaluation of liver stiffness: accuracy of ultrasound imaging for the prediction of liver cirrhosis as evaluated using a liver stiffness measurement. *J Med Dent Sci* 2017; 64: 27–34.
33. Rosenberg HK, Markowitz RI, Kolberg H, Park C, Hubbard A, Bellah RD: Normal splenic size in infants and children: sonographic measurements. *AJR Am J Roentgenol* 1991; 157: 119–121.
34. Dittrich M, Milde S, Dinkel E, Baumann W, Weitzel D: Sonographic biometry of liver and spleen size in childhood. *Pediatr Radiol* 1983; 13: 206–211.
35. Konuş OL, Ozdemir A, Akkaya A, Erbaş G, Celik H, Işık S: Normal liver, spleen, and kidney dimensions in neonates, infants, and children: evaluation with sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1998; 171: 1693–1698.
36. Frank K, Linhart P, Kortsik C, Wohlenberg H: Sonographic determination of spleen size: normal dimensions in adults with a healthy spleen. *Ultraschall Med* 1986; 7: 134–137.
37. Spielmann AL, DeLong DM, Kliever MA: Sonographic evaluation of spleen size in tall healthy athletes. *AJR Am J Roentgenol* 2005; 184: 45–49.
38. Niederau C, Sonnenberg A, Müller JE, Erckenbrecht JF, Scholten T, Fritsch WP: Sonographic measurements of the normal liver, spleen, pancreas, and portal vein. *Radiology* 1983; 149: 537–540.
39. Aubé C, Oberti F, Korali N, Namour MA, Loisel D, Tanguy JY *et al.*: Ultrasonographic diagnosis of hepatic fibrosis or cirrhosis. *J Hepatol* 1999; 30: 472–478.
40. Bhattarai S, Gyawali M, Dewan KR, Shrestha G, Patowary BS, Sharma P: Study of portal vein diameter and spleen size by ultrasonography and their association with gastro-esophageal varices. *Nepalese Journal of Radiology* 2017; 4: 6–14.