

PRZEWIDYWANIE ŚRÓDOPERACYJNEJ UTRATY KRWI NA PODSTAWIE SKAL OCENY STOPNIA NIETYDOLNOŚCI WĄTROBY

Predicting intraoperative blood loss based on the scale of liver failure assessment



Anita Rybicka¹, Małgorzata Bessas², Joanna Gatek¹, Anna Klamann³, Małgorzata Starczewska¹, Marzanna Stanisławska¹, Arkadiusz Kazimierczak⁴

¹Zakład Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

²Studenckie Koło Naukowe przy Zakładzie Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

³Studium Doktoranckie, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

⁴Klinika Chirurgii Naczyniowej, Ogólnej i Angiologii, Samodzielny Publiczny Szpital Kliniczny nr 2, Pomorski Uniwersytet Medyczny w Szczecinie

Pielęgniarstwo Chirurgiczne i Angiologiczne 2017; 11 (4): 147–152

Praca wpłynęła: 20.09.2017; przyjęto do druku: 9.11.2017

Adres do korespondencji:

Anita Rybicka, Zakład Pielęgniarstwa, Wydział Nauk o Zdrowiu, Pomorski Uniwersytet Medyczny, ul. Żołnierska 48, 71-210 Szczecin, e-mail: anitarybicka@onet.eu

Streszczenie

Wstęp: Transplantacja wątroby to jedna z najtrudniejszych, najbardziej skomplikowanych i czasochłonnych operacji w obrębie jamy brzusznej. Wszczepienie wątroby dawcy to wykonanie szeregu zespołów żylnych i tętniczych. Operacja obarczona jest dużym ryzykiem wystąpienia krwawienia śródoperacyjnego, spowodowanego wieloma czynnikami, m.in. etiologią i stopniem zaawansowania choroby wątroby ocenianym według skali Childa-Turcotte'a-Pugha (C-T-P), wskaźnikiem MELD (*Model For End Stage Liver Disease*), zaburzeniami krzepnięcia, trudnościami chirurgicznymi. Straty krwi oraz indywidualne zapotrzebowanie na krew do transfuzji są trudne do przewidzenia na etapie przygotowań pacjenta do operacji.

Cel pracy: Stworzenie uproszczonego schematu przewidywania utraty krwi w czasie transplantacji wątroby i planowania optymalnych jej rezerw w zależności od stopnia zaawansowania marskości wątroby.

Materiał i metody: Badaniem objęto 88 pacjentów, w tym 59 mężczyzn i 29 kobiet, w przedziale wiekowym od 19 do 67 lat, poddanych operacji przeszczepienia wątroby. Najczęstszą przyczyną transplantacji była marskość wątroby w przebiegu wirusowego zapalenia wątroby typu C – 45,45%. Zastosowano retrospektywną analizę danych pozyskanych z protokołów kwalifikacyjnych do transplantacji wątroby.

Wyniki: Ilość utraconej krwi u pacjentów po przeszczepieniu wątroby wykazała istotne statystycznie różnice ($p \approx 0,026$) zależnie od grup skali C-T-P. Na każdy punkt skali C-T-P wzrasta o 334 ml utrata krwi ($R^2 = 0,683$; $p < 0,001$).

Wnioski: Skala Childa-Turcotte'a-Pugha nadaje się do prognozowania zapotrzebowania na preparaty krwi podczas transplantacji wątroby. Zbudowany model pozwala przewidywać utratę krwi i planować optymalne jej rezerwy.

Słowa kluczowe: transplantacja wątroby, skala MELD, krwawienie śródoperacyjne, skala C-T-P.

Summary

Introduction: Liver transplantation is one of the most difficult, complicated and time-consuming surgeries performed within the abdominal cavity. Implantation of the donor's liver requires a number of venous and arterial anastomoses. Operation is at high risk of intraoperative bleeding, caused by many factors including: etiology and severity of liver disease rated according to scale of Child-Turcotte-Pugh (C-T-P), Model For End Stage Liver Disease (MELD), coagulation disorders, surgical difficulties. Blood loss and individual blood supply for transfusions are difficult to predict at the patient's preparation stage for surgery.

Aim of the study: The purpose of the work was to establish a simplified regimen for predicting blood loss during liver transplantation and to plan its optimal reserves according to the severity of liver cirrhosis.

Material and methods: The study enrolled 88 patients, including 59 men and 29 women, aged 19 to 67, who underwent liver transplantation. The most frequent reason for transplantation was liver cirrhosis resulting from viral hepatitis C (45.45%). Retrospective analysis of data obtained from qualification protocol for liver transplantation was applied.

Results: The amount of lost blood in liver transplant patients showed statistically significant differences ($p \approx 0.026$), depending on C-T-P scale groups. At every point of the C-T-P scale increases by 334 ml blood loss ($R^2 = 0.683$; $p < 0.001$).

Conclusions: The Child-Turcotte-Pugh scale is suitable for predicting the need for blood preparations during liver transplantation. The built model allows predicting the loss of blood and planning its optimal reserves.

Key words: liver transplantation, MELD scale, intraoperative bleeding, Child-Turcotte-Pugh scale.

Wstęp

Transplantacja wątroby to jedna z najtrudniejszych, najbardziej skomplikowanych i czasochłonnych operacji w obrębie jamy brzusznej. Wszczepienie wątroby dawcy to wykonanie szeregu zespołów żylnych i tętniczych [1, 2]. Operacja obarczona jest ryzykiem wystąpienia różnych powikłań okołoperacyjnych, chirurgicznych (w tym możliwość zakażenia miejsca operowanego ze względu na rozległą i długotrwałą ekspozycję pola operacyjnego), anestezjologicznych i immunologicznych [3]. Mimo że postęp technik chirurgicznych i opieki okołoperacyjnej znacznie je zredukował, to jednak nadal operacja obarczona jest dużym ryzykiem wystąpienia krwawienia śródoperacyjnego. Na krwawienie podczas operacji składa się wiele różnych czynników, które – nasilając je – prowadzą do konieczności transfuzji. Do tych czynników możemy zaliczyć m.in. etiologię i stopień zaawansowania choroby wątroby według skali Childa-Turcotte'a-Pugha (*Child-Turcotte-Pugh Score* – C-T-P), wskaźnika MELD (*Model For End Stage Liver Disease Score*), zaburzenia krzepnięcia (pierwotne i wtórne), hipotermię, hipokalcemię, masowe toczenie płynów infuzyjnych oraz trudności chirurgiczne. Natężenie krwawienia ma znaczną rozpiętość, wahając się od jednej do kilkunastu jednostek koncentratu krwinek czerwonych (KCCz) [4]. Straty krwi oraz indywidualne zapotrzebowanie na krew do transfuzji są trudne do przewidzenia na etapie przygotowań pacjenta do operacji [5–11]. Ze względu na ludzkie pochodzenie krwi, jej ograniczone zasoby i często zapotrzebowanie większe niż dostępność, szczególnie w sytuacji planowych zabiegów operacyjnych wiążących się z dużą jej utratą,

każda rezerwacja krwi i próba zgodności powinna być zaplanowana. Wymaga to również ścisłej współpracy z bankiem krwi [12].

Do oceny ciężkości przewlekłej choroby wątroby, oceny ryzyka operacyjnego u chorych z marskością wątroby i klasyfikacji ich na liście oczekujących na przeszczep wykorzystywana jest skala C-T-P oraz wskaźnik MELD.

Opublikowana w 1964 r. przez Childa i Turcotte'a, a zmodyfikowana w 1973 r. przez Pugh'a, skala C-T-P obejmuje pięć parametrów (tab. 1.) mających istotny wpływ w procesie kwalifikacji pacjentów do przeszczepienia wątroby i pomimo opisywanych ograniczeń jest, wraz ze skalą MELD, nadal szeroko stosowana [13–15]. Wynik skali C-T-P kategoryzuje chorych na trzy grupy oraz klasyfikuje pacjentów zakwalifikowanych do przeszczepu na liście oczekujących na transplantację [15, 16].

Skala MELD przedstawiona w 2001 r. przez Kametha i wsp., a następnie ulepszona przez Wiesner i wsp., uwzględnia trzy parametry biochemiczne: osoczowe stężenie bilirubiny, osoczowe stężenie kreatyniny oraz INR. Jest skalą punktową. Punkty wyliczane są na podstawie specjalnego wzoru. Maksymalna liczba punktów w skali MELD to 40. Wynik powyżej 25 jest wskazaniem do pilnej transplantacji [15, 17, 18].

Cel pracy

Celem pracy było stworzenie uproszczonego schematu przewidywania utraty krwi w czasie operacji przeszczepu wątroby i planowania optymalnych jej rezerw w zależności od stopnia zaawansowania marskości wątroby badanego według skali C-T-P.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w Samodzielnym Publicznym Wojewódzkim Szpitalu Zespolonym w Szczecinie. Do badań wykorzystano dane 88 pacjentów zakwalifikowanych i poddanych operacji przeszczepienia wątroby. Grupę 88 osób stanowiło 59 mężczyzn (67,05%) i 29 kobiet (32,95%) w przedziale wiekowym od 19 do 67 lat. Średnia wieku wyniosła 54,5 roku.

Najczęstszą przyczyną transplantacji była marskość wątroby w przebiegu wirusowego zapalenia wątroby typu C – 45,45%. Z badań wykluczono pacjentów po retransplantacji. Do analizy włączono również pacjentów z dysfunkcją wątroby w wyniku choroby alkoholowej oraz pacjentów o etiologii marskości w pierwotnym stwardniającym zapaleniu dróg żółciowych (*primary sclerosing cholangitis* – PSC), pierwotnej marskości żółciowej wątroby (*primary biliary cirrhosis* – PBC), wirusowym zapaleniu wątroby typu B (tab. 2.).

Retrospektywna analiza danych pozyskanych z protokołów kwalifikacyjnych do transplantacji wątroby, w któ-

Tabela 1. Punktacja skali Childa-Turcotte'a-Pugha (opracowana na podstawie Pugh R, Murray-Lyon I, Dawson J i wsp. 1973)

Parametr oceniany	Uzyskane punkty		
	1	2	3
encefalopatia (stopień)	nie ma	1 do 2	3 do 4
wodobrzusze	nie ma	umiarkowane	napięte
stężenie bilirubiny (mg/dl, μmol/l)	< 2, < 35	2 do 3, 35–50	> 3, > 50
poziom albumin w surowicy (g/dl)	> 3,5	2,8–3,5	< 2,8
PT/INR sekundę ponad normę	1 do 4	5 do 10	> 10
suma punktów	5 do 6	7 do 9	10 do 15
wynik w skali Childa-Turcotte'a-Pugha	A	B	C

PT/INR – czas protrombinowy/międzynarodowy współczynnik znormalizowany

klasa A – marskość wątroby wyrównana, nie ma wskazań do przeszczepienia; klasa B i C – marskość wątroby niewyrównana – wskazanie do transplantacji

rych były zawarte informacje o stopniu niewydolności wątroby określanym wg skali C-T-P oraz MELD. Uzyskano wgląd w wyniki badań biochemicznych określonych na etapie kwalifikacji do ortotopowego przeszczepienia wątroby (*orthotopic liver transplantation* – OLT) i po przeprowadzonym zabiegu. Przebieg zabiegu operacyjnego dokumentowany był w anesteziologicznym protokole okołoperacyjnym. Dane epidemiologiczne związane z przebiegiem choroby umieszczono w tabeli 2. Zestawienie wartości skal C-T-P, MELD, czasu operacji i utraty krwi przedstawia tabela 3.

Metody statystyczne

Dopasowanie rozkładu mierzono przy użyciu testu Kołmogorowa-Smirnowa z poprawką Lillieforsa. Wniośkowanie statystyczne dla zmiennych o rozkładzie innym niż normalny oparto na wynikach nieparametrycznego testu *U* Manna-Whitneya dla dwóch grup niezależnych oraz jego odpowiednika dla wielu grup niezależnych – testu Kruskala-Wallisa.

Do pomiaru sił i kierunków występujących zależności pomiędzy zmiennymi wyrażonymi w skalach co najmniej porządkowych stosowano współczynnik korelacji rangowej Spearmana. Zależność pomiędzy skalą C-T-P a utratą krwi potwierdzono za pomocą współczynnika korelacji Pearsona. Estymacji utraty krwi w zależności od punktacji C-T-P dokonano za pomocą analizy regresji liniowej. Za wyniki istotne statystycznie, uznawano zależności przy $p < 0,05$. Obliczenia statystyczne i opracowanie wyników wykonano z wykorzystaniem programu StatSoft Statistica 12.

Wyniki

Przeprowadzono analizę różnic w ilości utraczonej krwi pomiędzy pacjentami, w przypadku których wykonywany był przeszczep wątroby, przypisanymi do grupy B i C w skali C-T-P. Uzyskane wyniki wskazują na występowanie istotnych statystycznie różnic ($p \approx 0,026$). Przedstawiono je w tabeli 4.

Na podstawie testu *U* Manna-Whitneya uzyskano dodatnią korelację ($R = 0,347$; $p < 0,001$), która potwierdziła, że wraz ze wzrostem punktacji w skali C-T-P wzrasta również utrata krwi.

Na wykresie rozrzutu (ryc. 1.) zobrazowano występującą zależność pomiędzy utratą krwi a wynikiem punktowym w skali C-T-P.

Ostatecznym celem pracy było stworzenie systemu uproszczonego planowania zapotrzebowania na krew. W ostatnim kroku przeprowadzono analizę mającą na celu zbudowanie takiego modelu predykcyjnego.

Zbudowano następujący model łączący wielkość utraty krwi i wartość skali C-T-P ($R^2 = 0,683$; $p < 0,001$):
 utrata krwi (ml) = $334,66 \times$ punkty C-T-P.

Tabela 2. Struktura danych epidemiologicznych badanej grupy

Zmienna		Liczba, N = 88	Udział %
marskość wątroby	HCV	40	45,45
	alkoholowa	23	26,14
	inna	25	28,41
klasa C-T-P	A	21	23,86
	B	37	42,05
	C	30	34,09
tryb transplantacji	ratunkowy	1	1,14
	pilny	6	6,82
	przyspieszony	30	34,09
	planowany	51	57,95
zgodność biorca/dawca	tak	88	100,00
	nie	0	0,00
operacje w nadbrzuszu	nie	63	71,59
	tak	25	28,41
krwawienie z żyłaków przetyku	nie	67	76,14
	tak	21	23,86
zespół wątrobowo-nerkowy	nie	79	89,77
	tak	9	10,23
encefalopatia wątrobową	nie	40	45,45
	tak	48	54,55
stan odżywiania	zły	11	12,50
	średni	33	37,50
	dobry	44	50,00

Tabela 3. Zmienne przyjęte do analizy dla N = 88

Zmienna	M (\pm SD)	Min.–max.
punkty C-T-P	8,39 (\pm 2,39)	5–13
skala MELD	14,9 (\pm 7,14)	0–44
czas operacji (min)	371,21 (\pm 60,31)	255–535
utrata krwi (ml)	3082,95 (\pm 2708,65)	400–16000
przetoczenie krwi (j.)	3,73 (\pm 4,01)	0–21

M (\pm SD) – średnia arytmetyczna (\pm odchylenie standardowe);
 Min.–max. – minimum–maksimum; OLT – ortotopowy przeszczep wątroby;
 j. – jednostka

Uzyskane wyniki potwierdzają, że powyższy model jest istotny statystycznie i opisuje poprawnie 68% odnotowanych przypadków. Zbudowany model wskazuje, że na jeden punkt skali C-T-P zapotrzebowanie na KKCz wzrasta o 1 jednostkę.

Na podstawie skonstruowanego modelu zbudowano tabelę szacowanego zapotrzebowania na krew w zależności od oceny punktowej w skali C-T-P (tab. 5.).

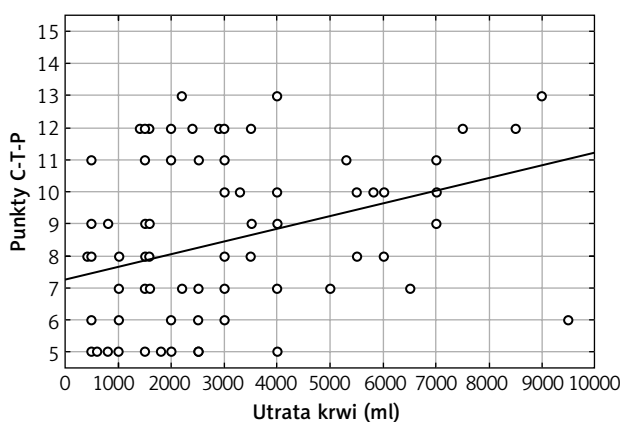
Tabela 4. Różnica objętości utraconej krwi względem przyjętych zmiennych

Zmienna	n	M (\pm SD)	Min.–max.	p
klasa wg skali C-T-P	B	37	3072,97 (\pm 3019,26)	0,026
	C	30	4146,67 (\pm 2688,13)	

C-T-P – skala Childa-Turcotte’a-Pugha; n – liczba przypadków ważnych; M (\pm SD) – średnia arytmetyczna (\pm odchylenie standardowe); Min.–max. – minimum–maksimum; p – wyliczone prawdopodobieństwo testowe

Tabela 5. Szacowane zapotrzebowanie na krew względem punktacji w skali Childa-Turcotte’a-Pugha (C-T-P)

Wynik w skali C-T-P (pkt)	Szacowana utrata krwi (ml)	Faktyczna obserwowana utrata krwi (ml)	Granice błędu (ml)
5	1673	1428–1919	0–3674
6	2008	1713–2303	7–4009
7	2343	1999–2686	342–4344
8	2677	2284–3070	676–4678
9	3012	2570–3454	1011–5013
10	3347	2855–3838	1346–5348
11	3681	3141–4222	1680–5682
12	4016	3426–4605	2015–6017
13	4351	3712–4989	2350–6352
14	4685	3998–5373	2684–6686
15	5020	4283–5757	3019–7021

**Ryc. 1.** Zależność pomiędzy utratą krwi a punktami w skali Childa-Turcotte’a-Pugha (C-T-P)

Dyskusja

Ocena stopnia niewydolności wątroby jest najczęściej wykonywana z zastosowaniem skali C-T-P, obejmującej parametry opisane w tabeli 1., oraz wskaźnika MELD, który zawiera parametry informujące zespół terapeutyczny, jak szybko pacjent wymaga przeszczepu w najbliższych 3 miesiącach. Zależność pomiędzy utratą krwi w trakcie transplantacji wątroby a stopniem jej nasilenia jest według niektórych autorów kontrowersyjna.

Findlay (2000) w opracowaniu swoich badań wysunął wniosek, że stopień nasilenia choroby nie był nie-

zależnym predyktorem wystąpienia krwawienia oraz związanej z tym częstszej transfuzji [19].

Steib i wsp. (2001) w kwestii zależności pomiędzy nasileniem stopnia choroby wątroby a wystąpieniem krwawienia w trakcie OLT wysunęli wniosek, że ciężkie choroby wątroby mierzone w skali C-T-P – kategoria C aż w 50% wystąpiły w grupie przebadanych przez niego pacjentów, u których utrata krwi była wysoka. Za punkt odniesienia przyjęli utrzymanie hematokrytu na poziomie 30% i konieczność przetoczenia 12 i więcej jednostek KKCz [20].

Massicotte i wsp. (2004) w analizie mającej na celu zidentyfikowanie zmiennych odpowiedzialnych za wymóg transfuzji nie zauważyli, ażeby stopień niewydolności wątroby mierzony w skali C-T-P wpływał znacząco na gospodarkę krwią podczas OLT [21].

Frasco i wsp. (2005) wykazali pozytywny związek pomiędzy stopniem zaawansowania choroby ocenianym według skali C-T-P oraz MELD a liczbą przetoczonych jednostek KKCz. Dla grup pacjentów, których wskaźnik MELD mieścił się > 30, utrata krwi oraz liczba podanych jednostek KKCz była znacząco różna niż w porównanej grupie chorych z wynikiem MELD < 30. Frasco w badaniu, w którym porównał pacjentów poddawanych OLT z wykorzystaniem graftu od dawcy żywego i wątroby pochodzącej od dawcy zmarłego, podkreślił zależność pomiędzy wartością MELD a koniecznością transfuzji krwi. Zwrócił jednak uwagę na ograniczenia w badaniu wynikające z kwalifikacji biorców. W każdym przypadku biorca graftu od żywego dawcy miał lepsze parametry

hematologiczne oraz niższe parametry MELD niż biorcy graftów pochodzących od dawców zmarłych [22].

Wyniki badań przeprowadzonych przez McCluskey i wsp. (2006) są zgodne z ustaleniami Massicotte'a i wsp. W opracowaniu autorów dwie zmienne, które są uwzględniane w obliczaniu MELD oraz C-T-P, są istotnym czynnikiem dla oceny ryzyka wystąpienia masywnego krwawienia podczas operacji OLT. Przedoperacyjna wartość poziomu kreatyniny w surowicy krwi oraz INR, analizowane niezależnie od skali C-T-P, okazały się istotnym czynnikiem predykcyjnym, natomiast sama wartość MELD oraz stopień zaawansowania choroby według skali C-T-P okazały się czynnikiem mniejszego znaczenia [23].

Inaczej do tej kwestii odnieśli się Xia i wsp. (2006). Autorzy zauważyli, że pacjenci z wysokim wynikiem MELD potrzebowali średnio o 5 jednostek KKCz więcej w trakcie operacji niż pacjenci z niższym wynikiem MELD. W fazie przedreperfuzyjnej średnio o 3 jednostki i po reperfuzyj o 2 jednostki KKCz więcej niż w porównywanej grupie z niższym wskaźnikiem MELD. Podobnie przedstawiała się kwestia podawania świeżo mrożonego osocza (*fresh frozen plasma* – FFP). Pacjenci w grupie wysokiego wyniku wymagali średnio 7 jednostek FFP więcej niż biorcy z niższym wynikiem MELD. Krioprecipitaty były przetaczane w prawie dwukrotnie większej ilości u pacjentów z wyższym wynikiem niż u pacjentów z niższym stopniem zaawansowania choroby wątroby [24].

Mangus i wsp. (2007) podjęli się przebadania 528 pacjentów – biorców wątroby. Wyniki badań, które użytkownicy, są sprzeczne z wynikami Findlay i wsp. Autorzy przeprowadzonego badania dowodzą, że wynik MELD poniżej 15 skutkował mniejszą utratą krwi średnio o ok. 1500 ml w stosunku do chorych z wynikiem MELD \geq 25. Wraz z obniżeniem wyniku MELD zapotrzebowanie na krew było o ok. 3 razy niższe. Płytki krwi i FFP przetaczane były prawie w dwa razy większej ilości u chorych z MELD \geq 25 [25].

Inne wnioski pojawiają się w badaniu Rouleeta i wsp. (2011). Autorzy zauważyli, że jedynie wynik C-T-P = 12 może prognozować wyższe ryzyko krwawienia podczas operacji. Za istotny czynnik prognostyczny pozwalający przewidzieć masywną utratę krwi podczas OLT Roulelet uznał stężenie hemoglobiny przed operacją. Poziom hemoglobiny 12,1 g/dl był w jego badaniu prognozą dla przetoczenia > 4 jednostek KKCz (czułość 70%, swoistość 70%). Podaż osocza była skorelowana z transfuzją KKCz [26].

Feltracco i wsp. (2011) uznali, że ewentualny wpływ kategorii skali C-T-P oraz MELD jest trudny do przewidzenia dla zarządzania okołoperacyjną gospodarką krwią [27].

Podobnie jak u Frasco i wsp. wyższy wynik MELD miał istotne znaczenie statystyczne w badaniach przeprowadzonych przez Cywinskiego i wsp. (2014). W retrospektywnym badaniu przeprowadzonym przez Cywin-

skiego i wsp., po przeanalizowaniu 804 OLT wykonanych w okresie 9 lat, wyższy wynik MELD również okazał się istotnym statystycznie predyktorem intensywnej transfuzji KKCz. Przy wyniku MELD > 30 lub kategorii B lub C skali C-T-P istniało duże prawdopodobieństwo większego krwawienia podczas operacji wszczepienia wątroby. Według Cywinskiego i wsp. zwiększona utrata krwi i transfuzja KKCz oraz preparatów krwi wykazały powiązanie z takimi zmiennymi składowymi C-T-P, jak wysoki INR przed operacją, wysokie stężenie bilirubiny całkowitej w surowicy, wodobrzusze. Cywinski potwierdził badania Rouleeta o zależności między MELD a końcowym bilansem utraty i transfuzji krwi, co potwierdza również przeprowadzone i prezentowane tu badanie własne [28].

Clevenger i Mallet (2015) przeprowadzili badania porównujące wyniki badań z różnych ośrodków transplantacyjnych. Autorzy zwrócili uwagę, że wynik MELD \geq 25 oznacza ciężki stan pacjenta i jest wskazówką dla zespołu transplantacyjnego sygnalizującą możliwość pojawienia się trudności w postaci zwiększonego krwawienia oraz konieczność podania KKCz i innych produktów krwi w trakcie OLT [29].

Po przeprowadzeniu własnego badania uzyskano wyniki potwierdzające badania Steib i wsp. lub Frasco i wsp. Potwierdzono również wyniki badań wcześniejszych autorów mówiących o tym, że wraz ze wzrostem punktacji w skali C-T-P wzrasta również utrata krwi. Także punktacja MELD wykazała dodatnią zależność z krwawieniem w trakcie operacji.

Wnioski

Skala Childa-Turcotte'a-Pugha nadaje się do prognozowania zapotrzebowania na preparaty krwi podczas transplantacji wątroby. Zbudowany model pozwala przewidywać utratę krwi i planować jej optymalne rezerwy.

Autorzy deklarują brak konfliktu interesów.

Piśmiennictwo

1. Wójcicki M, Pakosz-Golanowska M. Transplantacja wątroby – technika chirurgiczna powikłania naczyniowe po operacji. *Gastroenterol Klin* 2011; 3: 46-54.
2. Renz J, Yersiz H, Farmer D i wsp. Changing faces of liver transplantation: partial liver grafts for adults. *J Hepatobil Pancreat Surg* 2003; 10: 31-44.
3. Szewczyk MT, Cwajda-Białasik J, Mościcka P i wsp. Zalecenia profilaktyki zakażeń miejsca operowanego i stosowania antybiotykoterapii w okresie przedoperacyjnej opieki pielęgniarstwa na oddziałach zabiegowych. *Pielęg Chir Angiol* 2015; 2: 39-55.
4. Massicotte L, Capitanio U, Beaulieu D i wsp. Independent validation of a model predicting the need for packed red blood cell transfusion at liver transplantation. *Transplantation* 2009; 88: 386-391.
5. Palomo Sanchez J, Jimenez C, Moreno Gonzalez E i wsp. Effects of intraoperative blood transfusion on postoperative complications

- and survival after orthotopic liver transplantation. *Hepatogastroenterology* 1998; 45: 1026-1033.
6. Schroeder R, Johnson L, Plotkin J i wsp. Total blood transfusion and mortality after orthotopic liver transplantation. *Anesthesiology* 1999; 91: 329-330.
 7. Cacciarelli T, Keeffe E, Moore D i wsp. Effect of intraoperative blood transfusion on patient outcome in hepatic transplantation. *Arch Surg* 1999; 134: 25-29.
 8. Qian Y, Cheng G, Huang J. Multivariate regression analysis on early mortality after orthotopic liver transplantation. *World J Gastroenterol* 2002; 8: 128-130.
 9. Ramos E, Dalmau A, Sabate A i wsp. Intraoperative red blood cell transfusion in liver transplantation: influence on patient outcome, prediction of requirements, and measures to reduce them. *Liver Transpl* 2003; 9: 1320-1327.
 10. Hendriks H, van der Meer J, Klompmaker I i wsp. Blood loss in orthotopic liver transplantation: a retrospective analysis of transfusion requirements and the effects of autotransfusion of cell saver blood in 164 consecutive patients. *Blood Coagul Fibrinolysis* 2000; 11 Suppl 1: 87-93.
 11. Ozier Y, Pessione F, Samain E i wsp. Institutional variability in transfusion practice for liver transplantation. *Anesth Analg* 2003; 97: 671.
 12. Nowicki GJ, Gadzała D, Ślusarska B i wsp. Udział pielęgniarki w leczeniu krwią – zasady przetaczania krwi i jej preparatów. *Pielęgni Chir Angiol* 2015; 4: 193-198.
 13. Oellerich M, Burdelski M, Lautz H-U i wsp. Predictors of one-year pretransplant survival in patients with cirrhosis. *Hepatology* 1991; 14: 1029-1034.
 14. Shetty K, Rybicki L, Carey W. The Child-Pugh classification as a prognostic indicator for survival in primary sclerosing cholangitis. *Hepatology* 1997; 25: 1049-1053.
 15. Milikiewicz P. Zaawansowana marskość wątroby – prowadzenie pacjentów oczekujących na przeszczepienie wątroby. *Gastroenterol Klin* 2010; 2: 81-86.
 16. Cholongitas E, Papatheodoridis G, Vangeli M i wsp. Systematic review: the model for end-stage liver disease should it replace Child-Pugh's classification for assessing prognosis in cirrhosis? *Aliment Pharmacol Ther* 2005; 22: 1079-1089.
 17. Kamath PS, Wiesner RH, Malinchoc M i wsp. A model to predict survival in patients with end-stage liver disease. *Hepatology* 2001; 33: 464-70.
 18. Wiesner RH, McDiarmid SV, Kamath PS i wsp. MELD and PELD: application of survival models to liver allocation. *Liver Transpl Surg* 2001; 7: 567-80.
 19. Findlay J, Rettke S. Poor prediction of blood transfusion requirements in adult liver transplantations from preoperative variables. *J Clin Anesth* 2000; 12: 319-323.
 20. Steib A, Freys G, Lehmann C i wsp. Intraoperative blood losses and transfusion requirements during adult liver transplantation remain difficult to predict. *Can J Anaesth* 2001; 48: 1075-1079.
 21. Massicotte L, Sassine M, Lenis S i wsp. Transfusion predictors in liver transplant. *Anesth Analg* 2004; 98: 1245-1251.
 22. Frasco P, Poterack K, Hentz J i wsp. A comparison of transfusion requirements between living donation and cadaveric donation liver transplantation: relationship to model of end-stage liver disease score and baseline coagulation status. *Anesth Analg* 2005; 10: 30-37.
 23. McCluskey S, Karkouti K, Wijeyesundera D i wsp. Derivation of a risk index for the prediction of massive blood transfusion in liver transplantation. *Liver Transpl* 2006; 12: 1584-1593.
 24. Xia V, Du B, Braunfeld M i wsp. Preoperative characteristics and intraoperative transfusion and vasopressor requirements in patients with low vs. High MELD scores. *Liver Transpl* 2006; 12: 614-620.
 25. Mangus R, Kinsella S, Nobari M i wsp. Predictors of blood product use in orthotopic liver transplantation using the piggyback hepatectomy technique. *Transplant Proc* 2007; 39: 3207-3213.
 26. Rouillet S, Biais M, Millas E i wsp. Risk factors for bleeding and transfusion during orthotopic liver transplantation. *Ann Fr Anesth Reanim* 2011; 30: 349-352.
 27. Feltracco P, Brezzi M, Barbieri S. Blood loss, predictors of bleeding, transfusion practice and strategies of blood cell salvaging during liver transplantation. *World J Hepatol* 2013; 5: 1-15.
 28. Cywinski J, Alster J, Miller C i wsp. Prediction of intraoperative transfusion requirements during orthotopic liver transplantation and the influence on postoperative patient survival. *Anesth Analg* 2014; 118: 428-437.
 29. Clevenger B, Mallett S. Transfusion and coagulation management in liver transplantation. *World J Gastroenterol* 2014; 20: 6146-6158.